PROCEEDINGS



การประชุมวิชาการระดับชาติ

กรุงเก่าวิจัย ครั้งที่ 7

2024 7th EEAAT & ARU CON.

โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

19 - 20 ธันวาคม 2567

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ภาคบรรยาย | ภาคโปสเตอร์

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คำนำ

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ดำเนินการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติขึ้น เพื่อให้คณาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรในแวดวงวิชาการและวิจัยทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ภาคประชาสังคม และภาคประชาสังคม ได้มีโอกาสนำเสนอผลงานทางวิจัย รวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการวิจัย มีการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านวิจัยในสาขาต่าง ๆ โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย ได้แก่ สมาคมพัฒนาชุมชนท้องถิ่นและสังคม (สพช.) สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

ในปี พ.ศ.2567 โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7 (2024 ^{7}th EEAAT & ARU CON.) วันที่ 19 – 20 ธันวาคม 2567 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ซึ่งบทความวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอในการประชุมนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทความ (Peer Reviewer) ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากหลากหลายสถาบัน ที่เชี่ยวชาญ หรือเกี่ยวข้องในสาขานั้น

เนื้อหาในเล่มประกอบด้วย บทความวิจัยของผู้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัย ในภาคบรรยาย (Oral Presentation) จำนวน 70 บทความ ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพทางวิชาการจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแยกตามกลุ่มสาขา 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการศึกษา จำนวน 28 บทความ 2) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 6 บทความ 3) กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ จำนวน 14 บทความ และ 4) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจำนวน 22 บทความ

บทความวิจัยของผู้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัย ในภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) จำนวน 19 บทความ ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพทางวิชาการจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแยกตามกลุ่มสาขา 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการศึกษา จำนวน 6 บทความ 2) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 2 บทความ 3) กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ จำนวน 1 บทความ และ 4) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม จำนวน 10 บทความ

คณะผู้จัดงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การจัดประชุมวิชาการระดับชาติในครั้งนี้ จะเป็นเวทีที่เปิดโอกาสให้อาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรในแวดวงวิจัย ตลอดจนผู้สนใจทุกท่าน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเครือข่ายในการสร้างสรรค์ผลงาน วิจัย นวัตกรรม และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่น สังคมและประเทศชาติสืบไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ธันวาคม 2567

การประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)
โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

หน่วยงานร่วมจัดการประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก **สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)**
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

เจ้าภาพร่วม **สมาคมพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและสังคม (สพช.)**
สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร	นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร แสนภูวา	นายกสมาคมพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและสังคม
รองศาสตราจารย์ ดร.จิณณวัตร ปะโคทัง	นายกสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร์	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คณะกรรมการอำนวยการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธนัง	รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย นวัตกรรมและพัฒนาท้องถิ่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สถิตย์พนาวงศ์	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน	คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จำนงไทย	คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองศาสตราจารย์ ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง	คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ	คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญวโรดม	คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองศาสตราจารย์ ดร.ธาตรี มหันตรัตน์	รองอธิการบดีฝ่ายบริหารทรัพยากร

อาจารย์จิรศักดิ์ ชุมวรานนท์	รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และแผนงาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรองทิพย์ เนียมถนอม	รองอธิการบดีฝ่ายบริหารงานวิชาการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดารัตน์ เกลี้ยงสะอาด	รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและกิจการสภามหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุพิน พวกยะ	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา
อาจารย์นรินทร์ อุ่นแก้ว	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบริหารงานทั่วไปและกฎหมาย
อาจารย์ ดร.กันยาลักษณ์ โพธิ์ดง	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการพิเศษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บริบูรณ์ ชอบทำดี	คณบดีคณะครุศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์	คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
อาจารย์ ดร.สมเกียรติ แดงเจริญ	คณบดีคณะวิทยาการจัดการ
รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลพรรณ รุ่งพรหม	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ พานสุวรรณ	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาโรช ปุริสังคหะ	ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ ดร.สุรินทร์ ศรีสังข์งาม	ผู้อำนวยการสถาบันอยุธยาศึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล	ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
นางสารภี พูลศิริ	ผู้อำนวยการกองกลาง
อาจารย์ ดร.ภาวินีย์ ธนาอนวัช	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ มีสง่า	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรประภา ดีประดิษฐ์	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
นางลักขณา เตชวงษ์	ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี

คณะกรรมการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติฝ่ายต่างๆ

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่ 1507/2567
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7

บรรณาธิการ/กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธนัง	รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย นวัตกรรมและพัฒนาท้องถิ่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สถิตย์พนาวงศ์	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรประภา ดีประดิษฐ์	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
อาจารย์ ดร.ภาวินีย์ ธนาอนวัช	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ มีสง่า	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวสุจิตรา งามบุญปลอด	กรรมการ
นางสาวอัจฉรา วงษ์หา	กรรมการและเลขานุการ
นางวรรณิศา นัยชิต	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการพิชญพิจารย์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รองศาสตราจารย์ ดร.กรุง ลือวัฒนา
รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา เต๊ะขันหมาก
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ พานสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธนัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระวัฒน์ มอนไธสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ ในอรุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา รัตนเสนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ทองอร่าม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธารัตน์ จันตะนี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สถิตย์พนาวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพล แสนบุญส่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขรักษ์ แซ่เจี่ย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุพิน พวกยะ

คณะกรรมการพิชญพิจารย์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

ศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ลีมัคเดช	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา บุญส่ง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.กาสัก เต๊ะขันหมาก	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุวดี สมบูรณ์ทวี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญชนก นัยจรัญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ จิยะจันทน์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น
รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.เบ็ญจมาศ จันทะภา ไพบูลย์กิจกุล	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์เสฐียร เหลืองอลงกต	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตสุภา ธรรมประมวล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.เมษา นวลศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์ ดร.วีรศักดิ์ ชมภูคำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
รองศาสตราจารย์ ดร.สฎายุ ธีระวณิชตระกูล	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลทิพย์ คำใจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ อนุศักดิ์เสถียร	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติขร โสภณาภรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรวรรณ์ ลัญฉวรรธนะกร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชยการ คีรีรัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต หามนตรี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศพร ชูศักดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ ศรีสุรพล	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชน พลโยธา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ สุธีนิรันดร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษกร เชี่ยวจินดากานต์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมพงษ์ กุกแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ พิชญาภิรัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรา เดชโฮม	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันธพัฒน์ บุญมา	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลีรัตน์ มะลิแย้ม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีวรรณ ตั้งภักดี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา สีดี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ สงสระบุญ	มหาวิทยาลัยสยาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณา สร้อยคีรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิพาณี นุชิตประสิทธิ์ชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพิชชา ชีวพฤกษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นนทรัฐ บำรุงเกียรติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนั่น สระแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ เชื้อไม้	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
อาจารย์ ดร.ภาสกรณ์ ยอดสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
อาจารย์ ดร.วรรณพรรณ รักษ์ชน	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคโปสเตอร์

รองศาสตราจารย์ ดร.จิราภา วิทยาภิรักษ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา เต๊ะขันหมาก	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรา เดชโฮม	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต หามนตรี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมพงศ์ กุกแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขรักษ์ แซ่เจี่ย	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคบรรยาย

รองศาสตราจารย์ ดร.จิราภา วิทยาภิรักษ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร แสนภูวา	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรา เดชโฮม	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมพงศ์ กุกแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา พยุงสิน	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รณรงค์ จันใด	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผลการนำเสนอผลงานวิจัยดีเด่น

ภาคบรรยาย (Best Oral Presentation Award)

ชื่อผลงาน	ผู้นำเสนอ	สังกัด
1. กลุ่มการศึกษา		
ED-064 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วย Metaverse ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน	วรางคณา บุญส่ง และธณภณ ธำรงคุณานัน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		
HS-072 พัฒนาการและปัจจัยแห่งการเติบโตของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด	ญาณินี ไพทยวัฒน์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ		
MB-042 ปัจจัยคุณลักษณะและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up กรณีศึกษานักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา	จุลจักร เขียวอร่าม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
4. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ST-108 การเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตเห็ดด้วยวิธีกระตุ้นไฟฟ้าแรงสูงสำหรับวิสาหกิจการทำเห็ดหูหนูอบแห้งแบบออแกนิกส์	ไตรรัตน์ ปะทิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ภาคบรรยาย (Best Oral Presentation Award)

ชื่อผลงาน	ผู้นำเสนอ	สังกัด
1. กลุ่มการศึกษา		
ED-011 การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ	จิราภรณ์ มีสง่า พชฏ นรสิงห์ วัชราภรณ์ ตันติพนาทิพย์ ปฏิภาณี ขันธโภค ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล สมกมล กาญจนพิบูลย์ สุกัลยา คงประดิษฐ์ สุชนา หลงเจริญ ลักขณา เตชวงษ์ ภัสนันท์ กรพาโชค และอรรถสิทธิ์ กิจที่พึ่ง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ST-101 การเรียนรู้ของเครื่องทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์อภิมาน และการตรวจสอบความตรงภายนอก	กีรติ จิระวัฒนผลิน กมลวรรณ สูนย์กลาง มนตรี คุรุรัตน์สกุล อดิศร บุญญาภิบาล และนภัสวรรณ โอภาส	ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติ“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7

(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

.....

วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2567

08.00 - 08.45 น. ลงทะเบียน

08.45 - 09.00 น. **พิธีเปิดการประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7**
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธนัง
รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา กล่าวรายงาน
รองศาตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร์
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุม
ศาสตราจารย์ ดร.คณิต เขียววิชัย
นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา กล่าวเปิดงานประชุมวิชาการ

09.00 – 10.00 น. **การบรรยายพิเศษ หัวข้อ “การสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่าต่อชุมชนและสังคม”**
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อธิคม ฤกษบุตร
นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

10.00 – 11.00 น. **การบรรยายพิเศษ หัวข้อ “Cloned journals : แนวทางการเลือกวารสาร เพื่อหลีกเลี่ยงการตีพิมพ์ในวารสารต้องห้าม”**
โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ มหาวิทยาลัยศิลปากร

11.00 – 12.00 น. นำเสนอผลงานวิจัยรูปแบบโปสเตอร์ ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 – 16.30 น. นำเสนอผลงานวิจัย
ภาคโปสเตอร์ ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ภาคบรรยาย ณ อาคารครุสรรพสิทธิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567

08.00 – 09.00 น. ลงทะเบียน

09.00 – 12.00 น. นำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย ณ อาคารครุสรรพสิทธิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน



การสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่าต่อชุมชนและสังคม

รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร
รองอธิการบดีอาวุโส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

การคิดและออกแบบสร้างและพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าต่อชุมชนและสังคม มีพื้นฐานมาจากการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (creative thinking) ที่ดี ซึ่งถือเป็นทักษะสำคัญลำดับต้น ๆ ของคนทำงานในยุคปัจจุบันและอนาคตทั้งในตลาดแรงงานภายในประเทศและต่างประเทศ ตามการสำรวจข้อมูลที่แสดงไว้ในรายงานเรื่อง Future of Jobs Report ที่เผยแพร่โดย World Economic Forum การบรรยายนี้นำเสนอเกี่ยวกับความหมายของ “ความคิดสร้างสรรค์ – creative thinking” ความจำเป็นของการปลูกฝังให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในตัวบุคคล และเทคนิคที่หลากหลายในการเพิ่มประสิทธิภาพ (boost) ทางความคิดให้บุคคลมีทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้มากขึ้น จากนั้นจะยกตัวอย่างผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เกิดจากการบ่มเพาะให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาหนึ่ง ซึ่งผลงานดังกล่าวเป็นผลงานที่มีคุณค่าและก่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อชุมชนบางชุมชนภายในประเทศมาแล้ว



Cloned journals: แนวทางการเลือกวารสารเพื่อหลีกเลี่ยงการตีพิมพ์ในวารสารต้องห้าม

รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

นิยาม: คือ วารสารวิชาการที่มีการคัดลอกหรือปลอมแปลงเนื้อหาหรือวิธีการในการเผยแพร่โดยไม่มีการตรวจสอบหรือการทบทวนจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ (Peer reviews) โดยวารสารเหล่านี้มักมีลักษณะเหมือนกับวารสารวิชาการที่แท้จริง แต่เนื้อหาหรือกระบวนการตีพิมพ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการที่ถูกต้อง นอกจากนั้น การตีพิมพ์ใน Cloned Journal อาจทำให้ชื่อเสียงทางวิชาการของนักวิจัยลดลงและมีผลกระทบต่อการยอมรับผลงานในวงการวิทยาศาสตร์ เพราะการเผยแพร่ในวารสารเหล่านี้ไม่ได้รับการรับรองจากสถาบันหรือองค์กรที่มีความน่าเชื่อถือ

สาเหตุ: อาจเกิดขึ้นเนื่องจากหลายสาเหตุ ซึ่งโดยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการหาผลประโยชน์ทางการเงินหรือการเข้าถึงการตีพิมพ์ที่ง่ายขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไป การหาผลประโยชน์ทางการเงิน (Profit) ความต้องการในการตีพิมพ์ของนักวิจัย (Needs) การเข้าถึงที่ง่าย (Easy to access) ขาดความรู้หรือการตระหนักรู้จากนักวิจัย (Knowledge) การตอบสนองต่อตลาดที่เติบโต (Market growth) ช่องโหว่ในระบบการจัดการวารสาร (Weak point)

ข้อเสีย: การตีพิมพ์ผลงานวิชาการใน Cloned Journal นั้นมีอาจมีข้อเสียสำหรับนักวิจัยหลายหลายประการ อาทิเช่น การสูญเสียความน่าเชื่อถือทางวิชาการ (Loss of Reliable) ผลกระทบต่อชื่อเสียงของนักวิจัย (Damage of reputation) การหลอกลวงทางการเงิน (Financial exploitation)การเผยแพร่ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง (Incorrected data publication) การทำลายระบบการวิจัย (Research explosion) การสูญเสียโอกาสในการเผยแพร่ในวารสารที่มีคุณภาพ (Journal quality loss)

การป้องกัน: เป็นสิ่งที่สำคัญในการรักษาคุณภาพของการวิจัยและการตีพิมพ์ผลงานวิชาการ โดยมีวิธีการหลายประการที่สามารถช่วยป้องกันได้แก่ เลือกวารสารที่มีชื่อเสียงและมีมาตรฐาน (Consider the Journal's Reputation) ตรวจสอบการดำเนินการของวารสาร (Verify Journal Legitimacy) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ (Beware of Suspicious Fees) ตรวจสอบชื่อและลักษณะของวารสาร (Report Suspicious Journals) การใช้เครื่องมือออนไลน์ในการตรวจสอบวารสาร (Using online applications) คำแนะนำจากอาจารย์หรือเพื่อนร่วมงาน (Asking the instructor or colleague) การทำการวิจัยอย่างรอบคอบเกี่ยวกับวารสาร (Literature before submission)

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
1	ED-007	การหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 *อมร อ้นกรอง ทัศนะ ถมทอง ก่อเกียรติ อ๊อดทรัพย์ และกัญญพัชร บุญครอบ*	1
2	ED-022	การศึกษาระดับการรับรู้ของบุคลากรที่มีต่อการบริหารความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ *ธรรญชนก ขนอม*	9
3	ED-030	การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน *จอมกัณฑ์ศักดิ์ เหมทานนท์ ลัญฉกร นิลทรัตน์ เสกสรร ชะนะ และศรัณย์ ณรงค์กูล*	18
4	ED-032	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าโดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ *ปัณณิกา โขขัด และธณภณ ธำรงคุณานัน*	25
5	ED-033	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 *ทัดดาว ชื่นด้วง และธณภณ ธำรงคุณานัน*	37
6	ED-034	การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็นด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ *รังสรรค์ ลอยแก้ว และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	49
7	ED-041	การพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) *ปรียาภรณ์ ลบเจริญ และธณภณ ธำรงคุณานัน*	59
8	ED-050	การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ *สืบสกุล เสมอเหมือน และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	71

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
9	ED-053	การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน *รัตนาภรณ์ ลาภเพิ่มพูลยิ่ง และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	83
10	ED-057	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล *วายุรี พรมสุรินทร์ และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	94
11	ED-059	การจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 *นัชฌา ซาลิมี และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	101
12	ED-061	การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น *พิมพ์ชนก เอี่ยมมงคล และธณภณ ธำรงคุณานัน*	112
13	ED-062	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 *เจนจิรา เฉลยพจน์ และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	121
14	ED-063	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สตีมศึกษา เรื่อง ปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 *สุวรรณี ราชวงค์ และธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์*	129
15	ED-064	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วย Metaverse ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน *วรางคณา บุญส่ง และธณภณ ธำรงคุณานัน*	137
16	ED-067	การสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน *อนุวรรต สารีพันธุ์ และธณภณ ธำรงคุณานัน*	146

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
17	ED-070	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง *วันวิสา มนัสวงษ์กาญจน์ และธณภณ ธำรงคุณานัน*	158
18	ED-082	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ *สุรสิทธิ์ แสนทอน มานะ ทะนะอ้น สมนึก เครือสอน มณีรัตน์ สอนกองแดง และมณีรัตน์ อ้วนดี*	170
19	ED-083	การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง “จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ” สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 *พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ ทัศนีย์ รอดมั่นคง ณภัสศร ศักดิ์ศรี และณัฐพร ปิ่นทรายมูล*	177
20	ED-086	ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย *ทัศนีย์ รอดมั่นคง พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ หัสลิมา กังวานพณิชย์ อณัฐวิกา บุญคล้าย และภัสรา เกตุมาโร*	185
21	ED-087	ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี *ทัศนีย์ รอดมั่นคง พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ จรรยพร จ่าพันธ์ รัตนา อนุกูล และอัญมณี วิไลวรรณ*	194
22	ED-088	การศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก *มานะ ทะนะอ้น สุรสิทธิ์ แสนทอน และสิทธิพงษ์ เพ็งประเดิม*	202
23	ED-115	ภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา *นันทวดี จิตร์จำนงค์ ชัยอนันต์ มั่นคง และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	211

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
24	ED-116	องค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี *ธนกฤต สุภประเสริฐพง และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	222
25	ED-117	องค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 *กนกวรรณ สุกใส ชัยอนันต์ มั่นคง และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	230
26	ED-118	องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 *ณัฐวิชช์ เถาลอย สุทธิพร บุญส่ง และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	242
27	ED-119	องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 *กวินสรา พัชรคำสุดที สุทธิพร บุญส่ง และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	253
28	ED-120	ความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษากับสมรรถนะของครู กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ *มิคสิรมาศ เมิดจันทึก และพิมลพรรณ เพชรสมบัติ*	265

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (HS)	หน้า
1	HS-046	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ *ธีรวัฒน์ อิ่มประคองศิลป์*	275
2	HS-072	พัฒนาการและปัจจัยแห่งการเติบโตของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด *ญาณินี ไพทยวัฒน์*	285
3	HS-092	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา *ธเนศ ยุคันตวนิชชัย*	294
4	HS-093	แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา *ธเนศ ยุคันตวนิชชัย*	302
5	HS-094	แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา *ธเนศ ยุคันตวนิชชัย*	311
6	HS-095	แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา *ธเนศ ยุคันตวนิชชัย*	319

สารบัญ

บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ (MB)	หน้า
1	MB-026	การใช้แพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัลเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน: แนวทางการตลาดเชิงกลยุทธ์ในธุรกิจสุขภาพยุคหลังโควิด-19 *สาวิตรี สันติพิริยพร*	327
2	MB-028	สมการการผลิต ผลได้ต่อขนาด และประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย *ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น ศรีสุดา ถุงสุวรรณ ณัฐชา วัฒนวิไล และเพชรี ศิริกิจจาขจร*	335
3	MB-031	รูปแบบความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว *ฤดีชนก รุ่งเรืองไมตรี*	347
4	MB-035	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะในจังหวัดสงขลา *เมธาสิทธิ์ หนูแป้น ขวัญกมล ไพศาลศิลป์ และเจษฎา นกน้อย*	356
5	MB-036	รูปแบบการดำเนินชีวิตและส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa โครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา *จุลภพ จันทสุวรรณ เพชราภรณ์ เดือนขาว และวิลาวัลย์ จันทร์ศรี*	367
6	MB-037	คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา *คีตภัทร กระโพธิ์ จิวรี วิมลทรง ปัทมา นาธาณี และสัญชัย ลั้งแท้กุล*	378
7	MB-038	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ *กัณฑ์ ยันตรกิจ นันทวดี สุวรรณคีรี มนัสวี สุวรรณวงศ์ อัญชลิศา หลีเจริญ และสัญชัย ลั้งแท้กุล*	389
8	MB-039	ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม *นูรฮามีรา เจ๊ะเร๊ะ มัสรีน่า ตะอะด้ำ มาเรียนา มะ และสัญชัย ลั้งแท้กุล*	400

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ (MB)	หน้า
9	MB-040	การตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และการยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา *พรชนิตว์ พ่อหนู ชรินทร์ทิพย์ เกิดไชยศรี และวิลาวัลย์ จันทร์ศรี*	410
10	MB-042	ปัจจัยคุณลักษณะและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up กรณีศึกษานักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา *จุลจักร เขียวอร่าม กัณยาภร ทองใสเกลี้ยง พัชราภรณ์ จิตตะระ และวรรณภรณ์ บริพันธ์*	420
11	MB-043	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้ *อัสรี ปูเตะ ณฤดี บุญเหมือน ธิญาดา สุขช่วย และวรรณภรณ์ บริพันธ์*	430
12	MB-045	คุณค่าตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพบริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจสถานีบริการน้ำมัน *พงศ์พัชรา ขาวโอ กัณฐมณี จินตโกศล วสุพล พรหมจรรย์ และวรรณภรณ์ บริพันธ์*	439
13	MB-056	ผลกระทบที่ไม่สมมาตรกันของกระแสเงินทุนเข้าออกระยะสั้นและโควิด-19 ต่อผลตอบแทนที่แท้จริงของตลาดหลักทรัพย์ไทยหลังวิกฤติการเงินเอเชีย *ปรัชญา สุวรรณหิรัญกุล สุมณี ศุภกรโกศัย และมณฑินี จักรสิรินนท์*	449
14	MB-069	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก *อิทธิฤทธิ์ วงศ์ไชย วิทวัส ขัดทาน และวินย์ ฉายศิริโชติ*	460

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)	หน้า
1	ST-047	การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์เส้นทางและพื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองไทรม้า *นรกมล สุพรรณไพ ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ และขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน*	472
2	ST-049	การวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐของกลุ่มผู้เช่าที่ราชพัสดุ : กรณีศึกษาแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay *สิริพรรณ โชครุ่งเรืองกุล และขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน*	486
3	ST-052	การออกแบบและสร้างเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งโดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง *ธาดา สุขจันทร์ อัศพล สมัครเขตการณ์ นิรุทธ์ คำลือ อนุสรณ์ สินสะอาด และนัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์*	496
4	ST-054	ออกแบบและสร้างเครื่องไล่นกพิราบระบบอัตโนมัติ โดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED *ธีรพงษ์ สุพรรณ์ สาธิต ชาญสาริกรณ์ อนุสรณ์ สินสะอาด และนัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์*	506
5	ST-060	ผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผู้เรียนในชั้นเรียนดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ *พิเชฐ ศรีสังข์งาม*	518
6	ST-073	การพยากรณ์ฝุ่นละออง PM2.5 ในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ *กฤติยาณี ศรีประชา กิตติคุณ ทับแคลน และอาวีพร ปานทอง*	527
7	ST-074	การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ ด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ *พิมพร เทศแก้ว และสิทธิชัย แก้วเกื้อกูล*	536
8	ST-078	การพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างสมาธิและการเรียนรู้ในเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น *ศิริพรรณ เพชรน่วม และเมธี ช่วยปู่*	547
9	ST-079	กระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ *ฉัตรกมล ปันสุวรรณ พรนภา แสงกำ อธิคม ศิริ และภูมิพงษ์ ดวงตั้ง*	554

สารบัญ

บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)	หน้า
10	ST-080	ระบบพยากรณ์ราคาทองโดยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว *ณิชวรรณ ธำรงค์ศักดิ์ วชิรวิชญ์ สิริปิยพัทธ์ อธิต สันติกาญจน์ และวิชุกร คันธินทระ*	561
11	ST-081	การหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2+7y^2=71z^2$ *เกศรินทร์ ไหล่แท้ เพียงพิศ อิ่มคง และวันชัย ตาปัญโญ*	569
12	ST-084	แอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย *ปิยพนธ์ ทนันชัย อธิคม ศิริ และภูมิพงษ์ ดวงตั้ง*	578
13	ST-085	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล *สาคเรศ พิกุลทอง พงศกร ฉ่ำผล และยุภาวดี สำราญฤทธิ์*	587
14	ST-090	ชุดตรวจสอบและควบคุมไฟถนนระยะไกล และการแจ้งเตือนสถานะผ่านสมาร์ทโฟน *มานะ ทะนะอ้น สุรสิทธิ์ แสนทอน กัญญพัชร บุญครอบ และสิทธิพงษ์ เพ็งประเดิม*	597
15	ST-091	การพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าว *นิธิพัฒน์ อิ๋วสกุล เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ ขวัญฤทัย วงค์กำแหงหาญ และดวงฤทัย นิคมรัฐ*	607
16	ST-100	เครื่องนับจำนวนผลมะนาวจากการคัดแยกขนาด สีและน้ำหนักโดยอาศัยแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ *โชคชรัตน์ ฤทธิ์เย็น ธีรศักดิ์ จันทร์เชื้อ สาธิต ยอดพิบุตร และอภิสิทธิ์ สิมมา*	616
17	ST-104	การพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ กรณีศึกษาเกษตรกรรมในจังหวัดสุโขทัย *ภากร จูเหล็ง สมศักดิ์ มิตะถา และศวัสกร ไชยสุนทร*	628
18	ST-105	การออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ *ธวัช พะยิ้ม รัชญา อยู่โสภิชา พงษ์พันธ์ พรหมสูตร และชลธิชา อยู่กระโทก*	640

สารบัญ
บทความวิจัยภาคบรรยาย

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)	หน้า
19	ST-106	การประยุกต์ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลในการกำหนดมุมเฟสของแรงดัน ขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส *อรรนนท์ บัวศรี และกฤษนนท์ สนธิ*	645
20	ST-108	การเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตเห็ดด้วยวิธีกระตุ้นไฟฟ้าแรงสูงสำหรับวิสาหกิจการทำเห็ดหูหนูอบแห้งแบบออแกนิกส์ *ไตรรัตน์ ปะทิ และวรรณกร พรหมอารีย์*	654
21	ST-110	การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ในการกระบวนการเป่าขึ้นรูป: กรณีศึกษาเครื่องเป่าขวดพลาสติกในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา *ชะกาแก้ว สุดสีชัง พงศ์ธร รักซ้อน ณัฐพนธ์ รมยาสัย* *ศุภกฤษ วรศรชุติเดช และศุภรัตน์ และตี*	666
22	ST-113	การออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ต้นแบบสำหรับเพิ่มมูลค่าทางการตลาด *วราภรณ์ อักโขวงศ์ และนพฤทธิ์ พรหมลัง*	674

สารบัญ
บทความวิจัยภาคโปสเตอร์

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
1	ED-004	แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา *ยุพิน พวกยะ เมธารัตน์ จันตะนี วีรภัทร ภัทรกุล ฤดี เสริมชยุต ศิขรินทร์ แสวงเพชร นาเรือง สุภารัตน์ ชัยกิตติภรณ์ กาญจนา สุขขาบูรณ์ สุทธยศ ยิ้มพูลทรัพย์ เบญจลักษณ์ ชิดชาญชัย พิจิกามาศ แย้มบู่ และคุณวีรศักดิ์ โพธิภิรมย์*	681
2	ED-005	แนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา *นันทนิธิ์ เอิบอิ่ม อธิป โพทอง ปวีณา รัตนเสนา ศิรประภา ดีประดิษฐ์ เพ็ญนภา ภู่กันงาม ภูวมินทร์ วาดเขียน รสสุคนธ์ คำสอน อริสสา บัวเจริญ อำนาจ แก้วภูผา กมลทิพย์ เถี่ยนมิตรภาพ และ สุธีรา มูลดี*	691
3	ED-010	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี *กัมปนาท คูศิริรัตน์ และนุชรัตน์ นุชประยูร*	701
4	ED-011	การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ *จิราภรณ์ มีสง่า พชฏ นรสิงห์ วัชราภรณ์ ตันติพนาทิพย์ ปฏิภาณี ขันธโภค ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล สมกมล กาญจนพิบูลย์ สุกัลยา คงประดิษฐ์ สุชนา หลงเจริญ ลักขณา เตชวงษ์ ภัสนันท์ กรพาโชค และอรรถสิทธิ์ กิจที่พึ่ง*	711
5	ED-014	แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อการเป็น Digital and Smart University *วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์ วิณัฏฐา แสงสุข และพิชิต โชดก*	719
6	ED-025	การพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา *ปิยะธิดา ทองอร่าม ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์ กฤษณะ กันอ่ำ กิติมา ทามาลี เพ็ญนภา หวังที่ชอบ ชะญานุศภัฒค์ รัตนะวรวงค์ จินดาวรรณ จันทมาส ปิยธิดา คำพิพจน์ วรพจน์ วรนุช กาญจน์พิชญา ภิญญา และกิตติรัตน์ บุญล้ำ*	733

สารบัญ
บทความวิจัยภาคโปสเตอร์

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (HS)	หน้า
1	HS-015	การรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา *วิชุณี สารสุวรรณ นิศากร เถาสมบัติ ณัฏฐ์ธมน หีบจันทร์กรี ดุษฎี เทิดบารมี และกอบโชค ทันการ*	743
2	HS-111	การเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมในพื้นที่ลพบุรี กรณีศึกษานักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี *กัณญพัตส บุญล่ำ*	751

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ (MB)	หน้า
1	MB-075	การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี *สุชีรา สินทรัพย์ และศุภกฤต ปิติพัฒน์*	760

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)	หน้า
1	ST-013	ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ *นิศากร เถาสมบัติ วิชุณี สารสุวรรณ สุรินทร์ ผลงาม ปวิช ผลงาม และดุษฎี เทิดบารมี*	768
2	ST-019	การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม: กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรี *เนตรนภา แซ่ตั้ง เกษม ตริตระการ จีรภัทร์ ทวีวัฒนามานนท์ นิศากร เถาสมบัติ อมลณัฐ โชติกิจนุสรณ์ และบุญญาพร บุญชัย*	778
3	ST-023	การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL: กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ *ชุมพล คงนคร*	787

สารบัญ
บทความวิจัยภาคโปสเตอร์

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)	หน้า
4	ST-065	การพัฒนาระบบบอควาโปนิกของการเลี้ยงปลาแรดร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอส *ผกามาศ ศรีจริยา วิภาดา นพรัตน์ และฉัตรพงษ์ สุขเกื้อ*	798
5	ST-068	แอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน *เธียรธาดา หิรัญญะชาติธาดา ธรรณชนก โจว และเกษม กมลชัยพิสิฐ*	806
6	ST-071	เครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ *ทัศนะ ถมทอง กิตติพันธุ์ ขันทสิกรรม ฤทธิศักดิ์ กัลพฤกษ์ สวิตต์ มีสอน และสมนึก เครือสอน*	814
7	ST-076	การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้ และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล *เกษม กมลชัยพิสิฐ เธียรธาดา หิรัญญะชาติธาดา และอมิตา วงศ์สวัสดิ์*	823
8	ST-101	การเรียนรู้ของเครื่องทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์อภิมาน และการตรวจสอบความตรงภายนอก *กีรติ จิระวัฒนผลิน กมลวรรณ สูนย์กลาง มนตรี คุรุรัตน์สกุล อดิศร บุญญาภิบาล และนภัสวรรณ โอภาส*	831
9	ST-103	รถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนสำหรับสนามฟุตบอล *ณรงค์ฤทธิ์ พิมพ์คำวงศ์ ณิชมน วัฒนกุลชัย ภูวนาท พรมอ่วม อิทธิพงษ์ ปินโน และสมนึก เครือสอน*	840
10	ST-107	ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับสวนหม่อนกินผล โรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ *วรรณกร พรหมอารีย์ และไตรรัตน์ ปะทิ*	852

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคบรรยาย
(Oral Presentation)

กลุ่มการศึกษา (ED)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265
EFFICIENCY OF ENGINEERING FUNDAMENTAL TEACHING PROJECT

อมร อ้นกรอง[1]* ทัศนะ ถมทอง[2] ก่อเกียรติ อ๊อดทรัพย์[3] และกัญญพัชร บุญครอบ[4]

[1]สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

[1*]Email: amorn_ep@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการหาประสิทธิภาพชุดการสอนห้องเรียนพิเศษโปรแกรมเตรียมวิศวกรรมเรียนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากพิทยาคม ซึ่งเนื้อหาโครงการสอนในหลักทฤษฎีแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ตรงตามคำอธิบายรายวิชา ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วงจรไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าเบื้องต้นและในโครงการสอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ประกอบด้วย แผนการสอน 14 สัปดาห์ ใบเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกท้ายหน่วยเรียนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน Google Forms และข้อสอบกลางภาคและปลายภาค และสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยมีการประเมินอยู่ 5 ด้าน ประกอบด้วยด้านแผนการสอนมีค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ด้านใบเนื้อหามีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านแบบทดสอบกลางภาคและปลายภาคเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.64 และด้านสื่อการเรียนการสอน E-book มีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ซึ่งผลจากการประเมินทั้ง 5 ด้าน มีค่าเฉลี่ย 4.57 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และได้นำสื่อการสอนที่สร้างไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนตากพิทยาคม ที่เรียนพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เมื่อกลุ่มนักเรียนตัวอย่างที่ได้เรียนจากใบเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดหลังหน่วยเรียนและทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.9 / 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

คำสำคัญ: พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการสอน สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

Abstract

This article aims to find efficiency and create a special classroom for a pre-engineering course, focusing on the Fundamental Engineering (Electrical) course with the course code W30265, designed for MathaYom 6 students at Tak Pittayakhom School. The project's content is based on theoretical principles and is divided into four learning units, covering basic electronic devices, electrical circuits, basic electrical measuring instruments, and basic electrical transformers. The project for teaching the Fundamental Engineering (Electrical) course (W30265) consists of a 14-week lesson plan, four learning unit content sheets, pre-class and post-class tests, end-of-unit exercises using Google Forms, mid-term and final exams, and electronic instructional media (e-books) the evaluation results by five experts, covering five different aspects, are as follows: (i) Teaching plans received an average rating of 4.48, indicating a good level (ii) Content was rated on average at 4.60, signifying a very good level (iii) End-of-unit exercises had an average score of 4.60, also at a very good level (iv) The mid-term and final exams received an average rating of 4.64, and (v) The e-book teaching medium had an average rating of 4.53, at a very good level, respectively.

The average of the five aspects' evaluation is 4.57, indicating a good level and used to experiment with the sample group for MathaYom 6 students at Tak Pittayakhom School. The purposively selected sample consisted of 30 students studying Fundamental Engineering (Electrical) . When the sample group of students learned the content from the knowledge sheet, did exercises after class and took the learning achievement test, the results were then analyzed to determine the effectiveness of the teaching media. The results of the evaluation of the sample group showed that the efficiency of t Fundamental Engineering (Electrical) subject was 80.9/83.33, which was higher than the 80/80 criterion.

Keywords: Basics of Engineering Lesson Plan Electronic Teaching Media End-of-unit exercises

1. บทนำ

ในการเรียนการสอนปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างในการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 สื่อการรียนการสอนต่างๆ มีส่วนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา [1] โรงเรียน วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัยได้นำเทคโนโลยีการสอนออนไลน์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่าง ๆ [2] มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาต่างๆได้ การเรียนการสอนที่มีคุณภาพเท่านั้นที่จะสามารถพัฒนาคนได้ โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 การจัดการศึกษาต้องให้บุคคลมีสิทธิและโอกาศเสมอกันและต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ อาจารย์ผู้สอนจัดการเรียนสอนทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียนและการจัดการเรียนด้านการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีการจัดการเรียนการสอนทางด้านทฤษฎีมีความรู้และเกิดทักษะจนสามารถนำไปปฏิบัติงานได้ [3] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ได้มีโครงการความร่วมมือกับโรงเรียนตากพิทยาคมของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องเตรียมวิศวกรรม ม.6 ห้อง 3 ทางสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าได้มีการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ซึ่งเป็นรายวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับหลักทฤษฎีและปฏิบัติการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หม้อแปลงไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้นและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำชุดการสอนรายวิชาวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอน สื่อการสอนโดยโปรแกรม E-Book และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรม(ไฟฟ้า)รหัสรายวิชา ว30265 และให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจขั้นพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดเพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับที่สูงขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาพื้นฐานวิศวกรรม(ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาพื้นฐานวิศวกรรม(ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

3.1 การกำหนดประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากพิทยาคม ห้องเรียนพิเศษโปรแกรมเตรียมวิศวกรรม ที่ได้เรียนรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 จำนวนทั้งหมด 30 คน ตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

3.1.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดการสอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

3.1.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากพิทยาคม ห้องเรียนพิเศษโปรแกรมเตรียมวิศวกรรม ที่ได้เรียนรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบฝึกหัดทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 เพื่อนำมรวบรวมหัวข้อเรื่องประเมินความสำคัญของหัวข้อแล้วนำมาวิเคราะห์แบ่งหน่วยเรียน แบ่งออกเป็นทั้งหมด 4 หน่วยเรียน

3.2.2 สื่อการสอน รายวิชาวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265ประกอบด้วย ใบเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1.อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 2.วงจรไฟฟ้า 3.เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น 4.หม้อแปลงไฟฟ้าเบื้องต้น และสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book

3.2.3 แบบฝึกหัดหลังเรียนเป็นแบบอัตนัย 33 ข้อ โดยผ่านการออกแบบวิเคราะห์ความสำคัญจากวัตถุประสงค์แต่ละหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 60 ข้อ โดยผ่านการออกแบบวิเคราะห์ความสำคัญจากวัตถุประสงค์แต่ละหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของชุดการสอนรายวิชาวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

3.3 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยเลือกกลุ่มการทดลองมาเพียงกลุ่มเดียวแล้วทำการทดลอง (Experimental Research one group posttest design) [4] โดยมีการทดลองดังขั้นตอนต่อไปนี้

3.3.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ทำความเข้าใจให้กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่างโดยนำใบเนื้อหา สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book ใช้ประกอบการทดลอง

3.3.2 ทดลองใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนตากพิทยาคมห้องเตรียมวิศวกรรม ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพที่ได้ตั้งไว้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3.3 เมื่อผู้เรียนได้ผ่ากระบวนการเรียนการสอนครบตามใบเนื้อหา แล้วได้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเวลา 60 นาที

4.การวิเคราะห์และการสรุปผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

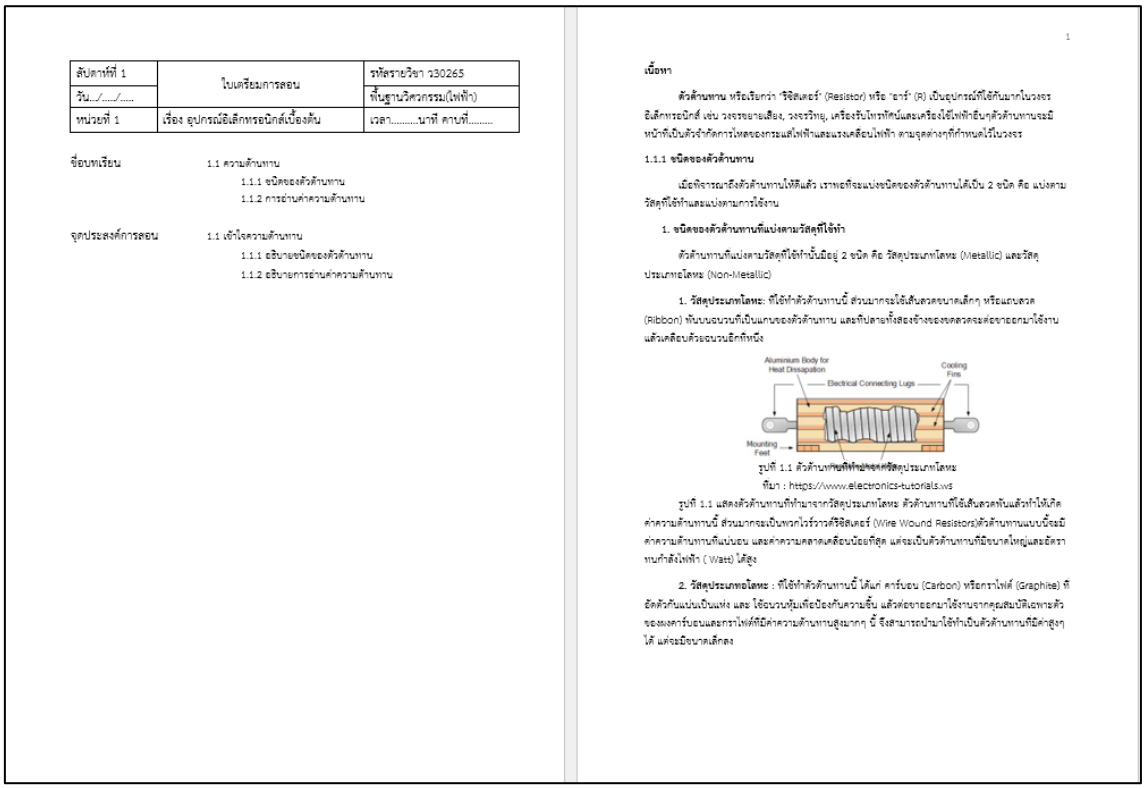
4.1 การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน สำหรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านโดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานจากความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการหาค่าเฉลี่ย IOC ตั้งแต่ 0.66 -1.00 [5]

4.3 การหาประสิทธิภาพสื่อการสอนรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 โดยใช้การหาประสิทธภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยการหาประสิทธิภาพทางการเรียน[6-8] (E1)ประสิทธิภาพคะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียนคิดค่าเฉลี่ยร้อยละ และประสิทธิภาพคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E2)

4.1 ผลการวิจัย

ผลของการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนห้องเรียนพิเศษโปรแกรมเตรียมวิศวกรรมเรียนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ประกอบไปด้วย 1.) ใบเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าเบื้องต้น 2.) สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book 3.) แบบฝึกหัดหลังเรียน 4)แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแสดงในรูป 1



สัปดาห์ที่ 1	ใบเตรียมการสอน	รหัสรายวิชา ว30265
วัน.../...../.....		พื้นฐานวิศวกรรม(ไฟฟ้า)
หน่วยที่ 1	เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	เวลา.....นาที คาบที่.....

ชื่อบทเรียน
1.1 ความต้านทาน
1.1.1 ชนิดของตัวต้านทาน
1.1.2 การอ่านค่าความต้านทาน

จุดประสงค์การสอน
1.1 เข้าใจความต้านทาน
1.1.1 อธิบายชนิดของตัวต้านทาน
1.1.2 อธิบายการอ่านค่าความต้านทาน

1

เนื้อหา

ตัวต้านทาน หรือเรียกว่า “รีซิสเตอร์” (Resistor) หรือ “อาร์” (R) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันมากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรขยายเสียง, วงจรวิทยุ, เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆตัวต้านทานจะมีหน้าที่เป็นตัวจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้า ตามจุดต่างๆที่กำหนดไว้ในวงจร

1.1.1 ชนิดของตัวต้านทาน

เมื่อพิจารณาถึงตัวต้านทานได้ดีแล้ว เราจะทำการแบ่งชนิดของตัวต้านทานได้เป็น 2 ชนิด คือ แบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำและแบ่งตามการใช้งาน

1. ชนิดของตัวต้านทานที่แบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำ

ตัวต้านทานที่แบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำนั้นมีอยู่ 2 ชนิด คือ วัสดุประเภทโลหะ (Metallic) และวัสดุประเภทอโลหะ (Non-Metallic)

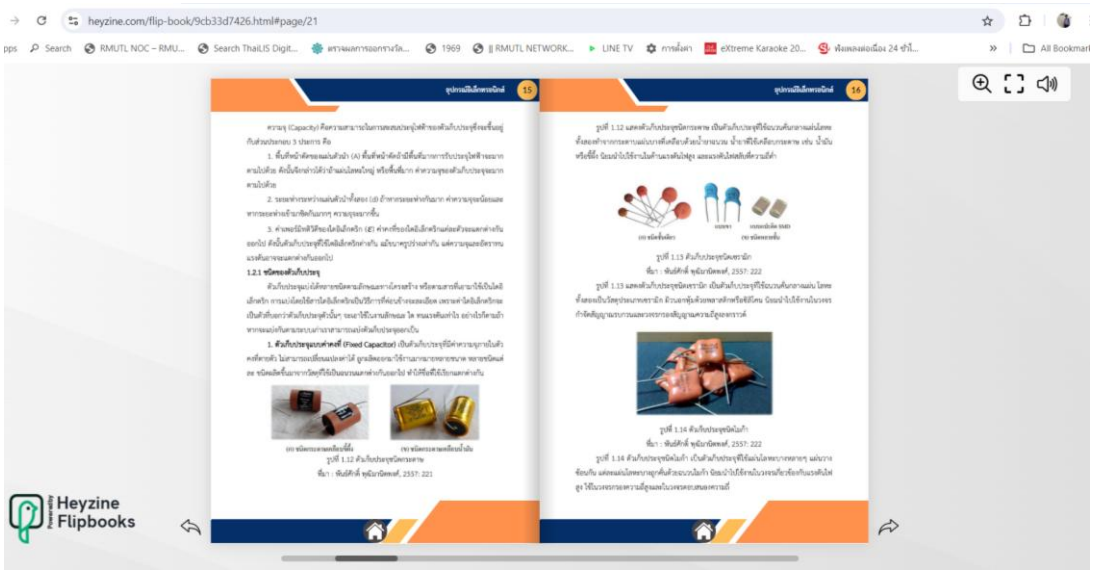
1. วัสดุประเภทโลหะ: ที่ใช้ทำตัวต้านทานนี้ ส่วนมากจะใช้เส้นลวดขนาดเล็กๆ หรือแถบลวด (Ribbon) พันบนฉนวนที่เป็นแกนของตัวต้านทาน และที่ปลายทั้งสองข้างของขดลวดจะต่อขยายออกมาใช้งาน แล้วเคลือบด้วยฉนวนอีกทีหนึ่ง

รูปที่ 1.1 ตัวต้านทานที่ทำจากวัสดุประเภทโลหะ
ที่มา : https://www.electronics-tutorials.ws

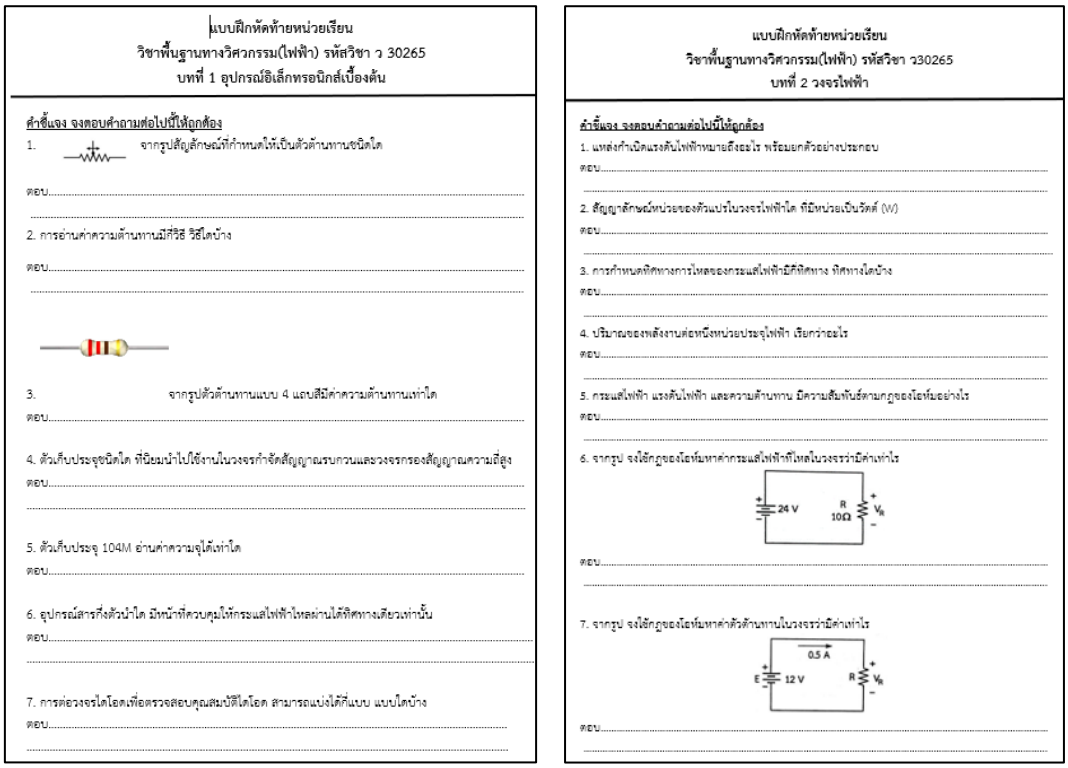
รูปที่ 1.1 แสดงตัวต้านทานที่ทำมาจากวัสดุประเภทโลหะ ตัวต้านทานที่ใช้เส้นลวดพันแล้วทำให้เกิดค่าความต้านทานนี้ ส่วนมากจะเป็นพวกไวร์วาวด์รีซิสเตอร์ (Wire Wound Resistors)ตัวต้านทานแบบนี้จะมีค่าความต้านทานที่แน่นอน และค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แต่จะเป็นตัวต้านทานที่มีขนาดใหญ่และอัตราทนกำลังไฟฟ้า (Watt) ได้สูง

2. วัสดุประเภทอโลหะ : ที่ใช้ทำตัวต้านทานนี้ ได้แก่ คาร์บอน (Carbon) หรือกราไฟต์ (Graphite) ที่อัดตัวกันแน่นเป็นแท่ง และ ใช้ฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันความชื้น แล้วต่อขยายออกมาใช้งานจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของผงคาร์บอนและกราไฟต์ที่มีค่าความต้านทานสูงมากๆ นี้ จึงสามารถนำมาใช้ทำเป็นตัวต้านทานที่มีค่าสูงๆ ได้ แต่จะมีขนาดเล็กลง

รูปที่ 1 ตัวอย่างใบเนื้อหา



รูปที่ 2 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book



แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม(ไฟฟ้า) รหัสวิชา ว 30265
บทที่ 1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

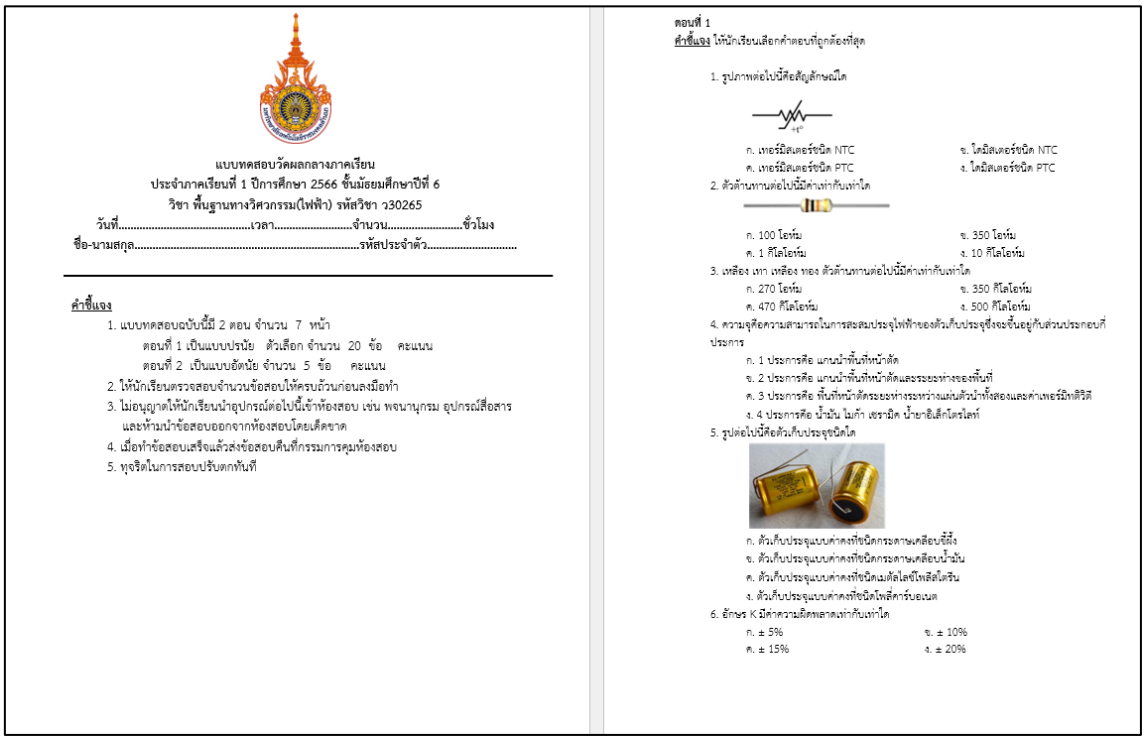
1. จากรูปสัญลักษณ์ที่กำหนดให้เป็นตัวต้านทานชนิดใด
ตอบ.....
.....
2. การอ่านค่าความต้านทานมีกี่วิธี วิธีใดบ้าง
ตอบ.....
.....
3. จากรูปตัวต้านทานแบบ 4 แถบสีมีค่าความต้านทานเท่าใด
ตอบ.....
4. ตัวเก็บประจุชนิดใด ที่นิยมนำไปใช้งานในวงจรกำจัดสัญญาณรบกวนและวงจรกรองสัญญาณความถี่สูง
ตอบ.....
.....
5. ตัวเก็บประจุ 104M อ่านค่าความจุได้เท่าใด
ตอบ.....
6. อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำใด มีหน้าที่ควบคุมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทิศทางเดียวเท่านั้น
ตอบ.....
.....
7. การต่อวงจรไดโอดเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติไดโอด สามารถแบ่งได้กี่แบบ แบบใดบ้าง
ตอบ.....
.....

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม(ไฟฟ้า) รหัสวิชา ว30265
บทที่ 2 วงจรไฟฟ้า

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. แหล่งกำเนิดแรงดันไฟฟ้าหมายถึงอะไร พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
ตอบ.....
.....
2. สัญญาลักษณ์หน่วยของตัวแปรในวงจรไฟฟ้าใด ที่มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)
ตอบ.....
.....
3. การกำหนดทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้ามีกี่ทิศทาง ทิศทางใดบ้าง
ตอบ.....
.....
4. ปริมาณของพลังงานต่อหนึ่งหน่วยประจุไฟฟ้า เรียกว่าอะไร
ตอบ.....
.....
5. กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทาน มีความสัมพันธ์ตามกฎของโอห์มอย่างไร
ตอบ.....
.....
6. จากรูป จงใช้กฎของโอห์มหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรว่ามีค่าเท่าไร
ตอบ.....
.....
7. จากรูป จงใช้กฎของโอห์มหาค่าตัวต้านทานในวงจรว่ามีค่าเท่าไร
ตอบ.....
.....

รูปที่ 3 ตัวอย่างแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน



แบบทดสอบวัดผลกลางภาคเรียน
ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
วิชา พื้นฐานทางวิศวกรรม(ไฟฟ้า) รหัสวิชา ว30265
วันที่.....เวลา.....จำนวน.....ชั่วโมง
ชื่อ-นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

คำชี้แจง
1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 2 ตอน จำนวน 7 หน้า
ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนน
ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนน
2. ให้นักเรียนตรวจสอบจำนวนข้อสอบให้ครบถ้วนก่อนลงมือทำ
3. ไม่อนุญาตให้นักเรียนนำอุปกรณ์ต่อไปนี้เข้าห้องสอบ เช่น พจนานุกรม อุปกรณ์สื่อสาร และห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบโดยเด็ดขาด
4. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้วส่งข้อสอบคืนที่กรรมการคุมห้องสอบ
5. ทุจริตในการสอบปรับตกทันที

ตอนที่ 1
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. รูปภาพต่อไปนี้คือสัญลักษณ์ใด
ก. เทอร์มิสเตอร์ชนิด NTC
ข. ไดโอดเทอร์ชนิด NTC
ค. เทอร์มิสเตอร์ชนิด PTC
ง. ไดโอดเทอร์ชนิด PTC
2. ตัวต้านทานต่อไปนี้มีค่าเท่ากับเท่าใด
ก. 100 โอห์ม
ข. 350 โอห์ม
ค. 1 กิโลโอห์ม
ง. 10 กิโลโอห์ม
3. เหลือง เทา เหลือง ทอง ตัวต้านทานต่อไปนี้มีค่าเท่ากับเท่าใด
ก. 270 โอห์ม
ข. 350 กิโลโอห์ม
ค. 470 กิโลโอห์ม
ง. 500 กิโลโอห์ม
4. ความจุที่อาจสามารถในการสะสมประจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุซึ่งขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่ประกาย
ก. 1 ประการคือ แกนนำพื้นที่หน้าตัด
ข. 2 ประการคือ แกนนำพื้นที่หน้าตัดและระยะห่างของพื้นที่
ค. 3 ประการคือ พื้นที่หน้าตัดระยะห่างระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสองและค่าเพอร์มิทิวิตี
ง. 4 ประการคือ น้ำมัน ไมก้า เซรามิค น้ำยาอิเล็กโตรไลท์
5. รูปต่อไปนี้คือตัวเก็บประจุชนิดใด
ก. ตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ชนิดกระดาษเคลือบซี่ซึ่ง
ข. ตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ชนิดกระดาษเคลือบน้ำมัน
ค. ตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ชนิดเมตัลไลซ์โพลีสไตรีน
ง. ตัวเก็บประจุแบบค่าคงที่ชนิดไพสิคาร์บอเนต
6. อักษร K มีค่าความผิดพลาดเท่ากับเท่าใด
ก. ± 5%
ข. ± 10%
ค. ± 15%
ง. ± 20%

รูปที่ 4ตัวอย่างแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพชุดรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ชุดรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

ลำดับที่	การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
1	ด้านแผนการเรียน	4.48	0.62	ดี
2	ด้านใบเนื้อหา	4.60	0.37	ดีมาก
3	ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน	4.60	0.37	ดีมาก
4	ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.64	0.47	ดีมาก
5	ด้านสื่อการสอน E-Book	4.53	0.38	ดีมาก
รวมเฉลี่ย		4.57	0.42	ดีมาก

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ชุดรายการวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ทั้ง 5 ด้าน โดยมีผลคะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.57 , S.D = 0.42) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก ด้านแผนการเรียน ($\bar{X}$ = 4.48 , S.D = 0.62) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดี ด้านใบเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.60 , S.D = 0.37) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน ($\bar{X}$ = 4.60 , S.D = 0.37) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X}$ = 4.64 , S.D = 0.47) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก และด้านสื่อการสอน E-Book ($\bar{X}$ = 4.53 , S.D = 0.38) อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำ ชุดรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 ไปใช้ทดลองกับกลุ่มนักเรียนตัวอย่างซึ่งผลการวิจัยปรากฏดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะประสิทธิภาพชุดรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265

หัวข้อ	N	ร้อยละ
แบบฝึกหัดหลังเรียน E1	30	80.9
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E2	30	83.33

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80.9 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และประสิทธิภาพหลังการเรียนโดยคิดคะแนนจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่างที่ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 จากการนำข้อมูที่ได้จากตารางที่ 2 มาวิเคราะห์พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนอาจเป็นนักเรียนได้มีการทบทวนเนื้อ ทำแบบฝึกหัด และมีการเตรียมตัวก่อนที่จะทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้มีผลคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แต่ก็ยังไม่มากนัก

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 สรุปผลของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างชุดรายการวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 โดยด้านคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นคุณภาพทั้ง 5 ด้าน พบว่า ชุดการวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 อยู่อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก และได้นำไปทดลองกลับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพโดยการทำแบบฝึกหัด E1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.9 และประสิทธภาพจากการทดสอบแบบการวัดผลสัมฤทธิทางการเรียน E2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนสูงกว่าที่กำหนดไว้ 80/80

5.สรุปอภิปรายผลการวิจัย

จากผลของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างชุดการสอนรายการวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265โดยด้านคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นคุณภาพทั้ง 5 ด้าน พบว่า ชุดการวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไฟฟ้า) รหัสรายวิชา ว30265 มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 อยู่อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดีมาก และได้นำไปทดลองกลับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพโดยการทำแบบฝึกหัด E1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.9 และประสิทธภาพจากการทดสอบแบบการวัดผลสัมฤทธิทางการเรียน E2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนสูงกว่าที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้กับการเรียนการสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของก้องภพและคณะ เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาแมติกส์และไฮดรอลิกส์ (3100-0104) เครื่องมือในการวิจัยประกอบไปด้วย แบบท้ายบทเรียน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาระดับชั้น ปวส.2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพะเยา โดยมีประสิทธิภาพ 82.90/80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์ศิลป เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องงานไฟฟ้า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน30 คน โดยมีประสิทธิภาพ 86.24/81.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 [9,10]

6.ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยไปใช้

ควรให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างหาข้อมูลทบทวนเนื้อหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ประสิทธิภาพชุดการสอนสูงขึ้น

ควรเพิ่มเวลาเรียนให้กับนักรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อฝึกปฏิบัติงานไฟฟ้าพื้นฐานให้มีทักษะและสามารถนำทฤษฎีมาช่วยในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าต่างๆได้

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป

ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเช่นกลุ่มตัวอย่างจากสถาบันอาชีวในระดับการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลาย

ควรมีชุดฝึกหรือใบงานในการปฏิบัติการทดลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพชุดการสอนให้สูงขึ้น

7.กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยในครั้งนี้ที่สำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เนื่องจากได้รับคำแนะนำและการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างดี และขอบคุณนักเรียนชั้น ม.6/3 ห้องเตรียมวิศวกรรม โรงเรียนตากพิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

8.เอกสารอ้างอิง

[1] ธณภณ ธำรงคุณานัน และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์, “การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองโต้ตอบเสมือนจริง สำหรับการสอนพื้นฐานไฟฟ้ากระแสตรง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า ครั้งที่ 4, พระนครศรีอยุธยา, ธันวาคม 2564, หน้า 9-16.

[2] ครรชิต มาลัยวงศ์.(16 *กรกฎาคม* 2567).ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.สืบค้นจาก http:// www. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ - ChulaPedia.

[3] ฤทัย ประทุมทอง และ อรุณ สุขแก้ว, “การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ3เฟส,” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 31, ฉบับที่ 108, หน้า 36-42, 2561.

[4] ไพศาล วรคำ, การวิจัยทางการศึกษา, พิมพครั้งที่ 9 ตักสิลาการพิมพ์, 2561.

[5] ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพครั้งที่ 11 สำนักพิมพสุวีริยาสาสน, 2553.

[6] ชัยยงค์ พรหมวง, “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน,” วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.,ปีที่ 5,ฉบับที่ 1,หน้า 1-19.

[7] บุศราวดี ทองแห้ว.(17 เมษายน 2667).หลักเกณฑ์การสร้างแบบประเมินสื่อการสอน.สืบค้นจาก http:// www. shorturl.asia/bTaxp.

[8] สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ. (29 กรกฎาคม 2567). การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก http:// www. (nfe.go.th).

[9] ก้องภพ ปัญญาวงศ์ สุรสิทธิ์ แสนทอน มานะ ทะนะอ้น, “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาแมติกส์และไฮดรอลิกส์ (3100-0104),” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ครั้งที่ 4, ปทุมธานี,ธันวาคม 2563,หน้า310-320.

[10] พงษ์ศิลป แก้วรัตนศรีโพธิ์, (29 กรกฎาคม 2567).การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องงานไฟฟ้า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยรังสิต.สืบค้นจาก RSUIR at Rangsit University: การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องงานไฟฟ้า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต.

การศึกษาระดับการรับรู้ของบุคลากรที่มีต่อการบริหารความเสี่ยง ของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Study the awareness level towards risk management of personnel in Faculty of Economics and Business Administration, Thaksin University

ธรรญชนก ขนอม[1]

[1]คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: nuk_nuk21@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายใน คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ และเพื่อเปรียบเทียบการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารและบุคลากรของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามระดับการรับรู้ของบุคลากรที่มีต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) และใช้สถิติ t-test, F-test เพื่อเปรียบเทียบระดับการรับรู้ที่มีต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ภาพรวมทั้ง 8 ด้าน อยู่ในระดับมาก เรียงลำดับด้านต่าง ๆ จากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้ 1) ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ค่าเฉลี่ย 4.10 2) ด้านการระบุความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.94 3) ด้านการประเมินความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.88 4) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ และด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง ค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.82 5) ด้านการติดตามและการประเมิน ค่าเฉลี่ย 3.62 6) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ค่าเฉลี่ย 3.46 และ 7) ด้านการตอบสนองความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.44 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจกับตัวแปรอื่น ๆ พบว่า ตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระดับการรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตำแหน่งงาน โดยพบว่า 1) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กรแตกต่างกัน 2) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์แตกต่างกัน 3) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการระบุความเสี่ยงแตกต่างกัน 4) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการประเมินความเสี่ยงแตกต่างกัน 5) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน และ 6) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการติดตามและการประเมินแตกต่างกัน

คำสำคัญ : การรับรู้, การรับรู้ของบุคลากร, การบริหารจัดการความเสี่ยง, คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ

Abstract

This research is a quantitative research. The Objective of this research is to study the perception of risk management among personnels within the Faculty of Economics and Business Administration and to compare risk management perception among them. The research population consists of 40 people, including board of management and staff members. The research method is questionnaires. Frequency, Percentage, Mean, Standard Deviation, Pearson Product Moment Correlation, T-Test and F-Test are used in statistics to compare the perception of risk management in the Faculty of Economics and Business Administration categorized by demography. The result showed that the overall perception of risk management in eight factors was rated high. These factors were ranked from the highest to the lowest as follows : 1) The average of Internal organizational environment was 4.10 2) The average of risk identification was 3.94 3) The average of risk assessment was 3.88 4) The average of objective setting and risk management activities was 3.82 5) The average of monitoring and evaluation was 3.62 6) The

average of Information and Communication was 3.46 7) The average of risk response average was 3.44 The correlation coefficient between the Faculty of Economics and Business Administration staffs' perception of risk management and other variable factors demonstrated the statistical significance at .01 level. Additionally, The comparison of different perception in risk management process of the Faculty of Economics and Business Administration indicated the statistical significance at 0.05 in job position. The result showed that 1. Different in job position perceives internal organizational environment differently. 2. Different in job position realizes the objective settings distinctly. 3. Different in job position regards risk identification unsimilarly. 4. Different in job position were aware of risk evaluation distinctly. 5. Different in job position perceive in information and communication differently. 6. Different in job position realizes in monitoring and evaluation distinctly.

Keyword : Awareness, Awareness of Personnel, Risk management, Faculty of Economics and Business Administration

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในยุคปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีความเป็นพลวัต มนุษย์จึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกและของประเทศ ประเทศไทยก็เช่นกันต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเพื่อไม่ให้ประสบกับปัญหาต่าง ๆ ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ด้านการศึกษา ความคาดหวังของนิสิต ผู้ปกครอง ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า แหล่งทุนวิจัย หรือความคาดหวังของประชาชนที่มีต่อมหาวิทยาลัย อธิญา รัตนมา [1] ดังนั้น หน่วยงานหรือองค์กรในประเทศไทย ต้องมีการปรับตัว ปรับกลยุทธ์ในการบริหารงานหรือทำงาน รวมทั้งการนำเทคนิคหรือขั้นตอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยในเรื่องการบริหารงาน การจัดการกับความเสี่ยงจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อลดมูลเหตุและโอกาสที่ก่อให้เกิดความเสียหาย ทั้งนี้ เพื่อให้ระดับและขนาดของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับองค์กรในอนาคตอยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้หรือควบคุมได้ อย่างเป็นระบบทั้งองค์กร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ [2] การบริหารความเสี่ยงจึงเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการองค์กร และเป็นเครื่องมือสำคัญของผู้บริหารในการบริหาร โดยระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงที่ดีจะช่วยให้หน่วยงานวางแผนและจัดการเหตุการณ์ ทั้งด้านลบและด้านบวก อันเป็นอุปสรรคต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน หรือเป็นผลประโยชน์จากเหตุการณ์ด้านบวกที่เกิดขึ้น ส่งผลให้หน่วยงานสามารถเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการให้บริการของหน่วยงาน เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประเทศได้รับประโยชน์สูงสุดจากการบริหารจัดการความเสี่ยงภายใต้หลักธรรมาภิบาล มหาวิทยาลัยทักษิณ [3]

การบริหารความเสี่ยงที่ดีจะเป็นการวัดความสามารถและการดำเนินงานของผู้บริหารและบุคลากรภายในองค์กร ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ได้มีการนำกระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยงตามแนวทางหลักเกณฑ์การบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยทักษิณ และประยุกต์ใช้แนวทางของเกณฑ์ COSO (Committee of Organizations Sponsoring of the Treadway Commission) การจัดทำแผนกลยุทธ์ (Strategic Plan) ผสมผสานกันเพื่อให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ 2566-2570 โดยสรุปกระบวนการบริหารความเสี่ยงและควบคุมภายใน 8 ด้าน มาใช้เป็นแนวทางในการบริหารความเสี่ยง ซึ่งประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการควบคุมภายใน (2) การกำหนดวัตถุประสงค์ (3) การระบุความเสี่ยง (4) การประเมินความเสี่ยง (5) การตอบสนองความเสี่ยง (6) กิจกรรมการบริหารความเสี่ยง (7) สารสนเทศและการสื่อสาร และ(8) การติดตามและการประเมิน ทั้งนี้ เพื่อจัดการความเสี่ยงประเภทต่าง ๆ ทั้ง 7 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ของหน่วยงาน (Strategy Risk: S) (2) ด้านการดำเนินงานและการปฏิบัติงาน (Operation Risk: O) (3) ด้านการเงินและการคลัง (Financial Risk: F) (4) ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบ (Compliance Risk: C) (5) ด้านความน่าเชื่อถือขององค์กร (Reputation Risk: R) (6) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Technology: T) และ(7) ด้านอื่น ๆ (Other Risk: OT) กลุ่มภารกิจแผนงานและยุทธศาสตร์การพัฒนา ฝ่ายแผนงาน มหาวิทยาลัยทักษิณ [4] การนำระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงมาใช้ในองค์กร จะช่วยให้เป็นหลักประกันในระดับหนึ่งว่าการดำเนินการต่าง ๆ ขององค์กร จะมีการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เนื่องจากการบริหารความเสี่ยงเป็นการทำนายอนาคตอย่างมีเหตุผล มีหลักการและหาทางลดหรือป้องกันความเสียหายในการทำงานแต่ละขั้นตอนไว้ล่วงหน้า หรือในกรณีพบกับเหตุการณ์ไม่คาดคิด หรือหากเกิดความเสียหาย

หลักเกณฑ์การบริหารจัดการความเสี่ยง เป็นกรอบแนวทางที่ช่วยให้มหาวิทยาลัย/คณะ/หน่วยงาน สามารถนำหลักการบริหารจัดการความเสี่ยงไปปรับใช้เพื่อวางระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงระดับองค์กรได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ การบริหารจัดการความเสี่ยงแต่ละคณะ/หน่วยงานมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาด โครงสร้างและความสามารถในการรองรับความเสี่ยงคณะ/หน่วยงาน

การบริหารจัดการความเสี่ยง ถือเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารองค์กรอย่างมีธรรมาภิบาล โดยปัจจัยหลักของการบริหารจัดการความเสี่ยงที่ประสบความสำเร็จเกิดจากความมุ่งมั่นของผู้บริหารและผู้กำกับดูแล สำหรับคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ มีการนำหลักเกณฑ์การบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยทักษิณ มาเป็นกรอบแนวทางในการจัดวางระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงและควบคุมภายใน ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วยการบริหารความเสี่ยง พ.ศ. 2562 ซึ่งกำหนดให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการจัดทำแผนการบริหารจัดการความเสี่ยง และรายงานผลการดำเนินงานตามแผนการบริหารความเสี่ยง กลุ่มภารกิจแผนงานและยุทธศาสตร์การพัฒนา ฝ่ายแผนงาน มหาวิทยาลัยทักษิณ [4] การนำกระบวนการบริหารความเสี่ยงมาช่วยเสริมร่วมกับการทำงาน จะช่วยให้ภาระงานที่ปฏิบัติอยู่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้และป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจนเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน สอดคล้องกับพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 มาตรา 6 และพระราชบัญญัติวินัยการเงินการคลังของรัฐ พ.ศ. 2561 มาตรา 79 บัญญัติให้หน่วยงานของรัฐจัดให้มีการตรวจสอบภายใน การควบคุมภายในและการบริหารจัดการความเสี่ยง พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี [5]

ปัจจุบันการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ดำเนินการโดยคณะทำงานบริหารความเสี่ยงและควบคุมภายในของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ เพื่อ (1) กำหนดแนวทางบริหารความเสี่ยงและจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยงระดับหน่วยงาน (2) ส่งเสริม สนับสนุนกำกับดูแล การจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงของหน่วยงานให้สอดคล้องกับแผนบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัย (3) ติดตามประเมินผลและรายงานผลการดำเนินงานตามแผนบริหารความเสี่ยงต่อคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงและควบคุมภายในของมหาวิทยาลัยทุกไตรมาส หรือตามที่คณะกรรมการฯ กำหนด (4) ทบทวนแผนการบริหารความเสี่ยงของคณะ (5) หน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยง คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ [6] การดำเนินงานที่ผ่านมาจึงกำหนดจากนโยบายของคณะทำงานฯ และคณะกรรมการฯ เป็นส่วนใหญ่ ถึงแม้ว่าผลการดำเนินงานจะบรรลุพันธกิจ เป้าหมาย และตัวชี้วัด แต่อาจจะไม่ตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของผู้นำองค์กร ที่ได้กำหนดแนวทางการบริหารองค์กรที่จะมุ่งเน้นการบริหารคณะ ตามหลักธรรมาภิบาล (Good Governance) มุ่งเน้นการเสริมสร้างการทำงานเป็นทีมและการบริหารงานอย่างมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกฝ่าย รับฟังเสียงจากชุมชน/สังคม/ลูกค้า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาคณะฯ อย่างยั่งยืน จากการดำเนินงานที่ผ่านมา พบประเด็นปัญหาด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงที่สำคัญ คือ การสื่อสารทำความเข้าใจให้บุคลากรเห็นความสำคัญของการบริหารจัดการความเสี่ยงที่มีคุณค่าต่อองค์กรยังไม่ทั่วถึง อาจจะเนื่องมาจากการสื่อสารเรื่องการบริหารความเสี่ยงส่วนใหญ่เฉพาะในกลุ่มบุคลากรที่เป็นคณะกรรมการบริหารความเสี่ยง หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงเท่านั้น ทำให้การมีส่วนร่วมในแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นความเสี่ยง หรือแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะ ยังน้อย การบริหารจัดการความเสี่ยง จึงไม่สามารถดำเนินการได้ทั่วทั้งองค์กร การสร้างการรับรู้จึงมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะ เพื่อให้บุคลากรเข้าใจ ตระหนัก และมีส่วนร่วมในการยอมรับความเสี่ยงที่แท้จริงและกำหนดแผนการบริหารความเสี่ยงของคณะและร่วมกันพัฒนา ปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยงได้ตรงจุด เกิดประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และนำไปสู่การพัฒนาองค์กรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ โดยประยุกต์ใช้แนวทางของเกณฑ์ COSO (Committee of Organizations Sponsoring of the Treadway Commission) [17] และหลักเกณฑ์การบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยทักษิณ 8 ด้าน ดังนี้ มหาวิทยาลัยทักษิณ [3]

1) ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment)
2) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting)
3) ด้านการระบุความเสี่ยง (Event Identification)
4) ด้านการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
5) ด้านการตอบสนองความเสี่ยง (Risk Response)
6) ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง (Control Activities)
7) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication)
8) ด้านการติดตามและการประเมิน (Monitoring)

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารและบุคลากรของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 47 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 6 มีนาคม 2567)

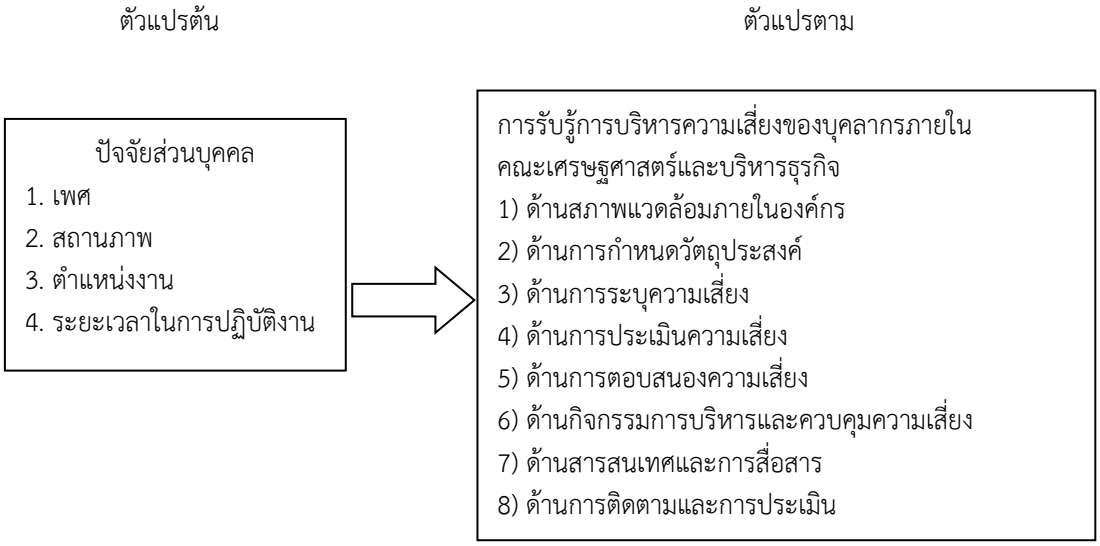
1.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ สถานภาพ ตำแหน่ง และระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ การรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ 8 ด้าน ประกอบด้วย

1) ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment)
2) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting)
3) ด้านการระบุความเสี่ยง (Event Identification)
4) ด้านการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
5) ด้านการตอบสนองความเสี่ยง (Risk Response)
6) ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง (Control Activities)
7) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication)
8) ด้านการติดตามและการประเมิน (Monitoring)

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย บุคลากรที่สังกัดคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ที่มีสถานภาพเป็นข้าราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย ลูกจ้างมหาวิทยาลัย และปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 47 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถามการศึกษาระดับการรับรู้ของบุคลากรที่มีต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.60 และค่าความเชื่อมั่น 0.70 ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล เป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) ประกอบด้วย เพศ สถานภาพ ตำแหน่ง และระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ตอนที่ 2 แบบสอบถามระดับการรับรู้ของบุคลากรที่มีต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ 8 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการควบคุมภายใน 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ 3) การระบุความเสี่ยง 4) การประเมินความรุนแรงของความเสี่ยง 5) การตอบสนองความเสี่ยง 6) กิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง 7) สารสนเทศและการสื่อสาร และ 8) การติดตามและการประเมิน เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ (rating Scale) โดยกำหนดหลักเกณฑ์การอ่านค่าคะแนน ตั้งแต่ 5 คือ ระดับการรับรู้มากที่สุด ถึง 1 คือ ระดับการรับรู้น้อยที่สุด Best and Kahn [7] และตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะ เกณฑ์การแปลผล ระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยง มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 ระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 ระดับ

น้อย ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 และระดับน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 และวิเคราะห์ความแตกต่างของตัวแปรเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับการรับรู้เกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ซึ่งกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า บุคลากรที่ตอบแบบสอบถาม จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 85.11 เป็นเพศชายร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็นเพศหญิง ร้อยละ 45.00 และไม่ระบุเพศ ร้อยละ 5.00 มีสถานภาพเป็นพนักงานมหาวิทยาลัย ร้อยละ 90.00 ลูกจ้างมหาวิทยาลัย ร้อยละ 7.50 และข้าราชการ ร้อยละ 2.50 มีตำแหน่งงานเป็นบุคลากรสายวิชาการ ร้อยละ 65.00 บุคลากรสายสนับสนุน ร้อยละ 22.50 และผู้บริหาร ร้อยละ 12.50 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน มากกว่า 10 ปีขึ้นไป ร้อยละ 75.00 และไม่เกิน 5 ปีกับระยะเวลา 5-10 ปี มีจำนวนเท่ากัน ร้อยละ 12.50

ผลการศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ โดยกำหนดประเด็นในการวัดระดับการรับรู้ 8 ด้าน พบว่า ระดับการรับรู้ของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์ จำนวน 40 คน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ซึ่งผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า นโยบายในการดำเนินงานของคณะ ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างการรับรู้ทุกกิจกรรมของคณะ ส่งผลให้เกิดการรับรู้เกี่ยวกับนโยบายในการบริหารจัดการความเสี่ยง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ด้านการระบุความเสี่ยง และด้านการประเมินความเสี่ยง ในด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กรบุคลากรมีการรับรู้ว่า คณะมีการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในหน่วยงานเพื่อกำหนดทิศทางการบริหารความเสี่ยงที่สอดคล้องกับพันธกิจของคณะ และมีการแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อการบริหารความเสี่ยงของหน่วยงาน ในด้านการระบุความเสี่ยง บุคลากรรับรู้ว่า มีการจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยงเป็นประจำทุกปี และส่วนใหญ่เป็นการระบุความเสี่ยงโดยคณะทำงานบริหารความเสี่ยงของหน่วยงานเป็นส่วนใหญ่ แต่คณะยังเปิดรับฟังความคิดเห็นของบุคลากรและข้อมูลสะท้อนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างสม่ำเสมอ แต่อาจจะได้รับประเด็นความเสี่ยงไม่มากนัก ประเด็นความเสี่ยงจึงถูกกำหนดโดยคณะทำงานบริหารความเสี่ยงและผู้บริหารเป็นส่วนใหญ่ ในด้านระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรัญญา เขยตุ้ย [8] ที่พบว่าการรับรู้ ความตระหนักและการบริหารจัดการความเสี่ยงต่อการรายงานอุบัติการณ์ของบุคลากรคณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล อยู่ในระดับมาก และผลการวิจัยของวาสนา อุทัยแสง [9] พบว่าบุคลากรมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีการตระหนักรับรู้การบริหารความเสี่ยงและการนำการบริหารความเสี่ยงไปปฏิบัติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก จากผลการศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ซึ่งพบว่าทั้ง 8 ด้าน มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรในคณะ จากผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า ปัจจัยด้านเดียวที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ตำแหน่งงาน จากการศึกษาผลของการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของภารดี เทพคายน [10] ที่พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านหน่วยงานและด้านประเภทของการทำงานแตกต่างกัน มีระดับการรับรู้และความเข้าใจ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุประดับการรับรู้รายด้าน

การรับรู้การบริหารความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ย	ระดับการรับรู้	ลำดับ
1. ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร	4.10	มาก	1
2. ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์	3.82	มาก	4
3. ด้านการระบุความเสี่ยง	3.94	มาก	2
4. ด้านการประเมินความเสี่ยง	3.88	มาก	3
5. ด้านการตอบสนองความเสี่ยง	3.44	มาก	7
6. ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง	3.82	มาก	4
7. ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	3.46	มาก	6
8. ด้านการติดตามและการประเมิน	3.62	มาก	5
ภาพรวม	3.76	มาก	

ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ พบว่า ทั้ง 8 ด้าน มีความสัมพันธ์กับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ดังนี้ ด้านการติดตามและการประเมินสูงที่สุด (X8) (r = .964) รองลงมา ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง (X6) (r = .958) ลำดับสามด้านการประเมินความเสี่ยง (X4) (r = .939) ลำดับสี่ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ (X2) (r = .932) ลำดับห้าด้านสารสนเทศและการสื่อสาร (X7)

(r = .923) ลำดับหกด้านการระบุความเสี่ยง (X3) (r = .914) ลำดับเจ็ดด้านการตอบสนองความเสี่ยง (X5) (r = .901) และลำดับสุดท้ายด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร (X1) (r = .849) ตามลำดับรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson Product Moment Correlation

การรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ		Y (r)
1. ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร	X1	.849**
2. ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์	X2	.932**
3. ด้านการระบุความเสี่ยง	X3	.914**
4. ด้านการประเมินความเสี่ยง	X4	.939**
5. ด้านการตอบสนองความเสี่ยง	X5	.901**
6. ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง	X6	.958**
7. ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	X7	.923**
8. ด้านการติดตามและการประเมิน	X8	.964**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ 8 ด้าน จำแนกตามข้อมูลทั่วไป พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนี้ ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านสภาพแวดล้อมภายในด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ด้านการระบุความเสี่ยง ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร และด้านการติดตามและการประเมิน แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธงชัย สิงห์กุล [11] และ ดวงฤดี กิตติจารุตุลย์ [12] ที่พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอายุงาน ไม่มีผลต่อการรับรู้ และนอกจากนั้นพบว่า บุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ที่มีตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้การบริหารจัดการความเสี่ยงด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของธิติภัณฑ์ สุดมาศ [13] และประสพ กันจู [14] ที่ว่า บุคคลมีลักษณะงานต่างกัน จะมีการรับรู้ปัจจัยในการบริหารระบบไม่แตกต่างกัน ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลให้การรับรู้การบริหารความเสี่ยงของคณะ แตกต่างกัน ได้แก่ ปัจจัยในด้านตำแหน่งงาน ส่งผลให้เกิดการรับรู้ที่แตกต่างกัน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ด้านวัตถุประสงค์ ด้านการระบุความเสี่ยง ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร และด้านการติดตามและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วาสนา อุทัยแสดง [9] ที่พบว่า บุคลากรมหาวิทยาลัยสารคาม ที่มีประเภทและสายงานของบุคลากรแตกต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตระหนักรับรู้และการนำการบริหารความเสี่ยงไปปฏิบัติแตกต่างกัน ผลการวิจัยดังกล่าว สามารถสะท้อนให้เห็นว่า ในการกำหนดสภาพแวดล้อมหรือกรอบทิศทางในการบริหารความเสี่ยง จะเชื่อมโยงมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น นโยบายของผู้บริหาร แนวทางการปฏิบัติงาน ระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งงานวิจัยของ ระเบียบ สวนพันธุ์ [15] ได้กล่าวว่า ผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบายดังกล่าว ส่วนใหญ่จะเป็นบทบาทของผู้บริหาร จึงอาจทำให้เกิดมุมมองว่าไม่เกี่ยวข้อง ไม่มีผลกระทบกับตนเอง จึงอาจไม่จำเป็นต้องรับรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมบูรณ์ ตันยะ [16] ที่กล่าวว่า องค์การหรือหน่วยงานทุกแห่งทุกระดับ ทั้งด้านรัฐกิจและธุรกิจ ย่อมประกอบด้วยบุคลากรกับงาน บุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ ข้าราชการประจำ ส่วนงาน คือ ภารกิจทุกอย่างที่หน่วยงานรับผิดชอบ บุคลากรกับงานเป็นของคู่กัน อีกทั้งผู้นำของหน่วยงาน ยังเป็นผู้มีบทบาทสำคัญโดยตรงต่อการปฏิบัติงานของผู้ใต้บังคับบัญชา ทั้งในด้านการชักนำ กระตุ้น และกำหนดนโยบายด้านต่าง ๆ นอกจากนี้ การที่บุคลากรส่วนใหญ่อาจมองว่า การกำหนดนโยบายด้านต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของผู้บริหาร ไม่มีความเกี่ยวข้องและไม่มีผลกระทบใด ๆ กับตนเอง ไม่มีการตอบสนองนั้น การที่จะทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ องค์กรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรส่งเสริมให้บุคคลภายใน และบุคคลภายนอกเกิดการยอมรับต่อการบริหารความเสี่ยงที่องค์กรได้จัดทำขึ้น และนโยบายหรือวัตถุประสงค์ด้านการบริหารความเสี่ยงในด้านสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ ผลการวิจัยของ ระเบียบ สวนพันธุ์ [15] ยังได้ชี้ชัดว่า การที่บุคลากรมีตำแหน่งงานแตกต่างกัน ย่อมส่งผลต่อการรับรู้ด้านการบริหารความเสี่ยงที่แตกต่างกัน เนื่องจากบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการซึ่งเป็นตำแหน่งงานโดยส่วนใหญ่ มีลักษณะการปฏิบัติงานที่หลากหลายทั้งด้านงานบริหารและการคลัง งานยุทธศาสตร์และพัฒนาองค์กร งานวิชาการและกิจการนักศึกษา งานวิจัยบริการและบัณฑิต ซึ่งลักษณะงานของกลุ่มนี้จะปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมทั้งการเงิน/บัญชี พัสดุ บุคคล แผน/งบประมาณ อาคารสถานที่ เทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องปฏิบัติการ งานวิชาการและกิจการนักศึกษา มีการรับรู้ความเสี่ยงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรสายวิชาการ

ส่วนผลการวิจัยในด้านการตอบสนองต่อความเสี่ยง และด้านกิจกรรมบริหารความเสี่ยงและควบคุมความเสี่ยง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ นั้น จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การตอบสนองความเสี่ยงเป็นการดำเนินการหลังจากที่องค์กรสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงได้แล้ว ผู้บริหารอาจจะวิเคราะห์ว่า ความเสี่ยงใดควรยอมรับความเสี่ยง ความเสี่ยงใดสามารถลดความเสี่ยงได้ หรือควรโอนความเสี่ยงนั้นให้หน่วยงานอื่นเป็นผู้รับผิดชอบ สำหรับความเสี่ยงที่สามารถลดได้ ควรมีการกำหนดกลยุทธ์การจัดการความเสี่ยง โดยทำการประเมินผลกระทบและโอกาสที่เกิดจากการดำเนินการตามกลยุทธ์การจัดการความเสี่ยง หรือที่ได้มาจากการประเมินต้นทุนและผลตอบแทนของการดำเนินการตามกลยุทธ์การจัดการความเสี่ยง หรือการประเมินความเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จในการจัดการความเสี่ยง โดยจะต้องนำความเสี่ยงไปดำเนินการตอบสนองด้วยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อลดความสูญเสียหรือโอกาสที่จะเกิดผลกระทบให้อยู่ระดับที่องค์กรยอมรับได้ โดยที่สามารถนำกิจกรรมควบคุมมาใช้ในการกำหนดกิจกรรมและการปฏิบัติต่าง ๆ ที่กระทำเพื่อลดความเสี่ยง และทำให้การดำเนินงานบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร เช่น การกำหนดกระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงให้กับบุคลากรภายในองค์กร เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าจะสามารถจัดการกับความเสี่ยงนั้นได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ทั้งนี้ อาจจะออกมาในเชิงมาตรการการควบคุมแบบป้องกัน การควบคุมแบบส่งเสริม เป็นต้น รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปการเปรียบเทียบความแตกต่างเกี่ยวกับระดับการรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการการบริหารจัดการความเสี่ยง

การรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	ปัจจัยส่วนบุคคล			
	เพศ	สถานภาพ	ตำแหน่งงาน	ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน
ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร	✗	✗	✓	✗
ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์	✗	✗	✓	✗
ด้านการระบุความเสี่ยง	✗	✗	✓	✗
ด้านการประเมินความเสี่ยง	✗	✗	✓	✗
ด้านการตอบสนองความเสี่ยง	✗	✗	✗	✗
ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง	✗	✗	✗	✗
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	✗	✗	✓	✗
ด้านการติดตามและการประเมิน	✗	✗	✓	✗

✓ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ✗ หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาระดับการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ โดยกำหนดประเด็นในการวัดระดับการรับรู้ 8 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อการบริหารความเสี่ยงของหน่วยงาน เท่ากับ 4.48 2) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นวัตถุประสงค์ในการบริหารความเสี่ยงมีผลกระทบต่อการบรรลุผลสำเร็จตามพันธกิจ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านกลยุทธ์ ด้านการเงิน ด้านการปฏิบัติงาน/การบริหารจัดการ ด้านเทคโนโลยี เท่ากับ 3.90 3) ด้านการระบุความเสี่ยง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยงเป็นประจำทุกปี เท่ากับ 4.33 4) ด้านการประเมินความเสี่ยง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินความเสี่ยง โดยใช้เกณฑ์คุณภาพตามมาตรฐานสากล เท่ากับ 3.95 5) ด้านการตอบสนองความเสี่ยง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการยอมรับความเสี่ยงภายใต้ระดับความเสี่ยงที่องค์กรสามารถยอมรับได้ เท่ากับ 3.70 6) ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการกำหนดกระบวนการบริหารความเสี่ยงอย่างเป็นรูปธรรม เท่ากับ 3.92 7) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการสื่อสารการดำเนินงานด้านการบริหารความเสี่ยงผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น การประชุมบุคลากรประจำเดือน การสื่อสารผ่านกลุ่มไลน์บุคลากร การสื่อสารผ่าน Website เป็นต้น เท่ากับ 3.47 และ 8) ด้านการติดตามและการประเมิน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในประเด็นมีการรายงานผลการบริหารความเสี่ยงตามแผนความเสี่ยงตามลำดับ ได้แก่ รายงานต่อคณะกรรมการบริหารความเสี่ยง คณะกรรมการประจำคณะ และมหาวิทยาลัย เป็นประจำทุกไตรมาส เท่ากับ 3.85

สรุปผลภาพรวมระดับการรับรู้การบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจภาพรวมทั้ง 8 ด้าน อยู่ในระดับมาก สามารถเรียงลำดับด้านต่าง ๆ จากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ 1) ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ค่าเฉลี่ย 4.10 2) ด้านการระบุความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.94 3) ด้านการประเมินความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.88) 4) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ และด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยง มีค่าค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.82 5) ด้านการติดตามและการประเมิน ค่าเฉลี่ย 3.62 6) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ค่าเฉลี่ย 3.46 และ 7) ด้านการตอบสนองความเสี่ยง ค่าเฉลี่ย 3.44

สรุปผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจกับตัวแปรอื่น ๆ พบว่า ทั้งตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ด้านการติดตามและการประเมินมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.964 P<.01) ด้านกิจกรรมการบริหารและควบคุมความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.958 P<.01) ด้านการประเมินความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.939 P<.01) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.932 P<.01) ด้านสารสนเทศและการสื่อสารมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.923 P<.01) ด้านการระบุความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.914 P<.01) ด้านการตอบสนองความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.901 P<.01) และด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กรมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากร (r=.849 P<.01)

สรุปผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระดับการรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของประชากร พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ตำแหน่งงาน โดยพบว่า 1) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กรแตกต่างกัน 2) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์แตกต่างกัน 3) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการระบุความเสี่ยงแตกต่างกัน 4) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการประเมินความเสี่ยงแตกต่างกัน 5) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน และ 6) ตำแหน่งงานแตกต่างกัน มีการรับรู้ด้านการติดตามและการประเมินแตกต่างกัน

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ ได้แก่ 1) ควรมีการประเมินความเสี่ยงที่สอดคล้องกับความเป็นจริงเพื่อให้ได้ผลออกมาเป็นที่ประจักษ์ 2) ควรมีการสื่อสารและประชาสัมพันธ์การบริหารความเสี่ยงในวงกว้างหลากหลายและทั่วถึง 3) ควรมีการรับฟังความคิดเห็นหรือปัญหา และนำไปแก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น 4) ควรมีกระบวนการติดตามการบริหารความเสี่ยงตามคำร้องเรียนของบุคลากรในคณะ 5) สร้างกลไกการใช้ความเสี่ยงเป็นเครื่องมือในการบริหารคณะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป 1) ควรมีเพิ่มตัวแปรในอื่น ๆ ในการศึกษา ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการรับรู้การบริหารความเสี่ยงของคณะ 2) ควรมีการศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารความเสี่ยงด้านวิชาการในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ 3) ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการนำนโยบายการบริหารความเสี่ยงของบุคลากรภายในคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] อธิญา รัตนมา, “ผลกระทบของการจัดการความเสี่ยงที่มีต่อคุณภาพรายงานการตรวจสอบภายในงานกองคลังสำหรับเทศบาลในประเทศไทย, ”วิทยานิพนธ์ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย สงขลา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2561.

[2] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (16 มิถุนายน 2565). การจัดการความเสี่ยง (RM). สืบค้นจาก https://science.swu.ac.th/Default.aspx?tabid=12468&language=th-TH.

[3] มหาวิทยาลัยทักษิณ. (11 มิถุนายน 2565). หลักเกณฑ์การบริหารความเสี่ยง มหาวิทยาลัยทักษิณ ฉบับปรับปรุงผ่านที่ประชุมกรรมการกำกับดูแลการบริหารความเสี่ยง 7 มีนาคม 2565. แนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงสำหรับหน่วยงานของรัฐ เรื่อง หลักการบริหารจัดการความเสี่ยงระดับองค์กร. สืบค้นจาก file:///C:/Users/Asus/Downloads/2204040404202204.

[4] กลุ่มภารกิจแผนงานและยุทธศาสตร์การพัฒนา ฝ่ายแผนงาน มหาวิทยาลัยทักษิณ. (16 มิถุนายน 2565). แผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยทักษิณ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) Strategic Plan 2023-2027. สืบค้นจาก https://cms.tsu.ac.th/cmsFiles/tsumdc/menu/425743e4d0c57f42e828f395989.

[5] พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546. ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 120, ตอนที่ 100, 2546.

[6] คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ. (2566). แผนการบริหารความเสี่ยง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566, มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2546.

[7] Best and Kahn Best and Kahn James V, Research in Education. 7 th ed. Boston : Allyn and Bacon, 1993.

[8] วรัญญา เขยตุ้ย, “การรับรู้ ความตระหนัก และการบริหารจัดการความเสี่ยงต่อการรายงานอุบัติการณ์ของบุคลากร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล,” วารสาร Mahidol R2R e-Journal. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม. หน้า 5, 2566.

[9] วาสนา อุทัยแสง, การตระหนักรับรู้การบริหารความเสี่ยง และการนำการบริหารความเสี่ยงไปปฏิบัติงานของบุคลากร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี, 2559.

[10] ภารดี เทพคายน, การศึกษาระดับการรับรู้และความใจของบุคลากรสายสนับสนุน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ต่อนโยบายความเป็นเลิศด้านการปฏิบัติงานและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับนโยบายความเป็นเลิศด้านการปฏิบัติงาน, สำนักงานอธิการบดี สถาบันพัฒนาบัณฑิตบริหารศาสตร์, 2564.

[11] ธงชัย สิงห์กุล. (12 มิถุนายน 2565). การบริการของลูกเรือการบินไทย. สืบค้นจากhttp://www.thaiairways.com.

[12] ดวงฤดี กิตติจารุตุลย์, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติและความตระหนักด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงกรณีศึกษา : บริษัทนำเข้าส่งออกแห่งหนึ่ง,” การค้นคว้าอิสระบัณฑิตศึกษา ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเนชั่น, 2557.

[13] ธิติภัณฑ์ สุดมาศ, “การรับรู้ของพนักงานต่อปัจจัยระบบการบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร กรณีศึกษา บริษัท ปิโตรเคมีแห่งชาติ จำกัด (มหาชน),” วิทยานิพนธ์ปริญญา การจัดการทรัพยากรมนุษย์ คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.

[14] ประสพ กันจู, “ศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อความเสี่ยงในการบริหารงานของสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ,” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, 2553.

[15] ระเบียบ สวนพันธุ์, “การรับรู้การบริหารความเสี่ยงของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,” สังคมสงเคราะห์ศาสตรมหาบัณฑิต วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.

[16] สมบูรณ์ ตันยะ, ผลกระทบจากการปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งบริหารของอาจารย์วิทยาลัยครูนครราชสีมา. วิทยาลัยครูนครราชสีมา. นครราชสีมา.

[17] COSO, Internal Control - Integrated Framework. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, 2013

การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน

A Needs Assessment Analysis of Engineering Skills Development for Undergraduate Students at Songkhla Rajabhat University for Learning Management in Daily Life Engineering Course

จอมกัณฑ์ศักดิ์ เหมทานนท์[1] ลัญฉกร นิลทรัตน์[2*] เสกสรร ชะนะ[3] และ ศรัณย์ ณรงค์กูล[3]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

[2*]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและไอโอที คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Corresponding Author [1]Email: Lanchakorn.ni@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน การศึกษาใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน จำนวน 63 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Modified Priority Needs Index: PNImodified) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด (PNImodified = 0.88) รองลงมาคือ งานเชื่อมโลหะ (PNImodified = 0.87) และงานประปา (PNImodified = 0.61) ตามลำดับ ข้อเสนอแนะสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การเพิ่มเนื้อหาและการฝึกปฏิบัติด้านงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ 2) การปรับวิธีการสอนให้เน้นการปฏิบัติจริงและใช้เทคโนโลยี AR/VR ในการสาธิต 3) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนดิจิทัล และ 4) การสร้างความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น ผลการวิจัยนี้จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้รายวิชางานช่างในชีวิตประจำวันที่ตอบสนองความต้องการของนักศึกษาและสอดคล้องกับบริบทสังคมปัจจุบัน

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น, ทักษะงานช่าง, การพัฒนาหลักสูตร, การศึกษาระดับอุดมศึกษา

Abstract

This research aims to analyze the needs for developing engineering skills among undergraduate students at Songkhla Rajabhat University for learning management in the Daily Life Engineering Course. The study employed a mixed-methods approach with a sample group of 63 students enrolled in the Daily Life Engineering Course. Data were collected through questionnaires and in-depth interviews. Data analysis utilized the Modified Priority Needs Index (PNImodified). The results revealed that students had the highest need for developing electrical and electronic skills (PNImodified = 0.88), followed by metal welding (PNImodified = 0.87) and plumbing (PNImodified = 0.61), respectively. Key recommendations for learning management include: 1) increasing content and practical training in electrical and electronic work with emphasis on modern technology applications, 2) adjusting teaching methods to emphasize hands-on practice and utilizing AR/VR technology for demonstrations, 3) developing digital learning materials, and 4) establishing collaborations with local experts. This research will lead to the development of learning management in Daily Life Engineering Course that better responds to students' needs and aligns with the current social context.

Keyword: Needs Assessment, Engineering Skills, Curriculum Development, Higher Education

1. บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีและนวัตกรรมก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทักษะงานช่างพื้นฐานกลับทวีความสำคัญมากขึ้นในชีวิตประจำวัน ทั้งในแง่การพึ่งพาตนเอง การประหยัดค่าใช้จ่าย และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า [1] แม้ว่าเราจะอยู่ในยุคดิจิทัล แต่ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า แก้ไขปัญหาระบบประปา หรือดูแลรักษาที่อยู่อาศัยยังคงเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับทุกคน ไม่เพียงแต่ช่างผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น การพัฒนาทักษะงานช่างจึงเป็นส่วนสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อรับมือกับความท้าทายในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคมได้ส่งผลให้ความต้องการในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ [2] ตัวอย่างเช่น การเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์อัจฉริยะในบ้าน (Smart Home Devices) ทำให้ความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเชื่อมต่อเครือข่ายกลายเป็นทักษะที่จำเป็นมากขึ้น ในขณะที่ทักษะงานไม้แบบดั้งเดิมอาจมีความสำคัญลดลง นอกจากนี้ แนวคิดเรื่องความยั่งยืนและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมยังเพิ่มความสำคัญให้กับทักษะการซ่อมแซมและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ [3]

ในบริบทของประเทศไทย การพัฒนาทักษะงานช่างมีความสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะที่หลากหลายและสามารถปรับตัวได้ในยุคดิจิทัล [4] นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ [5] การจัดการเรียนรู้รายวิชางานช่างในชีวิตประจำวันจึงมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาในฐานะสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะงานช่างให้กับนักศึกษา จึงได้บรรจุรายวิชา GEN1206 งานช่างในชีวิตประจำวัน ไว้ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป [6] เพื่อให้นักศึกษาทุกคณะได้มีโอกาสพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ

การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) เป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยระบุช่องว่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็น [7-8] ในบริบทของการศึกษา กระบวนการนี้จะช่วยให้เราเข้าใจว่าทักษะใดที่นักศึกษาต้องการพัฒนามากที่สุดและควรปรับปรุงหลักสูตรอย่างไรเพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นยังช่วยในการจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างความมั่นใจว่าการลงทุนในการพัฒนาหลักสูตรจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน [9] ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Modified Priority Needs Index: PNImodified) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการวิจัยทางการศึกษา [10] วิธีการนี้ช่วยให้สามารถระบุและจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาทั้งสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่คาดหวัง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ การวิจัยครั้งนี้ยังใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยผสานวิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเข้าด้วยกัน [11] วิธีการนี้ช่วยให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและลึกซึ้ง สามารถเข้าใจทั้งภาพรวมของความต้องการจำเป็นและรายละเอียดเชิงลึกของปัญหาและความคาดหวังของนักศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาข้อเสนอแนะที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงรายวิชา

ในส่วนของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งมีพันธกิจหลักในการผลิตบัณฑิตให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีและงานช่าง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการศึกษา รวมถึงเนื้อหารายวิชาที่ต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยระบุช่องว่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์และจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่สอดคล้องกับความต้องการและแนวโน้มของสังคมในอนาคต

3. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างสำหรับการปรับปรุงรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีขอบเขตการวิจัยที่ครอบคลุมและชัดเจน เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

3.1 ด้านเนื้อหา การวิจัยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา GEN1206 งานช่างในชีวิตประจำวัน ที่จัดอยู่หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education) ซึ่งครอบคลุมทักษะงานช่างพื้นฐาน 6 ด้าน ได้แก่ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ งานประปา งานปูนซีเมนต์ งานเชื่อมโลหะ งานไม้ และงานสี โดยพิจารณาทั้งในแง่ของความรู้ทางทฤษฎีและทักษะปฏิบัติ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานช่างในชีวิตประจำวัน

3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEN1206 งานช่างในชีวิตประจำวัน ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 63 คน โดยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และเลือกนักศึกษาจำนวน 12 คน แบบเจาะจงสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

3.3 ด้านพื้นที่ การวิจัยดำเนินการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นในภาคใต้ของประเทศไทย โดยมุ่งเน้นการศึกษาในบริบทของการจัดการเรียนการสอนรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวันของมหาวิทยาลัย

3.4 ด้านระยะเวลา การวิจัยดำเนินการในช่วงภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยเริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูลพื้นฐานการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น ไปจนถึงการสรุปผลและนำเสนอแนวทางการปรับปรุงรายวิชา

3.5 ด้านตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรหลักในการวิจัยประกอบด้วย ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างทั้ง 6 ด้าน สภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของทักษะงานช่างแต่ละด้าน รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการในการพัฒนาทักษะงานช่าง เช่น ประสบการณ์เดิม ความสนใจส่วนบุคคล และการรับรู้ถึงประโยชน์ของทักษะงานช่างในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพในอนาคต

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยผสานวิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและลึกซึ้ง มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร: นักศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา GEN1206 งานช่างในชีวิตประจำวัน ในภาคการศึกษาที่ 1/2567 จำนวนทั้งสิ้น 63 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง: สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ ใช้ประชากรทั้งหมด 63 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง (Census) สำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ เลือกนักศึกษา 12 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากทั้งสองกลุ่มเรียน โดยคัดเลือกให้มีความหลากหลายทั้งด้านคณะ ชั้นปี และผลการเรียน

4.2 เครื่องมือวิจัย

4.2.1 แบบสอบถามความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่าง พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในการพัฒนาทักษะงานช่าง ครอบคลุม 6 ด้าน รวมจำนวน 30 ข้อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ แบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธี Cronbach's Alpha พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

4.2.2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก พัฒนาขึ้นจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเบื้องต้น ประกอบด้วยคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาทักษะงานช่าง ปัญหาในการเรียนรู้งานช่าง และข้อเสนอแนะในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ รวมจำนวน 10 ข้อ และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ให้นักศึกษาทั้ง 63 คนในชั้นเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความสมบูรณ์

4.3.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้คัดเลือกนักศึกษาจำนวน 12 คนสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยนัดหมายและดำเนินการสัมภาษณ์รายบุคคล และบันทึกเสียงการสัมภาษณ์โดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้สัมภาษณ์ จากนั้นถอดเทปการสัมภาษณ์และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นด้วยวิธี Modified Priority Needs Index (PNImodified) [8] โดยใช้สูตร PNImodified = (I - D) / D เมื่อ I = ค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง D = ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นตามค่า PNImodified

4.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดหมวดหมู่ข้อมูล (Categorizing) ตามประเด็นที่ศึกษา และหาความเชื่อมโยงของข้อมูล (Connecting) เพื่อสร้างข้อสรุป จากนั้นตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้า (Data Triangulation)

4.5 การสังเคราะห์ผลการวิจัย โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาสังเคราะห์ร่วมกันจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน

5. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างสำหรับการปรับปรุงรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยนี้นำเสนอข้อมูลสำคัญที่สะท้อนถึงความต้องการของผู้เรียนและแนวโน้มของทักษะงานช่างที่จำเป็นในปัจจุบันและอนาคต

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จำนวน 63 คน โดยใช้แบบสอบถามที่ประเมินสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของทักษะงานช่าง 6 ด้าน ได้แก่ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ งานเชื่อมโลหะ งานประปา งานไม้ งานปูนซีเมนต์ และงานสี การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธี Modified Priority Needs Index (PNImodified) ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างทั้ง 6 ด้าน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่าง

ทักษะงานช่าง	สภาพปัจจุบัน (D)		สภาพที่คาดหวัง (I)		PNImodified	ลำดับ
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.		
งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2.5	0.8	4.7	0.5	0.88	1
งานเชื่อมโลหะ	2.3	0.7	4.3	0.6	0.87	2
งานประปา	2.8	0.9	4.5	0.5	0.61	3
งานไม้	3.0	0.8	4.2	0.6	0.40	4
งานปูนซีเมนต์	3.2	0.7	4.1	0.5	0.28	5
งานสี	3.5	0.6	4.0	0.4	0.14	6

ผลการวิเคราะห์พบว่านักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด โดยมีค่า PNImodified สูงถึง 0.88 รองลงมาคือทักษะงานเชื่อมโลหะ มีค่า PNImodified ที่ 0.87 และงานประปามีค่า PNImodified อยู่ที่ 0.61 ตามลำดับ ส่วนงานไม้ งานปูนซีเมนต์ และงานสี มีค่า PNImodified เท่ากับ 0.40, 0.28 และ 0.14 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะเหล่านี้น้อยกว่าสามอันดับแรก ผลการวิเคราะห์นี้สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในทักษะงานช่างแต่ละด้านอย่างชัดเจน

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึกนักศึกษาจำนวน 12 คน พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับทักษะงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด โดยเห็นว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัล ดังคำให้สัมภาษณ์ที่ว่า "ปัจจุบันเราใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวันมากขึ้น การมีความรู้พื้นฐานในการซ่อมแซมหรือแก้ไขปัญหาเบื้องต้นจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาได้มาก" นอกจากนี้ นักศึกษายังให้ความสำคัญกับทักษะงานเชื่อมโลหะและงานประปา เนื่องจากเป็นทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ดังที่นักศึกษาให้ความเห็นว่า "การซ่อมท่อน้ำรั่วหรือเชื่อมอุปกรณ์เหล็กในบ้านเป็นทักษะที่ใช้ได้จริงและประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างช่าง" สำหรับวิธีการเรียนรู้ นักศึกษาเกือบทุกคนเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง โดยให้ความเห็นว่า "การได้ลงมือทำจริงจะช่วยให้เข้าใจและจดจำได้ดีกว่าการเรียนทฤษฎีอย่างเดียว" ซึ่งสะท้อนให้เห็นความต้องการในการพัฒนาทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

5.3 การเชื่อมโยงผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

การเชื่อมโยงผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พบว่ามีความสอดคล้องกันในหลายประเด็น ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณแสดงให้เห็นว่าทักษะงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีค่า PNImodified สูงสุดที่ 0.88 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงคุณภาพที่นักศึกษาส่วนใหญ่เน้นย้ำถึงความสำคัญของทักษะนี้ในยุคดิจิทัล ในด้านงานเชื่อมโลหะและงานประปา ซึ่งมีค่า PNImodified เป็นอันดับสองและสามที่ 0.87 และ 0.61 ตามลำดับ ก็ได้รับการยืนยันผ่านการสัมภาษณ์ที่นักศึกษาระบุว่าเป็นทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ ข้อมูลเชิงคุณภาพยังชี้ให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะในทักษะที่มีค่า PNImodified สูง ส่วนงานสีที่มีค่า PNImodified ต่ำที่สุด (0.14) ก็สอดคล้องกับการไม่ถูกกล่าวถึงในการสัมภาษณ์เชิงลึก

5.4 การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงเนื้อหารายวิชา

จากผลการวิจัย สามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงเนื้อหารายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน โดยพบว่าเนื้อหาด้านงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควรได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัย เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ เทคโนโลยีสมาร์ทโฮม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ สำหรับงานช่างพื้นฐานอื่น ๆ ควรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น การใช้เครื่องมือดิจิทัลในการตรวจสอบการรั่วซึมของระบบประปา การใช้เทคนิคการเชื่อมโลหะสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงการใช้เทคโนโลยี VR/AR ในการจำลองสถานการณ์การเรียนรู้ นอกจากนี้ควรบูรณาการแนวคิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเข้าไปในเนื้อหา เน้นการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเพื่อยืดอายุการใช้งาน การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การปรับตัวกับวิถีชีวิตใหม่เป็นอีกประเด็นสำคัญที่ควรเพิ่มเติมในเนื้อหา โดยเฉพาะการจัดพื้นที่และระบบไฟฟ้าสำหรับการทำงานที่บ้าน การติดตั้งระบบเครือข่ายและอุปกรณ์สื่อสารเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ยังคงต้องรักษาการสอนทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เช่น การอ่านแบบ การใช้เครื่องมือพื้นฐาน และความปลอดภัยในการทำงาน โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ผ่านการทำโครงงาน

6. สรุปอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างสำหรับการปรับปรุงรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้เผยให้เห็นถึงมุมมองที่น่าสนใจและมีนัยสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาสำหรับชีวิตในยุคดิจิทัล

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ทักษะงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นความต้องการจำเป็นอันดับหนึ่งของนักศึกษา ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักรู้ของนักศึกษาต่อความสำคัญของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Fisk (2017) [1] ที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาในยุค 4.0 ที่เน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับโลกดิจิทัล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา (2564) [12] ที่พบว่าความต้องการทักษะทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดแรงงานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การที่ทักษะงานเชื่อมโลหะและงานประปายังคงได้รับความสนใจสูงเป็นอันดับสองและสามตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักศึกษายังคงเห็นความสำคัญของทักษะงานช่างพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับแนวคิดของวริศนันท์ (2563) [9] ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของทักษะปฏิบัติในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์นี้สะท้อนให้เห็นว่าแม้โลกจะก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัล แต่ทักษะพื้นฐานในการดูแลและซ่อมแซมบ้านเรือนยังคงมีความจำเป็นและเป็นที่ต้องการของนักศึกษา ประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ การที่นักศึกษาเน้นย้ำความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการในการเรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้สมัยใหม่ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ดังที่ Kolb (1984) [3] ได้นำเสนอไว้ในทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ของเขา การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า การปรับปรุงรายวิชาไม่ควรจำกัดอยู่เพียงแค่การปรับเนื้อหา แต่ควรพิจารณาถึงวิธีการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติด้วย นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความต้องการทักษะงานช่างในอนาคต โดยทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญมากขึ้น ในขณะที่ทักษะดั้งเดิมบางอย่าง เช่น งานสี อาจมีความสำคัญลดลง การเปลี่ยนแปลงนี้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยีในปัจจุบัน และชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณา เช่น การศึกษาเฉพาะในบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งอาจไม่สามารถนำไปอ้างอิงกับสถาบันการศึกษาอื่นได้ทั้งหมด นอกจากนี้ การเก็บข้อมูล ในช่วงเวลาหนึ่งอาจไม่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของความต้องการในระยะยาว ดังนั้น การวิจัยในอนาคตอาจพิจารณาการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสถาบันหรือการศึกษาระยะยาวเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่าง

โดยสรุป ผลการวิจัยนี้ให้ข้อมูลที่มีคุณค่าสำหรับการปรับปรุงและพัฒนารายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน โดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการปรับหลักสูตรให้ทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้จะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาและเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาในการเผชิญกับความท้าทายในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การพัฒนาหลักสูตรควรคำนึงถึงการผสมผสานระหว่างทักษะพื้นฐานที่จำเป็นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ และเน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตจริง

7. ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะงานช่างสำหรับรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีข้อเสนอแนะที่สำคัญหลายประการเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและบริบทสังคมในปัจจุบัน

ประการแรก การปรับปรุงเนื้อหารายวิชาเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้น โดยควรเน้นการสอนงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีความต้องการสูงสุด พร้อมทั้งเพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น Internet of Things (IoT) และระบบบ้านอัจฉริยะ นอกจากนี้ควรเพิ่มการสอนงานเชื่อมโลหะและงานประปา ในขณะที่ลดเวลาการสอนในหัวข้อที่มีความต้องการน้อย อาทิ งานสี

ประการที่สอง วิธีการสอนควรได้รับการปรับปรุงให้เน้นการปฏิบัติจริงมากขึ้น โดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และความเป็นจริงเสมือน (VR) มาใช้ในการสาธิตและฝึกปฏิบัติ รวมถึงจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการหลายทักษะเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ควรพัฒนาสื่อการเรียนการสอนดิจิทัล เช่น วิดีโอสาธิตออนไลน์และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

ประการที่สาม การประเมินผลควรปรับให้เน้นการประเมินทักษะปฏิบัติผ่านการใช้ Performance-based Assessment ที่จำลองสถานการณ์จริง วิธีการประเมินแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถวัดทักษะที่แท้จริงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สี่ ควรสร้างความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นและจัดโครงการบริการชุมชน เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์จริงให้แก่นักศึกษา เชื่อมโยงความรู้ในห้องเรียนเข้ากับการปฏิบัติงานจริงในชุมชน

ประการสุดท้าย ควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร การพัฒนาความรู้ของอาจารย์ผู้สอน และการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์และหลักสูตรอบรมระยะสั้นสำหรับบุคคลทั่วไป

การนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมจะช่วยยกระดับคุณภาพของรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวัน พัฒนาทักษะที่ตรงกับความต้องการของนักศึกษา และสอดคล้องกับบริบทสังคมปัจจุบัน ส่งผลให้บัณฑิตมีความพร้อมในการรับมือกับความท้าทายในชีวิตและการทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาทุกคนที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และมุมมองของนักศึกษาทุกท่านมีคุณค่าอย่างมากในการพัฒนาและปรับปรุงรายวิชางานช่างในชีวิตประจำวันให้มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

9. เอกสารอ้างอิง

[1] Fisk, P. (2017). Education 4.0. Retrieved from: https://www.peterfisk.com/2017/01/future-education-young-everyone taught-together/

[2] Kaufman, R., & English, F. W. (1979). Needs assessment: Concept and application. Educational Technology Publications.

[3] Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.

[4] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. https://www.moe.go.th/แผนการศึกษาแห่งชาติ-พ-ศ-2560/

[5] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570.

[6] มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. (ม.ป.ป.). รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. 2) หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567. https://regis.skru.ac.th/ge62_skru/ge_web/file%20GE/TQF2567.pdf

[7] อัญชลี พิมพ์ทอง. (2554). การประเมินความต้องการที่จำเป็น (Needs Assessment) เพื่อการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์, 34(1-2). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[8] สุวิมล ว่องวาณิช. (2562). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[9] วริศนันท์ เดชปานประสงค์. (2563). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติของผู้เรียน. วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ, 8(2), 428.

[10] วราพร บุญมี. (2564). สื่อการสอนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, 7(9), 373- 386.

[11] วัลนิกา ฉลากบาง. (2560). การวิจัยแบบผสมผสาน. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม,7(2), 124-132.

[12] วนิดา พลเชียงสา, ภัทรพร ชเลจร, และ พิมพ์ประภา อมรกิจภิญโญ. (2564). การศึกษาสภาพปัจจุบันและความคาดหวังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, 14(1), 1404-1422.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

The development of student achievement in the subject of Electrical instruments by using a skill training set to coordinate cooperative learning.

ปัณณิกา โขขัด[1] ธณภณ ธำรงคุณานัน[2*]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: Pannika.khokhad@gmail.com; [2*]Email: Nathwut.kow@kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าโดยใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้น ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง และกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการวัดประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกทักษะการวัดประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์ผลการวิจัยพบว่า 1) การประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.17/88.75 เท่ากับสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.42, S.D. = 0.56)

คำสำคัญ : เครื่องวัดไฟฟ้า, ชุดฝึกทักษะ, การเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

The purpose of this research is 1) to create and evaluate the effectiveness of a cooperative learning skill training set in the subject of electrical measurement, specifically on analog and digital multimeters; 2) to compare the learning outcomes in the subject of electrical measurement using the cooperative learning skill training set; 3) to study the satisfaction of learners regarding the learning management using the cooperative learning skill training set. The sample population used in the research consists of vocational certificate students. Level 1 students at Nakhon Pathom Technical College who registered for the course on Electrical Measurement Tools, course code 20104-2004, in the first semester of the academic year 2024, were sampled using a specific random sampling method. A total of 12 students were designated as the experimental group. The tools used for data collection included a skill training set for cooperative learning in the Electrical Measurement Tools course, focusing on analog multimeters and digital meters, a test to measure learning outcomes on analog multimeters and digital multimeters consisting of 20 multiple-choice questions worth 20 points, and a questionnaire to assess satisfaction with the skill training set for cooperative learning in the Electrical Measurement Tools course, focusing on analog multimeters and digital meters. The research findings revealed that: 1) The evaluation of the effectiveness of the cooperative learning skill training set showed an E1/E2 efficiency of 84.17/88.75, higher than the established criteria of 80/80. 2) The learning outcomes of students in the Electrical Measurement Tools course, using the cooperative learning skill training set on analog multimeters and digital multimeters, were significantly higher after the lessons compared to before, with a statistically significant difference at the .05 level. 3) The satisfaction of learners regarding the learning management with the cooperative learning skill training set in the Electrical Measurement Tools course, focusing on analog multimeters and digital meters, was at a high level ($\overline{X}$ = 4.42, S.D. = 0.56)

Keywords: Electrical instruments, skill training set, cooperative learning

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจและประเทศจากแผนพัฒนา เศรษฐกิจแห่งชาติในส่วนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่าในปัจจุบันสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วและเชื่อมโยงกันใกล้ชิดมากขึ้น การแข่งขันด้านเศรษฐกิจจะเข้มข้น มากขึ้นสังคมโลกจะมีความเชื่อมโยง ใกล้ชิดกันมากขึ้นเป็นสภาพไร้พรมแดน การพัฒนาเทคโนโลยีจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและจะกระทบชีวิตความเป็นอยู่ในสังคมและการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างมาก ประเทศไทยต้อง ปรับตัวขนานใหญ่โดยจะต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาและนวัตกรรม ให้เป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้านเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยท่ามกลางการแข่งขันในโลกที่รุนแรงขึ้นมากก็เป็นที่ตระหนักร่วมกัน ในทุกภาคส่วนว่า การพัฒนาประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วมีความมั่นคงมั่งคั่งและยั่งยืนในระยะยาวได้นั้นประเทศต้องเร่งพัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ในทุกด้าน ได้แก่การเพิ่มการลงทุนเพื่อ การวิจัยและพัฒนา การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมถึงการพัฒนาคนในภาพรวมให้เป็นคนที่สมบูรณ์ในทุกช่วงวัยที่สามารถบริหารจัดการ การเปลี่ยนแปลงที่เป็นสภาพแวดล้อมการดำเนินชีวิตได้อย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทุนมนุษย์จากการยกระดับ คุณภาพการศึกษา การเรียนรู้การพัฒนาทักษะ พร้อมทั้งต้องส่งเสริมบทบาทสถาบันทางสังคมใน การกล่อมเกลาสร้างคนดีมีวินัยมีค่านิยมที่ดีและมีความรับผิดชอบต่อสังคม [1] เนื่องจากปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การดำเนินชีวิต และเทคโนโลยีดังนั้นสิ่งที่สำคัญสำหรับผู้เรียน นอกจากสาระวิชาแล้ว สิ่งที่สำคัญ อีกสิ่งหนึ่งคือ ทักษะเพื่อการดำรงชีวิต ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งทักษะชีวิตและอาชีพ แต่อย่างไรก็ตาม ด้านสาระวิชาก็เป็นสิ่งที่ทิ้งไม่ได้ แต่ผู้เรียน ต้องเรียนเอง หรือพูดใหม่ว่าครูต้องไม่สอน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกใน การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำแล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง [2] ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียน ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้สอน ผู้เรียน และสิ่งแวดล้อม โดยการมีปฏิสัมพันธ์นั้น ก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด หรือมีประสิทธิภาพเพียงใด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียน 4 องค์ประกอบ ได้แก่วุฒิภาวะและความพร้อมของผู้เรียน ความยากง่ายของ บทเรียน วิธีการสอน และสภาพแวดล้อมรวมทั้งสื่อการสอน [3]

การเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (content หรือ subject matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรม ที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ ทักษะของคน ในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้ 3R 8C 3R คือ ทักษะการอ่าน Reading,ทักษะการเขียนWriting,ทักษะการคิดเลข Arithemetics 8C ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมี วิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา Critical Thinking and Problem Solving, ทักษะด้านการ สร้างสรรค์ และนวัตกรรมCreativity and Innovation, ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ Cross-cultural Understanding, ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและ ภาวะผู้นำ Collaboration Teamwork and Leadership, ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ Communications Information and Media Literacy, ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร Computing and ICT Literacy, ทักษะอาชีพ ทักษะการเรียนรู้ Career and Learning Skills และ Compassion คือ มีความเมตตากรุณา [2,4]

ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น พบว่าในการเรียนการสอนซึ่งจะต้องจัดให้มีการเรียนการสอนทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี ในส่วนของภาคปฏิบัตินั้นค่อนข้างพบปัญหาเนื่องจากสถานศึกษายังขาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตให้แก่นักเรียนไม่เพียงพอ ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังพบปัญหานักเรียนขาดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ขาดการทำงานเป็นทีม รวมถึงขาดภาวะผู้นำอีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการพัฒนาชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าโดยใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร : นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่เรียนรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.3.2 ตัวแปร

1.3.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

1.3.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1.3.2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

1.3.2.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า ซึ่งเนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองได้แก่ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า อยู่ในระดับ ดี

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้น ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2567 จำนวน 36 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้น ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง และกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์

2.2.2 ชุดฝึกทักษะการวัดประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์

2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

2.2.4 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกทักษะการวัดประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์

2.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.3.1 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการเรียนรู้วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า จากคู่มือการจัดการเรียนการสอน คู่มือวัด และประเมินผล หนังสือเรียน เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 ศึกษารายละเอียดวิธีการและแนวคิดเกี่ยวกับ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ ความรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน หลังจากผ่านการเรียนการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นที่ 6 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ขั้นที่ 7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่สร้างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะ ในส่วนที่บกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม

ขั้นที่ 9 นำผลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังไปใช้ในกระบวนการการวิจัยต่อไป

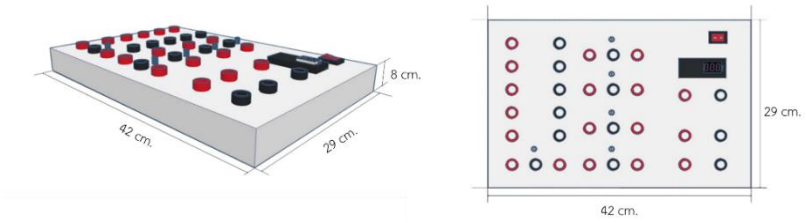
2.3.2 การสร้างชุดฝึกทักษะการวัดในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

การสร้างชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นตัวเครื่อง ได้แก่ ชุดฝึกทักษะ และส่วนที่เป็นเอกสาร ได้แก่ ใบงานการทดลอง โดยมีขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และแนวทางการสร้างชุดฝึกทักษะจากคู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 ออกแบบและสร้างชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1) ผู้วิจัยได้ทำออกแบบชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยในการออกแบบคณะผู้วิจัยได้คำนึงถึง ในเรื่องการฝึกทักษะในการใช้แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์วัดค่าต่างๆทางด้านไฟฟ้าได้ มีความสะดวก ความปลอดภัยในการใช้งาน และบำรุงรักษา



ภาพที่ 1 แบบโครงสร้างชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ



ภาพที่ 2 ชุดฝึกชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สมบูรณ์

2) ผู้วิจัยได้ทำการสรุปและเลือกเนื้อหาที่จะนำเสนอในชุดฝึกทักษะการวัดในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ซึ่งใบงานการปฏิบัติการทดลองจะประกอบ ไปด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้

2.1) ชื่อเรื่อง
2.2) วัตถุประสงค์
2.3) ทฤษฎีหรือเนื้อหาเบื้องต้น
2.4) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
2.5) ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
2.6) ตารางบันทึกค่าหรือผลการปฏิบัติงาน
2.7) คำถามท้ายการทดลอง
2.8) งานที่ได้รับมอบหมายและผลการตรวจการปฏิบัติงาน
2.9) สรุปผลการปฏิบัติงาน

ซึ่งแบ่งใบงานการทดลองออกเป็น 2 ใบงานได้แก่
ใบงานการทดลองที่ 1 การใช้งานแอนะล็อกมัลติมิเตอร์
ใบงานการทดลองที่ 2 การใช้งานดิจิทัลมัลติมิเตอร์

ขั้นที่ 3 นำชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะ ในส่วนที่บกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 4 นำชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมิเตอร์ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม

ขั้นที่ 5 หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ดำเนินการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง 1:1 ทดลองกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง กลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อค้นหาปัญหาและหาแนวทางแก้ไข

2) ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10) หลังจากค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยนำชุดฝึกทักษะไปปรับปรุงแก้ไข และนำมาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 9 คน จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน โดยวัดจากคะแนนก่อนเรียน และคะแนนระหว่างเรียน หากคะแนนยังไม่ถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ให้ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกต่อไป

2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์
ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมิเตอร์ จำนวน 20 ข้อ ที่ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธี KR-20 มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ
2) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์ของบทเรียน
3) เขียนข้อสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 2 การหาคุณภาพของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (IOC : Index of item objective congruence) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้าง ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแบบทดสอบว่า แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์ความคิดเห็น ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกันและเป็นไปตามวัตถุประสงค์
0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกันและเป็นไปตามวัตถุประสงค์
-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกันและไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2) นำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้เกณฑ์การความเหมาะสม สอดคล้องระหว่างแผนการสอนใบงานและแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบในแต่ละข้อ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ผ่านการคัดเลือกแล้วไปประเมินกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ มาแล้ว จำนวน 12 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน จากนั้นจึงวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2–0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป มาคัดเลือกเป็นข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ขั้นที่ 4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปประเมินกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ มาแล้ว 1 ห้องเรียนจำนวน 12 คน จากนั้นนำผลการประเมินมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น ไม่ต่ำกว่า 0.60 หรือ 60% ขึ้นไป มาวิเคราะห์ปรับปรุงและคัดเลือกเป็นข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพทุกขั้นตอนไปใช้ในกระบวนการการวิจัยต่อไป

2.3.4 การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ขั้นที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นที่ 2 กำหนดแนวคำถาม และสร้างคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้

ขั้นที่ 3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องมือไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ

ขั้นที่ 4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะ ในส่วนที่บกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ตรวจพิจารณาความสมบูรณ์ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยจะต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไป

ขั้นที่ 5 นำแบบสอบถามไปใช้ในกระบวนการการวิจัยต่อไป

2.4 วิธีการดำเนินงานและเก็บผลข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนโดยใช้แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ตารางที่ 1 แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

เมื่อ E แทน กลุ่มเป้าหมาย

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 20104-2004 วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจงและกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับคะแนนที่วัดได้จากการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 แผน โดยใช้เวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 2 สัปดาห์สำหรับกำหนดการจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ภายหลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ เสร็จสิ้น ดำเนินการทดสอบหลัง เรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วนำข้อมูลที่ ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ขั้นที่ 4 ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ แล้วนำข้อมูลที่ ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องและผ่านการแก้ไขเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่สมบูรณ์

หลังจากได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้น ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง และกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าที่สร้างขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพด้านกระบวนการตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก (E_1) ของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมที่ได้	คะแนนเฉลี่ย	E_1
ใบงานการทดลองที่ 1	12	20	192	16.00	80
ใบงานการทดลองที่ 2	12	20	212	17.67	88.33
				เฉลี่ย	84.17

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก (E_1) ของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ที่กำหนดไว้ โดยใบงานการทดลองที่ 1 เรื่องการใช้งานแอนะล็อกมิเตอร์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมคะแนนได้ 192 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 16.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และคะแนนใบงานการทดลองที่ 2 เรื่องดิจิทัลมัลติมิเตอร์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมคะแนนได้ 212 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 17.67 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.33 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพด้านกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง (E_2) ของชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมที่ได้	คะแนนเฉลี่ย	E_2
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องแอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์	12	20	213	17.75	88.75

จากตารางที่ 3 พบว่าจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 12 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนรวม 213 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 17.75 คิดเป็นร้อยละ 88.75 แสดงว่าชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า มีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาผลการหาประสิทธิภาพจากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 สรุปได้ว่าชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.17/88.75 เท่ากับสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้ชุดฝึกฝึกทักษะผ่านการทดลองจริง การกระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะและความรู้ได้ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบชุดฝึกที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	12	20	8.25	2.20	41.25	11.70	0.05
หลังเรียน	12	20	17.75	1.16	88.75		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้ชุดฝึกทักษะที่เป็นกิจกรรมการปฏิบัติจริง สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb [5] ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง นักเรียนได้ลงมือทำและมีประสบการณ์ตรงในการใช้เครื่องมือวัด เช่น แอนะล็อกมัลติมิเตอร์และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ซึ่งช่วยให้เนื้อหาที่เรียนดูมีความหมายและสามารถนำไปใช้ได้จริง การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ทำให้นักเรียนจดจำและเข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นหลังการเรียน และ การเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้ชุดฝึกทักษะช่วยเสริมสร้างความรู้ด้วยการมีส่วนร่วม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget [6] ในเรื่องการสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์และการโต้ตอบกับผู้อื่น นักเรียนจะสามารถสร้างความเข้าใจและความสามารถใหม่ๆ จากการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และการใช้ทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติจริง การจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้เกิดการสร้างความรู้แบบนี้จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

ตารางที่ 5 ตารางความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	รายการความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. ชุดฝึกมีขนาดที่เหมาะสม	4.42	0.67	มาก
2. ความปลอดภัยในการใช้งานระหว่างการฝึกปฏิบัติ	4.17	0.83	มาก
3. ความเหมาะสมของตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆบนชุดฝึก	4.25	0.45	มาก
4. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ	4.58	0.51	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
5. เรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.17	0.39	มาก
6. ใบงานการทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.58	0.51	มากที่สุด
7. ชุดฝึกกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากลงมือปฏิบัติ	4.50	0.52	มาก
8. ชุดฝึกช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้น	4.67	0.49	มากที่สุด
9. ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้	4.75	0.45	มากที่สุด
10. ความสะดวกในการฝึกปฏิบัติงาน	4.67	0.49	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้			
11. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน	4.17	0.72	มาก
12. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานร่วมกับเพื่อนๆ	4.50	0.52	มาก
13. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	4.42	0.51	มาก
14. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้น	4.33	0.65	มาก
15. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมาขึ้น	4.08	0.67	มาก
รวมเฉลี่ย	4.42	0.56	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์อยู่ในระดับ

มาก ($\bar{X}$= 4.42, S.D. = 0.56) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้ชุดฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ดี ซึ่งช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและมีความสนใจในเนื้อหามากขึ้น การใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กระตุ้นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียนทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น เพราะการเรียนรู้จากเพื่อนช่วยให้รับข้อมูลที่หลากหลายและมีการอธิบายที่แตกต่างกัน และการใช้ชุดฝึกที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการฝึกปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถฝึกทักษะได้โดยไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์ที่ซับซ้อนหรือสถานที่ฝึกปฏิบัติที่ไม่สะดวก การเรียนรู้แบบนี้ทำให้เกิดความสะดวกในการเรียนรู้และลดความยุ่งยากในด้านการจัดการเรียนการสอน

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนโดยจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สรุปผลได้ดังนี้

1. ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมมือ เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.17/88.75 เท่ากับสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการใช้ชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง แอนะล็อกมัลติมิเตอร์ และดิจิทัลมัลติมิเตอร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.42, S.D. = 0.56)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 ขณะที่ผู้เรียนกำลังใช้ชุดฝึกทักษะทดลองตามใบงานการทดลอง ผู้สอนควรควบคุมดูแลนักเรียนให้การทดลองเป็นไปตามขั้นตอน เพื่อความปลอดภัยของผู้เรียนขณะทำการทดลอง

5.1.2 ในระหว่างการเรียนการสอน ผู้สอนควรเสริมแรงทางบวกให้กับผู้เรียนเป็นระยะๆ โดยเฉพาะกับกลุ่มที่ผู้เรียนมีการร่วมมือลงมือปฏิบัติเป็นอย่างดี และคอยตอบปัญหาให้คำปรึกษากับผู้เรียนอยู่เสมอ

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น แบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์ เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ฉบับที่ 12) พ.ศ. 2560 – 2564, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,กรุงเทพฯ, 2559.

[2] วิจารณ์ พานิช, วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21, พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์ มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, กรุงเทพฯ, หน้า 15, 2555.

[3] เนรมิต นิกรมมุนินทร์, “การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการเรียนรู้ รูปแบบโครงงาน,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2563.

[4] พระมหาอานนท์ อานนฺโท (ศรีชาติ) และคณะ, “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับทักษะครูไทยในศตวรรษที่ 21,” วารสารพุทธสังคมวิทยาปริทรรศน์, ปีที่ 8, ฉบับที่ 3, หน้า 224-255, 2566.

[5] Kolb, D. A., Experiential learning: Experience as the source of learning and development, Prentice-Hall, 1984.

[6] Piaget, J., Piaget and his school: A reader in developmental psychology, pp. 259–269, Springer-Verlag, 1976.

[7] เจวรี ศรีจันไชย, “การพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์พฤติกรรมความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาจาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2566.

[8] ธงชัย แกละมงคล, “การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง การออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560.

[9] ธงชัย แกละมงคล, “การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง การออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560.

[10] ปรัชญา หนูปลอด, “การพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อวงจรหลอดแสงสว่างเน้นการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (OBE) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2565.

[11] ปิยนุช ธรรมสุทธิ์, “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเศรษฐศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2566.

[12] พระมหาอานนท์ อานนฺโท (ศรีชาติ) และคณะ, “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับทักษะครูไทยในศตวรรษที่ 21,” วารสารพุทธสังคมวิทยาปริทรรศน์, ปีที่ 8, ฉบับที่ 3, หน้า 224-255, 2566.

[13] มีนกาญจน์ แจ่มพงษ์, “การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อการสร้างสรรค์ชิ้นงานแบบสะตีมศึกษา เรื่องพลังงานรอบตัวเรา,” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2559.

[14] ฤกษ์ชัย ศรีสมบัติ, “การพัฒนาชุดทดลองวงจรมัลติมิเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง,” วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง, ปีที่ 4, ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม, หน้า 45-54, 2563.

[15] วิภาดา วงศ์สุริยา และคณะ, “การพัฒนาชุดฝึกพื้นฐานวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศ,” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 19, ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน, 2563.

[16] วิสิทธิ์ จงแจ่ม, “การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนบสดบายไทยเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษา),” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

[17] สรธร สุขประเสริฐ, “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกระบวนการสอนแบบเชิงรุกโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2561.

[18] อัษฎา วรรณกายนต์ และคณะ, “การพัฒนาชุดฝึกการต่อวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ,” วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระราชูปถัมภ์, ปีที่ 13, ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม, 2562.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

The development of academic achievement by using STEM concepts coordinated by using stad collaborative learning process of Vocational certificate students, 2nd year

ทัดดาว ชื่นด้วง[1] และ ธณภณ ธำรงคุณานัน[2*]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2*]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[1]Email: Tadda.m02@gmail.com; [2*]Email: Nathwut.kow@kmutt.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างหน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้านตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนและหลังการใช้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือก 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ 3) ใบงานเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า จำนวน 3 ใบงาน 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 5) แบบสอบถามความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการศึกษา พบว่า 1) หน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 82.74/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้านตามแนวคิด STEM หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.49, S.D. = 0.52)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

The objectives of this study were: 1) to develop a learning unit on electrical blueprint reading and drafting for electrical installation based on STEM education combined with cooperative learning; 2) to compare students' academic in four areas of STEM regarding electrical blueprint reading and drafting for electrical installation in the electrical installation estimation course, both "before and after the implementation of STEM education integrated with cooperative learning integrated with cooperative learning; and 3) to investigate students' satisfaction with the learning approach. The sample group, selected through purposive sampling, consisted of 14 students. The research tools included: 1) a lesson plan for the electrical installation estimation course designed according to the STEM concept and cooperative learning, specifically on electrical blueprint reading and drafting for electrical installation for second-year vocational certificate (Vocational Diploma) students at Nakhon Pathom Technical College; 2) A 40-item multiple-choice test to assess the learning achievement in the STEM-integrated cooperative learning approach; 3) three worksheets on electrical blueprint reading and drafting for electrical installation; 4) a group work behavior observation form; and 5) a questionnaire "measuring students' satisfaction with the learning approach. The results showed that: 1) the learning unit on electrical blueprint reading and drafting for electrical installation based on STEM education combined with cooperative learning achieved an effectiveness index (E1/E2) of 82.74/83.04, which is higher than the established criterion of 80/80; 2) the students' academic in the four aspects of STEM after the implementation was significantly higher than before at the 0.05 statistical level; and 3) students' satisfaction with the learning approach was at a high level ($\bar{x}$ = 4.49, S.D. = 0.52)

Keywords: STEM-based learning approach, learning achievement, cooperative learning process

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในโลกยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น รอบตัวเราอยู่มากมายทั้งเศรษฐกิจ สังคมการเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เมื่อก่อนอาจจะเป็นเรื่องไกลตัวค่อนข้างมาก แต่ปัจจุบันสื่อและเทคโนโลยีกลับมามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันซึ่งเราสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปและคงไม่มีใครปฏิเสธการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างแน่นอน เนื่องจากขณะนี้โลกของเราเข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีการติดต่อสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูงทั้งอาชีพ เศรษฐกิจ และการศึกษา โดยเป้าหมายของการศึกษาคือการเตรียมกำลังคน เพื่อเป็นกำลังคนของชาติในอนาคต เนื่องจากในสังคมโลกสมัยใหม่การเปลี่ยนแปลงลักษณะของกำลังคนที่ตลาดแรงงานต้องการ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เยาวชนต้องการได้รับการเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการแข่งขันในตลาดแรงงาน การเตรียมตัวไม่จำกัดเพียงแต่ความรู้ที่ได้เรียนในโรงเรียนเท่านั้นหากแต่ยังต้องให้สามารถใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์และบริบทต่างๆ อย่างกว้างขวางในศตวรรษที่ 21 ต่อไป [1]

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้เราทราบว่าความรู้ ความเข้าใจเพียงศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งไม่สามารถพัฒนาคนให้พร้อมสำหรับสังคมในปัจจุบันได้ การนำความรู้ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่จะสามารถพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นในอนาคต ปัจจุบันมีการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์มาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่นกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการนำความรู้ที่มีจากการเรียนรู้ต่างๆผ่านหลายช่วงเวลาและการเรียนรู้ที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้โดยการนำความรู้ต่างๆมาผ่านการคิดแบบองค์รวมที่เรียกว่า "สะเต็มศึกษา (STEM Education)" ซึ่งแนวคิดนี้เชื่อว่า การดำเนินการใช้ชีวิตในแต่ละวันไม่สามารถแยกความรู้ต่างๆ ออกเป็นส่วนๆได้ เชื่อว่าความรู้ต่างๆนั้นมีความเชื่อมโยงกันอยู่เสมอรวมทั้งเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนจึงต้องเชื่อมโยงความรู้ในห้องเรียนประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ นวัตกรรมต่างที่หลากหลาย ที่สามารถทำให้ตนเองและผู้อื่นสามารถใช้ชีวิตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นไป

การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-5 คน ช่วยเหลือกันเพื่อเรียนรู้เพื่อเป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกัน หรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยเหลือกัน ในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีความสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน และครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม [2]

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยสมาชิกที่มีความรู้และความสามารถที่แตกต่างกันรวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยการแบ่งหน้าที่หรือบทบาทภายในกลุ่มเพื่อการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม คนที่เรียนเก่งกว่าช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่ต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่มซึ่งสลาวิน ได้กล่าวว่า”เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มเล็ก โดยทั่วไปสมาชิกกลุ่มมี 4 คนและมีความสามารถต่างกัน ประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง 1 คน ป่านกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละคนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในเรื่องการเรียน หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ สมาชิกกลุ่มจะได้รับรางวัล ถ้ากลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยจะทำงานร่วมกันในกลุ่มอย่างน้อย 4-6 สัปดาห์ กล่าวคือเป็นการช่วยการทำงานเพื่อตนเอง แต่มีการร่วมมือในการทำงานเพื่อส่วนรวมมากขึ้น เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักการสื่อสารในการสร้างสัมพันธ์ ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นการจัดการเรียนการสอน เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาด้านสติปัญญา และความคิดของนักเรียน”

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาให้เด็กนักเรียนมีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าและนำไปต่อยอดในการเรียนในรายวิชาเกี่ยวกับไฟฟ้าต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างหน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้านตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร: นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 20104-2010 การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.3.2 ตัวแปร

1.3.2.1 ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

1.2.2.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้าน ตามแนวคิด STEM, ความพึงพอใจของผู้เรียน

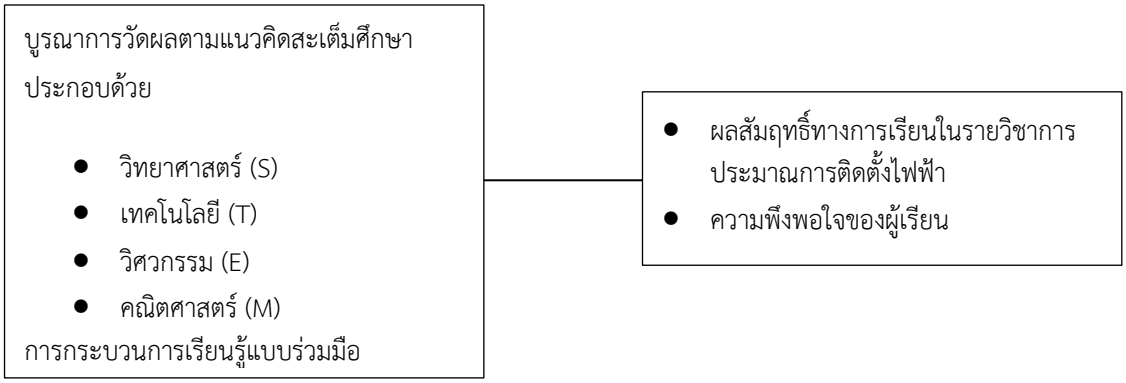
1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 หน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแบ่งชนิดของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน 4 ตามแนวคิด STEM ของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับ ดี

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้านตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 20104-2010 การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือก 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ

2.2.3 ใบงานเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า จำนวน 3 ใบงาน

2.2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

2.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย ใช้แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ส่วน ประกอบด้วย

2.3.1 การสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่องการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า มีขั้นตอนดังนี้

ขั้น 1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการเรียนรู้วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า คำอธิบายรายวิชา คู่มือและประเมินผล หนังสือเรียน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้น 2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เหมาะสม

ขั้น 3 วิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน หลังจากการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้น 4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

ขั้น 5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่สร้างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะในส่วนที่บกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้น 6 นำแผนการจัดจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมให้ตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้น 7 นำผลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้น 8 นำแผนการจัดจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่สมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ไปใช้ในกระบวนการวิจัยต่อไป

2.3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพภาพใบงานการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า มีขั้นตอนดังนี้

ขั้น 1 ศึกษาการศึกษาหลักสูตรรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2

ขั้น 2 ศึกษาหลักการ และแนวทางการสร้างใบงาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้น 3 ออกแบบและใบงานให้มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยสามารถออกแบบได้เป็น 3 ใบงาน ได้แก่

ใบงานที่ 1 สัญลักษณ์และแบบไฟฟ้าเพื่อการประมาณราคาและข้อกำหนดประกอบแบบไฟฟ้า

ใบงานที่ 2 การอ่านแบบและการสื่อสาร

ใบงานที่ 3 การเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

ขั้น 4 นำใบงาน เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้น 5 นำใบงาน เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมให้ตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้น 7 นำผลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้น 8 นำใบงาน เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่สมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

2.3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการประมาณรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

2.3.3 1. ขั้นตอนการสร้าง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

ขั้น 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินและการเขียนข้อสอบ

ขั้น 2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรือนที่สร้างขึ้น

ขั้น 3 เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยหาความเชื่อมั่นด้วยวิธี KR-20

2.3.3.2. ขั้นการหาคุณภาพของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้น 1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ขั้น 2 วิเคราะห์ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยนำแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปประเมินกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า มาแล้ว จำนวน 14 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นจึงวิเคราะห์หาค่าความยาก (Dificuty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อชอบแต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 -0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จากผลการประเมินผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบประเมิน

ขั้น 3 การหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความยากและค่าค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปประเมินกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 14 คน และนำผลที่ได้จากการประเมินนักเรียน มาหาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบประเมิน โดยใช้สูตร KR-20 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

2.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 2 กำหนดประเด็นที่จะสังเกตพฤติกรรมโดยใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น ความถูกต้องตามใบงาน ถูกวิธีการใช้เครื่องมืออย่าง การแก้ปัญหา การควบคุมเวลา

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มไปใช้ในการเก็บข้อมูล

2.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบสอบถามความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามโดยสอบถามความพึงพอใจและประสิทธิภาพทางการเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถาม ว่ามีความสัมพันธ์และความเหมาะสมกับเนื้อหา

ขั้นที่ 3 นำแบบสอบถามที่ได้รับคำแนะนำมาปรับปรุงและแก้ไข

2.4 วิธีการดำเนินงานและเก็บผลข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนโดยใช้แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ตารางที่ 1 แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

เมื่อ E แทน กลุ่มเป้าหมาย

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการหากลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและกำหนดให้มีกลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน (Pretest) เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ด้วยแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ เพื่อจัดเก็บข้อมูลใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังการเรียน

ขั้นที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 14 คน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า จำนวน 1 แผน โดยใช้เวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 3 สัปดาห์สำหรับกำหนดการจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 3 หลังจากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า เสร็จสิ้น ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้แบบชุดเดียวกับที่ใช้ในขั้นตอนก่อนการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ขั้นที่ 4 ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลที่ ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ประสิทธิภาพหน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทียบหาค่า ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพด้านกระบวนการตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 (E_1) การปฏิบัติใบงานตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E_1
ใบงานที่ 1	14	12.00	9.64	80.36
ใบงานที่ 2	14	12.00	9.86	82.14
ใบงานที่ 3	14	12.00	10.29	85.71
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)			**เฉลี่ย**	82.74

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 (E_1) การปฏิบัติใบงานตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 82.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ที่กำหนดไว้ โดยคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง สัญลักษณ์และแบบไฟฟ้าเพื่อการประมาณราคาและข้อกำหนดประกอบแบบไฟฟ้า คะแนนเต็ม 12 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 9.64 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.36 คะแนนใบงานที่ 2 เรื่อง การอ่านแบบและการสื่อสาร คะแนนเต็ม 12 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 9.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.14 และคะแนนใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า คะแนนเต็ม 12 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 10.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.71 แสดงให้เห็นว่าใบงานตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพด้านกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 (E_1) ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 (E_2) โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E_2
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการประมาณรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า	14	40	33.21	83.04
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)			**เฉลี่ย**	83.04

จากตารางที่ 3 พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการประมาณรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้าเรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า จำนวน 14 คน คะแนนเต็ม 40 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 33.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.04 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 (E_2) ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ(E_1/E_2) ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2

ผลการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1	14	36	29.79	2.64	82.74
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2	14	40	33.21	1.53	83.04
ประสิทธิภาพแผนการเรียนที่จัดการเรียนรู้ E_1/E_2 = 82.74/83.04					

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.64 ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.74 จึงแสดงว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 82.74 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.53 ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.04 จึงแสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 83.04 ดังนั้นประสิทธิภาพของการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 82.74/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้เนื่องจากการใช้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตจริงทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3.2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้านตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนดังตารางที่ 2 - ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านวิทยาศาสตร์ (S) ตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	14	10	3.57	1.74	35.71	8.59	0.05
หลังเรียน	14	10	8.29	0.91	82.86		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ (S) หลังจากการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ (S) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (S) เน้นกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ที่มีการเรียนรู้จากการตั้งคำถาม การทดลองด้วยตนเองและมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ตารางที่ 6 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเทคโนโลยี (T) ตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	14	10	4.43	0.94	44.29	9.79	0.05
หลังเรียน	14	10	8.07	0.92	80.71		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเทคโนโลยี (T) หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเทคโนโลยี (T) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (T) ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเลือกใช้เทคโนโลยีเข้ามาในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่ผู้เรียนพบเจอ ผู้เรียนสามารถนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เหมาะกับกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายและทั่วถึง ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ตารางที่ 7 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านวิศวกรรม (E) ตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	14	10	3.29	0.99	32.86	13.65	0.05
หลังเรียน	14	10	8.07	0.73	80.71		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิศวกรรม (E) หลังจากการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิศวกรรม (E) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้เรียนเนื่องจากการเรียนรู้ด้านวิศวกรรม (E) ที่ทำให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของการวางแผน การวิเคราะห์ปัญหาและสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ตารางที่ 8 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านคณิตศาสตร์ (M) ตามแนวคิด STEM เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	14	10	4.07	1.33	40.71	10.77	0.05
หลังเรียน	14	10	8.29	0.91	87.86		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ (M) หลังจากการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ (M) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (M) ที่ทำให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และฝึกให้ผู้เรียนมองเห็นถึงลำดับและโครงสร้างในการแก้ปัญหาซับซ้อนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใช้เหตุผลและการพิสูจน์เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

3.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 9 ตารางความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	รายการความพึงพอใจ
1. นักเรียนพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาของการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า	4.43	0.51	มาก
2. การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM) ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาการอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้าได้ดียิ่งขึ้น	4.36	0.50	มาก
3. นักเรียนพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ที่มีการทำงานกลุ่มและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้น	4.43	0.51	มาก
4. การใช้กิจกรรมกลุ่มในการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเพิ่มทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม	4.79	0.43	มากที่สุด
5. นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและการทำงานแบบร่วมมือช่วยให้ท่านสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าได้จริง	4.29	0.61	มาก
6. เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการในการทำงานกลุ่ม รักการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.79	0.43	มากที่สุด
7. เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	4.64	0.50	มากที่สุด
8.นักเรียนเห็นว่าการใช้วิธีการสอนแบบสะเต็มศึกษาและการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในวิชาชีพ	4.21	0.43	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.49**	**0.52**	**มาก**

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.49, S.D. = 0.52) ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาได้ดี มีการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากการใช้กิจกรรมกลุ่มและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น รวมทั้งยังช่วยเพิ่มทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีมเพราะการเรียนรู้จากเพื่อนช่วยให้รับข้อมูลที่หลากหลายและมีการอธิบายที่แตกต่างกัน มีการเชื่อมโยงความรู้และประยุกต์ใช้จากสถานการณ์จริง รวมทั้งกระตุ้นการใช้เหตุผลและการพิสูจน์ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการความรู้หลากหลายสาขา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสากระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สรุปผลได้ดังนี้

5.1 หน่วยการเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การอ่านแบบไฟฟ้าและการเขียนแบบเพื่อการติดตั้งไฟฟ้า ในรายวิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 82.74/83.04 ตามเกณฑ์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน 4 ตามแนวคิด STEM ของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประสานกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.49, S.D. = 0.52)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 ขณะที่ผู้เรียนกำลังปฏิบัติใบงาน ผู้สอนควรควบคุมดูแลนักเรียนและแนะแนวทางเริ่มต้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในขั้นตอนมากยิ่งขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามที่ผู้สอนต้องการ

5.1.2 ในระหว่างการเรียนการสอน ผู้สอนควรเสริมแรงทางบวกให้กับผู้เรียนเป็นระยะๆ โดยเฉพาะกับกลุ่มที่ผู้เรียนมีการร่วมมือลงมือปฏิบัติเป็นอย่างดี และคอยตอบปัญหาให้คำปรึกษากับผู้เรียนอยู่เสมอ

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น แบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์ เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กมลฉัตร กล่อมอิน, “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู,” ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559.

[2] พัชรพรศุภกิจ, “การเรียนรู้แบบรวมมือและการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสทเพื่อผู้เรียนในยุคดิจิทัล,” คณะครุศาสตรมหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 2559.

[3] ขจรยศ พันธรักษ์, “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบรวมพลัง5ขั้นตอนร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6,” คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, 2567.

[4] จุทารัตน์ เกาะหวาย, “การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEM เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,” วารสาร ชุมชนวิจัยและพัฒนาสังคม,” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2563.

[5] ทิศนา แขมมณี, “ศาสตร์การสอน,” จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[6] ทิศนา แขมมณี, “ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ,” จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[7] ธนวรรธณ์ ศรีวิบูลย์รัตน์, “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

เรื่อง งานและพลังงาน รายวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,” วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2662.

[8] ปาลิตา สุขสำราญ และวารีรัตน์ แก้วอุไร, “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา,” JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY, 2562.

[9] ปฏิมา ชุมรำ, “การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6,” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, 2565.

[10] กรัณย์พล วิวรรธมงคล, “รูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริม ความสามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน,” VeridianE-Journal, 2560.

[11] พิมพ์พิชชา ศาสตราชัย, “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นทีมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5,” สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2563.

[12] พระมหาสุนทร ฐิตรตโน , “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาหน้าที่พลเมืองวัฒนธรรม กับการดำเนินชีวิตในสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสมนัส กรุงเทพมหานคร,” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2463.

[13] พรทิพย์ ศิริภัทราชัย,” STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษ ที่ 21,” วารสารนักบริหาร, หน้า 49-56, 2556.

[14] มีนกาญจน์ แจ่มพงษ์, “การพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสตีมศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เรื่องพลังงานรอบตัวเรา,” ศึกษาศาสตมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2599.

[15] ศิริพร เครือทอง, “การศึกษาทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3,” คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2563.

[16] Scott, “An Investigation of Science,” Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S. Journal of STEM Education, 2012.

การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็นด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

Developing practical skills in refrigeration systems using Problem-based learning and integrating Jigsaw learning activities

รังสรรค์ ลอยแก้ว[1] และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี[1]

[1] rangsan.loik@kmutt.ac.th; [2*] tanes.tan@mail.kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็นด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องทำความเย็น หน่วยที่ 7 เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น 2) ใบปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3 และ 4 วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 43.81 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.62 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 35 คะแนน พบว่าค่าเฉลี่ยจะมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อยู่ 8.81 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 17.62 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 17.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.40 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 14 คะแนน พบว่าค่าเฉลี่ยจะมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อยู่ 3.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 15.40 ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะทางด้านการปฏิบัติและช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะในการปฏิบัติได้

คำสำคัญ : งานเครื่องทำความเย็น, ทักษะทางด้านการปฏิบัติ, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน, การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

Abstract

This research aims to develop practical skills in refrigeration work through a problem-based learning approach combined with cooperative learning using the Jigsaw method. The research instruments included: 1) a lesson plan for refrigeration work, Unit 7: Refrigeration Operation, 2) a practical work sheet for refrigeration operation, and 3) a multiple-choice achievement test on refrigeration operation consisting of 20 questions. The sample group consisted of 40 second-year students from the vocational certificate (VET) program, groups 3 and 4, at Nakhon Pathom Vocational College. The research findings showed that the average score for practical skills in refrigeration operation was 43.81 out of 50, which is 87.62%. This score exceeded the 70% benchmark (35 points) by 8.81 points, or 17.62%. Regarding the achievement test in refrigeration operation, the average score was 17.08 out of 20, or 85.40%. This result surpassed the 70% benchmark (14 points) by 3.08 points, or 15.40%.Therefore, the problem-based learning approach combined with cooperative Jigsaw learning effectively developed students' practical skills and enhanced their knowledge and ability to perform refrigeration work.

Keyword: Refrigeration work, Practical skills, Problem-Based Learning, Jigsaw learning

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในการพัฒนาประเทศนั้นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดคือ ทรัพยากรมนุษย์การศึกษานั้นเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านการเมืองทุกประเทศจึงพยายามปรับปรุงส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาให้มีคุณภาพ ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการจัดการศึกษาตามบริบทของการจัดการศึกษาอันเป็นไปตามแผนการศึกษาของชาติคือ การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตและสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา ซึ่งส่งผลให้จัดระบบบริหารจัดการกระทรวงศึกษาธิการรูปแบบใหม่หน้าที่หลักในการจัดการศึกษาของประเทศไทยของกระทรวงศึกษาธิการ รวมทั้งนโยบายด้านการศึกษาจากการหาเสียงของพรรคการเมืองในประเทศไทย ทำให้สรุปได้ว่า ภาพอนาคตการศึกษาไทย การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยเป็นการเพิ่มต้นทุนทางสังคมให้แก่ประเทศการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมในการจัดการศึกษาโดยเน้นให้เด็กเป็นคนดีคนเก่ง มีความสุข มีคุณธรรมอาศัยการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนเกิดการบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นสหวิทยาการเพื่อให้การศึกษาสอดคล้องกับวิถีชีวิตความต้องการของผู้เรียนและชุมชนท้องถิ่นมากที่สุดและเพื่อความคล่องตัวในการบริหารจัดการจึงต้องมีการกระจายอำนาจการจัดการศึกษาไปยังท้องถิ่นอย่างเต็มรูปแบบในอนาคต นอกจากนั้นในอนาคตจะมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตและเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีบทบาทอย่างยิ่งในระบบการศึกษาในอนาคต ปัจจุบันระบบการศึกษา ระบบเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศไทยซึ่งการพัฒนาการศึกษามีองค์กรหลักในการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาประกอบด้วยกันหลายองค์กร

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา (สอศ.) เป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาภาคปฏิบัติเป็นวิชาที่มุ่งประโยชน์ในการทำงานหารายได้เพื่อการครองชีพต้องมีการฝึกทักษะในการประกอบอาชีพมีความชำนาญในการปฏิบัติของประเทศซึ่งวิสัยทัศน์และพันธกิจของสำนักงานกรรมการการอาชีวศึกษาประจำปีงบประมาณ 2567 คือ “ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและมีแนวคิดในการจัดการอาชีวศึกษา คือ “ส่งเสริมศักยภาพครูและบุคลากรอาชีวศึกษามุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและสร้างความเข้มแข็งให้กับประชาชน” อาชีวศึกษายุคใหม่และมีการกำหนดจุดเน้นที่มุ่งพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่เน้นสมรรถนะและการจัดทำกรอบหลักสูตรการส่งเสริมการจัดการเรียนผ่านกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผลลัพธ์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้

ซึ่งจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องทำความเย็นของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม มีการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเมื่อสำรวจพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้ เรียนขาดทักษะในการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกันโดยทั่วไปคนเรียนเก่งจะเป็นคนทำงานและเมื่อวิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนขาดทักษะการปฏิบัติและการทำงานร่วมกันอาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายและให้นักเรียนท่องจำความรู้ในเนื้อหาวิชามากกว่าการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิด ครูไม่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหากจะพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกันของนักเรียนนั้น ครูผู้สอนควรเปลี่ยนวิธีสอนจากเดิมที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียวเปลี่ยนเป็นผู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตัวเองและฝึกให้ผู้เรียนทำงานกันเป็นกลุ่มโดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นและเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับความรู้มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนซึ่งครูต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดต่างๆ ในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนำการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์มาประยุกต์ใช้เพื่อฝึกให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจนมีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการกลุ่มซึ่งจะมีครูคอยชี้แนะและอำนวยความสะดวก (ทิศนา แขมมณี, 2556, หน้า 137-138) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริงอีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนได้

เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากรูปแบบการสอน ร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยเหลือกัน เน้นการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกันและพึ่งพาอาศัยกันในกลุ่มมากขึ้นหัวใจสำคัญของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ คือ การพึ่งพาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นาตยา ปิลันธนานนท์ 2543, หน้า 209-213) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดต่อภาพโดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกันผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้ผู้เรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มความรู้จากผู้เรียนคนอื่นๆสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนและมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อซึ่งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกันจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟังเพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

ด้วยเหตุผลข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญและสอดคล้องของทั้งสองกิจกรรมที่สามารถมาประยุกต์ใช้ได้จึงได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนใน รายวิชาเครื่องทำความเย็นด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ สำหรับนักเรียนนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของผู้เรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องทำความเย็นด้วยรูปแบบกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาเครื่องทำความ เย็นด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐมที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการทำความเย็น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย (เนื้อหา) ได้แก่

ตัวแปรต้น รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

ตัวแปรตาม ทักษะทางด้านการปฏิบัติของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่และระยะเวลาที่ทำการวิจัย

1) ขอบเขตด้านพื้นที่คือ วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม

2) ระยะเวลาที่ทำการวิจัยคือ สิงหาคม 2566 - กันยายน 2567

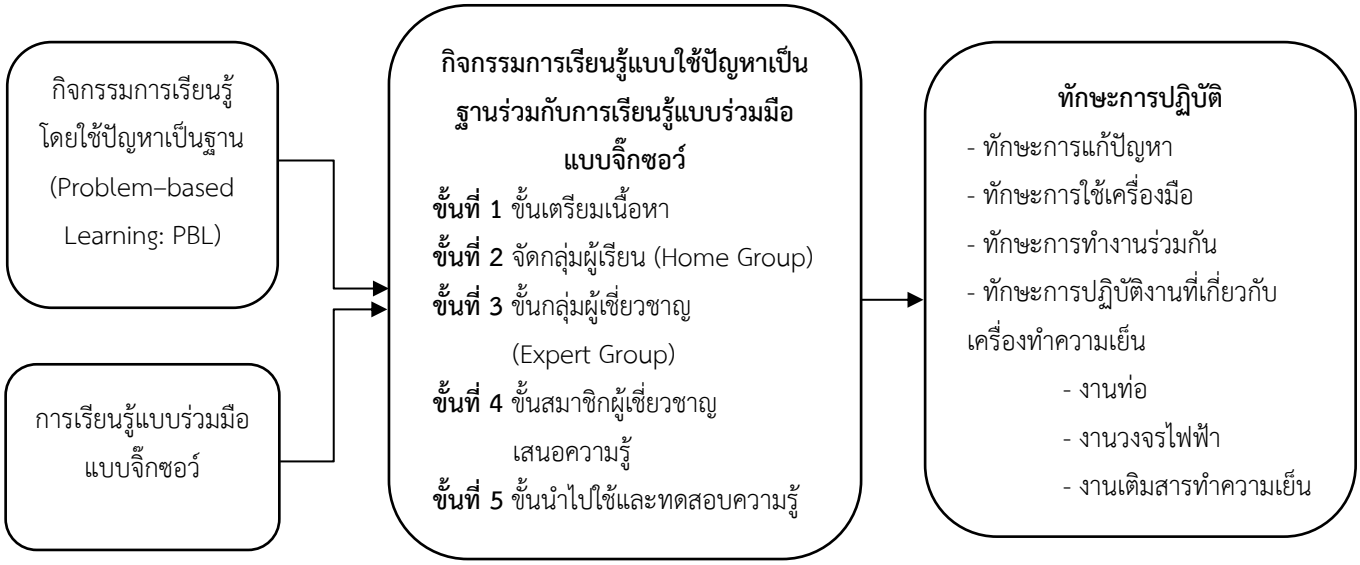
1.4 สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยดังนี้

1. คะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้นนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3 และ 4 วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้นนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3 และ 4 วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาหลักสูตร โดยศึกษาจากหลักสูตรช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2567 ในรายวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการกำหนดแนวทาง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการพัฒนาทักษะทางด้านการปฏิบัติโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็น สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐมจำนวน 1 แผนและแบบทดสอบท้ายบทจำนวน 1 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ (20 คะแนน) โดยใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ 14 ชั่วโมงต่อ 1 แผน จำนวน 2 สัปดาห์รวมระยะเวลา 14 ชั่วโมงมีขั้นตอนการสร้างโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและขอบเขตที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมกระบวนการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็น จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความความสอดคล้อง (IOC) ของแผนโดยมีค่าความเที่ยงตรงในแต่ละหัวข้อไม่ต่ำกว่า 0.5 โดยต่ำสุดอยู่ที่ 0.66 ซึ่งเป็นผลที่ยอมรับได้และสามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นปรับปรุง/พัฒนาแผนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนปวช.2 กลุ่ม 1 และ 2 จำนวน 36 คนกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองและปรับแก้ไขพัฒนาให้สมบูรณ์จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 จำนวน 40 คน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์เป็นข้อคำถามแบบปรนัยประกอบด้วย 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนรวมทั้งสิ้น 20 คะแนนโดยมีขั้นตอนการสร้างโดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนั้นสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในตารางวิเคราะห์การออกข้อสอบ จากนั้นผู้วิจัยทบทวนด้วยตนเองก่อนนำส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยข้อคำถามมีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.66 –1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกค่าความยากและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.3 ใบงานการทดลอง กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็น สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม โดยขั้นตอนการสร้างใบงานการทดลองจะมุ่งเน้นไปที่ทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและทักษะการปฏิบัติและใช้ทฤษฎีปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ โดยคำนึงให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่างนำและไปตรวจสอบคุณภาพเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของใบงานการทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ใบงานการทดลองนี้มีความเหมาะสมกับนักเรียน ค่าความสอดคล้อง

(0.66-1.00) สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 จำนวน 40 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงทำความตกลงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเรื่องการเรียน เวลาเรียน วิธีการในการเรียน

3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 แผนซึ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้ทฤษฎีปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ โดยใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทั้งหมด 14 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป4) ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ และ 5) ขั้นวัดและประเมินผล

3.3 ให้นักศึกษาทำใบงานการทดลองที่ออกแบบให้สอดคล้องกับทฤษฎีใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อแล้วบันทึกผลคะแนนการทดลองและผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

3.4 นำคะแนนที่ได้จากการทำใบงานการทดลองที่ออกแบบให้สอดคล้องกับทฤษฎีใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาวิเคราะห์ด้วยวิธีโดยใช้วิธีการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยเทียบจากเกณฑ์ร้อยละ 70

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนการสอน นำผลคะแนนใบงานการทดลองและแบบทดสอบหลังเรียนมาสรุปผลโดยเทียบจากเกณฑ์ร้อยละ 70 มีการใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย

4.2 การวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ

4.3 การวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1.ผลคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องงานเครื่องทำความเย็น สำหรับการเรียนการสอนในระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐมด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บผลคะแนนทางด้านทักษะการปฏิบัติจากใบปฏิบัติงานของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม จำนวน 40 คน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติ เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น จากใบปฏิบัติงานตามรายการประเมินผล

ที่	รายการประเมิน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ระดับของค่าเฉลี่ย
1	**ความสามารถในการปฏิบัติงาน**					
	1.1 การเตรียมการ	40	5	4.18	0.64	สูง
	1.2 การใช้เครื่องมือ		5	4.25	0.59	สูง
	1.3 ขั้นตอนการทำงาน		10	4.33	0.62	สูง
	1.4 ทักษะในการปฏิบัติงาน		5	4.65	0.48	สูง
2	**ผลของการปฏิบัติงาน**					
	2.1 ความถูกต้องและความสำเร็จผลงาน	40	10	4.45	0.50	สูง
	2.2 การแก้ปัญหา		20	4.73	0.45	สูง
	2.3 อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน		10	4.35	0.62	สูง
	2.4 การนำไปใช้งาน		10	4.40	0.50	สูง

3	**กิจนิสัยการปฏิบัติงาน**					
	3.1 ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน	40	10	4.35	0.62	สูง
	3.2 ความรับผิดชอบงานในกลุ่ม		10	4.25	0.63	สูง
	3.3 ความสะอาดและความปลอดภัย		5	4.38	0.63	สูง
	3.5 ทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด		5	4.28	0.51	สูง

จากตารางที่ 1 แสดงคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติ เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ตามรายการประเมินผล พบว่า รายการประเมินที่ 2 ข้อ 2.2 การแก้ปัญหา มีคะแนนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 ($\bar{x}$ = 4.73 , S.D. = 0.45) รายการประเมินที่ 1 ข้อ 1.4 ทักษะในการปฏิบัติงาน มีคะแนนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ($\bar{x}$ = 4.65 , S.D. = 0.48)

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติ เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น จากใบปฏิบัติงาน ตามแบบประเมินทักษะปฏิบัติ โดยเทียบจากเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบของกลุ่ม	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	Sig
คะแนนทักษะ	40	50	43.81	3.00	.00
เกณฑ์ ร้อยละ70	40	50	35.00	-	-

จากตารางที่ 2 วิเคราะห์คะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติ เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น โดยเทียบจากเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะอยู่ที่ 43.81 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 35 คะแนน อยู่ 8.81 คะแนน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง งานเครื่องทำความเย็น สำหรับการเรียนการสอนในระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐมด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บคะแนนทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประมวลองค์ความรู้ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม จำนวน 40 คน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบของกลุ่ม	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	Sig
คะแนน	40	20	17.08	1.07	.00
เกณฑ์ ร้อยละ70	40	20	14.00	-	-

จากตารางที่ 3 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อยู่ที่ 17.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 14 คะแนน อยู่ 3.08 คะแนน

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะทางด้านปฏิบัติ เรื่อง งานเครื่องทำความเย็น ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

คะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ อยู่ที่ 43.81 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ อยู่ที่ 17.08 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อย

ละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมากจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานจริง เรียนรู้จากสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติและปัญหาที่พบ เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ได้เน้นเฉพาะความรู้เชิงวิชาการ แต่เป็นการให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตัวเองทำให้นักเรียนเห็นว่าสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในเชิงปฏิบัติได้อย่างไร ได้แก้ปัญหาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันและต้องใช้ความสามารถของแต่ละคนรวมกันเพื่อทำให้ผลงานประสบความสำเร็จ โดยมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยการแก้ปัญหาการเรียนแบบแข่งขัน การเรียนโดยลำพัง เรียนโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเรียน ทำให้คนเก่งหรือหัวข้อที่ตนเองถนัดได้ช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าหรือไม่ถนัดในหัวข้อนั้นๆ ได้ช่วยเหลือกัน จึงทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางด้านการปฏิบัติอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับงานแนวคิดของ ไพศาล เครือแสง [7] การเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มีแยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มีสามารถประเมิน ต่อเติมและสร้างแนวคิดของตนเอง ซึ่งเรียกว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ในระดับผิวเผิน ซึ่งเน้นการรับข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้นผู้เรียนลักษณะนี้จะเป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning how to learn) เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูล
ในการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์จะสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์จากคำถามที่เป็นปลายเปิดจนสามารถประมวลความรู้ทั้งหมดที่เรียนเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีทั้งคำตอบที่หลากหลายมีกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายและสามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาอื่นได้ซึ่งลักษณะเด่นดังกล่าวนี้ทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้ดึงหรือเลือกเอาวิธีการที่ตนเองถนัดออกมาใช้แก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสที่จะได้คำตอบที่อาจไม่เหมือนใครเป็นคำตอบเฉพาะของตนเองและด้วยสถานการณ์อย่างนี้จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากที่จะแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบคำตอบของตนกับเพื่อนซึ่งเอื้อต่อนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันโดยที่นักเรียนแต่ละคนสามารถใช้ความรู้ที่ตนเองมีมาช่วยแก้ปัญหานั้น ๆ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ยังส่งผลให้ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลดีขึ้นสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพความคงอยู่ของความรู้นานกว่าการเรียนแบบบรรยายนอกจากนั้นบรรยากาศการเรียนรู้มีชีวิตชีวาจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้นและยังส่งเสริมความร่วมมือและการทำงานร่วมกันระหว่างภาควิชาหรือหน่วยงานตอบสนองต่อแนวคิด constructivism โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มเน้น active learning และ collaborative learning นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ที่ได้จากการสำรวจค้นคว้าและแก้ปัญหาซึ่งมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นทั้งยุทธวิธีที่ใช้ในการเรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรซึ่งมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีปัญหาเป็นแกนกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์ที่จะส่งเสริม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ช่วยสนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลความรู้เพื่อแก้ปัญหาและบูรณาการสิ่งต่างๆที่ได้เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกันในขณะที่เรียนรู้ผู้เรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมแก้ปัญหามีหน้าที่ในการสร้างความสนใจสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์สนับสนุนให้นักเรียนสามารถวางแผนร่วมกันกำหนดภาระหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อการที่ได้รับมอบหมายมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสามารถถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้และมีการสื่อสารภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียนที่ตรงกันซึ่งเหมือนกับแนวคิดของ McInerney and Fink (2009) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยให้นักเรียนใช้เวลาร่วมกันตลอดทุกคาบการที่ไม่มีการเปลี่ยนกลุ่มระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนจะได้เรียนรู้ช่วยเหลือและแก้ปัญหาร่วมกันซึ่งจะทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ

ตนเองให้เข้ากับสมาชิกทุกคนได้ซึ่งการที่จะทำให้นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มที่ดีนักเรียนจะต้องเข้าใจกระบวนการกลุ่มทั่วไป เช่น การแบ่งหน้าที่การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การมีข้อตกลงร่วมกัน

จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ในการเรียนการสอนรายวิชารายวิชาเครื่องทำความเย็น สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 นั้น มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้จริงมีการเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสค้นคว้าหาข้อมูลความรู้เพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเองและกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะทำให้นักศึกษากล้าแสดงออกทางความคิดมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มและชั้นเรียนมีความกระตือรือร้นให้ความสนใจในเนื้อหา ขั้นตอนและวิธีการสอนในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและเมื่อนำมาประสานรวมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีส่วนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะการทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดีอีกด้วย อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ชัดเจน เนื้อหาที่เรียนและบรรยากาศมีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งส่งผลต่อเจตคติที่ดีของนักเรียน

4. สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ในการพัฒนาทักษะผู้วิจัยได้พัฒนาทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่อง งานเครื่องทำความเย็น ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาหลักสูตรวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 พบว่ามีโครงสร้างครบถ้วนและได้มีอธิบายรายวิชา หลังจากนั้นได้ทำการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ได้ 7 หน่วยการเรียนรู้ และเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น มาแยกหน่วยการเรียนย่อย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิเคราะห์การประเมินผลจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาหลักสูตร ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น (2) ใบปฏิบัติงาน เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องทำความเย็น เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น จำนวน 20 ข้อ หลังจากนั้นได้ทำการให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบคุณภาพและทำการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือ เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุง แก้ไขเครื่องมือ ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หลังจากผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ได้นำเครื่องมือไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งใช้วิธีการสอนที่เน้นการปฏิบัติโดยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ เข้ามาจัดการเรียนการสอน โดยได้มีการกำหนดเป้าหมายในการเรียนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหมดไว้ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ใบงานการทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีสาระสำคัญที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน การจัดกระบวนการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้จัดกิจกรรมมีความเหมาะสม นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ เร้าความสนใจของนักเรียน การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้และใช้เครื่องมือวัดอย่างเหมาะสม

2. การสร้างใบปฏิบัติงาน ในใบปฏิบัติงานนี้จะเป็นใบปฏิบัติงานในหน่วยที่ 7 เรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ในใบปฏิบัติงานจะแบ่งเป็น 3 เรื่องย่อยคือ ความรู้เบื้องต้นของการทำความเย็น,งานท่อในเครื่องทำความเย็น,วงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องทำความเย็น,การตรวจรั่ว การทำสุญญากาศและการบรรจุสารทำความเย็น ซึ่งเนื้อหาในใบปฏิบัติงานตรงตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน มีความชัดเจน นักเรียนสามารถปฏิบัติตามคำชี้แจงได้สามารถฝึกให้นักเรียนมีความรู้และทักษะทางด้านการปฏิบัติ และใบงานการทดลองมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสื่อการเรียน มีความเหมาะสมสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องทำความเย็น เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบนี้ตรงตามสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความยากง่ายที่เหมาะสมกับนักเรียนเรียน สามารถวัดความรู้ของนักเรียนได้ มีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้และใบงานการทดลอง

สรุปได้ว่าการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ใบปฏิบัติงานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นไปตามเนื้อหาหลักสูตรวิชาเครื่องทำความเย็น ตรงตามคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ และสามารถใช้พัฒนาความรู้ ทักษะทางด้านการปฏิบัติจากกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

4.1.2 ผลการคะแนนทักษะทางด้านการปฏิบัติเรื่องการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ จำนวน 40 คน ที่ผ่านกระบวนการแบ่งกลุ่มแล้ว พบว่าเมื่อนักเรียนได้ทำใบปฏิบัติงานแล้ว มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 43.81 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.62 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 35 คะแนน พบว่าค่าเฉลี่ยจะมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อยู่ 8.81 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 17.62

4.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 กลุ่ม 3 และ 4 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ จำนวน 40 คน คนพบว่า มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 17.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.40 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ 14 คะแนน พบว่าค่าเฉลี่ยจะมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อยู่ 3.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 15.40

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าขั้นตอนรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ในการเรียนการสอนรายวิชารายวิชาเครื่องทำความเย็น สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม มีประสิทธิภาพจากการทดลองนำไปใช้ส่งผลให้ได้หลักสูตรที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ ในการพัฒนาหลักสูตรอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังนั้นสถานศึกษาอื่นๆ ในระดับเดียวกันสามารถนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นหรือรายวิชาอื่นๆ โดยการนำไปใช้ให้พิจารณาจากเนื้อหาบริบทของนักเรียน และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5.1.2 จากผลของการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ไปใช้สรุปได้ว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น ควรมีประสบการณ์การสอนและการวิจัยเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ซึ่งสามารถนำผลการวิจัยเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5.1.3 การนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้สอนควรต้องเตรียมความพร้อมเพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันและเป็นบรรยากาศแห่งการให้กำลังใจซึ่งกันและกันจะทำให้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้นและการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ในสถานศึกษาจะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยและสิ่งสนับสนุนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนตลอดจนควรจัดทำคู่มือครูสำหรับการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถศึกษาและทำความเข้าใจ

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1. ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ควรอธิบายรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองก่อน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปตามแผนที่วางไว้

5.2.2. ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ครูต้องให้คำแนะนำและเอาใจ ใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยตั้งคำถามเพื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิดและมีการเสริมแรงควรมีทั้งกล่าวคำชมเชยและให้รางวัลกับนักเรียนที่มีความสนใจและตั้งใจ

5.2.3. ในการทำใบปฏิบัติงาน เรื่อง การปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น ต้องใช้เวลาในการทำใบปฏิบัติงานค่อนข้างมาก ควรมีการปรับความยืดหยุ่นของเวลาในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมเพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยการอาชีพนครปฐม ในการทำวิจัยนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์ในแผนกช่างไฟฟ้ากำลังผู้ที่คอยให้คำปรึกษาและกรุณาสละเวลาให้คำแนะนำตลอดการทำวิจัยนี้ ขอบพระคุณท่านเจ้าของเอกสารอ้างอิงบทความ ทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ การจัดทำวิจัยฉบับนี้ได้รับการช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากสำนักวิจัยและพัฒนาและนักศึกษา นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่.2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กุลิสรา จิตรชญาวณิช, (2562), การจัดการเรียนรู้, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] ศศิธร เวียงวะลัย, (2556), การจัดการเรียนรู้, กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์

[3] สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, (2526), การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา, กรุงเทพมหานคร,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, หน้า 9

[4] ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่, (2551), ทฤษฎีการออกแบบใบงาน, เอดิสันเพรสโพรดักส์, กรุงเทพมหานคร.

[5] นาตยา ปิลันธนานนท์. (2543). การเรียนแบบร่วมมือ.กรุงเทพมหานคร: แม็ค.

[6] ทิศนา แขมมณี. (2556), ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] กมลวรรณ ตังธนกานนท์. (2557), การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[8] ไพศาล เครือแสง, (2556), เทคนิคการสอนเชิงรุก เรียนรู้ประสบการณ์จาก Shelton College International ประเทศสิงคโปร์, บทความวิชาการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, หน้า 26

[9] ชุติกาญจน์ เปียงใจ, “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่มในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ”วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2562.

[10] อภิชาติ อนุกูลเวช, “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา”. ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.

[11] ไพศาล สุวรรณน้อย, (2558), การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning: PBL) , ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[12] Industrial Equipment (8 กรกฎาคม 2022). ระบบความเย็นพื้นฐาน (Refrigeration System). สืบค้นจาก https://www.2pt3q.com/content-refrigeration-system-and-details/.

[13] นุกูล แก้วมะหิงษ์, เครื่องทำความเย็น, พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2566.

[14] เฉลิมรัตน์ ชมภูประเภท, เครื่องทำความเย็น, พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย, 2562.

[15] หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562.

[16] Taba, H., 1962, Curriculum Development Theory and Practice, Harcourt, Brace and World, New York.

[17] Hough B. & Duncan K., 1970, Teaching description and analysis, Addison-Westlu.

[18] Pariwat Khueankaew, 2016, “Developing a learning management model that is consistent with learners in the 21st century to promote statistical thinking among students in higher education,” Academic journal Far Eastern University, pages 81-98.

[19] Tashana Khamanee, 2007, “Teaching Methods Using Demonstration (Demonstration Method),” [online]. Available: http://skruteachingmethods.blogspot.com/p/blog-page_28.html [Accessed 31 March 64].

การพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL)

The development of applied the potential of implementing solar cells through Challenge-based learning (CBL)

ปรียาภรณ์ ลบเจริญ[1] ธณภณ ธำรงคุณานัน[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี1

[1]Email: Preeypon.lobj@kmutt.ac.th; [2*]Email: Nathwut.kow@kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 30104-9007 ชื่อวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) 3) แบบประเมินชิ้นงานเพื่อวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ 4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 85.44 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Sig.=0.00) 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 82.50 (Sig.=0.00) และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.50, S.D.=0.52)

คำสำคัญ : การประยุกต์ใช้งาน, เซลล์แสงอาทิตย์, ความท้าทายเป็นฐาน

Abstract

The purpose of this research is to 1) compare the ability to apply solar cells using Challenge-Based Learning (CBL) with the 70% criterion, 2) compare academic achievement through Challenge-Based Learning (CBL) with the 70% criterion, and 3) study the satisfaction toward learning using Challenge-Based Learning (CBL). The sample consisted of 16 second-year high vocational certificate students in the Electrical Power Department who registered for the course 30104-9007, "Solar Cells and Applications," during the first semester of the 2024 academic year, selected through purposive sampling. The research instrument included: 1) a lesson plan based on Challenge-Based Learning (CBL) on the topic of solar cell applications in various forms, in the course "Solar Cells and Applications" (Course Code 30104-9007), 2) an achievement test assessing learning outcomes through Challenge-Based Learning (CBL), 3) a project evaluation form to assess the ability to apply solar cells in various forms, and 4) a satisfaction survey regarding learning through Challenge-Based Learning (CBL). The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. The research results showed that: 1) learners' ability to apply solar cells using Challenge-Based Learning (CBL) was higher than the 70% criterion, achieving 85.44% (Sig.=0.00) 2) learners' academic achievement through Challenge-Based Learning (CBL) was higher than the 70% criterion, achieving 82.50% (Sig.=0.00), and 3) learners' satisfaction toward Challenge-Based Learning (CBL) was at a high level ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.52).

Keywords: application, solar cells, Challenge-Based Learning (CBL)

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580 [1] โดยประเทศไทยจำเป็นต้องมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความรู้ สมรรถนะ และทักษะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ สามารถรู้เท่าทันและปรับตัวให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข มีอาชีพที่มั่นคง สร้างรายได้ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์และกติกาใหม่ ๆ และมาตรฐานที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบและปัจจัยส่งเสริมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปพร้อมกัน ทั้งในส่วนของระบบการเรียนการสอนและการพัฒนาทักษะฝีมือที่สอดคล้องกันกับการพัฒนาของคนในแต่ละช่วงวัย ซึ่งการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต มุ่งเน้นการพัฒนาคนเชิงคุณภาพในทุกช่วงวัย ตั้งแต่ช่วงการตั้งครรภ์ปฐมวัย วัยเด็ก วัยรุ่น วัยเรียน วัยผู้ใหญ่ วัยแรงงาน และวัยผู้สูงอายุ เพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีศักยภาพ มีทักษะความรู้ เป็นคนดี มีวินัย เรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกช่วงวัย มีความรอบรู้ทางการเงินมีความสามารถในการวางแผนชีวิตและการวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย และความสามารถในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า ช่วงวัยเรียน/วัยรุ่น ปลูกฝังความเป็นคนดี มีวินัย พัฒนาทักษะความสามารถการเรียนรู้ที่สอดรับกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน มีภูมิคุ้มกันต่อปัญหาหรืออาชญากรรมต่าง ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่นทางความคิด รวมถึงทักษะด้านภาษา ศิลปะ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจ รวมถึงการวางพื้นฐานการเรียนรู้เพื่อการวางแผนชีวิตและวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยและนำไปปฏิบัติได้ ตลอดจนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกับโลกการทำงาน รวมถึงทักษะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ มีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมและทำงานกับผู้อื่นได้ภายใต้สังคมที่เป็นพหุวัฒนธรรม

Knowles [2] ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ โดยทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนที่มีพื้นฐานและทักษะที่แตกต่างกัน ควรได้รับ

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าความรู้รอบด้านในสาขาต่าง ๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน และกล้าเผชิญกับความจริง ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดความท้าทายเป็นฐาน (Challenge-based Learning,CBL) โดย Apple [3] พัฒนาขึ้นจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learn-ing) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์ที่พบในชีวิตจริงที่กำกับด้วยตนเอง โดยใช้ความท้าทายเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ บทบาทหลักของผู้สอนเปลี่ยนจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปเป็นการชี้แนะ เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้แก่ผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาที่ไม่มีความชัดเจนในขั้นต้น ผู้เรียนจึงวิเคราะห์ปัญหาเพื่อพัฒนาเป็นคำถามที่จำเป็นที่สุด และศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ก่อนที่จะระบุวิธีที่เหมาะสมที่สุด ผู้เรียนต้องเผชิญหรือรับรู้ภายนอกและต้องคิดประยุกต์สิ่งที่ตนเองได้เรียนอย่างมีวิจารณญาณ หลังจากนั้นผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นทีม และใช้ประโยชน์จากเครื่องมือสารสนเทศต่างๆ ในการสื่อสารกับผู้คนและการสืบค้น ข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ก็ถือเป็นส่วนสำคัญอันเป็นเอกลักษณ์ของการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งเป็น การเปิดประตูให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้เครื่องมือออนไลน์สำหรับความร่วมมือและการสื่อสาร ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้มักเป็นเครื่องมือที่ต้องใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทั้งสิ้น [4]

ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี 2 สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น พบการผู้เรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนและขาดทักษะในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งทักษะการประยุกต์ใช้เป็นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก Bloom’s Taxonomy [5] ได้ศึกษาพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา โดยการประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย คือสามารถใช้เนื้อหาที่เรียนมาเพื่อนำไปปฏิบัติผ่านสื่อ เช่น แบบจำลอง การนำเสนอ การสัมภาษณ์ และการเลียนแบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ในรายวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ความท้าทายเป็นฐาน (Challenge Based Learning: CBL) มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ให้กับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรายวิชานี้ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.3 ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร : นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 30104-9007 ชื่อวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง : นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 30104-9007 ชื่อวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.3.3 เนื้อหาที่ศึกษา : การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่างๆ

1.3.4 ขอบเขตของตัวแปรที่ศึกษา

1.3.4.1 ตัวแปรต้น

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่างๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้

1.3.4.2 ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน
2. ความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ รูปแบบต่าง ๆ
3. ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน

1.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1.3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่างๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007)

1.3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL)
2. แบบประเมินชิ้นงานเพื่อวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ
3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวโดยวัดผลเฉพาะการทดสอบหลังทดลอง (One group posttest only design) ซึ่งขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้จนครบตามแผน รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 25 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007) เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนนน ให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ ถ้าตอบถูก จะได้ข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิด จะได้ข้อละ 0 คะแนน และเก็บคะแนน

3.2 ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยครูผู้สอนใช้แบบประเมินชิ้นงาน (checklist) เพื่อวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ เป็นข้อสอบแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) โดยจะมีจำนวนระดับการประเมิน 1-4 ใช้เกณฑ์การประเมิน(Rubric) คะแนนเต็ม 100 คะแนน เกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 เท่ากับ 70 คะแนน และเก็บคะแนน

3.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน ซึ่งมีหัวข้อรายการประเมินทั้งหมด 4 ด้าน รวม 20 รายการประเมิน ใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วน (Rating scale) 5 ระดับ และเก็บคะแนน

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำไปประมวลผลทางสถิติ และวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน มาคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentage) รวมทั้งดำเนินการแปลผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ถ้าตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิด ให้ข้อละ 0 คะแนน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน เพื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ โดยการนำคะแนน ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน แบ่งกลุ่มจำนวน 6 กลุ่ม มาคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentage) รวมทั้งดำเนินการแปลผลโดยใช้เกณฑ์แบบรูบริค (Rubric) เป็นข้อสอบแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) โดยจะมีจำนวนระดับการประเมิน 1-4 คะแนนเต็ม 100 คะแนนเพื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการนำคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับรายการประเมินเป็นรายด้านทั้งหมด 4 ด้าน และรายการประเมินเป็นรายข้อ จำนวน 20 รายการ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ นำเสนอข้อมูล โดยใช้ตารางและการพรรณนา

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามขั้นตอนและนำเสนอ ผลการวิจัยและอภิปรายผล โดยแบ่งเป็น 3 ตอน เพื่อให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 30104-9007 ชื่อวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน ด้วยแบบประเมินชิ้นงาน (checklist) เพื่อวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ โดยทำการประเมินชิ้นงานเป็นกลุ่ม จำนวน 6 กลุ่ม จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และร้อยละ (Percentage) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการประยุกต์ใช้ฯ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	Sig.
หลังเรียน	16	100	70	85.44	0.43	0.00*

*Sig. < 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้ฯ เท่ากับ 85.44 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.43 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยกำหนดเกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 หรือ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน พบว่า ความสามารถในการประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig.=0.00)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007) สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และร้อยละ (Percentage) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	Sig.
หลังเรียน	16	30	70	82.50	0.60	0.00*

*Sig. < 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 82.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.60 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านเท่ากับ 21 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig.=0.00)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 30104-9007 ชื่อวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
ด้านที่ 1 ครูผู้สอน	4.58	0.55	มากที่สุด
1.1 ครูมีการเตรียมความพร้อมในการสอน	4.69	0.53	มากที่สุด
1.2 ครูใช้สื่อการสอนที่มีเนื้อหาเข้าใจง่ายและหลากหลาย	4.50	0.45	มาก
1.3 ครูส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ และมีการอภิปรายร่วมกัน	4.69	0.56	มากที่สุด
1.4 ครูให้โอกาสซักถามปัญหา และรับฟังข้อคิดเห็นผู้เรียนเสมอ	4.19	0.41	มาก
1.5 ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกาย และใช้ภาษาที่เหมาะสม	4.81	0.61	มากที่สุด
ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้	4.61	0.50	มากที่สุด
2.1 กิจกรรมและเนื้อหาที่สอนทันสมัยนำไปใช้ได้จริง	4.25	0.47	มาก
2.2 กิจกรรมการเรียนสนุก น่าสนใจ และท้าทายความสามารถ	4.75	0.57	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.75	0.61	มากที่สุด
2.4 ช่วยกระตุ้นความคิด วิเคราะห์ และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้	4.88	0.66	มากที่สุด
2.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.44	0.44	มาก
ด้านที่ 3 การจัดบรรยากาศของชั้นเรียน	4.64	0.46	มากที่สุด
3.1 วัสดุอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน	2.94	0.21	ปานกลาง
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนอยู่ในสภาพที่ดี พร้อมต่อการเรียน	3.75	0.27	มาก
3.3 ผู้เรียนสามารถมองเห็นจอแสดงผลการบรรยายของครู ได้ชัดเจน	4.75	0.61	มากที่สุด
3.4 ภายในห้องเรียนมีแสงสว่างที่เหมาะสมกับการเรียน	4.88	0.66	มากที่สุด
3.5 ภายในห้องเรียนมีความสะอาด น่าเรียน	4.69	0.56	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับ	4.51	0.56	มากที่สุด

4.1 สามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ๆ ได้จริง		4.88	0.66	มากที่สุด
4.2 มีความสุขกับการเรียน		4.19	0.43	มาก
4.3 ได้รับความรู้ในวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ มากขึ้น		4.94	0.70	มากที่สุด
4.4 ได้ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย		4.56	0.48	มากที่สุด
4.5 มีความคิดสร้างสรรค์และเป็นระบบมากขึ้น		4.63	0.52	มากที่สุด
	$\bar{x}$	**4.50**	0.52	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่าผลความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.50, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านการจัดบรรยากาศของชั้นเรียน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.64, S.D.=0.46) ลำดับที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.61, S.D.=0.50) ลำดับที่ 3 ด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.58, S.D.=0.55) และลำดับที่ 4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.50, S.D.=0.52)

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องด้วยผู้เรียนเรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ.2565) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า ในรายวิชา เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ รหัสวิชา 30104-9007 ได้ระบุในจุดประสงค์รายวิชา ข้อที่ 2 เพื่อให้ สามารถประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ และในสมารรถนะรายวิชา ข้อที่ 2 ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ [6] จากผลการวิจัยจึงนับว่าความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้เรียนสูงขึ้นจริง ทั้งนี้เนื่องด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดจาก Apple Inc [7] ที่ได้ชี้ให้เห็นว่า ในปัจจุบันนั้นโลกของเราเป็นโลกแห่งยุคของ ข้อมูลข่าวสาร ซึ่งผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและเครือข่ายสังคมผ่านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศต่าง ๆ ได้โดยง่าย รวมถึงมีการจัดการวิธีการได้รับความรู้ด้วยตนเองผ่านการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ และมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงจากผู้บริโภคข้อมูลไปสู่การเป็นผู้ผลิตและผู้เผยแพร่ ซึ่งหลักการสำคัญหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Nichols [8] กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานสร้างขึ้นจากความต้องการกระตุ้นความอยากรู้ พร้อมทั้งสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายและสนับสนุนให้เกิดการ ปฏิบัติ โดยทุกคนล้วนเป็นผู้เรียน การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันได้เข้าไปทำลายโครงสร้างการเรียนรู้แบบดั้งเดิม กระบวนการจัดการเรียนรู้จาก Apple Inc. (2009: 2-3) [9] โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ความคิดจุดประกาย (Big Idea) ผู้สอนและผู้เรียนเริ่มด้วยการตั้งคำถามและอภิปรายเกี่ยวกับพลังงานที่ใกล้หมดไปผู้เรียนอ่านบทความเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงาน แล้ววิเคราะห์แนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคต พร้อมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในการใช้พลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย โดยร่วมกันอภิปรายและสรุปความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 คำถามที่จำเป็น (Essential Question) ผู้สอนและผู้เรียนสรุปผลการอภิปรายเรื่องการเลือกพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมในประเทศไทย (พลังงานแสงอาทิตย์) และวิเคราะห์สาเหตุการเลือกนั้นร่วมกันบนกระดาน ก่อนที่ผู้สอนจะนำเสนอคำถามเพิ่มเติมว่า "เราจะประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบใด"

ขั้นที่ 3 ความท้าทาย (The Challenge)

3.1 คำถามนำทาง (Guiding question) จากประเด็นคำถาม “เราจะประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบใด”

3.2 กิจกรรมนำทาง (Guiding activities) ผู้เรียนแบ่งกลุ่มละ 3 คนด้วยความสมัครใจและร่วมกันเสนอแนวคิดในการสร้างชิ้นงานจากประเด็นคำถาม "เราจะประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบใด" ลงในกระดาษฟลิปชาร์ท

3.3 แหล่งเรียนรู้นำทาง (Guiding resources) ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายให้แก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 4 การแก้ปัญหา (Solution) และการลงมือปฏิบัติ (Taking Act) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดการสร้างชิ้นงานโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำและวางแผนแก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผน ทดลองชิ้นงาน และจัดทำรายงานประกอบชิ้นงาน

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Assessment) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลชิ้นงาน โดยผู้สอนประเมินผลผ่านแบบประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์และสัมภาษณ์ผู้เรียน พร้อมนำตัวอย่างชิ้นงานนำเสนอบนสื่อออนไลน์

ดังนั้นแนวคิดและการจัดการเรียนรู้นี้ที่อาศัยความท้าทายเข้ามากระตุ้นเพื่อให้เกิดความน่าสนใจในการเรียนรู้ และท้าทายความสามารถในการลงมือปฏิบัติ มีความเหมาะสมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น อภิปราย และถ่ายทอดผลงานออกมาเป็นรูปธรรม จากการลงมือสร้างชิ้นงานเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานนั้นช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยบทบาทการเรียนรู้ต้องเกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ก่อให้เกิดผลสะท้อนประสบการณ์ร่วมกันเมื่อเผชิญกับความท้าทาย และแรงกระตุ้น ผลักดันให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ ภัทรี สุรโรจน์ประจักษ์ [10]

สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 16 คน มีความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 85.44 ซึ่งผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย พบว่ามีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 จำนวน 16 คน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล โดยมีผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้ฯ ระดับดีมาก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 37 ผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้ฯ ระดับดี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 และผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้ฯ ระดับพอใช้ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 จากการที่ผู้เรียนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ในระดับพอใช้นั้น เนื่องมาจากในแบบประเมินชิ้นงาน (checklist) เพื่อวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ นั้น ซึ่งมี 4 หัวข้อในการตรวจสอบ ได้แก่ 1) คุณสมบัติพื้นฐาน (รวม 20 คะแนน) 2) คุณสมบัติชิ้นงาน (รวม 60 คะแนน) 3) การนำเสนอผลงาน (รวม 10 คะแนน) และ 4) เอกสารประกอบการนำเสนอผลงาน และคู่มือประกอบการใช้งาน (รวม 10 คะแนน) แผนการจัดการเรียนรู้ฯ และแบบประเมินที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องก่อนนำไปใช้ในการประเมินกลุ่มตัวอย่าง ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าชิ้นงานของบางกลุ่มยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ส่งผลให้คะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ของกลุ่มนั้นลดลงตามเกณฑ์ที่วางไว้ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาภาพรวมของคะแนน พบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 เนื่องด้วยผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น เป็นความสามารถทางด้านวิชาการและทักษะในการเรียนรู้ที่ได้รับหลังจากการเรียนของผู้เรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007) ที่ผู้สอนสร้างขึ้น สอดคล้องกับ รัชฎา ริ้วทอง [11] กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ทั้งความรู้และทักษะ ตลอดจนความสามารถในการเรียนรู้ที่ได้รับหลังจากการเรียน ซึ่งประเมินผลความรู้ความสามารถตลอดจนทักษะต่าง ๆ ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จะเห็นได้ว่าการที่ผู้เรียนเข้าถึงองค์ความรู้ที่ลึกซึ้ง หรือการได้รับการพัฒนาทักษะทางการเรียน ส่วนนึงย่อมมาจากเกณฑ์การพิจารณาจากคะแนนสอบที่ผู้สอนเป็นคนกำหนด จะเห็นได้ว่าผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ วิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ (รหัสวิชา 30104-9007) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ.2565) [6] สมรรถนะย่อย นั่นคือ ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆ และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ ได้แก่ เข้าใจพื้นฐานของทฤษฎีและโครงสร้างระบบเซลล์แสงอาทิตย์ 2) ด้านทักษะ ได้แก่ สามารถประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์รูปแบบต่าง ๆได้ สามารถติดตั้งและทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ได้ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์ได้และด้านที่ 3) ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมี

กิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบ และปลอดภัย เมื่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดไว้ให้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นความอยากเรียนรู้และท้าทายความสามารถของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ใหม่ ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Bloom [12] ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งหมด 3 ตัวแปร ดังนี้ 1) พฤติกรรมด้านสติปัญญา เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ คือการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และสิ่งที่ผู้เรียนมีมาก่อนที่จะเรียน คือความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน 2) ลักษณะทางอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อการเรียน รวมถึงทัศนคติที่มีต่อการเรียน ต่อโรงเรียน ระบบการเรียน และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และ3) คุณภาพของการสอน เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ประกอบด้วยการชี้แนะ หมายถึง การอธิบายจุดมุ่งหมายของกระบวนการเรียนการสอนและภาระงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลการประเมินว่าตนเองกระทำได้หรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567) จำนวน 16 คน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านร้อยละ 70 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 และผู้เรียนที่ไม่ผ่านร้อยละ 70 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 ซึ่งนับเป็นส่วนน้อยที่มีผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยสาเหตุอันเนื่องมากจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่เท่ากัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ โดยผู้สอนได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องก่อนนำไปใช้ในการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาภาพรวมของคะแนน พบว่าผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) พบว่า มีความสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 3 จากผู้เรียนจำนวน 16 คน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านการจัดบรรยากาศของชั้นเรียน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.64, S.D.=0.46) ลำดับที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.61, S.D.=0.50) ลำดับที่ 3 ด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.58, S.D.=0.55) และลำดับที่ 4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.50, S.D.=0.52) ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ข้อ 4.3 ได้รับความรู้ในวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้มากขึ้น ($\bar{X}$=4.64, S.D.=0.70) ในขณะที่รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดบรรยากาศของชั้นเรียน ข้อที่ 3.1 วัสดุอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน ($\bar{X}$ =2.94, S.D.=0.21) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนการสอนในงานวิจัยนี้คือปัญหาจากวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งบางครั้งเป็นปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้สอนและผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มีอายุการใช้งานที่จำกัดและอาจเสื่อมสภาพตามกาลเวลา ทำให้การใช้งานไม่เป็นไปตามความต้องการ นอกจากนี้ บางวัสดุหรืออุปกรณ์เป็นอะไหล่เฉพาะรุ่น ทำให้ไม่สามารถหาทดแทนได้หากเกิดความเสียหายหรือขาดแคลน ส่งผลให้การทำชิ้นงานของผู้เรียนเกิดความล่าช้าหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ปัจจัยเหล่านี้เป็นข้อจำกัดสำคัญที่อาจส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอนและการสร้างชิ้นงาน จึงทำให้ผู้เรียนให้ความพึงพอใจในข้อที่ 3.1 วัสดุอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน น้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ สุเทพ พานิชพันธุ์ [13] กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความความพึงพอใจไว้ดังนี้ 1) สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุได้แก่ เงิน สิ่งของ เป็นต้น 2) สภาพทางกายที่ปรารถนาคือสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย 3) ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล 4) ผลประโยชน์ทางสังคม คือความสัมพันธ์ฉันท์มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรมอันจะทำให้เกิดความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน ภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.52) โดยด้านการจัดบรรยากาศของชั้นเรียน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.64, S.D.=0.46) ในขณะที่ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.52) และในข้อที่ 3.1 วัสดุอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน ($\bar{X}$=2.94, S.D.=0.21) มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด ซึ่งเป็นสาเหตุมาจาก วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มีอายุการใช้งานที่จำกัดและอาจเสื่อมสภาพตามกาลเวลา ทำให้การใช้งานไม่เป็นไปตามความต้องการนอกจากนี้ บางวัสดุหรืออุปกรณ์เป็นอะไหล่เฉพาะรุ่น ทำให้ไม่สามารถหาทดแทนได้หากเกิดความเสียหายหรือขาดแคลน ส่งผลให้การทำชิ้นงานของผู้เรียนเกิดความล่าช้าหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ผู้สอนเห็นว่าแม้ในแบบประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้านจะอยู่ในระดับมากที่สุดแต่ในรายข้อ เช่น วัสดุอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน ยังอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะดำเนินการตอบสนองต่อผู้เรียนให้มากที่สุด โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน Challenge Based Learning (CBL) ซึ่งได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องก่อนนำไปใช้ในการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาภาพรวมของคะแนน พบว่าผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 ความรู้พื้นฐานทางด้านไฟฟ้า การพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์จำเป็นต้องเริ่มจากผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางไฟฟ้าอย่างดี เนื่องจากเนื้อหาการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความเข้าใจพื้นฐานทาไฟฟ้าเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้แนวคิดความท้าทายเป็นฐานในการพัฒนาผู้เรียนต้องมีการออกแบบกิจกรรมและใบงานที่เหมาะสม ซึ่งต้องอาศัยความเชี่ยวชาญของผู้สอนในการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ กิจกรรมการเรียนรู้ควรมีความสมดุล ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป แต่ควรท้าทายผู้เรียนในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้งาน โดยผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง

5.1.3 การจัดบรรยากาศของชั้นเรียน การสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสมเป็นอีกปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นความสนใจและความท้าทายของผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบบรรยากาศการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการมีส่วนร่วม ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์อย่างเต็มที่

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ มาผสมผสานกับแนวคิดความท้าทายเป็นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การผสมผสานรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เข้ากับแนวคิดความท้าทายเป็นฐาน (Challenge-Based Learning) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกและพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา การผสมผสานนี้ควรทำอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดการกระตุ้นความสนใจและท้าทายความสามารถของผู้เรียนในระดับที่เหมาะสม ตัวอย่างรูปแบบการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ควรนำมาใช้ร่วม เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning - PBL) ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) กระตุ้นให้ผู้เรียนสำรวจและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และการผสมผสานแนวคิดการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เข้ากับความท้าทายเป็นฐาน จะช่วยเสริมสร้างความสามารถของผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์แนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมกับวัยและระดับพัฒนาการของพวกเขา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเติบโตทั้งในด้านวิชาการและทักษะชีวิตได้อย่างสมดุล

5.2.2 การสร้างเครื่องมือวิจัยควรคำนึงถึงบริบทโลกแห่งความเป็นจริงของผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต้องถูกออกแบบมาอย่างรอบคอบโดยพิจารณาจากบริบทในโลกแห่งความเป็นจริงที่ผู้เรียนกำลังเผชิญ การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการ

ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ดังนั้น เครื่องมือที่สร้างขึ้นควรมีความสอดคล้องกับสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนอาจพบเจอ เช่น การใช้กรณีศึกษาที่ผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์การทำงานในอนาคตได้ หรือการออกแบบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในสภาพแวดล้อมท้องถิ่น การใช้เครื่องมือที่สะท้อนถึงบริบทจริงจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจนในการนำความรู้ไปใช้ รวมถึงเสริมสร้างความมั่นใจในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.3 ในขั้นตอนการสอน ในขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล การเผยแพร่ชิ้นงานเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และได้รับประสบการณ์ในการสื่อสารผลงานกับผู้รับสารที่หลากหลาย การเผยแพร่ชิ้นงานผ่านสื่อออนไลน์เป็นช่องทางที่มีประสิทธิภาพในการเข้าถึงกลุ่มผู้ชมในวงกว้าง แต่ในบริบทของการศึกษา ควรมีการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นเพื่อสร้างความมีส่วนร่วมและประสบการณ์ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ตัวอย่างของการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมเพิ่มเติม เช่น การจัดนิทรรศการหรือแสดงผลงานในสถานศึกษาการจัดแสดงผลงานในรูปแบบนิทรรศการในสถานศึกษาช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสนำเสนอผลงานต่อหน้าผู้ชมในสถานที่จริง ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เข้าชม แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะการนำเสนอและการตอบคำถามต่อผู้สนใจ ช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตนเองมากขึ้น การเข้าร่วมการประกวดหรือการแข่งขัน การนำผลงานเข้าร่วมประกวดในเวทีท้องถิ่น ระดับชาติ หรือแม้กระทั่งระดับนานาชาติ ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก ทำให้ได้รับคำแนะนำที่มีคุณค่าซึ่งสามารถนำไปพัฒนาผลงานในอนาคตได้ นอกจากนี้ยังเป็นแรงกระตุ้นในการพัฒนาความสามารถและสร้างความท้าทายใหม่ๆ ให้กับผู้เรียน การเผยแพร่ในชุมชนท้องถิ่น การจัดกิจกรรมเผยแพร่ผลงานในชุมชนท้องถิ่น โดยเฉพาะผลงานที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ อาจช่วยสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียนกับชุมชน เช่น การจัดเวิร์กช็อป การนำเสนอในงานประชุมท้องถิ่น หรือการจัดกิจกรรมสาธารณะในพื้นที่ที่เหมาะสม การเผยแพร่ในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่ส่งเสริมการเรียนรู้ในชุมชน แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของผลงานในแง่ของการนำไปใช้จริงในสังคม การเผยแพร่ในวารสารวิชาการหรือนิตยสารเฉพาะทาง สำหรับผลงานที่มีความโดดเด่นหรือมีนวัตกรรม การส่งผลงานเข้าตีพิมพ์ในวารสารวิชาการหรือนิตยสารเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงาน หรือการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการยอมรับจากวงการวิชาการและวงการวิจัย ทำให้ผลงานมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาและการพัฒนาในอนาคตได้ การเผยแพร่ผลงานในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมเพิ่มเติมเหล่านี้จะช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในด้านการสื่อสาร การนำเสนอ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าและนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธณภณ ธำรงคุณานัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครูผู้สอน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี 2 บิดา มารดา ครอบครัว ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจ ร่วมเป็นส่วนหนึ่งของผลสำเร็จในการทำวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580) (ฉบับประกาศราชกิจจานุเบกษา). สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการ, 2561.

[2] Knowles, M. S. The Modern Practice of Adult Education: from Pedagogy to Andragogy. Englewood Cliffs: Prentice Hall/Cambridge. 1980.

[3] Apple, Inc. Challenge Based Learning Take Action and Make a Difference. 2009.

[4] Johnson, L., & Adams, S. Challenge based learning: The report from the implementation project. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2011.

[5] Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals - Handbook I: Cognitive Domain. McKay. 1956.

[6] หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ.2565),สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ,2565

[7] Apple Inc. Challenge based learning: A classroom guide. In: California: Apple, Inc. 2008.

[8] Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. Challenge Based Learner User Guide. Redwood City, CA:Digital Promise. 2016.

[9] Johnson, L.& Adams S. Challenge based learning: The report from the implementation project. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2011.

[10] ภัทรี สุรโรจน์ประจักษ์, “การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานผสมผสานแนวคิดกระบวนการวางแผนกลยุทธ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา” , วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ,คณะครุศาสตร์ ,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.

[11] รัชฎา ริ้วทอง, “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสร่วมกับอัลกอริทึมแอนนิเมชั่น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”,วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,2557.

[12] Bloom, Benjamin S. Human characteristics and school learning.McGraw-Hill Book. 1976.

[13] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

An action research for developing special problem-solving skill in electrical system repair using a problem-based learning process and Cooperative learning

สืบสกุล เสมอเหมือน[1] ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี1

[1]Email: subsakoon.smur@kmutt.ac.th; [2]*Email: thanes.tha@kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม อาชีวศึกษาจังหวัดนครปฐม ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม อาชีวศึกษาจังหวัดนครปฐม ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 – 2003 ในวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 การหากลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลากเลือกกลุ่มผู้เรียนรวม 67 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร จำนวน 20 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสาน การเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 – 2003 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 – 2003 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}$ = 3.94, S.D. = 0.64)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน//การเรียนรู้แบบร่วมมือ//การแก้ไขปัญหาพิเศษระบบไฟฟ้า

Abstract

The purpose of this research to 1) To study the academic achievement of students in the Higher Vocational Certificate level, Electrical Engineering Department, Nakhon Pathom Technical College, Nakhon Pathom Vocational Education, in the subject of Electrical Installation 1, which was organized to learn by using the teaching-learning process using a problem-based learning process, cooperative learning. 2) To study the satisfaction of students in the Higher Vocational Certificate level, Electrical Engineering Department, Nakhon Pathom Technical College, Nakhon Pathom Vocational Education, in the subject of Electrical Installation 1, which was organized to learn by using the teaching-learning process using a problem-based learning process, cooperative learning. The sample population used in the research was diploma-level students. The Electrical Engineering Department, first-year students who registered for the subject of Electrical Installation 1, course code 30104-2003, at Nakhon Pathom Technical College, semester 1, academic year 2024. The sample group was found by simple random sampling Simple Random Sampling by drawing lots to select a group of 67persons. The research instruments were competency-based learning management plan using problem-based teaching model, coordinated cooperative learning, Unit 8, Solving special problems in electrical systems, and the topic of fixing unstable voltage problems in buildings. The tools used for data collection were an academic achievement test, the topic of fixing unstable voltage problems in buildings, 20 questions, a total score of 20 points, and a satisfaction questionnaire towards teaching management using problems as a base, coordinated cooperative learning in the subject of Electrical Installation 1, course code 30104-2003. The research results found that 1) the academic achievement of students in the subject of Electrical Installation 1, Unit 8, Solving special problems in electrical systems, the topic of fixing unstable voltage problems in buildings, using the problem-based teaching model, coordinated cooperative learning, after studying was higher than before studying. and significantly different at the 0.05 level. 3) Student satisfaction with the teaching management using problem-based learning, cooperative learning in the subject of Electrical Installation 1, course code 30104-22003, was at the very satisfactory level. ($\bar{X}$ = 3.94, S.D. = 0.64)

Keyword: Problem-based learning// Cooperative Learning //Solving special problems skill

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา (สอศ.) เป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาภาคปฏิบัติเป็นวิชาที่ มุ่งประโยชน์ในการทำงานหารายได้เพื่อการครองชีพ ต้องมีการฝึกทักษะในการประกอบ อาชีพ มีความชำนาญในการปฏิบัติของประเทศ ซึ่งวิสัยทัศน์ พันธกิจ และนโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2567 วาระงานพัฒนาที่ 2 ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สอดคล้องกับพันธกิจในการพัฒนากำลังคนสายอาชีพ ให้เป็นกำลังคนที่มีคุณภาพและสมรรถนะสูง ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ [1] เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผลลัพธ์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้มีทักษะทางวิชาชีพที่ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

ปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนอาชีวศึกษาพบว่า ระบบอาชีวศึกษาไทยถูกปล่อยปละละเลยและมีปัญหาภาพลักษณ์ ก่อให้เกิดปัญหาสำคัญต่อผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย นักเรียน นักศึกษาอาชีวศึกษาจำนวนมากขาดโอกาสในการประกอบอาชีพที่ดี อีกทั้งภาคธุรกิจประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานทักษะอาชีพ ส่งผลให้จำเป็นต้องจ้างแรงงานไร้ทักษะหรือแรงงานที่มีทักษะไม่ตรงกับความต้องการเข้ามาฝึกในสถานประกอบการเอง ซึ่งทำให้ธุรกิจมีต้นทุนดำเนินการสูงกว่าที่ควรจะเป็น และความสามารถในการแข่งขันตกต่ำลง [2] ดังนั้น ความต้องการและคุณภาพแรงงานอาชีวศึกษา ต้องทำความเข้าใจตลาดแรงงานเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา เพราะ อาชีวศึกษาหมายถึงการศึกษาเพื่อการประกอบอาชีพ ความสำเร็จของระบบอาชีวศึกษาจึงควรวัดด้วย การเข้าสู่ตลาดแรงงาน[3] สาเหตุสำคัญที่ผู้วิจัยพบว่าในห้องเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูยังขาดประสิทธิภาพ ขาดความยืดหยุ่น ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและบริบทที่แตกต่าง ครูยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะที่ได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตได้ อีกทั้งผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพของตนเองได้

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานหมายถึงวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้หรือเกิดความสนใจซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนได้ประสบกับสภาพปัญหาจริง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างให้เข้ากับประสบการณ์นั้น ๆ สามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ [4] การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learning) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมผู้เรียนเกิดทักษะด้านการคิด(Thinking Skills) การสืบเสาะค้นหา (Enquirers) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solvers) รวมทั้งการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Collaborators) ภายใต้การทำงานเป็นทีมจากการลงมือปฏิบัติและนาความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นโค้ชหรือที่ปรึกษาในการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ที่ได้นี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการจดจำและสามารถไปประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต [5] ด้วยเหตุนี้หลายสถาบันการศึกษาในระบบอาชีวศึกษา จึงเริ่มจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นการเพิ่มพูนทักษะวิชาชีพให้สามารถปฏิบัติได้จริงในการทำงาน

จากการจัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า การจัดการเรียนการสอนจัดให้มีการเรียนการสอนทั้งภาคปฏิบัติและทฤษฎี ทำให้เกิดปัญหา ในส่วนของการเรียนภาคปฏิบัติ เพราะบางสถานศึกษายังขาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตให้แก่ นักศึกษา ได้ลงมือปฏิบัติยังมีจำนวนน้อย และขาดการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษา มีทักษะด้านการ แก้ไขปัญหาพิเศษในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ที่ไม่เคยพบเจอมาก่อน การเรียนการสอนจึงเป็นปัญหาในการเรียนการสอนสาหรับผู้เรียนและผู้สอน ทำให้นักศึกษาไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การแก้ไขปัญหาพิเศษดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสา นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงาน รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ตามสถานการณ์และปัญหาที่พบเจอได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม อาชีวศึกษาจังหวัดนครปฐม ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม อาชีวศึกษาจังหวัดนครปฐม ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1. ประชากรคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง อาชีวศึกษาจังหวัดนครปฐม

1.3.2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ในวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

1.3.3. ตัวแปร

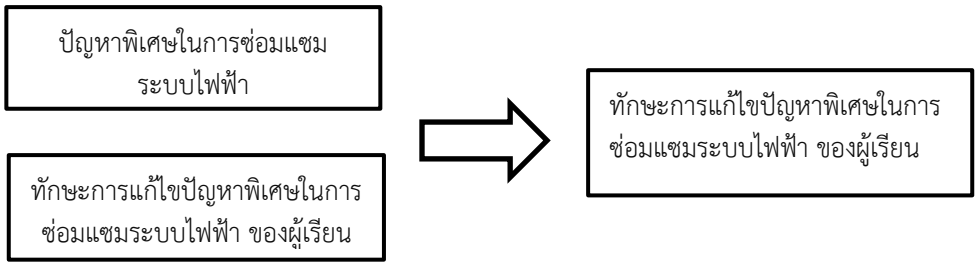
ตัวแปรต้น	1) ปัญหาพิเศษในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า
	2) กระบวนการเรียนการสอน ของครูผู้สอน
ตัวแปรตาม	1) ทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ของผู้เรียน

1.4 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษ ในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 และสามารถนำความรู้ที่ได้ไประยุกต์ใช้ ตามสถานการณ์และปัญหาที่พบเจอได้อย่างเหมาะสม โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสาน Cooperative learning เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ให้กับผู้เรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดี่ยวสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2567 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 4 กลุ่ม รวม 80 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2567 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนในรายวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 – 2003 จำนวน 4 กลุ่ม รวม 67 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากเลือกกลุ่มผู้เรียน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

2.3.1.1. เครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่

- แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน และชุดสื่อการสอน ดังนี้ แผนการจัดเรียนรู้ จำนวน 1 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 8 เรื่อง การซ่อมบำรุงระบบประธานจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงาน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)
- ใบงาน หน่วยที่ 8 จำนวน 1 ใบงาน ได้แก่ เรื่อง การตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าภายในระบบประธานจ่ายไฟฟ้า การตรวจสอบกระแสรั่วไหลลงดิน และการตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบสายดิน ชุดสื่อการสอน หน่วยที่ 8 เรื่อง การซ่อมบำรุงระบบประธานจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงาน สร้างขึ้นจากโปรแกรม Power Point

2.3.1.2. เครื่องมือสำหรับการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน / หลังเรียน หน่วยที่ 8 เรื่อง การซ่อมบำรุงระบบประธานจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงานการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ในขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- การสร้างใบงาน
- การสร้างชุดสื่อการสอน
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.4.1. ผู้วิจัย ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.4.1.1.ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า ในรายวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 – 2003 โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อกำหนดสมรรถนะรายวิชา สมรรถนะย่อย หน่วยการเรียน เวลาเรียน โดยใช้รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะตามหลักสูตร

2.4.1.2.การเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา หน่วยการเรียน และเวลาเรียน ที่ได้กำหนดไว้แล้วจากตารางที่ 2.1 ผลปรากฏว่า หน่วยที่ 9 เรื่องการซ่อมบำรุงระบบประธานจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงาน จะถูกนำไปใช้ในการทำงานจริงของนักศึกษาในอนาคตได้มากที่สุด จึงเลือกเนื้อหาในหน่วยที่ 9 มาใช้ในการทดลองครั้งนี้

2.4.1.3.การวิเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ของนักการศึกษาหลายท่าน จากนั้นจึงสร้างเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.4.1.4.การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการประมวลรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยรวมขั้นตอนที่คล้ายกันไว้ด้วยกัน และสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดประบวนการเรียนรู้ของนักการศึกษาข้างต้นเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนได้แก่

1) กำหนดปัญหา
2) ตั้งสมมตุฐานและสร้างทางเลือก
3) ศึกษาค้นคว้าเพื่อสนับสนุนสมมติฐานและทางเลือก
4) ตรวจสอบข้อมูลและสรุปสาระจากการค้นคว้า
5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้า
6) นำเสนอสาระการเรียนรู้
7) ประเมินผลร่วมกับกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

2.4.1.5.นำรูปแบบและขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งสรุปรูปแบบและขั้นตอนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4.2 ผู้วิจัยได้สร้างใบงานเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.4.2.1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้

- นักเรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียรในอาคาร และเสนอแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมได้
- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในทีมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาได้
- นักเรียนสามารถคิดเชิงวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

2.4.2.2. วางแผนการสร้างสถานการณ์ปัญหา (Problem Scenario) สร้างสถานการณ์ที่สมจริงเกี่ยวกับปัญหา

- สถานการณ์: ในอาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียร ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพและบางครั้งเกิดความเสียหาย
- ข้อมูลเพิ่มเติม: ผู้ใช้งานอาคารแจ้งว่ามีปัญหาในช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (peak load) หรือบางครั้งเมื่อมีการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกัน
- กำหนดเงื่อนไขที่ให้นักเรียนใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้
  1) ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร
  2) สภาพแวดล้อมภายในอาคาร
  3) การตรวจสอบจากการทดสอบแรงดันไฟฟ้าในจุดต่างๆ

2.4.2.3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

- แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน
- กำหนดบทบาทในทีม โดยมีผู้นำกลุ่ม (Leader), ผู้รวบรวมข้อมูล (Researcher), ผู้เสนอแนวทางแก้ไข (Problem Solver), และผู้ตรวจสอบ/รายงาน (Reporter)
- ให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการวิเคราะห์ปัญหา แบ่งปันความคิดเห็น และเสนอแนวทางการแก้ไข

2.4.2.4. กำหนดเครื่องมือและทรัพยากรในการทำงาน ดังนี้

1) แผนภาพระบบไฟฟ้าภายในอาคาร
2) เครื่องมือวัดคุณภาพไฟฟ้า
3) เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า
4) เครื่องมือวัดความต้านทานฉนวน
5) เครื่องมือวัดความต้านทานสายดิน

2.4.2.5. การประเมินผล

- การประเมินกลุ่ม: ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน การสื่อสารภายในทีม และการมีส่วนร่วมของสมาชิกแต่ละคน
- การประเมินผลการแก้ปัญหา: ประเมินจากการวิเคราะห์และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่มีเหตุผล การประยุกต์ใช้ทฤษฎีและความรู้ที่เรียนมา
- การประเมินผลรายบุคคล: ประเมินจากบทบาทหน้าที่ในทีม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการสรุปความรู้ที่ได้รับจากใบงาน

2.4.2.6. สรุปผลและอภิปราย

- เมื่อเสร็จสิ้นการทำใบงาน ให้นักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายถึงประสบการณ์การทำงาน รวมถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการทำงานเป็นทีมและการแก้ปัญหา

2.4.3. ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.4.3.1. กำหนดวัตถุประสงค์การประเมินผล (Assessment Objectives)

- วัตถุประสงค์หลัก: วัดความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียรในอาคาร
- วัตถุประสงค์ย่อย: 1) วัดความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียร
  2) วัดทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาหรือสถานการณ์จำลอง
  3) วัดทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนในกลุ่ม

2.4.3.2. การออกแบบแบบทดสอบ (Test Design) จะพิจารณาจากทฤษฎีการเรียนรู้และการประเมินผล โดยในกรณีของ PBL และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ควรมีการใช้แบบทดสอบที่หลากหลายเพื่อวัดทักษะและความรู้ในหลายมิติ ดังนี้:

1) ทฤษฎีการเรียนรู้ตามโครงสร้างทางปัญญาของ Bloom (Bloom’s Taxonomy): การออกแบบข้อสอบจะใช้ 6 ระดับของ Bloom คือ ความจำ (Remember), ความเข้าใจ (Understand), การประยุกต์ (Apply),

การวิเคราะห์ (Analyze), การประเมินผล (Evaluate), และการสร้างสรรค์ (Create) เพื่อให้ครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้งด้านการคิดระดับพื้นฐานและระดับสูง

- ระดับความจำและความเข้าใจ: ข้อสอบปรนัยเพื่อวัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
- ระดับการประยุกต์และวิเคราะห์: ข้อสอบกรณีศึกษา เพื่อวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียร
- ระดับการประเมินผลและสร้างสรรค์: แบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา

2) ทฤษฎีการประเมินการเรียนรู้ตาม Kirkpatrick (Kirkpatrick’s Evaluation Model): เน้นการประเมินที่ไม่ใช่แค่การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในห้องเรียน แต่รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง

2.4.3.3. การเลือกประเภทของแบบทดสอบ (Test Types) ในการเรียนการสอนแบบ PBL และ Cooperative Learning จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบที่หลากหลายเพื่อประเมินหลายมิติของการเรียนรู้:

1) แบบทดสอบปรนัย (Multiple Choice Questions - MCQ): สำหรับการวัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและการทำงานของวงจรไฟฟ้า
2) แบบทดสอบเชิงปฏิบัติ (Performance-Based Assessment): ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียรในกรณีศึกษา
3) การประเมินแบบกลุ่ม (Group Assessment): ประเมินการทำงานร่วมกัน การแบ่งหน้าที่ และการร่วมมือกันแก้ปัญหาในกลุ่ม
4) การประเมินตนเองและการประเมินเพื่อน (Self and Peer Assessment): ใช้ประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีส่วนร่วม และบทบาทในกลุ่ม

2.4.3.4. พัฒนารูปแบบการประเมิน

1) การประเมินเชิงวิเคราะห์ (Analytical Rubrics): พัฒนารูปแบบการประเมินที่ใช้ในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้เกณฑ์การวัดที่ชัดเจน เช่น การระบุสาเหตุของปัญหา การแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่สร้างสรรค์ และความสามารถในการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่ม
2) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Criteria): กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละมิติ เช่น ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของการวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกัน

2.4.3.5. การทดสอบและปรับปรุง (Testing and Revision) ทดสอบแบบทดสอบกับกลุ่มทดลองเพื่อหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาด จากนั้นปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสมและครอบคลุมทุกประเด็นที่ต้องการวัด

2.4.3.6. การประเมินผลและการนำไปใช้ (Implementation and Feedback) หลังจากการทดสอบและประเมินผล นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการสอนและการเรียนรู้ในอนาคต พร้อมกับรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เรียนเพื่อปรับปรุงแบบทดสอบต่อไป

2.5 การดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยนำการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ดำเนินการทดลองดังนี้

2.5.1. รูปแบบการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้

2.5.1.1. การทดลองรายบุคคล โดยนำเนื้อหาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ไปทดลองสอนกับนักศึกษาที่เคยเรียนบทเรียนเดียวกันนี้มาแล้วในรูปแบบกาจัดการเรียนรู้แบบเดิม โดยเลือกจากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 4-5 คน รวม 32 คน เพื่อนำผลไปปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 1 การทดลองรายบุคคล 1 (การทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนบทเรียนมาก่อนแล้ว)

2.5.1.2. ทดลองกลุ่มย่อย โดยนำเนื้อหาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอนจริง กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนนี้มาก่อน โดยเลือกจากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 4 คน รวม 32 คน เพื่อนำผลไปปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำผลไปปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 2 การทดลองกลุ่มย่อย (การทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนบทเรียนมาก่อนแล้ว)

2.5.1.3. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ที่ได้ปรับปรุงพัฒนาแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 ถึง 5 คน รวม 67 คน



ภาพที่ 3 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.5.2. กำหนดระยะเวลาการทดลอง ดังนี้

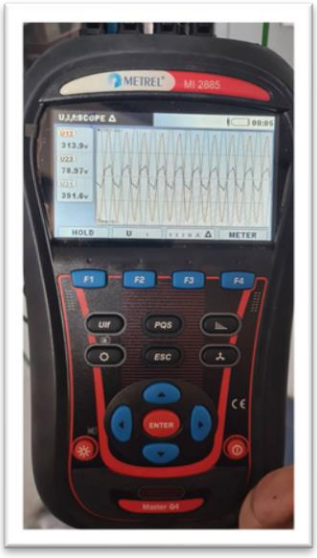
2.5.2.1. ทดสอบก่อนเรียน ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมกันทั้งหมด

2.5.2.2. ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยใช้เวลา 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในคาบเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 จำนวน 2 สัปดาห์ และในเวลาว่างของนักศึกษาที่ต้องการเรียนเพิ่มเติม

2.5.3. ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะทำการประเมินผู้เรียน ในรูปแบบการประเมินแบบกลุ่ม (Group Assessment) เพื่อประเมินการทำงานร่วมกัน การแบ่งหน้าที่ และการร่วมมือกันแก้ปัญหาในกลุ่ม



ภาพที่ 4 ระหว่างการจัดกาเรียนรู้



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์แรงดันไฟฟ้าจากเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า

2.5.4. หลังจากการฝึกปฏิบัติตามใบงาน และใบกิจกรรมครบถ้วนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจัดให้มีการประเมินตนเองและการประเมินเพื่อน (Self and Peer Assessment) เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีส่วนร่วมและบทบาทในกลุ่ม

2.5.5. เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ ที่ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมกับหมด โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย และแบบทดสอบเชิงปฏิบัติ เป็นรายรายบุคคล

2.5.6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางสถิติ

2.5.7. สรุปผลการทดลอง

2.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.6.1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1.1. ค่าร้อยละ ใช้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้เรียน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า

2.6.1.2. ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้ในการวัดค่ากลางของคะนนทักษะการแก้ไขปัญหาของผู้เรียน

2.6.1.3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

2.6.2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

2.6.2.1. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง ไม่เป็นอิสระต่อกัน ใช้สถิติ t-test

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต จากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่คะแนน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากการจัดการเรียนเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน หลังเรียน หลังจากการจัดการเรียนเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t-test	Sig
ก่อนเรียน (Pre Test)	67	20	9.22	2.84		
หลังเรียน (Post Test)	67	20	14.37	4.18	10.01	0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร

ตารางที่ 2 ตารางสรุปความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร

รายการประเมิน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกระบวนการเรียนการสอน	67	5	4.46	0.50	มากที่สุด
ด้านเนื้อหารายวิชา	67	5	4.15	0.90	มากที่สุด
ด้านระยะเวลาการจัดการเรียนรู้	67	5	4.18	0.77	มากที่สุด
ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้	67	5	3.49	0.50	มาก
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้	67	5	3.40	0.52	มาก
รวม (เฉลี่ย)			**3.94**	**0.64**	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\overline{X}$ = 3.94, S.D. = 0.64) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ด้านเนื้อหารายวิชา และระยะเวลาการจัดกาเรียนรู้อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

3.3. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการศึกษาในเชิงปฏิบัติของ Linares, S., & Llorca, J. (2018) ผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดเชิงวิพากษ์และสร้างสรรค์วิธีแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกันได้มากขึ้น [6] และ Zacharia, Z. C., & Olympiou, G. (2017) ที่พบว่าการจัดกาเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถเพิ่มทักษะการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการสังเคราะห์ข้อมูลและการประยุกต์ใช้ความรู้ [7] ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สรุปผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อง งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

4.2. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้าสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระดับแรงดันไฟฟ้าไม่เสถียรในอาคารได้

4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า เรื่อ งานแก้ไขปัญหาแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารไม่เสถียร อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\overline{X}$ = 3.94, S.D. = 0.64)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านทักษะการแก้ไขปัญหา โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1. เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ในส่วนของการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าตามวิธีและมาตรฐานการติดตั้ง ประกอบแผงย่อยและแผงบริภัณฑ์ประธานรวมแรงต่ำ ติดตั้งระบบสายดินและระบบล่อฟ้า หน่วยที่ 8 การแก้ไขปัญหาพิเศษในระบบไฟฟ้า นั้นมีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก การเลือกสถานการณ์จำลอง หรือการเลือกใช้ปัญหาที่จะฝึกปฏิบัตินั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงการจัดสรรเวลาให้เพียงพอสำหรับการแก้ไขปัญหา

5.2.2. การประเมินผลความรู้ควรครอบคลุมทั้งการประเมินผลส่วนบุคคล และการประเมินผลจากการฝึกปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถวัดผลได้ครบถ้วนทั้งในด้านความรู้ เจตคติ ทักษะ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.2.3. เนื่องจากในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน มุ่งนั้นให้เกิดทักษะการแก้ไขปัญหา ผ่านสถานการณ์จำลอง ที่มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง ในขณะที่มีการฝึกปฏิบัติ ครูผู้สอนมีความจำเป็นต้องสังเกตพฤติกรรมและการกระทำของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้สามารถควบคุมสถานการณ์ให้เป็นไปอย่างถูกต้องและคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในครั้งนี้ เพื่อการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาพิเศษระบบไฟฟ้า การวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี และขอขอบพระคุณ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชนะคมศร คงยืน คณะครู-อาจารย์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ให้ความสนับสนุนการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง นโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2567, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2567.

[2] สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (16 มีนาคม 2567). โครงการการศึกษาตลาดแรงงานไทยเพื่อยกระดับคุณภาพแรงงานและผลักดันประเทศให้พ้นกับดักรายได้ปานกลาง. สืบค้นจาก http://www.knowledgefarm.in.th/upgrading-labour-quality-to-push-out-mit/

[3] ณัฐสิฎ รักษ์เกียรติวงศ์. (17 มีนาคม 2567). การปฏิรูปอาชีวศึกษาของประเทศไทย. สืบค้นจาก https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2016/08/nuthasid-vocational-education-v02_2.pdf

[4] มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (18 มีนาคม 2567). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning). สืบค้นจาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php /mcjou/article/view/255498/172132

[5] เรวดี ศรีสุข. (20 มีนาคม 2567). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learning) ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน. สืบค้นจาก https://he02.tci-thaijo.org/index.php/SNC/article/view/243012/165258

[6] Linares, S., & Llorca, J. (2018). Problem-based learning with cooperative learning: Enhancing students' problem-solving skills. Educational Psychology, 38(6), 781–795. สืบค้นจาก https://doi.org/10.1080/01443410.2018.147306

[7] Zacharia, Z. C., & Olympiou, G. (2017). Enhancing scientific problem-solving through cooperative problem-based learning. International Journal of Science Education, 39(14), 2021–2043. สืบค้นจาก https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1322022

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

The development of student learning process in the subject of Electrical Circuits by using a problem-based teaching model, combining Peer-assisted Learning

รัตนาภรณ์ ลาภเพิ่มพูลยิ่ง[1] และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2*]

[1]สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: Rattanaporn.lapp@kmutt.ac.th; [2]Email: thanes.tha@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 20 คน ซึ่ง ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม จำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน จำนวน 10 คน ผลการวิจัย พบว่า 1. กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 82.50/87.00 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน รายวิชาวงจรไฟฟ้า เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.2, S.D. = 0.51)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**,** การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน, กระบวนการเรียนรู้

Abstract

This research developed a learning process for students in the electrical circuits course using a problem-based learning model combined with peer-assisted learning. The objectives were: 1. To develop a model for organizing the learning process in the electrical circuits course using a problem-based learning approach integrated with peer-assisted learning. 2. To compare the learning outcomes of students who learned through this integrated approach with those who used traditional teaching methods (lectures). 3. To study student satisfaction with the learning process organized through the problem-based learning model combined with peer-assisted learning in the

electrical circuits course. The sample consisted of 20 first-year vocational certificate students in the electrical power program at Nakhonpathom Technical College, selected through purposive sampling. The participants were divided into two groups Group 1, which used traditional teaching methods (lectures), consisting of 10 students. Group 2, which employed the integrated problem-based learning and peer-assisted learning model, also consisting of 10 students. The research findings revealed that: 1. The learning process in the electrical circuits course using the integrated problem-based learning and peer-assisted learning model on Kirchhoff's laws for first-year vocational students was effective according to the standards, achieving scores of 82.50/87.00 2. The learning outcomes of students who learned through the integrated approach were significantly higher than those who used traditional methods (lectures) at the .05 level. 3. Overall, student satisfaction with the integrated learning model was rated high ($\overline{X}$ = 4.2, S.D. = 0.51).

Keyword: Problem-based learning, Peer-assisted learning, Learning process

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ระบุไว้ในมาตรา 22 ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานระหว่างสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา [1] นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดภารกิจและนโยบายยกระดับคุณภาพการจัดอาชีวศึกษาระดับสถานศึกษา และระดับห้องเรียน ส่งเสริมคุณภาพและสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพการจัดอาชีวศึกษาโดยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง Constructionism, Project Based Learning, Authentic Assessment, การเพิ่มพูนทักษะประสบการณ์จากการเรียนในสถานที่จริง/สถานการณ์จริง [2]

ปัจจุบันกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูยังไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้มากนัก แต่ครูส่วนมากใช้วิธีการสอนแบบเดิม ๆ ซึ่งเป็นแบบเน้นครูเป็นศูนย์กลาง โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนต้องจดจำคำสอนที่ครูถ่ายทอดให้ การสอนวิธีนี้มอบอำนาจให้ครูเป็นผู้คำเนินการโดยตรง นอกจากการสอนเนื้อหาวิชาแล้ว ครูยังต้องเน้นเรื่องการอบรมการฝึกฝนระเบียบวินัย เพื่อให้ผู้เรียนเงียบสงบ ซึ่งจะง่ายต่อการปกครองควบคุมความประพฤติของผู้เรียน การที่นักเรียนเป็นผู้รับแต่เพียงอย่างเดียวจึง ทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ไม่ครอบดลุมทั้งด้านความรู้ จิตใจ ทักษะ และกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมจึงไม่เพียงพอที่จะพัฒนาองค์ความรู้ของคนในชาติ ในการที่จะพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้ [3]

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า (Problem Based Learning : PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องการอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก[4] การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน(Peer-Assisted Learning) เป็นการเรียนรู้โดยให้นักเรียนช่วยเพื่อนซึ่งกัน

และกัน แทนที่ครูจะเป็นผู้สอนโดยตรง เป็นการสอนตัวต่อตัวที่เพื่อนอาจช่วยเหลือแนะนำเพื่อน โดยตรง หรือใช้สื่อการเรียนรู้อื่นมาประกอบ เช่น แบบฝึก หนังสือเรียนเล่มเล็ก บทเรียนสำเร็จรูป วีดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนขึ้งมีลักษณะเป็นการเรียนรู้ระหว่างกัน ถ้าครูผู้สอนและผู้เรียนคุ้นเคยกับการเปลี่ยนแปลงเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยที่ปรึกษาและคอยดูแลนักเรียนตลอด[5] วิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่สืบทอดเจตนารมณ์ของปรัชญาการศึกษาที่ว่า Learning by Doing ตามแนวทฤษฎีของ John Dewey โดยเน้นการให้นักเรียนมีการรวมกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกับหรือการปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนการสอน อาจกล่าวได้ว่าการสอนแบบเพื่อนช่วยสอนนั้นเป็นการส่งเสริมระบอบประชาธิปไตย และยังมุ่งมั่นให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ได้รับประโยชน์จากเพื่อนนักเรียนที่เก่งกว่าหรือมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง [6]

ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า นักศึกษาขาดทักษะทางด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับเนื้อหาในรายวิชาค่อนข้างมากส่งผลให้ระยะเวลาในการเรียนไม่เพียงพอ เมื่อนักศึกษาไม่เข้าใจในเนื้อหาจึงเกิดพฤติกรรมที่จะสอบถามเพื่อนมากกว่าครูผู้สอน ผู้วิจัยจึงนำการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน จึงเป็นการเสริมสร้างพัฒนาให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้า แก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการทำงานเป็นทีม ส่งเสริมการมีมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์กับผู้เรียนในปัจจุบันและอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

1.2.2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนกับผู้เรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย)

1.2.3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1. ประชากร ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.3.1.2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 กลุ่ม รวม 20 คน ซึ่ง ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3.2 ตัวแปร

1.3.2.1. ตัวแปรต้น คือ การใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

1.3.2.2. ตัวแปรตาม คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า

2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้า

1.4 สมมติฐาน

1.4.1. กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4.2. กลุ่มนักศึกษาที่ใช้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้วิธีการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย)

1.4.3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน อยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือในการวิจัย

2.1.1. แผนจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

2.1.2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ จำนวน 1 ชุด

2.1.3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน จำนวน 1 ชุด

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1. นำแผนจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อทำการประเมินคุณภาพ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพแล้วจึงนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ แล้วนำไปทดลองใช้

2.2.2. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา คัดเลือกข้อสอบหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่ใช้ได้ หาค่าความเชื่อถือของแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพ

2.2.3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงและความถูกต้องของเนื้อหาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้

2.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษา ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองวัดผลก่อนและหลังการทดลอง แบบมีกลุ่มควบคุม (Randomized Pretest – Posttest Control Group Design)

ตารางที่ 2.1 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E_1	T_1	X	T_2
E_2	T_1	-	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

E_1 แทน ผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) จำนวน 10 คน

E_2 แทน ผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 10 คน

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.3.1. การหาคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผู้วิจัยได้ทำการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.2. การหาสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยนำคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.3. การหาความพึงพอใจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

2.4 การพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนรู้ เป็นการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน และพัฒนาทักษะของผู้เรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยให้ผู้เรียนกลุ่มเก่งทำหน้าที่ช่วยสอน และจับกลุ่มกับผู้เรียนกลุ่มปานกลาง อ่อน ในการทำกิจกรรมตามใบงานโดยใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีขั้นตอน ดังนี้

2.4.1. ขั้นตอนการฝึกอบรม

ผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์และบทบาทของผู้เรียนที่ได้รับ

2.4.2. ขั้นตอนการจับกลุ่มผู้เรียน

ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐาน แล้วทำการจับกลุ่มๆ ละ 3-4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีคะแนนสูงและผู้เรียนที่มีคะแนนต่ำ

2.4.3. ขั้นตอนฝึกปฏิบัติ

- ผู้สอนและผู้เรียนที่ได้คะแนนสูง(นักเรียนผู้สอน) ทำการศึกษาเกี่ยวกับบทเรียน
- ผู้สอนกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอยู่ในรูปแบบของใบงาน
- นักเรียนผู้สอนทำการสอนและคอยกระตุ้นผู้เรียนในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ โดยผู้เรียนสามารถเปลี่ยนบทบาทเพื่อเปิดโอกาสให้ได้ทำหน้าที่เป็นทั้งนักเรียนผู้สอนและผู้เรียน

2.4.4. ขั้นตอนการสรุปกิจกรรม

ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลกิจกรรมที่ได้รับ

2.4.5. ขั้นตอนการทดสอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประเมินผลการเรียนรู้

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

2.5.1. การหาคุณภาพของการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้

1. สถิติในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ใช้สูตร ดังนี้

ประสิทธิภาพ = E_1/E_2

โดย $$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} x\ 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x\ 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนจากทุกกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน ผลรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทุกกิจกรรมระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

2. การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อโดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

2.1 ถ้าแน่ใจว่าสื่อการสอนวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ +1 คะแนน

2.2 ถ้าไม่แน่ใจว่าสื่อการสอนวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ 0 คะแนน

2.3 ถ้าสื่อการสอนวัดไม่ได้ว่าตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ -1 คะแนน

3. เกณฑ์การหาค่า IOC ดังนี้

3.1 ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

3.2 ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

2.5.2. การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การทดสอบค่า t-test แบบ dependent samples คือการนำข้อมูล 2 ชุด มาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์ จากการใช้กระบวนการสอนคนละแบบ โดยกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย (แบบเดิม) กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีการสอนแบบใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ทั้ง 2 กลุ่มคำนวณหาค่า t-test ได้จากการนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางเปรียบเทียบกัน ไว้ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

โดยกำหนดให้ df = n-1 และ α= 0.01

2.5.3. การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของผู้เรียน

2.5.3.1. ค่าเฉลี่ย $(\overline{X})$

โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.5.3.2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

จากการเก็บข้อมูลผลการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจากคะแนนใบงานและคะแนนทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แต่ในกรณีนี้ กลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) ผู้เรียนจำนวน 10 คน และกลุ่มที่ได้ใช้รูปแบบจัดกระบวนการเรียนรู้นี้ จะเป็นกลุ่มที่ 2 มีจำนวนผู้เรียน 10 คน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบและใบงานของผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย)

ผลการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนที่ได้	เฉลี่ยร้อยละ
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	10	200	107	53.50
แบบทดสอบหลังเรียน	20	10	200	145	72.50
ใบงาน	20	10	200	138	69.00

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนของผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) ที่ได้ทำการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 53.50 ผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 72.50 และผลคะแนนใบงาน คิดเป็นร้อยละ 69.00

ตารางที่ 2 แสดงผลรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบและใบงานของผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 10 คน

ผลการวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนที่ได้	เฉลี่ยร้อยละ
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	10	200	104	52.00
แบบทดสอบหลังเรียน	20	10	200	174	87.00
ใบงาน	20	10	200	165	82.50

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนของผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ได้ทำการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 52.00 ผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 87.00 และผลคะแนนใบงาน คิดเป็นร้อยละ 82.50

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทั้ง 2 กลุ่ม จากกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม กับกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

กลุ่มที่	ผลประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนที่ได้	เฉลี่ยร้อยละ
1	คะแนนใบงาน	20	10	200	138	69.00
	คะแนนแบบทดสอบ	20	10	200	145	72.50
2	คะแนนใบงาน	20	10	200	165	82.50
	คะแนนแบบทดสอบ	20	10	200	174	87.00

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (แบบบรรยาย) ไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 69.00/72.50 และผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 82.50/87.00

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

จากการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังจากทำการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แต่ในกรณีนี้ กลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) ผู้เรียนจำนวน 10 คน และกลุ่มที่ได้ใช้รูปแบบจัดกระบวนการเรียนรู้นี้ จะเป็นกลุ่มที่ 2 มีจำนวนผู้เรียน 10 คน

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) กับกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

คะแนนการทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	T	P
กลุ่มที่ 1	10	14.50	1.84	4.41	0.0017
กลุ่มที่ 2	10	17.40	1.17		

*P < 0.05 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (แตกต่างกัน)

จากตารางที่ 4 ผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 14.50 และผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ที่ใช้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 17.50 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย)

3.3 ผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำแนกตามด้าน

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา	4.17	0.47	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.10	0.56	มาก
สื่อประกอบการจัดกิจกรรม	4.17	0.47	มาก
ด้านระยะเวลา	4.23	0.53	มาก
ด้านแบบทดสอบ	4.33	0.52	มาก
รวม	**4.2**	**0.51**	**มาก**

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.2 , S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านแบบทดสอบ ($\bar{X}$ = 4.33 และ S.D. = 0.52) รองลงมา ได้แก่ ด้านระยะเวลา ($\bar{X}$ = 4.23 และ S.D. = 0.53) ด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.17 และ S.D. = 0.47) ด้านสื่อประกอบการจัดกิจกรรม ($\bar{X}$ = 4.17 และ S.D. = 0.47) ด้านจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X}$=4.10 และ S.D. = 0.56)

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีประเด็นสำคัญที่สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้

4.1. กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 82.50/87.00

4.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน รายวิชาวงจรไฟฟ้า เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การเรียนการสอนแบบเดิม (การสอนแบบบรรยาย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.2 , S.D. = 0.51)

5. อภิปรายผล

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีประเด็นสำคัญที่สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน แสดงประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน (82.50/87.00) ซึ่งสะท้อนถึงความเหมาะสมของรูปแบบดังกล่าวในการพัฒนาการเรียนรู้เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาเชิงระบบ ในขณะที่การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สนับสนุนการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.2. การอภิปรายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมและประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวในรายวิชาวงจรไฟฟ้า เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบเดิม การสอนแบบบรรยายเน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนโดยตรง ซึ่งอาจไม่เพียงพอในการพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติและการคิดวิเคราะห์ การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ช่วยแก้ข้อจำกัดนี้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ นฤมล พุ่มทอง [33] ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

5.3. ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.2, S.D. = 0.51) สะท้อนว่ารูปแบบการสอนนี้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ดี โดยเฉพาะในด้านแบบทดสอบ ($\overline{X}$ = 4.33) ที่ช่วยประเมินและยืนยันการเรียนรู้ได้ชัดเจน และด้านระยะเวลา ($\overline{X}$ = 4.23) ที่เหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสื่อประกอบและเนื้อหา ($\overline{X}$ = 4.17) ได้รับความพึงพอใจสูง สื่อมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหา ขณะที่ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\overline{X}$ = 4.10) แม้มีคะแนนต่ำสุด แต่ยังคงอยู่ในระดับมาก แสดงถึงความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรม กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ช่วยเสริมการเรียนรู้และสร้างความพึงพอใจในทุกมิติของกระบวนการเรียนรู้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้เกิดความสามัคคีของผู้เรียนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่างๆต่อไป

6.2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประสานการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายวิชาวงจรไฟฟ้า เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ นั้น มีเนื้อหาเพียงแค่หน่วยเดียว ควรพัฒนาให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ และเลือกวิธีการเรียนรู้ให้หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหา

6.2.2 การวัดผลประเมินผลควรมีแบบประเมินที่วัดได้ครบถ้วนทั้งในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ หน่วยงานต้นสังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553.

[2] ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง ยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นโยบายยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ในระยะ 15 ปี(พ.ศ. 2555 - 2569), สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2555.

[3] ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด, นนทบุรี, 2553.

[4] มัณฑรา ธรรมบุศย์, “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ โดยใช้ PBL (Problem Based Learning)”,วารสารวิชาการ, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 11-17, 2545.

[5] ชูศรี วงศ์รัตนะ และคณะ, การวิจัยเพื่อการเรียนรู้, พิมครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: เมธีทิป, 2545.

[6] สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ, การจัดกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน, อักษรเจริญทัศน์, 2545.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล

Development of student achievement in the subject Industrial Control Systems by using learning modules

วายุรี พรมสุรินทร์[1] และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: wayuree.prom@kmutt.ac.th; [2]Email: thanes.tha@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 หลังจากดำเนินการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 โดยโครงสร้างของบทเรียนโมดูล ประกอบด้วย 1) การชี้แจงและอธิบายวัตถุประสงค์ 2) กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียน 3) การวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) วัดผลประเมินผลหลังเรียน และทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลโดยทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือการทดลองแบบ 1:1 โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 1 คน นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข การทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง และ การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ โดยทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของประสิทธิภาพบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 82/83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมดูล พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.57, S.D. = 0.54)

คำสำคัญ : บทเรียนโมดูล, วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purpose of this research is 1) Develop a module-based lesson on industrial control systems, focusing on applying microcontroller programming to control sensors. 2) Compare learning outcomes between students taught with module-based learning. 3) Study student satisfaction with the use of module-based learning in the industrial control systems course. The experiment involved students in the second year of the Vocational Certificate Program (V.C.) in the Electrical Power Engineering Department at Nakhon Pathom Technical College, enrolled in the industrial control systems course during the first semester of the 2024 academic year. The development of the module-based learning system focused on microcontroller programming to control sensors. The structure of the module-based lesson includes: 1) Explanation of the objectives, 2) Introduction activity, 3) Assessment of students' basic knowledge, 4) Learning activities, 5) Post-learning evaluation. The effectiveness of the module-based lesson was tested in three stages: 1) A one-on-one trial with one student, followed by revisions based on the results. 2) A small group trial with six students, followed by further revisions. 3) A large group trial with 15 students. The results showed that the average effectiveness score of the developed module-based lesson was 82/83, which exceeded the required threshold of 80/80. The learning achievement of the experimental group,

comparing pre- and post-test scores, showed a statistically significant improvement at the 0.05 level. The overall satisfaction of the students with the module-based learning was rated very high ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.54)
Keyword: learning modules, subject Industrial Control Systems, academic achievement

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทย มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอในด้านอุตสาหกรรรม และมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่กำลังเข้ามาปฏิรูปโครงสร้างภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว การผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในด้านอุตสาหกรรมแต่ละประเภทเพื่อให้การทำงานในระบบอุตสาหกรรมสามารถดำเนินต่อไปได้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) เป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาภาคปฏิบัติเป็นวิชาที่มุ่งประโยชน์ในการทำงานหารายได้เพื่อการครองชีพ ต้องมีการฝึกทักษะในการประกอบอาชีพ มีความชำนาญในการปฏิบัติของประเทศ ซึ่งวิสัยทัศน์และพันธกิจของสำนักงานกรรมการการอาชีวศึกษาประจำปีงบประมาณ 2566 คือ “ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ” ซึ่งมีการกำหนดนโยบายออกเป็น 5 ด้าน คือ 1) ยกระดับคุณภาพอาชีวศึกษา (Quality) 2) ยกระดับความร่วมมือ (Cooperation) 3) ขยายโอกาสการอาชีวศึกษา (Equity) 4) เสริมสร้างอาชีวศึกษาปลอดภัย (Safety) 5) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ (Efficiency) และมีการกำหนดจุดเน้นที่มุ่ง พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่เน้นสมรรถนะและการจัดทำกรอบหลักสูตร การส่งเสริมการจัดการเรียนผ่านกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผลลัพธ์คุณลักษณะอันพึง ประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้[1]

บทเรียนโมดูลหรือหน่วยการเรียน จัดเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย โมดูลอาจจะอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น สไลด์ ภาพ การทดลอง หนังสือหรือเอกสาร ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละสาขาวิชา บทเรียนโมดูล เป็นสื่อการเรียนชนิดหนึ่งที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ตามความต้องการ โดยที่บทเรียนนั้นจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เอาไว้อย่างแน่นอน มีกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเลือกตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคน มีการประเมินผลก่อนและหลังเรียน มีการทดสอบย่อยในทุก ๆหน่วยของโมดูล และการเรียนซ่อมเสริมด้วยกระบวนการเรียนการสอนจะเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญมากกว่าผู้สอน

ดังนั้น การเรียนการสอนที่มีอยู่ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติงานการควบคุมได้เลยเนื่องจากครุภัณฑ์จัดอยู่ในยุคของอุตสาหกรรมเริ่มแรกไม่มีการพัฒนาเท่าที่ควรซึ่งทำให้ตามเทคโนโลยีของการควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรมไม่ทัน จึงไม่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและสมรรถนะของวิชาชีพสาขาวิชาชีพช่างไฟฟ้าที่จะออกไปสู่ตลาดแรงงานและอุตสาหกรรม ในการเรียนการสอนของแต่วิทยาลัยที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น ได้ปฏิบัติตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ โดยให้ยึดการสอนตามคำอธิบายรายวิชาซึ่งกำหนดไว้ดังนี้คือศึกษาปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พร็อกซิมิตี้สวิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

การเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม พบว่ามีข้อปัญหาที่เกิดขึ้น จากคำอธิบายรายวิชาคือ ในการนำเอาโปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์ แต่เนื่องจากวัสดุ และครุภัณฑ์มีไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ช้าและไม่ครบตามคำอธิบายรายวิชา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะในการปฏิบัติงาน จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 เพื่อรวบรวมเรียบเรียงเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะการปฏิบัติงานตรงตามวัตถุประสงค์ และทำให้มีผลการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้บทเรียนโมดูล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 22 คน

1.3.2 ตัวแปร

ตัวแปรต้น การสอนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนแบบปกติ

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 2

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 บทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือในการวิจัย

2.1.1 บทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 2

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์

2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล

2.2.1 ดำเนินการทดลองแบบ 1:1 นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มกลุ่มอย่างจำนวน 1 คน นำผลที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข

2.2.2 ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเล็ก นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มกลุ่มอย่างจำนวน 6 คน นำผลที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

2.2.2 ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน โดยผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษา หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จ เก็บรวบรวมผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล E_1/E_2 โดยวัดจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน ซึ่งจะต้องได้คะแนนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หรือสูงกว่า

2.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล หลังจากที่จัดการเรียนการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนด ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน

2.3.2 หลังจากวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จสิ้น ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบประเมินความพึงพอในบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล ซึ่งจะต้องได้คะแนนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หรือสูงกว่า

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ โดยวัดจากคะแนนงานชิ้นงานของนักศึกษาระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบใช้โมดูล

E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน โดยวัดจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้โมดูล[2]

2.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแบบทดสอบว่า แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์ความคิดเห็นดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกันและเป็นไปตามวัตถุประสงค์

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกันและเป็นไปตามวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกันและไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์

นำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้เกณฑ์การความเหมาะสม ดังนี้

1. แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. แบบทดสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้[3]

2.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจในบทเรียนโมดูล

การศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์ผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ คำนวณโดยใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
คะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
คะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ[4]

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์

3.1.1 การทดลองแบบ 1:1 นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 1 คน

3.1.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 6 คน

3.1.3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน เก็บรวบรวมผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล E1/E2 ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลเรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ที่นำไปจัดการเรียนการสอนแบบ 1:1 นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 1 คน

กิจกรรมการเรียนรู้ (E1)	ประเมินผลหลังการเรียนรู้ (E2)
73	81

จากตารางที่ 1 ผลการนำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาจำนวน 1 คน ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 73/81 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลเรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ที่นำไปจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มเล็ก นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 6 คน

กิจกรรมการเรียนรู้ (E1)	ประเมินผลหลังการเรียนรู้ (E2)
80	83

จากตารางที่ 2 ผลการนำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพเท่ากับ 80/83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลเรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ที่นำไปจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน

กิจกรรมการเรียนรู้ (E1)	ประเมินผลหลังการเรียนรู้ (E2)
82	83

จากตารางที่ 3 ผลการนำบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นไปจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาจำนวน 15 คน ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82/83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

จากตารางที่ 1 – 3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 โดยโครงสร้างของบทเรียนโมดูล ประกอบด้วย 1.การชี้แจงและอธิบายวัตถุประสงค์ 2.กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียน 3.การวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน 4.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.วัดผลประเมินผลหลังเรียน และผลประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ หลังจากจัดการเรียนการสอนแบบ 1:1 นักศึกษาจำนวน 1 คน ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 73/81 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ แบบกลุ่มเล็กนักศึกษาจำนวน 6 คน ประสิทธิภาพเท่ากับ 80/83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ แบบกลุ่มใหญ่ นักศึกษาจำนวน 15 คน ผลปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82/83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ที่ใช้บทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ทำเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test for dependent samples) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของนักศึกษากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน

การทดสอบ	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{x}$	S.D.	D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	15	20	194	12.93	1.62	3.67	5.28*	0.001
หลังเรียน	15	20	249	16.60	2.06			

จากตารางที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ผลปรากฏว่าผลการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนโมดูลของนักศึกษากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ใช้วิธีการคำนวณหาค่าทางสถิติ T – test dependent ได้คะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย 12.93 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.60 คะแนน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับเรื่องการพัฒนาบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับการพัฒนาบทเรียนโมดูคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องลำดับด้วยบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์ ใช้สูตร E1 / E2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล และใช้สถิติค่า(t-test) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูล

3.3 ผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์

รายการ	$\bar{x}$	S. D.	ระดับความพึงพอใจ
บทเรียนโมดูลมีคำชี้แจงชัดเจนเข้าใจง่าย	4.73	0.45	มากที่สุด
บทเรียนโมดูลมีเนื้อหาที่เหมาะสม	4.33	0.48	มาก
บทเรียนโมดูลมีความยากง่ายเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
บทเรียนโมดูลมีกิจกรรมหลากหลาย	4.60	0.63	มากที่สุด
นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	4.06	0.79	มาก
มีระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสม	4.40	0.73	มาก
กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน	4.86	0.35	มากที่สุด
มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.73	0.59	มากที่สุด
บทเรียนมีความน่าสนใจ จูงใจให้ติดตาม	4.66	0.48	มากที่สุด
นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประวันได้	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	**4.57**	**0.54**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.86, S.D. = 0.35) บทเรียนโมดูลมีความยากง่ายเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.41) ส่วนบทเรียนโมดูลมีคำชี้แจงชัดเจนเข้าใจง่าย และมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เท่ากันทั้งสองรายการ ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.45)

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล สามารถสรุปและอภิปรายผล ได้ดังนี้

4.1 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้บทเรียนโมดูล เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 โดยโครงสร้างของบทเรียนโมดูล ประกอบด้วย 1.การชี้แจงและอธิบายวัตถุประสงค์ 2.กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียน 3.การวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน 4.กิจกรรมการเรียนรู้ 5.วัดผลประเมินผลหลังเรียน และผลประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ หลังจากจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาจำนวน 15 คน ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเฉลี่ยประเมินผลหลังการเรียนรู้ เท่ากับ 82/83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่องการนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ ผลปรากฏว่าผลการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนโมดูลของนักศึกษากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ใช้วิธีการคำนวณหาค่าทางสถิติ T – test dependent ได้คะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย 12.93 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 15.67 คะแนน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับ วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับการพัฒนาบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องลำดับด้วยบทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์ ใช้สูตร E1 / E2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล และใช้สถิติค่า(t-test) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูล

ผลการศึกษาพบว่า

1. ได้บทเรียนโมดูลคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ จำนวน 3 เล่ม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.30/84.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียน โมดูลคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนโมดูล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เรื่อง การนำโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมเซ็นเซอร์ โดยวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ย($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ผลการคำนวนในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.57, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.35) บทเรียนโมดูลมีความยากง่ายเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.41) ส่วนบทเรียนโมดูลมีคำชี้แจงชัดเจนเข้าใจง่าย และมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เท่ากันทั้งสองรายการ ($\overline{X}$ = 4.73, S.D. = 0.45)[5]

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ครูผู้สอนควรเตรียมอุปกรณ์ชุดทดลองให้พร้อมต่อการจัดการเรียนการสอนในบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น

5.2 ในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม มีการเปลี่ยนหลักสูตรใหม่ และคำอธิบายรายวิชามีการเปลี่ยนแปลง การออกบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นใหม่ควรออกแบบให้มีการเขียนโปรแกรมควบคุมผ่านจอแบบสัมผัส เพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีและหลักสูตรใหม่

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี และขอขอบพระคุณ คณะครู-อาจารย์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ที่ให้การสนับสนุนในการการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง นโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2567, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2567.

[2] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดสอน”, วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้า 7-20, 2556

[3] สายสมร ธรรมสัตย์, “รายงานการประเมินผลความพึงพอใจของประชาชน ที่มีต่อการให้บริการของ องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกาด อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่, ” มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2561

[4] สุรพงษ์ คงสัตย์ และ ธีรชาติ ธรรมวงค์. (16 กันยายน 2567). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). สืบค้นจาก https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329

[5] ปาณิสรา ครองตาเนิน, “การพัฒนาบทเรียนโมดูลเรื่องคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ,”วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559.

การจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Learning Management on Artificial Intelligence for Internet of Things by Using Projects as Base for Developing Team Working and Presenting Skills of Grade 12 Students

นัชฌา ซาลิมี[1*] ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1*]Email: natcha.sali@kmutt.ac.th; [2]Email: tanes.tan@mail.kmutt.ac.th;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ – ปัญญาประดิษฐ์ โรงเรียนสิริรัตนาธร จำนวน 43 คน ที่ได้ทำเลือกโดยวิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินทักษะการนำเสนอ 3) แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ มีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.64, S.D. = 0.48) และมีทักษะการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.73, S.D. = 0.43) และหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ,ทักษะการทำงานเป็นทีม ,ทักษะการนำเสนอ

Abstract

Project-based learning plays a critical role in education by deepening conceptual understanding, fostering creativity, and developing essential skills like teamwork and presentation. This research examines the teamwork and presentation skills of Grade 12 students enrolled in the subject of "Artificial Intelligence for the Internet of Things", which was taught through project-based learning, and evaluates their academic performance. The sample consisted of 43 students from class 6/4 of Sirirattanathorn School's science-mathematics-artificial intelligence program, selected via purposive sampling. Research tools included a lesson plan, a presentation skills evaluation from, a teamwork skills evaluation from, and a test measuring academic achievement in the subject. Data were analyzed using mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), and a t-test for dependent samples. Results indicated that

students attained good levels of teamwork ($\bar{x}$ = 3.64, S.D. = 0.48) and presentation skills ($\bar{x}$ = 3.73, S.D. = 0.43). Furthermore, post-learning academic achievement significantly improved compared to pre-learning scores at the 0.05 significance level.

Keywords: project-based learning, teamwork skills, presentation skills

1. บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นท่ามกลางความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนจึงต้องเตรียมพร้อมในการใช้เทคโนโลยีอย่างคล่องตัว และพัฒนาทักษะที่หลากหลายเพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในสถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งการทำงานในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะสำคัญ ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ ซึ่งทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมนี้รวมถึงการคิดสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ [1] ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนจึงมีความสำคัญในการยกระดับคุณภาพผู้เรียน โดยต้องสามารถบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการเรียนการสอนยังคงมุ่งเน้นการบรรยายเป็นหลัก ซึ่งทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการฝึกทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นอกจากนี้ นักเรียนมักไม่ได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นหรือซักถามอย่างเต็มที่ ส่งผลให้เกิดการขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ข้อมูลจากการสำรวจคุณภาพการศึกษาระดับนานาชาติในปี พ.ศ. 2555-2556 ระบุว่าประเทศไทยมีคุณภาพการศึกษาอยู่ในอันดับที่ 8 ของกลุ่มประเทศอาเซียน [2] ซึ่งถือเป็นลำดับท้ายของกลุ่ม นอกจากนี้ ปัญหาที่พบบ่อยอีกประการหนึ่งคือ การสอนที่เน้นการบรรยาย เนื่องจากผู้สอนสามารถควบคุมเนื้อหาและเวลาได้ง่าย อีกทั้งมักอิงตามตำราเรียนที่ใช้เป็นหลัก ทำให้นักเรียนในชั้นเรียนต้องทำกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน เช่น การนั่งฟังบรรยายและจดบันทึก ซึ่งไม่สอดคล้องกับธรรมชาติที่แตกต่างกันของผู้เรียน บางคนมีความอดทนในการเรียนรู้มากกว่าคนอื่น ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย การสอนในรูปแบบนี้จึงไม่สามารถสร้างแรงจูงใจที่เพียงพอและไม่ช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ [3]

การเรียนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด โครงงาน คือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษานักเรียนอย่างใกล้ชิด [4] การเรียนรู้ด้วยวิธีทำโครงงานสามารถพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ ทั้งทางด้านการส่งเสริมทักษะ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งนี้เพราะในกระบวนการดำเนินกิจกรรมผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญในการเลือกปัญหาที่จะศึกษากำหนดแนวทางและวิธีการในการดำเนินการทดลอง ลงมือทดลอง สรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการศึกษา และนำเสนอผลการศึกษาของตน โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา [5] ซึ่งวิธีการหาความรู้และวิธีการสอนแบบโครงงานครูต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ให้นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำแล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง ต้องเรียนเป็นทีม จะทำให้เกิดทักษะการคิดอย่าง มีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และ Project-Based Learning (PBL) เป็นสองแนวคิดที่มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน คือการเน้นทักษะและความสำคัญของการแก้ปัญหา เช่น ทักษะในการคิดวิเคราะห์ การสร้างนวัตกรรม และการทำงานเป็นทีม ในขณะที่ Project-Based Learning ให้โอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาจริง ๆ และสร้างผลงานที่มีคุณค่าแก่ชุมชนหรือสังคม โดยใช้ทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นจากการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการเน้นทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต [6] Project-Based Learning นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้และการทำงานที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์และพัฒนาทักษะ

การเรียนรู้ตลอดชีวิต ในขณะเดียวกัน การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานจริงในอนาคต [7] และอีกหนึ่งทักษะที่มีความสำคัญหลังจากได้มีการใช้ Project-Based Learning คือ การนำเสนอเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็น และผลงานที่ได้มาอย่างชัดเจนและน่าสนใจ โดยผู้เรียนจะต้องเริ่มต้นโดยการสร้างชิ้นงานและเชื่อมโยงกับหัวข้อหรือโจทย์ของโปรเจกต์ (Project-Based Learning) โดยใช้ทักษะและความรู้ที่ได้เรียนรู้มา ซึ่งผลงานนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการนำเสนอของนักเรียน โดยผู้เรียนควรได้รับการสนับสนุนการเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ ซึ่งประกอบไปด้วยการฝึกฝนทักษะในด้านการสื่อสาร และการใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อใช้ในการนำเสนอ อีกทั้งผู้เรียนควรได้รับข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะจากบุคคลอื่น ๆ เพื่อช่วยปรับปรุงและพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น [8]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความตระหนักและสนใจในการพัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสารถในการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ สามารถให้ผู้เรียนให้พัฒนาตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีความสามารถในการนำเสนอและการทำงานเป็นทีม เพื่อใช้ในการเรียนและการทำงานในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำเสนอของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสิริรัตนาธร จำนวน 10 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 403 คน ที่จัดแบบคละความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ – ปัญญาประดิษฐ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสิริรัตนาธร ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 1ห้องเรียน จำนวน 43 คน

1.3.3 ระยะเวลา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ในคาบปกติ จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ คาบเรียนละ 50 นาที เวลาเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทางผู้วิจัยคาดว่า

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
3. นักเรียนมีทักษะในการนำเสนอหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi–Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบ แผนการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design โดยมี ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 1 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยการเรียนรู้) ประกอบด้วย 5 กิจกรรม

1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคุณครูในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสิริรัตนาธร

1.3 การสร้างแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics) จำนวน 4 ระดับตามกรอบแนวคิดของ Wiggins [1,9] คือ 4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง) พิจารณาตามองค์ประกอบของกระบวนการทำงานเป็นทีมตามแนวคิดของ Bruce Tuckman [1,10] ซึ่งได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบประเมิน ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยคำนวณค่า IOC มีค่าอยู่ที่ 0.80-1.00 ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter – rater Reliability) จำนวน 2 ท่าน โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.90

1.4 การสร้างแบบประเมินทักษะการนำเสนอ โดยการใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics) จำนวน 4 ระดับตามกรอบแนวคิดของ Wiggins [2,9] คือ 4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง) พิจารณาตามองค์ประกอบของกระบวนการนำเสนอตามแนวคิดของ Nancy Duarte [1,11] ซึ่งได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบประเมิน ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยคำนวณค่า IOC มีค่าอยู่ที่ 0.80-1.00 ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter – rater Reliability) จำนวน 2 ท่าน โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.95

1.5 การสร้างแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของตนเองหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทั้งนี้การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 เริ่มต้นด้วยการปฐมนิเทศเพื่อสร้างความเข้าใจกับผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ การรายงานผลการวิจัยจะไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เรียน

2.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง

2.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คาบ โดยระหว่างการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะการทำงานเป็นทีมจากการสังเกตด้วยตนเอง

2.4 หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนนำเสนอโครงงานในรูปแบบของ Gallery Walk [12] และเก็บรวมรวมข้อมูลของทักษะการนำเสนอ โดยมีผู้ประเมินภายนอก 2 ท่าน ร่วมประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมินที่ได้ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว

2.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 สถิตที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการหาผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

2) วิเคราะห์ข้อมูลหาคุณภาพของแบบประเมินค่าสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment - Correlation Coefficient)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง

1.1 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้สถิติ t-test for dependent sample ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	8.05	1.45	23.39	0.00*
หลังเรียน	15.23	1.96		

*p<0.05

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) หลังเรียนเท่ากับ 15.23 และค่า t เท่ากับ 23.39 ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นรินทร์ เทพศิริ [1,13] ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องอารยธรรมโลก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.78 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.09 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.78 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับทักษะการนำเสนอในงานวิจัยของทวีศิลป์ ในจิต [1,14] เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการพูดนำเสนอภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า คะแนนการพูดนำเสนอภาษาอังกฤษของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 51.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 8.44 ในขณะที่คะแนนการพูดนำเสนอภาษาอังกฤษหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 73.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 6.41 ซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบลงมือทำ (Learning by Doing) ของ John Dewey ว่าการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2.1 ผลการศึกษานักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีทักษะในการทำงานเป็นทีมในระหว่างการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยได้ร่วมสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กลุ่มที่	ทักษะการทำงานเป็นทีม	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
1	การวางแผนการทำงาน	3.40	0.55	3.60	0.55	4.00	0.00	ดีมาก
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.00	0.00	3.20	0.45	3.60	0.55	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	3.20	0.45	3.40	0.55	4.00	0.00	ดีมาก
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.20	0.45	3.60	0.55	3.80	0.45	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	2.60	0.89	3.20	0.45	4.00	0.00	ดีมาก
	รวม	**3.08**	**0.47**	**3.40**	**0.51**	**3.88**	**0.20**	**ดี**
2	การวางแผนการทำงาน	3.00	1.00	3.20	0.84	4.00	0.00	ดีมาก
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.20	0.00	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	3.20	0.45	3.60	0.55	3.80	0.45	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.20	0.45	3.20	0.45	3.40	0.55	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.00	0.71	3.40	0.55	3.40	0.84	ดี
	รวม	**3.08**	**0.52**	**3.36**	**0.59**	**3.56**	**0.44**	**ดี**
3	การวางแผนการทำงาน	3.00	0.89	3.17	0.75	3.67	0.52	ดี
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.17	0.41	3.17	0.41	3.67	0.52	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	3.17	0.75	3.17	0.75	3.50	0.55	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.00	0.89	3.17	0.75	3.33	0.52	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.00	1.10	3.33	0.52	3.50	0.55	ดี
	รวม	**3.07**	**0.81**	**3.20**	**0.64**	**3.53**	**0.53**	**ดี**
4	การวางแผนการทำงาน	2.80	0.84	3.00	0.71	3.40	0.89	ดี
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.00	0.71	3.20	0.45	3.20	0.84	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	2.60	0.55	3.00	0.71	3.40	0.55	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.00	1.00	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.20	0.84	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	รวม	**2.92**	**0.79**	**3.12**	**0.67**	**3.52**	**0.63**	**ดี**
5	การวางแผนการทำงาน	3.40	0.55	3.40	0.55	3.40	0.55	ดี
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.20	0.45	3.20	0.45	3.60	0.55	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	2.80	0.45	3.20	0.84	3.60	0.55	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.20	0.84	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี

กลุ่มที่	ทักษะการทำงานเป็นทีม	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.20	0.45	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	รวม	**3.16**	**0.55**	**3.32**	**0.59**	**3.60**	**0.53**	**ดี**
6	การวางแผนการทำงาน	3.40	0.55	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.40	0.55	3.80	0.45	4.00	0.00	ดีมาก
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	2.80	0.45	3.20	0.84	4.00	0.00	ดีมาก
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.20	0.45	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.40	0.89	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	รวม	**3.24**	**0.58**	**3.44**	**0.59**	**3.84**	**0.29**	**ดี**
7	การวางแผนการทำงาน	3.33	0.52	3.33	0.52	4.00	0.00	ดีมาก
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.17	0.41	3.33	0.52	3.67	0.52	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	3.00	0.89	3.50	0.55	3.83	0.41	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.17	0.75	3.17	0.75	3.67	0.52	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.00	0.89	3.33	0.52	3.67	0.52	ดี
	รวม	**3.13**	**0.69**	**3.33**	**0.57**	**3.77**	**0.39**	**ดี**
8	การวางแผนการทำงาน	2.67	1.03	3.17	0.75	4.00	0.00	ดีมาก
	ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.17	0.75	3.33	0.52	3.83	0.41	ดี
	การทำงานตามแผนการดำเนินงาน	3.33	0.82	3.67	0.52	3.67	0.52	ดี
	การปรับปรุงและตรวจสอบชิ้นงาน	3.17	0.98	3.67	0.52	3.50	0.84	ดี
	การปรึกษา แก้ไขปัญหาร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	2.83	0.98	3.33	0.52	3.50	0.55	ดี
	รวม	**3.03**	**0.91**	**3.43**	**0.56**	**3.70**	**0.46**	**ดี**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรม โดยการสังเกตพฤติกรรม พบว่า กลุ่มนักเรียนมีค่าเฉลี่ยทักษะการทำงานเป็นทีมมากที่สุดคือกลุ่มที่ 1 ($\bar{x}$ = 3.88, S.D. = 0.20) อยู่ในระดับดี น้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 4 ($\bar{x}$ = 3.52, S.D. = 0.63) อยู่ในระดับดี การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมผู้เรียนสามารถวางแผน แสดงความคิดเห็น ช่วยเหลือกันและทำงานร่วมกันส่งผลให้ทุกกลุ่มมีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นรินทร์ เทพศิริ [2,13] ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดการทำงานเป็นทีมของ Bruce Tuckman [2,10] ที่กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาทีม 4 ขั้นตอน ได้แก่ Forming, Storming, Norming, และ Performing โดยการทำโครงงานเป็นฐานช่วยให้นักเรียนผ่านแต่ละขั้นตอนในการเรียนรู้ร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ในขั้น Forming นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานร่วมกัน เรียนรู้ที่จะกำหนดบทบาทและหน้าที่ต่าง ๆ ส่วนในขั้น Norming นักเรียนเริ่มช่วยเหลือและสนับสนุนกันมากขึ้น ทำให้เกิดความร่วมมือที่ดีขึ้น ส่งผลให้ทักษะการทำงานเป็นทีมพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถในการนำเสนอโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

3.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีความสามารถในการนำเสนอในระหว่างการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยได้ร่วมสังเกต และประเมินความสามารถในการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการนำเสนอหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กลุ่มที่	ทักษะการทำงานเป็นทีม	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
1	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.40	0.55	3.60	0.55	4.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.00	0.00	3.20	0.45	3.60	0.55	ดี
	รูปแบบการนำเสนอ	3.20	0.45	3.40	0.55	4.00	0.00	ดีมาก
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.20	0.45	3.60	0.55	3.80	0.45	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	2.60	0.89	3.20	0.45	4.00	0.00	ดีมาก
	รวม	**3.08**	**0.47**	**3.40**	**0.51**	**3.88**	**0.20**	**ดี**
2	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.00	1.00	.20	0.84	4.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.20	0.45	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	รูปแบบการนำเสนอ	3.20	0.45	3.60	0.55	3.80	0.45	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.20	0.45	3.20	0.45	3.40	0.55	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.00	0.71	3.40	0.55	3.40	0.55	ดี
	รวม	**3.12**	**0.61**	**3.36**	**0.59**	**3.64**	**0.42**	**ดี**
3	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.00	0.89	3.17	0.75	3.67	0.52	ดี
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.17	0.41	3.17	0.41	3.67	0.52	ดี
	รูปแบบการนำเสนอ	3.17	0.75	3.17	0.75	3.50	0.55	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.00	0.89	3.17	0.75	3.33	0.52	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.00	1.10	3.33	0.52	3.50	0.55	ดี
	รวม	**3.07**	**0.81**	**3.20**	**0.64**	**3.53**	**0.53**	**ดี**
4	การถ่ายทอดเนื้อหา	2.80	0.84	3.00	0.71	3.40	0.89	ดี
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.00	0.71	3.20	0.45	3.20	0.84	ดี
	รูปแบบการนำเสนอ	2.60	0.55	3.00	0.71	3.40	0.55	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.00	1.00	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.20	0.84	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	รวม	**2.92**	**0.79**	**3.20**	**0.59**	**3.52**	**0.63**	**ดี**
5	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.40	0.55	3.40	0.55	3.40	0.55	ดี
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.20	0.45	3.20	0.45	3.60	0.55	ดี
	รูปแบบการนำเสนอ	2.80	0.45	3.20	0.84	3.60	0.55	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.20	0.84	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.20	0.45	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	รวม	**3.16**	**0.55**	**3.32**	**0.59**	**3.60**	**0.53**	**ดี**
6	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.40	0.55	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.40	0.55	3.80	0.45	4.00	0.00	ดีมาก
	รูปแบบการนำเสนอ	2.80	0.45	3.20	0.84	4.00	0.00	ดีมาก

กลุ่มที่	ทักษะการทำงานเป็นทีม	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.20	0.45	3.40	0.55	3.80	0.45	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.40	0.89	3.40	0.55	3.60	0.55	ดี
	รวม	**3.24**	**0.58**	**3.44**	**0.59**	**3.84**	**0.29**	**ดี**
	การถ่ายทอดเนื้อหา	3.33	0.52	3.33	0.52	4.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.17	0.41	3.33	0.52	3.67	0.52	ดี
7	รูปแบบการนำเสนอ	3.00	0.89	3.50	0.55	3.83	0.41	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.17	0.75	3.17	0.75	3.67	0.52	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	3.00	0.89	3.33	0.52	3.67	0.52	ดี
	รวม	**3.13**	**0.69**	**3.33**	**0.57**	**3.77**	**0.39**	**ดี**
	การถ่ายทอดเนื้อหา	2.67	1.03	3.17	0.75	4.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของการจัดเรียงเนื้อหา	3.17	0.75	3.33	0.52	3.83	0.41	ดี
8	รูปแบบการนำเสนอ	3.33	0.82	3.67	0.52	3.67	0.52	ดี
	การสื่อสารและการตอบคำถาม	3.17	0.98	3.67	0.52	3.50	0.84	ดี
	ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ	2.83	0.98	3.33	0.52	3.50	0.55	ดี
	รวม	**3.03**	**0.91**	**3.43**	**0.56**	**3.70**	**0.46**	**ดี**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความสามารถในการนำเสนอของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน พบว่า กลุ่มนักเรียนมีค่าเฉลี่ยทักษะการนำเสนอมากที่สุดคือกลุ่มที่ 1 ($\bar{x}$ = 3.92, S.D. = 0.27) อยู่ในระดับดี น้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 3 ($\bar{x}$ = 3.60, S.D. = 0.50) อยู่ในระดับดี การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการนำเสนอผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา และการสื่อสารที่ดีมีความมั่นใจในการนำเสนอและการตอบคำถาม ส่งผลให้ทุกกลุ่มมีความสามารถในการนำเสนออยู่ในระดับดี สอดคล้องกับทักษะการนำเสนอในงานวิจัยของทวีศิลป์ ในจิต [2,14] เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการพูดนำเสนอ ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ทักษะการพูดนำเสนอภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับแนวคิดของ Nancy Duarte [2,11] ที่เน้นว่าการนำเสนอที่ดีต้องเชื่อมโยงกับผู้ฟังและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถสร้างความสนใจและความเข้าใจกับผู้ฟังได้ดีขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.05 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.45 คะแนน และ และหลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.96 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมมีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 3.92, S.D. = 0.27)

4.3 ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอ มีทักษะการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 3.92, S.D. = 0.27)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1. ควรมีแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในรูปแบบออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีแหล่งข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย และสามารถใช้พัฒนาโครงงานได้อย่างต่อเนื่อง

2. ควรจัดหาอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้เพียงพอกับนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความถนัดของแต่ละคน เพื่อกระตุ้นความสนใจและจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นที่การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการนำเสนอของนักเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องของการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) หรือทักษะอื่น ๆ เพื่อดูว่าการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสามารถส่งเสริมทักษะเหล่านี้ได้หรือไม่

2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในระยะยาว เพื่อดูผลที่ได้หลังจากการเรียนรู้ เช่น การวัดผลภายหลังการเรียนรู้เสร็จสิ้นไปแล้วในช่วง 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่ต่อเนื่อง

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะการนำเสนอ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ศึกษา สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาอย่างดีจาก ผศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และยังได้รับความอนุเคราะห์จากคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (งานคอมพิวเตอร์) โรงเรียนสิริรัตนาธร ที่เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือให้คำปรึกษาในการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี ประโยชน์อันใดที่เกิดจากโครงงานวิจัยย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Partnership for 21st Century Learning. (2019). กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก http: //www. Battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources.

[2] โกวิท วงศ์สุวรรวัฒน์. (3 พฤษภาคม 2567). กลุ่มอาเซียน มติชนออนไลน์. สืบค้นจาก http://www.matichon.co.th/

[3] หรรษา นิลวิเชียร. (21 พฤษภาคม 2567). เทคนิคการสอนแบบบรรยายโดยใช้กลุ่มร่วมมือ. สืบค้นจาก www.educms.pn.psu.ac.th/.

[4] กรมวิชาการ. (2544). เทคนิคการจัดกระบวนการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด “โครงงาน”. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

[5] ธีระชัย ปูรณโชติ. (2531). กรณีศึกษา วิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[6] Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, *83*(2), 39-43.

[7] Wagner, T. (2014). *The Global Achievement Gap: Why Our Kids Don't Have the Skills They Need for College, Careers, and Citizenship--and What We Can Do About It*. Hachette UK.

[8] Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. Book Excerpt. *George Lucas Educational Foundation*.

[9] Weir, J. J. (1974). Problem solving is every- body’s problem. The Science Teacher,41(4),16-18.

[10] Tuckman, B. W., & Jensen, M. A. C. (1977). *Stages of Small-Group Development Revisited*. Group & Organization Studies, 2(4), 419-427.

[11] Duarte, N. (2012). *Resonate: Present Visual Stories that Transform Audiences*. Wiley.

[12] Active Learning. (16 กรกฎาคม 2567). *Gallery Walk*. สืบค้นจาก https://active-learning.thailandpod.org/learning-activities/gallery-walk

[13] นรินทร์ เทพศิริ, “ผลการจัดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2561.

[14] ทวีศิลป์ ในจิต, “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการพูดนำเสนอภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2563.

การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

Using jigsaw techniques to development of learning achievement in basic electrical and electronics subjects: in basic electrical measurement

พิมพ์ชนก เอี่ยมมงคล[1] ธณภณ ธำรงคุณานัน[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี1

[1]Email: pimchanok.aimm@kmutt.ac.th; [2*]Email: Nathwut.kow@kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัด ไฟฟ้าเบื้องต้น ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 18 คน สุ่มโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) 3) ใบความรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น 4) ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t-test for One sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้เรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน 2) ความพึงพอใจในการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.44 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตั้งต้น

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

Abstract

The purpose of this research is 1) compare academic achievement. Introduction to Electrical and Electronics Introduction to electricity meters, before and after class using Jigsaw learning management 2) Study the satisfaction towards learning the subject of Basic Electrical and Electronics, Basic Electrical Measuring Instruments, using the Jigsaw Learning Management System. The sample group used were 18 first-year vocational certificate students in the Electrical Engineering Department who registered in the subject of Basic Electrical and Electronics, Academic Year 1/2024, randomly selected using the purposive sampling method. The instruments used in the research were 1) a learning management plan using the Jigsaw Learning Management System on Basic Electrical Measuring Instruments, Basic Electrical and Electronics Work, and 2) an achievement test using the Jigsaw Learning Management System. 3) Knowledge sheet on basic electrical measuring instruments 4) Experimental worksheet on basic electrical measuring instruments 5) Assessment of satisfaction towards learning using the Jigsaw Learning Management System. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation, and t-test for one sample. The results showed that : 1) Increased academic achievement after taking the introductory electrical and electronics course. Regarding the introduction of electrical meters, using jigsaw learning management with statistical significance at the level of 0.05, which is in accordance with the hypothesis 2) Satisfaction in learning basic electrical and electronic work. Regarding the basic electricity meter, using jigsaw learning management, it was found that the average satisfaction level was 4.44, which was very satisfactory, and the standard deviation value was 0.48, which was in line with the initial assumption.

Keywords: cademic achievement, learning management, organizing learning activities in the form of jigsaw

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง จึงมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการกำลังคนทางด้านงานช่างไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานศึกษา คณาจารย์ และผู้เรียน ฉะนั้นในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้า จึงถือเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง อันจะนำไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพในการพัฒนาประเทศ แต่ในการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมานั้น ยังไม่สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการทำงานในด้านอุตสาหกรรม ซึ่งสาเหตุนั้นเกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอน ดังคำกล่าวของ พิสิฐ (2531) กล่าวว่าปัญหาการเรียนการสอนวิชาเทคนิคอาจเกิดสาเหตุใหญ่ๆได้ 2 ประการ 1.1.1) คุณภาพของหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรที่ได้ไม่ผ่านการวิเคราะห์หรือประเมินผลที่ดี และถูกต้องอาจทำให้เกิดปัญหาได้ดังนี้คือ ตัวหลักสูตรเองมีเฉพาะหัวข้อรายวิชาไม่มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทำให้ครูผู้เลือกเนื้อหาในการสอนแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันออกไปตามความถนัดของตนเองหรือตามหนังสือตำราต่างๆ ที่ตัวเองมีอยู่หรือศึกษามาอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาที่ไม่ตรงกับความต้องการในงานอาชีพจริง 1.1.2) การจัดการเรียนการสอน การสอนวิชาเทคนิคโดยส่วนมากแล้วครูผู้สอนจะใช้วิธีการ สอนแบบบรรยาย ผู้เรียนขาดส่วนร่วมหรือไม่มีกิจกรรมในการเรียน ขาดแรงจูงใจและความตั้งใจ ในการเรียน ขาดอุปกรณ์ช่วยสอน โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาเทคนิคซึ่งต้องการในสิ่งที่เห็นจริง ได้ลงมือปฏิบัติการจริง เพื่อที่ผู้เรียนจะได้เข้าใจหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติงานอาชีพได้และยัง พบอีกว่าการเรียนการสอนของครูในแต่ละครั้งส่วนใหญ่ จะไม่มีวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และไม่มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ความก้าวหน้าทางการเรียน ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนหรือไม่ [1]

ซึ่งรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นวิชาที่เน้นการปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบปฏิบัติในรูปแบบเดิม ๆนั้น จะทำให้ผู้เรียนไม่ให้ความสำคัญและไม่เอาใจใส่ในการเรียนในรายวิชานี้ เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้แสดงความคิดเห็นหรือพัฒนาฝีมือของตนเองอย่างเต็มความสามารถ
การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือ ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยหลายรูปแบบได้แก่ รูปแบบจิ๊กซอว์, รูปแบบ Group Investigation (GI), รูปแบบ Student Team Achievement Division (STAD) และรูปแบบ Team Games Tournament (TGT) (Johnson and Johnson. 1994 : 141) [2] โดยเฉพาะรูปแบบจิ๊กซอว์ เป็นรูปแบบหนึ่งของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นการจัดประสบการณ์จริง ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม ความสามารถในการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ รูปแบบจิ๊กซอว์เป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มโดยแบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3-6 คน โดยคละความสามารถคือ เก่ง ปานกลางและอ่อน ในแต่ละกลุ่มคือ กลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกจะได้รับหัวข้อย่อยในการศึกษาต่างกัน นักเรียนที่ได้หัวข้อเดียวกันในแต่ละกลุ่มไปร่วมกันศึกษายัง กลุ่มใหม่คือกลุ่มผู้มีประสบการณ์หรือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงกลับมารวมกันที่กลุ่มเดิม หรือกลุ่มบ้านและอธิบายเนื้อหาในหัวข้อที่ตนไปศึกษามาให้เพื่อนในกลุ่มฟัง โดยเรียงตามลำดับเนื้อหาก่อนหลัง การประเมินผลจะรวมคะแนนของทุกคนเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูอาจเสริมแรงโดยการให้รางวัลหรือชมเชยเมื่อเสร็จสิ้นการประเมินผล

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมา วิธีการที่เหมาะสมและเป็นไปได้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ซึ่งเป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการเรียนการสอนในระดับเทคนิค เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้และเกิดทักษะการทำงานแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญ ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัด ไฟฟ้าเบื้องต้น ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร : นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 18 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง : นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 18 คน สุ่มแบบเฉพาะเจาะจง

1.3.3 เนื้อหาที่ศึกษา : เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

1.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1.3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
2. ใบความรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

1.3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
2. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) มีเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 70

1.4.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5.1 ตัวแปรต้น

1.5.1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.5.2 ตัวแปรตาม

1.5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

1.5.1.2 ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยได้เป็น 2 ขั้น คือ ขั้นเตรียมการทดลอง และขั้นการทดลอง

1. ขั้นเตรียมการทดลอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่มเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100 – 1005 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 18 คน

1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

1.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พร้อมเฉลย

1.2.3 ใบความรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

1.2.4 ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

1.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.2.6 ชุดทดลองเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

2 ขั้นการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) แต่เรียงข้อและตัวเลือกสลับกัน เพื่อนำคะแนนที่ได้เก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.2 ผู้วิจัยทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน (2) ขั้นมอบหมายภาระงาน (3) ขั้นจัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) (4) ขั้นกลับกลุ่มบ้าน (Home group) (5) ขั้นทดสอบรายบุคคล (6) ขั้นมอบรางวัล

2.3 ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น(แบบทดสอบหลังเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้มาทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) แต่เรียงข้อและตัวเลือกสลับกัน เพื่อนำคะแนนที่ได้เก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ให้แก่ผู้เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

3.4 ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น(แบบทดสอบหลังเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน

3.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามขั้นตอนและนำเสนอ ผลการวิจัยและอภิปรายผล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน เพื่อให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) อยู่ในระดับมากขึ้นไป กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)อยู่ในระดับมากขึ้นไปกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 18 คน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และทำการทดสอบค่าที (t-test for One sample) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	$\overline{D}$	t	Sig.(1-tailed)
คะแนนทดสอบก่อนเรียน			
	7.07	16.41*	0.0000
คะแนนทดสอบหลังเรียน			

* p<.05

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100 – 1005 จำนวน 18 คน ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	$S.D.$
ด้านบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในการจัดการเรียนการสอน		
ภายในห้องเรียนมีพื้นที่ในการจัดการเรียนการสอนเพียงพอเหมาะสม	3.9	0.91
บรรยากาศภายในห้องสบาย ผ่อนคลาย ไม่แออัด	4.25	0.79
ครูผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน	4.4	0.75
ด้านการทำงานและการจัดกิจกรรม		
การจัดการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.25	0.55
นักเรียนได้มีความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน	4.45	0.60
ระหว่างการจัดการเรียนการสอนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม	4.45	0.69
ด้านความรู้สึก		
นักเรียนรู้สึกสบายใจที่ร่วมทำงานกับผู้อื่น	4.35	0.88
นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน	4.4	1.10
ในระหว่างทำการจัดการเรียนการสอนนักเรียนสามารถแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองได้เต็มที่	4.5	1.23
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ		
ได้รับความรู้จากการเรียนการสอนที่จัดขึ้น	4.6	1.43
สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติได้จริง	4.7	1.59
การจัดการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.75	1.80
กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น	4.7	2.05
รวม	4.44	0.48

จากตารางที่ 2 พบว่าผลความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.50, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านการจัดบรรยากาศของชั้นเรียน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.64, S.D.=0.46) ลำดับที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.61, S.D.=0.50) ลำดับที่ 3 ด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.58, S.D.=0.55) และลำดับที่ 4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.50, S.D.=0.52)

4. สรุปผลการวิจัย

ในการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.83 (S.D.= 3.00) ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.06 (S.D.= 2.53)

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

4.3 ความพึงพอใจในการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.44 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตั้งต้น

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้วิจัยจำเป็นต้องดูแลความเรียบร้อยของห้องเรียนในขณะทำการทดลองอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายในระหว่างการปฏิบัติงาน และคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น เพื่อเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดรูปแบบการเรียนการสอนต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธณภณ ธำรงคุณานัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้ง ผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร ครูผู้สอน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง บิดา มารดา ครอบครัว ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน ที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจ ร่วมเป็นส่วนหนึ่งของผลสำเร็จในการทำวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] พิสิฐ เมธาภัทร และธีรพล เมธีกุล, ยุทธวิธีการเรียนการสอนเทคนิค,คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2531

[2] David W. Johnson and Roger T. Johnson: Cooperative Learning and Social Interdependence Theory. University of Minnesota,Minneapolis, Minnesota,1998.

[3] ภพ เลาหไพบูลย์, แนวการสอนวิทยาศาสตร์, ศูนย์วัสดุการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541

[4] หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567,สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ,2567

[5] Abbert, B., Johnson, D., & Johnson, R.: Cooperative learning, group-to-individual transfer, process gain and the acquisition of cognitive reasoning strategies . Journal of Psychology. 1986.

[6] บุญชม ศรีสะอาด, การพัฒนาการสอน, ศูวิริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, 2537

[7] ทิศนา แขมมณี, วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ, 2534

[8] ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่, การพัฒนาใบงานการทดลอง, เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา ETE 253 Workshop and Labotatory Instructional system, ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545

[9] นภดล ยิ่งยงสกุล, 2553, การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw [Online], Available https://sornordon.wordpress.com/2012/02 [10 มีนาคม 2567].

[10] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Problem-Based Learning Management Combined with Experiments Set to Promote Academic Achievement and Problem-Solving Skills for Grade 11 Students

เจนจิรา เฉลยพจน์[1*] ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: janejira.yubo@kmutt.ac.th; [2]Email: tanes.tan@kmutt.ac.th;

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง 2) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสิริรัตนาธร จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน และทักษะการแก้ปัญหาหลังจากจัดการเรียนรู้สูงขึ้นระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 3.82, S.D. = 0.29) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับใบงานการทดลองเป็นวิธีการที่สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ชุดการทดลอง, ทักษะการคิดแก้ปัญหา

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of problem based learning (PBL) combined with experimental activities in enhancing the academic achievement and problem solving ability of 41 Grade 11 students at Sirirattanathorn School. The research utilized PBL lesson plans, academic achievement tests, problem-solving assessments, and experiments as tools for data collection. The data were analyzed using mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D.), and paired t-tests.

The results showed that students taught through PBL combined with experimental activities significantly improved their academic achievement at the .05 level when comparing pre-test and post-test scores. Additionally, their problem solving ability were evaluated to be at a very good level ($\bar{x}$ = 3.82, S.D. = 0.29). The integration of problem based learning (PBL) with practical experiments has been demonstrated to be an effective strategy for enhancing both academic achievement and problem solving skills in students.

Keyword: Problem based learning, Experiments set, Problem solving skills

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ได้วางเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศไทยในการพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถของคนไทยทุกช่วงวัยให้เต็มตามศักยภาพ สามารถแสวงหาความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยการขับเคลื่อนให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ อย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเน้นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สมัยใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในยุคดิจิทัล มีการวางแผนการศึกษาเป็นหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยเน้นการสร้างทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะสูงเพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในทุกระดับ นอกจากนี้ ยังใส่ใจในความเท่าเทียมทางการศึกษาให้ทุกคนเข้าถึงโอกาสในการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ [1]

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม ซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับการท้าทายให้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือสถานการณ์จำลอง โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน ตลอดจนเป็นจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่เด็กอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้ดังกล่าวจะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่เด็กสนใจหรือพบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเองหรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของเด็กตามความเหมาะสม จากนั้นครูและเด็กร่วมกันคิดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้น โดยปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้บางครั้งอาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กคิดจากสถานการณ์ ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก เด็กต้องเรียนรู้จากการเรียน (learning to learn) เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เพิ่มหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่จากความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อน [2]

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง (Problem-Based Learning with Experimental Sets) เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ได้รับความสนใจและมีการนำมาใช้ในวงการศึกษาทั่วโลกมากขึ้นเรื่อย ๆ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาและการทดลองในบริบทจริงไม่เพียงแต่ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเท่านั้น แต่ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ [3] ซึ่งการใช้ชุดการทดลองในการเรียนรู้เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการอย่างลึกซึ้ง การทดลองเป็นการนำทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทำให้นักเรียนได้เห็นภาพและเข้าใจแนวคิดที่เป็นนามธรรมในรูปแบบที่จับต้องได้ นอกจากนี้ การทดลองยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการสังเกต การวิเคราะห์ข้อมูล และการตั้งสมมติฐาน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการแก้ปัญหาและการวิจัย

อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์สอนวิชาปัญญาประดิษฐ์ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้วิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ หลักสูตรที่เน้นการจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ไม่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา บางคนอาจไม่มีโอกาสได้เผชิญกับสถานการณ์จริง ทำให้เกิดความยากลำบากในการตัดสินใจและแก้ปัญหา และการใช้ชุดการทดลองทำให้ได้ฝึกทักษะ มีการทดลองที่น่าสนใจและดึงดูดความสนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาการเรียนรู้ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา และเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและมีการเชื่อมโยงกันสถานการณ์จริง ทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านการทดลอง พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม รวมถึงเสริมสร้างความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ ในการนี้ผู้วิจัยจึงได้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ขึ้นเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง

2. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสิริรัตนาธร ที่เรียนในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์ 3

2. ระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ คาบละ 50 นาที เวลาเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
2. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง รายวิชาปัญญาประดิษฐ์ 3 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 แผน 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยแผนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากคุณครูในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสิริรัตนาธร

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน รายวิชาปัญญาประดิษฐ์ 3 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยแบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 เมื่อผ่านนำแบบทดสอบไปทดลอง และวิเคราะห์ความยากง่าย (P) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.51-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.22-0.51 [5]

2.1.3 สร้างชุดการทดลอง 12 กิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ละ 4 กิจกรรม รายวิชาปัญญาประดิษฐ์ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์เชื่อมต่อ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์กับคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบของชุดการทดลอง ความเหมาะสมและความถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงชุดการทดลองเมื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้

2.1.4 แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดขั้นตอนการประเมินของเวียร์ กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นตรวจสอบหรือการคิดย้อนกลับ [4] และใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริค โดยกำหนดเกณฑ์คะแนน 4 ระดับ คือ ดีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1) [6] เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

2.2 การรวบรวมข้อมูล

2.2.1 ชี้แจ้งวัตถุประสงค์การวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนในรายวิชาปัญญาประดิษฐ์ 3

2.2.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง ทั้งหมด 12 กิจกรรม จำนวน 16 คาบ โดยให้นักเรียนทำเป็นงานเดี่ยว ส่งงานในแอปพลิเคชัน Google Classroom

2.2.4 ดำเนินการประเมินทักษะการแก้ปัญหาผู้เรียนรายบุคคล โดยใช้แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 3 ครั้ง ประเมินจากชุดการทดลองที่ 4 ชุดการทดลองที่ 8 และ ชุดการทดลองที่ 12 ซึ่งแต่ละชุดการทดลองเป็นการใช้เนื้อหาและความรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์เชื่อมต่อ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์กับคำสั่งควบคุมอุปกรณ์

2.2.5 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองแล้วทำการทดสอบหลังเรียนโดบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

2.2.6 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จาการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการหาผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเปรียบเทียบจำนวน 3 ครั้ง โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ หลังจากเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	41	8.07	2.81	13.69	0.00*
หลังเรียน	41	14.02	2.35		

*p<0.05

จากตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.07 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.02 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบ

ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนแบบทดสอบหลัง หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ทักษะการแก้ปัญหา	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	2.29	0.51	2.66	0.48	3.83	0.38
การวางแผนในการแก้ปัญหา	2.20	0.40	2.98	0.16	3.93	0.26
การดำเนินการแก้ไขปัญหา	2.29	0.46	2.44	0.50	4.00	0.00
การตรวจสอบและปรับปรุง	1.95	0.31	2.37	0.49	3.54	0.50
เฉลี่ย	**2.18**	**0.42**	**2.61**	**0.41**	**3.82**	**0.29**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการพัฒนาทักษะขึ้น ครั้งที่ 1 อยู่ในระดับ พอใช้ ($\bar{X}$ = 2.18, S.D. = 0.42) ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}$ = 2.61, S.D. = 0.41) และครั้งที่ 3 อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}$ = 3.82, S.D. = 0.29) ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คะแนนการประเมินของทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้นอยู่ในระดับดีมาก

3.2 การอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 8.07 คะแนน ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 14.02 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าหลังจากนักเรียนได้เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น เมื่อทำการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย จิรัชญา นวนกระโทก [7] ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับใช้คำถามระดับสูงที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการแก้ปัญหา เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิจัยได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีการนี้ในการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และสอดคล้องกับการใช้ชุดการทดลองงานวิจัย สุมณฑา เกิดทรัพย์ และอัมพร วัจนะ [8] ได้ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิจัยได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เรื่อง คลื่นและแสง จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่า

คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.23 และคะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.00 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผลการวิจัยพบว่า หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการพัฒนาทักษะขึ้น ครั้งที่ 1 อยู่ในระดับ พอใช้ ($\bar{X}$ = 2.18, S.D. = 0.42) ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}$ = 2.61, S.D. = 0.41) และครั้งที่ 3 อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}$ = 3.82, S.D. = 0.29) ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คะแนนการประเมินของทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้นอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมณฑา เกิดทรัพย์ และอัมพร วัจนะ [8] ได้ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิจัยได้สรุปว่า การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาแต่ละขั้นก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน พบว่า คะแนนก่อนเรียน ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.53 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.38 ขั้นที่ 3 กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.93 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.85 คะแนนหลังเรียน ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.38 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.03 ขั้นที่ 3 กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.85 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.75 จากการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง ซึ่งคะแนนหลังเรียนของทักษะการคิดแก้ปัญหาแต่ละขั้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากงานวิจัย เกริก ศักดิ์สุภาพ [9] ได้ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ จัดเตรียมความพร้อมร่วมพิจารณาปัญหา วิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประเมินผล ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4. สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองมีการพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีการประเมินทักษะการแก้ปัญหาใน 3 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งคะแนนการประเมินสูงขึ้นตามลำดับ ครั้งที่ 1 อยู่ในระดับพอใช้ ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3 อยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

5.1.1 ควรมีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์และปัญหาที่สามารถนำมาเป็นตัวกำหนดปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหาในเรื่องที่แตกต่างกันออกไป

5.1.2 ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน เพื่อส่งเสริมการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนสนใจและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาเป็นหลัก ดังนั้นควรมีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำมาจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อไป

5.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนจัดการเรียนการสอนที่มีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลอง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้สำเร็จได้ด้วยดีนั้นด้วยความกรุณาและช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับความอนุเคราะห์จากคุณครูกล่มงานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสิริรัตนาธร ที่ให้การสนับสนุนด้านข้อมูล คำปรึกษา และความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เข้าร่วมการทดลองและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากโครงงานวิจัยย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] (ร่าง) กรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2574 , กระทรวงศึกษาธิการ, 2560.

[2] นรรัชต์ ฝันเชียร. (16 ธันวาคม 2562). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning : PBL). สืบค้นจาก https://www.trueplookpanya.com/education/content/77414.

[3] Devy Alvionita, Prabowo and Z. A. Imam Supardi, “Problem Based Learning with The SETS Method to Improve the Student’sCritical Thinking Skillof Senior High School,” International Journal of Recent Educational Education, Vol. 1, No. 3, pp. 246-248, Oct. 2020.

[4] พรทิพย์ ดิษฐปัญญา, “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5,”วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2563.

[5] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545, กระทรวงศึกษาธิการ, 2549.

[6] แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑, กระทรวงศึกษาธิการ, 2553.

[7] จิรัชญา นวนกระโทก, “ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับใช้คำถามระดับสูงที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการแก้ปัญหา เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2,”วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2560.

[8] สุมณฑา เกิดทรัพย์ และอัมพร วัจนะ, “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดการทดลองในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3,” วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ปีที่ 12, ฉบับที่ 1, หน้า 258, 2565.

[9] เกริก ศักดิ์สุภาพ, “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ปีที่ 32, ฉบับที่ 1, หน้า 46, 2564.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สตีมศึกษา เรื่อง ปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

Study on Learning Achievement of STEAM Education on Artificial Intelligence for Grade 9 Students

สุวรรณี ราชวงค์[1] และ ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์[2]

[1]สาขาภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1] Email: suwannee.ratc@kmutt.ac.th; [2]Email: tanes.tan@mail.kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สตีมศึกษา และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญหาประดิษฐ์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิริรัตนาธร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจและพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรม วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในการเรียนการสอนด้วยแนวคิด สตีมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสตีมศึกษา เรื่องปัญญาประดิษฐ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญญาประดิษฐ์ 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เรื่อง ปัญญาประดิษฐ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที งานวิจัยนี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการเรียนรู้แบบสตีมศึกษาในการพัฒนาทักษะที่สำคัญและสร้างความสนใจในเรื่องปัญญาประดิษฐ์แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร การวัดผล และความแตกต่างในพื้นฐานของผู้เรียน ซึ่งควรมีการปรับปรุงและสนับสนุนในด้านที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

ผลการวิจัย พบว่า 1) หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปัญญาประดิษฐ์ คิดเป็นร้อยละ 87.00 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 และ 2) ความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด สตีมของนักเรียน อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, รายวิชาปัญญาประดิษฐ์, ความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์, เจตคติ

Abstract

The purposes of this study were to 1) compare students’ Artificial Intelligence learning achievement after learning through STEAM Education efficiency at the criteria level as 70 percent, 2) compare students’ creative thinking skills before and after the learning activities through STEAM Education and 3) study the attitude of students after learning through the STEAM Education. The sample comprised 40 students from Sirirattanathorn School in Bangkok educational Service Area Office, 2 Province during the second semester of the 2024 academic year, obtained by multi-stage sampling. The researcher designed learning activities integrating science, technology, engineering, art, and mathematics to enhance students' understanding and skills in analytical thinking, problem-solving, and innovation. The study analyzed students' learning outcomes through STEAM Education using the following instruments: 1) STEAM Education plan on Artificial Intelligence for Grade 9 students, 2) an Artificial Intelligence achievement test, and 3) a creativity assessment on Artificial Intelligence. Data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test. This study highlights the potential of STEM education in developing essential skills and fostering interest in artificial intelligence. However, there are still limitations in terms of resources, assessment methods, and the diverse backgrounds of learners. These areas require improvement and support to enhance the effectiveness of teaching and learning.

The research findings showed that 1) the post- learning Artificial Intelligence learning achievement mean score of the students who learned under STEAM Education learning management was 87.00 percent which was significantly higher than the 70 percent of full score criterion at 0.05 level of statistical significance, 2) the post-learning scientific creative thinking ability of the students who learned under STEAM Education learning management was significantly higher than pre-learning counterpart at the .05 level of statistical significance. and Students’ attitude towards learning activities through the STEAM approach were at the highest level.

Keyword: STEAM Education, Artificial Intelligence, learning achievement, creative thinking, attitude

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อหลายภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรม การแพทย์ การศึกษา หรือชีวิตประจำวันของผู้คน AI หมายถึงระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถจำลองพฤติกรรมการคิด การเรียนรู้ และการตัดสินใจของมนุษย์ โดยมีเป้าหมายในการทำงานแทนมนุษย์ในงานที่ซับซ้อนหรือที่ต้องใช้ความฉลาดในการแก้ไขปัญหา [1] เทคโนโลยีนี้ได้แทรกซึมเข้าไปในชีวิตประจำวันผ่านการใช้งานในรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบแนะนำเนื้อหาในสื่อสังคมออนไลน์ แอปพลิเคชันการแปลภาษาแบบเรียลไทม์ และผู้ช่วยดิจิทัลอัจฉริยะอย่าง Siri และ Google Assistant [2]

ในภาคการศึกษา AI ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อผู้เรียนเป็นรายบุคคล (personalized learning) การวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงวิธีการสอน และการสร้างระบบผู้ช่วยสอนอัตโนมัติที่สามารถตอบคำถามและแนะนำเนื้อหาการเรียนรู้ได้ [3] การบูรณาการ AI เข้ากับการศึกษาไม่เพียงแต่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ยังเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรม [4]

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ยังคงเป็นความท้าทายสำหรับนักเรียนและครูผู้สอน เนื่องจากเนื้อหามีความซับซ้อนและต้องอาศัยความเข้าใจพื้นฐานในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี [5] การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สตีมศึกษาซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ (Science), เทคโนโลยี (Technology), วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering), ศิลปะ (Art), และคณิตศาสตร์ (Mathematics) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเข้าใจและใช้งาน AI ได้ดียิ่งขึ้น [6]

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สตีมศึกษาและเพื่อเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ รวมถึงการศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนและเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สตีมศึกษา

1.2.3 เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญหาประดิษฐ์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ สตีมศึกษาเรื่อง ปัญญาประดิษฐ์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

1.4 สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษาสูงกว่าก่อนเรียน

1.4.2 ความคิดสร้างสรรค์ เรื่องปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4.3 เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญญาประดิษฐ์ตามแนวคิดสตีมศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองโดยมีการออกแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest design) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ คะแนนที่กำหนดด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปัญญาประดิษฐ์หลังนักเรียนทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิริรัตนาธร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวน 480 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 80 คน ซึ่งเลือกแบบวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหุ่นยนต์ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างระบบควบคุมและการใช้เซ็นเซอร์ขั้นสูง และ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 การพัฒนาและนำเสนอโครงงาน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษาเป็นการบูรณาการเนื้อหาด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบสอดแทรกเนื้อหาสาระวิชาและทักษะกระบวนการ ของทั้ง 5 ศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรม (E) ศิลปะ (A) และ คณิตศาสตร์ (M) โดยใช้เนื้อหาปัญญาประดิษฐ์เป็นหลัก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ห้องเรียนโครงการพิเศษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มีความเชื่อมโยงกันมาปรับใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิตดัง

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เรื่องหน่วยที่ 5 การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จำนวน 5 คน พบว่าข้อสอบ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40-0.90 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.72

2) แบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ โดยมีการประเมินด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ใช้มาตรวัด ประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ (4) ดีมาก (3) ดี (2) พอใช้ (1) ปรับปรุง จำนวน 10 ข้อ ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนี ความสอดคลอ้ ง (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.70 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.83

3) แบบวัดเจตคติ คือ แบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งประกอบด้วยคำถามแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ (5) มากที่สุด (4) มาก (3) ปานกลาง (2) น้อย (1) น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.70 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.78

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษาปัญญาประดิษฐ์ เรื่อง การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 3) แบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สตีมศึกษา 4) เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ตามแนวทางสตีมศึกษา

2.3.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสตีมศึกษาเพื่อวัดความรู้พื้นฐาน ทักษะความคิดสร้างสรรค์ในด้านปัญญาประดิษฐ์ และนักเรียนทำแบบวัดเจตคติเพื่อประเมินทัศนคติต่อการเรียนรู้วิชาปัญญาประดิษฐ์ก่อนเริ่มการทดลอง

2.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ มีระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

2.3.4 หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์อีกครั้งเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และนักเรียนทำแบบวัดเจตคติหลังจากการเรียนรู้เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงในด้านทัศนคติและความรู้สึกที่มีต่อวิชาปัญญาประดิษฐ์

2.3.5 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples) และวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสตีมศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบนเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนปัญญาประดิษฐ์หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบสตีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.00 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนน	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนจัดการเรียนรู้	40	20	11.58	1.81	17.66	.00
หลังจัดการเรียนรู้	40	20	17.40	1.08		

3.2 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เรื่องปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษา พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เรื่องปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เรื่องปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนน	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนจัดการเรียนรู้	40	20	11.45	1.74	16.72	.00
หลังจัดการเรียนรู้	40	20	17.80	1.32		

3.3 ผลการศึกษาศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญหาประดิษฐ์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษาหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการการศึกษาศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญหาประดิษฐ์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อความ	*M*	*SD*	ระดับ
1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสตีมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ชัดเจนขึ้น	3.48	0.75	ดี
2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสตีมช่วยให้ข้าพเจ้าเห็นความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น	3.58	0.68	ดีมาก
3. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้จากแต่ละสาขาวิชามาบูรณาการในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้นหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมสตีม	3.53	0.64	ดีมาก
4. ข้าพเจ้ารู้สึกมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในระหว่างการทำงานกลุ่ม	3.68	0.62	ดีมาก
5.ข้าพเจ้าสามารถร่วมมือกับเพื่อนร่วมทีมในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการได้อย่างสร้างสรรค์	3.60	0.59	ดีมาก
6. การเรียนรู้แบบสตีมช่วยกระตุ้นให้ข้าพเจ้าเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ	3.65	0.53	ดีมาก
7. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำงานร่วมกับเพื่อนในกิจกรรมสตีมช่วยให้ข้าพเจ้าพัฒนาทักษะการสื่อสารและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ดีขึ้น	3.58	0.68	ดีมาก
8. การเรียนรู้แบบสตีมช่วยให้ข้าพเจ้าได้รับประสบการณ์ใหม่ที่น่าสนใจและมีคุณค่าต่อการพัฒนาตนเอง	3.45	0.81	ดี
9. กิจกรรมสตีมช่วยให้ข้าพเจ้ามองเห็นความสำคัญของการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและการทดลอง	3.68	0.57	ดีมาก
10. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากกิจกรรมสตีมไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในชีวิตประจำวันได้	3.43	0.71	ดี
ภาพรวมเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ย	3.56	0.66	ดีมาก

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบสตีมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสตีม สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของคงศักดิ์ ที่พบว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการสตีม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม เนื่องจากการเรียนรู้แบบสตีม เน้นการเชื่อมโยงความรู้จากหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเชิงลึกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้ดีขึ้น [7]

นอกจากนี้ ผลวิจัยข้างต้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสตีมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม เนื่องจากแนวคิดสตีมเน้นการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และมีทักษะในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น [8] นอกจากนี้ การศึกษาโดย Park และคณะ ยังแสดงให้เห็นว่าการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสตีม สามารถช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงของนักเรียนได้ดีขึ้น [9]

ความคิดสร้างสรรค์ทางปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษา มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษา สามารถกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Johnson และคณะ ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสตีมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ดีขึ้น เนื่องจากมีโอกาสในการเชื่อมโยงแนวคิดและเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้มากขึ้น [10]

นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ซึ่งสนับสนุนให้เกิดความสนใจและความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยของ Liao พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษามีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความสนุกสนานและท้าทาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น [11]

จากการอภิปรายผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษา สามารถพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ควรส่งเสริมและนำมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา การเรียนรู้แบบสตีมศึกษามีผลต่อการพัฒนาทักษะด้านความคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองในอนาคต นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ในหัวข้อปัญญาประดิษฐ์สามารถแสดงศักยภาพในการเรียนรู้เทคโนโลยีขั้นสูงอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งทักษะที่นักเรียนได้รับ เช่น การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ การเขียนโปรแกรม และการบูรณาการความรู้หลายด้าน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง เช่น การแก้ปัญหาทางสังคม การสร้างสรรค์นวัตกรรม หรือการเลือกเส้นทางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ หลังจากการเรียนรู้ นักเรียนอาจมีทัศนคติเชิงบวกต่อเทคโนโลยีและการเรียนรู้ แบบสตีมศึกษามากขึ้น ซึ่งสามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเองส่งผลต่อผลการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น การเลือกสายอาชีพ หรือการนำความรู้ไปใช้งานในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีมศึกษาส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การปรับใช้รูปแบบการเรียนรู้สตีมในการศึกษา ควรนำแนวทางการเรียนรู้แบบสตีมศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น วิชาปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต

5.1.2 การพัฒนาหลักสูตรและสื่อการสอนควรพัฒนาหลักสูตรและสื่อการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสตีม โดยเน้นการบูรณาการเนื้อหาจากหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกันมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้ทำโครงงาน หรือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์และการทำงานร่วมกัน

5.1.3 จากการวิจัยพบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในรูปแบบสตีมดังนั้น ควรส่งเสริมการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเป็นประสบการณ์ที่ดีต่อนักเรียน

5.1.4 งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคโนโลยีล้ำสมัยวิธีการเรียนรู้ที่เจาะจง โดยการใช้หุ่นยนต์ หรือการจำลองสถานการณ์จริง เพื่อกระตุ้นความสนใจและเพิ่มทักษะเฉพาะด้าน และการเข้าถึงซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์เฉพาะทางให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ได้

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการด้านทักษะของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้แบบสตีมกับรูปแบบการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL) หรือ Inquiry-Based Learning (IBL) เพื่อหาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบ

5.2.2 เพิ่มการวัดและประเมินทักษะทางอารมณ์และสังคม เช่น การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้เห็นภาพรวมของการพัฒนาทักษะของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบสตีมอย่างครบถ้วนยิ่งขึ้น

5.2.3 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนที่มีบริบทและความหลากหลาย เช่น โรงเรียนในเมืองและชนบท โรงเรียนที่มีขนาดต่าง ๆ หรือโรงเรียนที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้แบบสตีมจะมีผลต่อกลุ่มนักเรียนในบริบทที่แตกต่างกันอย่างไร

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Russell, S., & Norvig, “*Artificial Intelligence: A Modern Approach,”* Pearson, (4th ed.). 2020.

[2] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, “Deep Learning”. MIT Press. A. 2016.

[3] Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B, “Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education,”. Pearson Education. 2016.

[4] Hwang, G. J., & Tu, Y. F, “Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review,”Mathematics, 9(6), 594, 2021.

[5] Bengio, Y, “Learning deep architectures for AI. Foundations and Trends in Machine Learning,” 2(1), 1-127. 2009.

[6] Yakman, G, “STEAM education: An overview of creating a model of integrative education,” PATE Conference Proceedings, 1-9. 2008.

[7] คงศักดิ์ พรหมวงศ์, “การเรียนรู้แบบบูรณาการสตีมศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน,”. วารสารการศึกษามัธยมศึกษาไทย., 14(2), หน้า 58-72, 2564.

[8] ศิริพร ใจดี, “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3,”วารสารการศึกษามัธยมศึกษาไทย, หน้า 35-47, 2563.

[9] Park, J., Byun, S., Sim, J., & Kim, J, “Development of the STEAM Education Program for Enhancing Elementary Students’ Creativity and Critical Thinking}” International Journal of Science and Mathematics Education, 14(1), 25-41, 2016.

[10] Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A,“NMC Horizon Report Higher Education Edition,” Austin, TX: The New Media Consortium, 2017.

[11] Liao, “From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education,” Art Education, 69(6), 44-49, 2016.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วยMetaverse ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

The development of students' achievement in Direct current circuit subject by Mateverse integrated with Flipped classroom learning management

วรางคณา บุญส่ง[1] ธณภณ ธำรงคุณานัน[2*]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: Warangkana.boon@pttc.ac.th; [2*]Email: Nathwut.kow@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในการเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ที่เรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) สำหรับการเรียนรู้เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงที่ผสานการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ และ 4) แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) [1,11]

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ส่งผลให้นักเรียนระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ที่ 16.35 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ 1.39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.54 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.02

คำสำคัญ : โลกเสมือนจริง // จักรวาลนฤมิตร //นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ //วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

Abstract

This research aims to achieve three main objectives: 1) to develop a learning innovation using a Metaverse program combined with flipped classroom teaching in the subject of direct current electrical circuits, focusing on Kirchhoff's laws; 2) to study the learning outcomes of students in the direct current electrical circuits course using the Metaverse program for learning; and 3) to examine the students' satisfaction with using the Metaverse program integrated with flipped classroom teaching in the same subject. The sample for this study consists of 20 first-year vocational diploma (Vocational Certificate Level) students from Pathumthani Technical College who took the direct current electrical circuits course during the first semester of the 2024 academic year. These students were selected using purposive sampling. The research tools included: 1) a Metaverse program for learning Kirchhoff's laws, 2) a lesson plan for the direct current electrical circuits course integrated with flipped classroom teaching, 3) a test to

measure learning outcomes on Kirchhoff's laws, and 4) a survey to measure students' satisfaction with the use of the Metaverse program.

The results show that learning through the Metaverse program combined with flipped classroom teaching in the direct current electrical circuits course on Kirchhoff's laws led to an average learning outcome score ($\overline{X}$) of 16.35 points with a standard deviation (S.D.) of 1.39 out of a total score of 20 points. Additionally, students' satisfaction with the use of the Metaverse program was at a high level, with an average score ($\overline{X}$) of 4.54 and a standard deviation (S.D.) of 0.02.

Keyword: Virtual World // Metaverse // Learning Innovation // Direct Current Electrical Circuits

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในยุคปัจจุบัน การพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ได้เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้คนทั่วโลก ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ที่ต้องปรับให้เหมาะสมกับความต้องการและลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไป การศึกษาในปัจจุบันจึงไม่ได้จำกัดอยู่ในกรอบของห้องเรียนแบบดั้งเดิมอีกต่อไป แต่ต้องเน้นการเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ รวมถึงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกให้กับผู้เรียน [2] เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Metaverse) ถือเป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในหลากหลายวงการ รวมถึงด้านการศึกษา Metaverse เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) และความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ที่สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมได้อย่างสมจริงและมีส่วนร่วม การนำ Metaverse มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทดลอง จำลองสถานการณ์ และแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมที่สมจริงโดยไม่ต้องเผชิญกับความเสี่ยงในโลกความจริง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับวิชาที่มีความซับซ้อนหรือเกี่ยวข้องกับกระบวนการทดลอง [3]

ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ เป็นหัวข้อที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหานี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และการคำนวณวงจรไฟฟ้าที่มีความซับซ้อน โดยผู้เรียนต้องเข้าใจแนวคิดของกฎกระแสและกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้เนื้อหาดังกล่าวมักพบอุปสรรคในด้านความเข้าใจของผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหลักการเชิงฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่ต้องการความเข้าใจในเชิงลึก การสอนในรูปแบบเดิมที่เน้นการบรรยายอาจไม่เพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างแท้จริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในหัวข้อนี้มักอยู่ในระดับต่ำ [4]

จากข้อมูลดังกล่าว การผสมผสานระหว่าง Metaverse และการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูง ห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเองผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์หรือวิดีโอก่อนเข้าเรียนในชั้นเรียนจริง และใช้เวลาภายในชั้นเรียนสำหรับกิจกรรมเชิงปฏิบัติ เช่น การอภิปราย การแก้ปัญหา และการทดลอง การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ในขณะเดียวกัน Metaverse จะช่วยเพิ่มมิติของการเรียนรู้ โดยการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ผู้เรียนสามารถทดลองและฝึกฝนทักษะได้ด้วยตนเอง [5]

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่า ในการใช้ Metaverse ในการเรียนการสอนสามารถเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียน รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังต่อไปนี้ งานวิจัยของ Hwang [5] พบว่าการเรียนการสอนที่ใช้ Metaverse ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาที่ซับซ้อนได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการวิจัยของ Chen[3] ที่ชี้ให้เห็นว่า การบูรณาการ Metaverse เข้ากับการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและเสริมสร้าง

ความเข้าใจในเชิงลึก ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่าง Metaverse และ Flipped Classroom ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนของเนื้อหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเป็นการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้นวัตกรรมดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด รวมถึงสามารถนำแนวทางนี้ไปปรับใช้ในวิชาอื่น ๆ ที่มีความซับซ้อนในอนาคตได้ การศึกษาเรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ในบริบทของรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงไม่เพียงแต่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในสาขาวิศวกรรม แต่ยังเป็นหัวข้อที่เชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง การพัฒนาทักษะความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งจึงมีความสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงจึงไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน แต่ยังเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในยุคปัจจุบัน

นอกจากนี้ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ทันสมัย เช่น การใช้ Metaverse และ Flipped Classroom ยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย ที่มุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาบูรณาการในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การศึกษานี้จึงเป็นตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้มีความทันสมัยและมีคุณภาพยิ่งขึ้น [3] ดังนั้นงานวิจัยนี้มีความสำคัญทั้งในแง่ของการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และในแง่ของการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาที่มีความซับซ้อน ยังสามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาการเรียนการสอนในสาขาวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมมาตรฐานการศึกษาในยุคดิจิทัลให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างนวัฒกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง(Metaverse) ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องเคอร์ชอฟฟ์

1.2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง(Metaverse) ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องเคอร์ชอฟฟ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ที่เรียนรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เนื้อหาการศึกษา

รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

1.3.3 ตัวแปร

ตัวแปนต้น

- การสร้างห้องเรียนเสมือนจริงด้วย Metaverse ในวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน(Flipped Classroom)

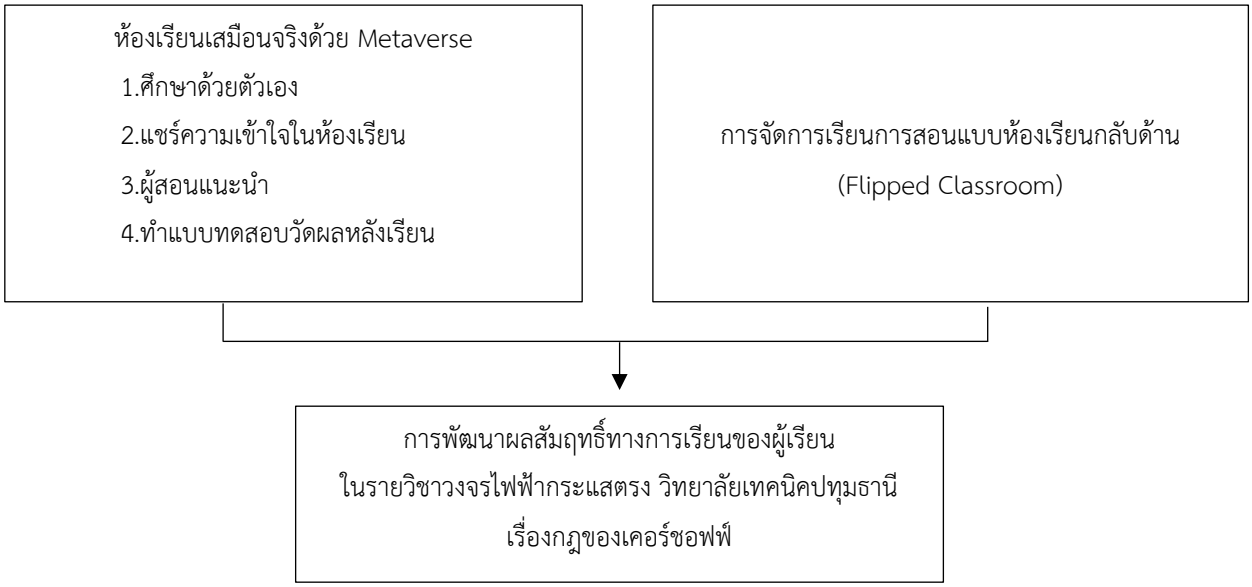
ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

1.4 สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

- ไม่มี

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 1) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาหลักสูตร โดยศึกษาจากหลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการกำหนดแนวทาง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านผสานกับการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) [6,7,8]

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้การวิจัยนี้ เป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ที่เรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน

2.3 เครื่องที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.3.2. แผนจัดการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.3.4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วย application Spatial

2.4 การออกแบบและพัฒนา

2.4.1 การออกแบบและจัดทำแผนจัดการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ที่ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse)[14]

2.4.2 การจัดทำใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

2.4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปหาคุณภาพจาก ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยได้อาศัยแนวทางของหลักการประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามแนวทางของ วรรณี แกมเกตุ [10] โดยการนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร

สูตร $$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

2.4.4 ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนา ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4.5 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สมบูรณ์



ภาพที่1 การใช้งานนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.5 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1 ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้ชี้แจงหลักการ เหตุผล และประโยชน์ของการวิจัยให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ใน application Spatial

2.5.2 เตรียมคอมพิวเตอร์ และสถานที่ กำหนดระยะเวลาและเนื้อหาที่จะทำการทดลองโดยใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.5.3 ทำการเก็บผลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

2.5.4 ดำเนินการทดลองใช้โดยใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ โดยผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.5.4 หลังจากที่ใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์เสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึก และร่วมอภิปราย เนื้อหาเรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ กับครูผู้สอนเพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน

2.5.5 ดำเนินการเก็บผลการทดลองโดยให้ผู้เรียนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse)หลังใช้ จากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบและสรุปผล

2.6 การประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

2.6.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมผลการทดลอง จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังใช้ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ที่ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [9]

2.6.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวม ผลที่ได้จากแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ที่ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บผลวิจัยใน 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 คือ การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนที่ 2 คือ วิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วยMetaverse ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับ

ด้าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 20 คน สรุปผลการวิจัยดังนี้[9,12]

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

ที่	รายการประเมิน	ระดับความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)			รวม	ค่า IOC	ความหมาย
		1	2	3			
1	**สาระสำคัญ**						
	1.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	1.2 เหมาะสมกับนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	**จุดประสงค์การเรียนรู้**						
	2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2.3 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
3	**การจัดกระบวนการเรียนรู้**						
	3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3.3 เวลาที่ใช้จัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	**นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้(Metaverse)**						
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4.2 สอดคล้องกับกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4.3 เร้าความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	**การวัดและประเมินผล**						
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5.2 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5.3 ใช้เครื่องมือวัดอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่ "ใช้ได้" โดยมีค่าคะแนน IOC มากกว่า 0.5 ในทุกหัวข้อ ซึ่งแสดงถึงความเหมาะสมและความสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สามารถนำแผนดังกล่าวไปใช้ได้จริงอย่างเหมาะสม ทำให้ได้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง(Metaverse) ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องเคอร์ชอฟฟ์

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่า t (t – t test แบบdependent) โดยมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน มีจำนวนข้อสอบอย่างละ 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง $\bar{D}$	S.D.ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	t
ก่อนเรียน	5.25	1.80	11.1	1.19	41.69
หลังเรียน	16.35	1.39			

จากตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อยู่ที่ 5.25 คะแนน และ 16.35 คะแนน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนมีการพัฒนาสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 3 วิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

ด้านที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	แปลผล
1	ด้านสื่อการเรียนรู้	4.56	0.07	มากที่สุด
2	ด้านการเรียนรู้ที่ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน	4.52	0.04	มากที่สุด
3	ด้านการวัดและประเมินผล	4.56	0.07	มากที่สุด
4	ด้านประโยชน์ที่ได้รับบจากการเรียน	4.52	0.04	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.54	0.055	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 วิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ มีระดับความพึงพอใจที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.055 และมีความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการตอบสนองในเชิงบวก ทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ในโลกเสมือนจริง ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ต่อนวัตกรรมโปรแกรมโลกเสมือนจริง(Metaverse) ที่ใช้ในจัดการเรียนการสอน

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยสามารถสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ได้สำเร็จ โดยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ถูกออกแบบให้ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งได้รับการนำไปใช้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ และสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความเหมาะสมและความสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด จากการวิเคราะห์ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ในตารางที่ 1

ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนโดยใช้นวัตกรรมดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ 5.25 และ 16.35 คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างชัดเจน ตาม

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่า t (t – t test แบบdependent) โดยมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน มีจำนวนข้อสอบอย่างละ 20 ข้อ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (ค่า t = 41.69, p < 0.05)

นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ "มากที่สุด" ต่อการใช้นวัตกรรมดังกล่าว โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจอยู่ที่ 4.54 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.055 ซึ่งสะท้อนถึงการตอบสนองในเชิงบวกต่อนวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ในโลกเสมือนจริง ซึ่งบ่งชี้ถึงความเหมาะสมและประสิทธิภาพของ Metaverse ในการส่งเสริมการเรียนรู้ ตามตารางที่3 วิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

สรุปได้ว่า นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ช่วยส่งเสริมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิผลในบริบทของรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ระบุว่านวัตกรรมการจัดการเรียนรู้(Metaverse)และแผนการเรียนรู้ที่ดีช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ[12,13]

5. ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการทดลองการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ครั้งนี้เป็นสิ่งที่ใหม่และผู้เรียนยังจำเป็นต้องศึกษาการใช้งานเครื่องมือต่างๆในโปรแกรม ดังนั้นผู้สอนต้องให้ความสำคัญในการเตรียมการสอน และฝึกใช้เครื่องมืออย่างชำนาญ

2. ในการวิจัยครั้งหน้า อยากจะลองนำเนื้อหาในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องอื่นๆ มากับใช้นวัตกรรมฯ เนื่องจากพบว่าในขณะที่ทำการวิจัย มีผู้เรียนมีความสนใจในสื่อการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ ด้วยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นเพียงการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ควรมีการเผยแพร่และส่งเสริมการใช้งานนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) เพราะสามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ได้

6. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กุลิสรา จิตรชญาวณิช, การจัดการเรียนรู้, กรุงเทพมหานคร,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562.

[2] Shin, D., The Genesis of Metaverse: Concepts and Applications. Journal of Internet Computing and Services, 22(1), 22-31, (2021).

[3] Chen, Y., Zhang, X., & Wang, R., Enhancing Learning in Metaverse: An Educational Perspective. Education Technology Research and Development, 71(2), 157-176 , (2023).

[4] Mishra, P., & Koehler, M. J. , Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers college record, 108(6), 1017-1054, (2006).

[5] Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. L. , Flipped Classrooms Enhanced with Metaverse: Improving Learners' Engagement and Learning Outcomes. Interactive Learning Environments, 30(3), 418-436, (2022).

[6] วิษณุ บัวเทศ, การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง, พิมพ์ครั้งที่ 1,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2558.

[7] คมกฤช แสงสุรินทร์, วงจรไฟฟ้า 1-2, พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์ศูนย์ ส่งเสริมอาชีวะ,กรุงเทพฯ, 2563.

[8] จิราภรณ์ จันแดง, วงจรไฟฟ้ากระแสตรง, พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์เอมพันธ์, กรุงเทพฯ, 2545.

[9] สมทร ซื้อพันธ์, “การเรียบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอน แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ,”วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2547.

[10] วรรณี แกมเกตุ, 2555, วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 3, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[11] ปาณิสรา สิงหพงษ์. (2560). การจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ (ง31231) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสายปัญญารังสิต. วิจัยของคุรุสภา "ระดับชมเชย" ประจำปี 2562 "ระดับประเทศ http:/fle:////Users/BOONLOM/Downloads/Documents/25630402093123_1617.pdf

[12] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุมิตรา นวลมีศรี อาจารย์ ดร. ปรีดาวรรณ เกษเมธีการุณ และนายลาภ พุ่มหิรัญ, “เรื่องการพัฒนาสื่อความจริงเสมือน (VR) เพื่อการเรียนรู้กิจกรรมสะเต็ม เรื่องวงจรไฟฟ้า,” รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร, หน้า 21-71 ,2561.

[13] อรวรรณ แซ่อึ่ง, ธรรมสันต์ สุวรรณ์โรจน์ และ ธานี จินตสุทธิศักดิ์, “องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการความรู้สหวิทยาการจักวาสนฤมิตร,” วารสารนาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, ปีที่ 15, ฉบับที่ 3, หน้า139, 2023.

[14] Hirsh-Pasek, K. Zosh, J.M., Hadani, H.S., Golinkoff, R.M., Clark, K., Donohue, C. & Wartella, E. “A Whole New World: Education Meets the Metaverse. Centre for Universal Education, Brookings Institution,” page 1-13, 2022.

[15] Naya, V. B., López, R.M. & Hernández, I. L. (2012). Metaversos formativos. Tecnologías y estudios de caso. Revista de Comunicación Vivat Academia. Año XIV No Especial, 368- 386. https://doi.org/10.15178/va.2011.117e.368-386

[16] วรรณภา ยาวะโนภาส และ แสงเดือน คงนาวัง, “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับสื่อประสม,” วารสาร มจร อุบสปริทรรศน์, ปีที่ 6, ฉบับที่ 3, หน้า156-157 , 2564.

[17] Ntapat Worapongpat , Sutee Warinkul, natcharee Sudtida, “Educational Innovation to Develop Learning Management Using the Virtual World Program (Metaverse) Combined with the Flipped Classroom Technique on the Development of Thalland in the Rattanakosin Period for 6"h Grade Students of Mueang Khlung Municipality School 1 (Bura Wittayakarn),” Journal of Education, Nakhon Phanom University Volume 4, No.3 , page 4-10,2023.

การสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

The development of instructional materials for teaching three-phase motor control in a electrical machines and controlling class using active learning combined with student-led review sessions

อนุวรรต สารีพันธุ์[1] และธณภณ ธำรงคุณานัน[2]

Anuwat Sareepan[1] and Tanapon Tamrongkunanan[2]

[1]สาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: anuwat.sare@ kmutt.ac.th ; [2*]Email: nathwut.kow@kmutt.ac.th

* ผู้รับผิดชอบบทความ โทรศัพท์ 095-9219050 อีเมล: anuwat.sare@ kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยชุดสื่อการสอนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นที่ประกอบด้วยแผนการสอนและใบงานการทดลองในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้จัดการเรียนการสอนเรื่องควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งประกอบด้วยแผนการสอนและใบงานการทดลองที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์มอเตอร์ แบบโดยตรง (Direct On Line) และแบบสตาร์-เดลต้า (Star-Delta) มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D.= 0.39) มีประสิทธิภาพชุดสื่อการสอน (E1/E2) เท่ากับ 83.71/81.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน ($\overline{X}$ = 16.29, S.D.= 0.91) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 8.43, S.D.= 1.60) และ (3) ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62, S.D.= 0.51)

คำสำคัญ : ชุดสื่อการสอน // การเรียนรู้แบบเชิงรุก // การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

Abstract

The objectives of this research were (1) to create a teaching media set for the subject of Electrical Mechanics and Control on the topic of 3-phase electric motor control using the Active Learning learning model combined with the Student-led review session; (2) to compare the learners' academic achievement before and after using the teaching media set for the subject of Electrical Mechanics and Control on the topic of 3-phase electric motor control using the Active Learning learning model combined with the Student-led review session; and (3) To study learners' satisfaction in organizing the learning process to promote knowledge creation with a set of teaching media for Active learning combined with Student-led review session learning. The sample group used in this research was 14 first-year vocational certificate students in the Electrical Power Department, Phonthong Vocational College, who were selected by cluster random sampling. The researcher's instruments used in this research were (1) a teaching media set that consisted of a lesson plan and an experiment worksheet in the subject of Electrical Mechanics and Control. The study of 3-phase electric motor control using the Active learning format combined with Student-led review session (2) an achievement test in the form of 4-choice multiple choice with 20 questions (3) a student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, arithmetic mean, and standard deviation. The research results showed that (1) the teaching media set created for teaching about 3-phase electric motor control, consisting of lesson plans and experimental worksheets with content about connecting motor control circuits in direct (Direct On Line) and star-delta modes, had the overall quality at the highest level ($\overline{X}$ = 4.78, S.D. = 0.39). The efficiency of the teaching media set (E1/E2) was 83.71/81.43, which met the specified criteria. (2) The learning achievement of the students after studying ($\overline{X}$ = 16.29, S.D. = 0.91) was higher than before studying ($\overline{X}$ = 8.43, S.D. = 1.60), and (3) the created teaching media set had the highest level of satisfaction ($\overline{X}$ = 4.62, S.D. = 0.51).

Keyword: Teaching meterials set // Active learning // Student-led review sessions

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีคุณภาพซึ่งเป็นส่วนช่วยในการขับเคลื่อนประเทศ ก่อให้เกิด การขยายตัวทางเศรษฐกิจ เพื่อก้าวเป็นประเทศพัฒนาแล้วในอนาคต การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในศตวรรษที่ 21 ทางด้านสังคมวัฒนธรรมและเทคโนโลยี ส่งผลให้วิถีชีวิตของผู้คนแตกต่างกันมากขึ้น โดยเฉพาะโลกของการทำงานในสาขาอาชีพต่างๆ ยิ่งมีความจำเป็นที่จะต้องปรับตัวตามสถานการณ์ของโลก หน่วยงานที่รับผิดชอบ ด้านการศึกษาต้องจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะให้เท่าทันกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มีเทคโนโลยีใหม่ๆเพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของแรงงานให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถที่ตรงต่อความต้องการกับสาขาอาชีพต่างๆ ในตลาดแรงงาน รวมทั้งต้องมีการวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ โดยเฉพาะต้องให้ความสำคัญกับการฝึกทักษะ (Skill) ซึ่งผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรที่เรียนต้องจัดให้มีการพัฒนาทักษะที่ครอบคลุม 3 ด้าน คือทักษะพื้นฐาน ทักษะเพื่อการทำงาน และทักษะเฉพาะอาชีพเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมกับให้ผู้เรียนก่อนออกสู่ตลาดแรงงาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาซึ่งเป็นหน่วยงานหลักของกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำกับดูแลด้านการจัดการศึกษาสายอาชีพ ตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรี มีหน้าที่ ในการผลิตกำลังคนที่ช่วยขับเคลื่อนในภาคอุตสาหกรรมด้านต่างๆของประเทศ ซึ่งวิสัยทัศน์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในปีงบประมาณ 2567 [1] คือ “ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง เพื่อการพัฒนาประเทศโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยผ่านวาระงานพัฒนา 8 ข้อดังนี้ 1. ส่งเสริมการเรียนรู้อาชีวศึกษาทุกที่ทุกเวลา เร่งพัฒนาแพลตฟอร์มและสื่อการเรียนรู้อาชีวศึกษา ขยายโอกาสการเข้าถึงการศึกษาอาชีวศึกษา (Vocational for All) 2. พัฒนาทักษะวิชาชีพเพื่อลดภาระของผู้เรียนและผู้ปกครอง (Skill Certificate) 3. ยกระดับคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง 4. พัฒนาระบบการเทียบระดับการศึกษาและคลังหน่วยกิตอาชีวศึกษา (Credit Bank) 5. ทักษะทางภาษาเพื่อการศึกษาและทำงาน (Language Skills) 6. สร้างช่างชุมชน เพื่อให้ประชาชนมีอาชีพเสริม (1 วิทยาลัย 1 ศูนย์ช่างชุมชน) 7. เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานบุคคลและการบริหารจัดการ และ 8. เสริมสร้างภาพลักษณ์อาชีวศึกษายุคใหม่ โดยเฉพาะในวาระงานพัฒนาที่ 3 ข้อที่ 3.4 ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning [1] เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผ่านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถการวัดและประเมินผลเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สายม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น พบว่า บางส่วนยังขาดความเข้าใจในเนื้อหาและขาดความมั่นใจในตัวเองในเรื่องการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติตามมา สุดท้ายแล้วทำให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติต่อวงจรตามใบงานไม่ถูกต้องหรือล่าช้า และเพื่อให้สอดคล้องกับประกาศของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ [2] ร่วมกับเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และสอบถามครูผู้สอนเพิ่มเติมหากมีข้อสงสัย [3] เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทบทวนเนื้อหา ใบงานการทดลองด้วยตัวเองนอกเวลาเรียนในชั้นเรียน โดยอาศัยการใช้งานโปรแกรมจำลองการควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Simulator) ในการฝึกต่อใช้งานและทดสอบความถูกต้องของวงจรควบคุมมอเตอร์ก่อนการลงมือปฏิบัติจริงในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความมั่นใจและเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยชุดสื่อการสอนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง จำนวน 14 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกับผู้ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

2. ตัวแปรตาม คือ

1. ผลคุณภาพของชุดสื่อการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม โดยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

1.3.3 เนื้อหาการศึกษา

1. การต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Direct Online
2. การต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Star Delta

1.3.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อประเมินความเที่ยงตรงของแผนการสอน ใบงานการทดลองและแบบทดสอบ ในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและปัจจุบันยังมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานในด้านไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดสื่อการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส มีคุณภาพตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. หลังจากจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. หลังจากจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน อยู่ในระดับ มากที่สุด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสื่อการสอนประกอบการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 การศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตร

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 30104-0003 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประกอบด้วย อ้างอิงมาตรฐาน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

1.1 จากผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาสามารถนำมาวิเคราะห์แบ่งหัวข้อหน่วยการเรียนและชั่วโมงการเรียน

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นเนื้อหาย่อยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็น 2 เรื่อง คือ การต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Direct Online และแบบ Star Delta

2. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส โดยศึกษาเฉพาะเนื้อหาการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Direct Online และแบบ Star Delta

3. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและเอกสาร ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง จำนวน 14 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกับผู้ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง มีเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

1. ชุดสื่อการสอน ประกอบด้วย แผนการสอน ใบงานการทดลอง
2. แบบวัดความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบประเมินคุณภาพชุดสื่อการสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.4 การออกแบบสร้างและการหาคุณภาพชุดสื่อการสอน

การสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบและสร้างโดยการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา สามารถนำมากำหนดขอบเขตของชุดสื่อการสอนและเครื่องมือวิจัย ได้ดังนี้

1.1 แผนการสอน ได้สร้างโดยอ้างอิงแบบฟอร์มของหน่วยศึกษานิเทศก์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดไว้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

1.2 ใบงานการทดลอง ได้สร้างโดยอ้างอิงเนื้อหาเกี่ยวกับวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทั้งแบบ Direct Online และแบบ Star Delta โดยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนใบงานการทดลองได้ด้วยตนเองเป็นการจำลองการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างให้สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

1.4 แบบประเมินความความพึงพอใจของผู้เรียน สร้างให้สอดคล้องกับชุดสื่อการสอนแบ่งออกเป็น 3 ตอน

2. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับประกอบวงจรทดลองตามใบงานการทดลอง โดยมีอุปกรณ์ประกอบวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Direct Online และแบบ Star Delta จำนวน 1 ชุด

3. นำชุดสื่อการสอนที่ประกอบด้วยแผนการสอนและใบงานการทดลอง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอน จากนั้นก็นำผลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะนำ

4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะนำ

5. จัดเตรียมชุดสื่อการสอนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปเก็บผลข้อมูล

2.5 การทดลองใช้และจัดเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยนำชุดสื่อการสอนไปใช้สอนผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยทำการสอนด้วยตนเอง มีขั้นตอน ดังนี้

1. นัดหมายกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้า

2. แนะนำชุดสื่อการสอนในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ให้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทราบถึงวัตุประสงค์ของการวิจัย

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pretest) ทำการเก็บผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง

4. สอนกลุ่มตัวอย่างโดยการชุดสื่อการสอนชุดสื่อการสอนในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ที่สร้างขึ้นทีละเนื้อหา

5. ครูอธิบายสรุปผลการทดลอง กระบวนการทดลองและเนื้อหาเพิ่มเติมเสริมความเข้าใจและทำแบบฝึกหัดในเนื้อหาที่เรียนจบแล้ว

6. เมื่อทำการเรียนการสอนเสร็จแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Posttest) เพื่อเก็บผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง

7. ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนและทำการเก็บผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง

8. ตรวจให้คะแนนแล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติเพื่อสรุปผล ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

2.6.1 เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน มีสถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านชุดสื่อการสอนโดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ [2]

1.1 ถ้าแน่ใจว่าชุดสื่อการสอนวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์	ได้	+1	คะแนน
1.2 ถ้าไม่แน่ใจว่าชุดสื่อการสอนวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์	ได้	0	คะแนน
1.3 ถ้าชุดสื่อการสอนวัดไม่ได้ว่าตรงตามวัตถุประสงค์	ได้	-1	คะแนน

2. การหาค่า IOC ตามเกณฑ์ดังนี้

2.1 ข้อคำถามที่มีค่า IOC	ตั้งแต่	0.50 - 1.00	มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้
2.2 ข้อคำถามที่มีค่า IOC	ต่ำกว่า	0.50	ยังใช้ไม่ได้ต้องมีการปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

3. การหาคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียนแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้ [3]

คะแนน	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การกำหนดระดับคะแนนการประเมินตั้งแต่ระดับ 1 ขึ้นไป แปลความตามเกณฑ์ ดังนี้

ช่วงคะแนน	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมาก
ช่วงคะแนน	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

4. การประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 โดยใช้สูตร E1 / E2 [4-5]

E1 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน

E2 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนจากชุดสื่อการสอนของผู้เรียน

2.6.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนตามชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Paired Two Sample for Means [6-7]

2.6.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยชุดสื่อการสอนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

การวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดสื่อการสอนโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ คำนวณโดยใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละ
2. ตอนที่ 2 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดสื่อการสอนมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้ [8]

คะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจโดยหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การกำหนดระดับคะแนนการประเมินความพึงพอใจตั้งแต่ระดับ 1 ขึ้นไป แปลความตามเกณฑ์ ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3. ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

3.1 เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

3.1.1 ผลการหาคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ผลแสดงตามตารางที่ 1 – 4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ด้านแผนการสอน

รายการประเมิน	ระดับความเห็น		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1. รูปแบบการวิเคราะห์หลักสูตรเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านการแบ่งหน่วยการเรียนเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ด้านเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.57	มากที่สุด
4. เวลาที่ใช้เหมาะสม	4.67	0.57	มากที่สุด
5. สื่อประกอบการเรียนเหมาะสม	4.67	0.57	มากที่สุด
รวม	**4.80**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ทั้ง 5 หัวข้อการประเมิน มีค่าเฉลี่ยและผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.35) ซึ่งสรุปได้ว่า แผนการสอนที่จัดทำขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำเอาไปใช้ สำหรับการเรียนการสอนได้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

รายการประเมิน	ระดับความเห็น		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ครอบคลุมเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
3. วัดพฤติกรรมได้ครบทั้ง 3 ด้าน	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	**4.78**	**0.39**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ทั้ง 3 หัวข้อการประเมิน มีค่าเฉลี่ยและผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D.= 0.39) ซึ่งสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่จัดทำขึ้นมีคุณภาพสามารถนำเอาไปใช้วัดผลได้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ด้านใบงานทดลอง

รายการประเมิน	ระดับความเห็น		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ใบงานครอบคลุมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ใบงานทดลองเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. มีคำอธิบายที่ถูกต้องและข้อควรระวัง	4.67	0.58	มากที่สุด
4. มีความสะดวกในการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	**4.75**	**0.44**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ทั้ง 4 หัวข้อการประเมิน มีค่าเฉลี่ยและผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.75, S.D.=0.44) ซึ่งสรุปได้ว่า ใบงานการทดลองมีคุณภาพสามารถนำไปใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้

ตารางที่ 4 แสดงผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ทั้ง 3 ด้าน

รายการประเมิน	ระดับความเห็น		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านแผนการสอน	4.80	0.35	มากที่สุด
2. ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	4.78	0.39	มากที่สุด
3. ด้านใบงานทดลอง	4.75	0.44	มากที่สุด
รวม	**4.78**	**0.39**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน จากหัวข้อการประเมินทั้ง 3 ด้าน มีผลค่าเฉลี่ยและเกณฑ์การประเมินโดยรวมจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D.=0.39) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นต่อชุดสื่อการสอน ด้านแผนการสอน ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และด้านใบงานการทดลอง มีคุณภาพ มีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สามารถนำไปวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตรงกับที่ผู้วิจัยต้องการ

3.1.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 โดยใช้สูตร (E_1/E_2)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	เกณฑ์ที่กำหนด	ประสิทธิภาพ
1. ระหว่างเรียน	14	25	20.93	1.44	80 (E_1)	83.71
2. หลังเรียน	14	20	16.29	0.91	80 (E_2)	81.43

จากตารางที่ 5 พบว่า สื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน มีประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอน (E_1/E_2) เท่ากับ (83.71/81.43) โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 83.71 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.43 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

3.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดสื่อการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Paired Two Sample for Means ตามตารางที่ 6 - 7

ตารางที่ 6 ผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. สาย ม.6) ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง จำนวน 14 คน

เลขที่นักเรียน	คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	16
2	6	16
3	7	16
4	9	17
5	7	17
6	12	17
7	10	18
8	7	15
9	8	16
10	9	15
11	7	15
12	10	17
13	9	17
14	8	16
ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	8.43	16.29
ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (S.D.)	1.60	0.91

จากตารางที่ 6 พบว่า มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยก่อนเรียน อยู่ที่ ($\overline{X}$ = 8.43, S.D.=1.60) และมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยหลังเรียน อยู่ที่ ($\overline{X}$ = 16.29, S.D.=0.91)

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Paired Two Sample for Means

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t
1. ก่อนเรียน	14	20	8.43	1.60	20.66
2. หลังเรียน	14	20	16.29	0.91	

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้เรียนที่ใช้ชุดสื่อการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง ($\overline{X}$ = 16.29, S.D. = 0.91) กว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 8.43, S.D.=1.60) และค่า t = 20.66 , $p < 0.05$

3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยชุดสื่อการสอนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้ชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบ	4.43	0.65	มาก
2. ด้านเนื้อหาการเรียนรู้	4.57	0.51	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.86	0.36	มากที่สุด
รวม	**4.62**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดสื่อการสอนโดยรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62, S.D.= 0.51) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.36) ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.57, S.D. = 0.51) และด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.65) สรุปได้ว่า ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียนs สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

4.1 ผลการวิจัยด้านคุณภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยและเกณฑ์การประเมินคุณภาพทั้ง 3 ด้านโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D. = 0.39) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและผลการหาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน พบว่า มีประสิทธิภาพ หรือ E1/E2 เท่ากับ 83.71/81.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำผึ้ง ชูเลิศ [9] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning: student-led review session ร่วมกับ การใช้โปรแกรม Geogebra ตาม Road map For Mathematics ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ 8.43 และ 16.29 คะแนนตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุมได้อย่างชัดเจน และผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test แบบ Paired Two Sample for Means โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติ ($t = 20.66$, $p < 0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของปัณพร ศรีปลั่ง และ เพ็ญผกา ปัญจนะ [10] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผล การเรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการ Active Learning

4.3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดสื่อการสอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผสานการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน พบว่ามีระดับความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X} \geq 4.62$, S.D.= 0.51) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพราะชุดสื่อการสอนออกแบบให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตัวเองผ่านการจำลองในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยกระตุ้นความสนใจและเพิ่มความมั่นใจของผู้เรียนในการเรียนภาคปฏิบัติ ซึ่งสุดท้ายจะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 สามารถนำชุดสื่อการสอนไปทดลองใช้ในสถานศึกษาอื่นๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทั้งยังสามารถนำไปใช้ได้หลายวิชา

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไปใช้

5.2.1 ควรพัฒนาชุดสื่อการสอนให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้เพื่อสร้างความสนใจ และความเข้าใจให้ผู้เรียน

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ หน่วยงานต้นสังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้การสนับสนุน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] นโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2566.

[2] อนุศร หงษ์ขุนทด (25 มกราคม 2560). การจัดการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active Learning). สืบค้นจาก https://krukobblog.wordpress.com/2017/01/25/active-learning/

[3] นรินทร์ เจริญพันธ์. (4 กุมภาพันธ์ 2559). การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning. สืบค้นจาก https://km.buu.ac.th/article/frontend/article_detail/141

[4] สุรพงษ์ คงสัตย์, การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC), มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2558.

[5] กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2557

[6] ฐาปกรณ์ กองษร, “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองงานท่อร้อยสายแบบพกพา,” สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2565.

[7] สุรศักดิ์ พรมศรี, “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการวางจุดบกพร่องเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2,” สาขาวิชาไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ, 2550.

[8] ปราณี ฟองทอง, “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ,” สาขาวิชาพื้นฐานทั่วไป, วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ, 2561.

[9] วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (14 สิงหาคม 2561). การทดสอบที (t-test) โดยโปรแกรม Excel. สืบค้นจาก https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=1048

[10] สายสมร ธรรมสัตย์, “รายงานการประเมินผลความพึงพอใจของประชาชน ที่มีต่อการให้บริการของ องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกาด อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่,” มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2561.

[11] น้ำผึ้ง ชูเลิศ, “ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning: student-led review session ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ตาม Road map For Mathematics ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา,” กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2563.

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

Flipped classroom learning activities through Google Sites to promote analytical thinking skills on Electrical DC Circuit

วันวิสา มนัสวงษ์กาญจน์[1] และ ธณภณ ธำรงคุณานัน[2*]

[1]แผนกวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2*]แผนกวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1]Email: wanwisa.mana@kmutt.ac.th; [2*]Email: nathwut.kow@kmutt.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา 2) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในด้านการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มนักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านกูเกิลไซต์ ในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ส่วนกลุ่มควบคุมจะเรียนรู้ผ่านวิธีการสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์ สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลางในการส่งเสริมการเรียนรู้

คำสำคัญ : Google Sites ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ห้องเรียนกลับด้าน

Abstract

This research aimed to 1) develop flipped classroom learning activities through Google Sites to enhance the analytical thinking skills in constructing direct current (DC) circuits for first-year vocational certificate students in the Electrical Power Department at Phra Nakhon Si Ayutthaya Technical College, 2) study the students' ability to analyze DC circuits, and 3) compare the learning outcomes between students who engaged in flipped classroom activities and those who followed a traditional learning method. The sample consisted of 39 first-year vocational certificate students enrolled in the DC Circuits course, divided into experimental and control groups. The experimental group participated in learning activities via Google Sites in a flipped classroom model, while the control group followed the traditional teaching method. The research instruments included flipped classroom learning activities via Google Sites, a test to measure analytical thinking skills in DC circuit

construction, and a test to evaluate learning outcomes. The findings revealed that the flipped classroom learning activities through Google Sites significantly enhanced students' analytical thinking skills in constructing DC circuits. Students in the experimental group demonstrated higher levels of analytical thinking and academic performance compared to those in the control group, with statistically significant differences ($p<0.05$). These results align with the learner-centered educational approach and support the use of technology as a medium to foster effective learning.

Keyword: Analytical thinking skills, Direct current circuits, Flipped classroom, Google Sites, Learning outcomes

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 2 [1] ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้คู่คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ มาตรา 24 ยังเน้นฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่เรียนใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ โดยยึดหลักในการจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นคนเก่ง คนดี มีสุข ประกอบกับแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12 ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2579 ที่มีนโนบายสอดคล้องกับบริบทของสังคมในปัจจุบัน คือมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 คือการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองในการเรียนและทุกโอกาส เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า ด้านการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายความรู้ ประสบการณ์ และความคิดของตนเองอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง [2] ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนในปัจจุบัน จึงควรเน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ดังพระราชบัญญัติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช [3] ให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความหมาย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ จำแนกประเด็น จำแนกส่วนประกอบ จำแนกลำดับ และจำแนกเงื่อนไขได้ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ข้อเท็จจริง พิจารณาสาระสำคัญ หาเหตุผลที่สมเหตุสมผล ทำงานอย่างเป็นระบบ และสรุปสิ่งต่างๆ ตามความเป็นจริง โดยในปัจจุบันบุคคลจำเป็นที่จะต้องมีทักษะการคิด เพื่อที่จะช่วยดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุขในสังคมที่ซับซ้อน และเต็มไปด้วยปัญหาต่างๆ มากมายที่เกิดขึ้นในสังคม จำเป็นต้องใช้การตัดสินใจอยู่เสมอ และการคิดตัดสินใจที่ดีก็ต้องอาศัยความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐาน [4] และต้องพัฒนาความคิดนั้นไปสู่ความคิดขั้นสูง คือการคิดวิเคราะห์ การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ในสองทศวรรษที่ผ่านมา พบว่าการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ยังทำได้ในขอบเขตที่จำกัด และยังไม่บรรลุเป้าหมายสูงสุดตามที่ต้องการ [5]

ในประเทศสหรัฐอเมริกามีผลการวิจัยที่บ่งชี้ว่าในการสอนวิชาต่างๆ ผู้เรียนมักสามารถทำได้ดีในส่วนที่เกี่ยวกับทักษะพื้นฐาน แต่เมื่อมาถึงส่วนที่ต้องใช้ความคิดและเหตุผล ผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ [6] ปัญหาในการพัฒนาศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียนนับว่าเป็นปัญหาสำคัญมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากสภาพของเด็กในปัจจุบันมักขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว พบว่าเยาวชนของประเทศที่เติบโตและเป็นกำลังสำคัญในภายภาคหน้ากำลังเผชิญกับปัญหาความยุ่งยาก ซับซ้อน คิดไม่เป็น ทำไม่ได้ แก้ไขปัญหาไม่ถูกวิธี ไม่มีการคิดวิเคราะห์ข่าวสาร จึงเป็นปัญหาเร่งด่วนที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ของประชากรของประเทศให้มีคุณภาพ ดังนั้นทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังพระราชดำรัสของพระบามสมเด็จพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช [3] ความว่า “ต้องช่วยกันให้การศึกษาดีขึ้น โดยเน้นกระบวนการการคิดเพื่อจะได้คนที่มีคุณภาพครูต้องพัฒนาวิธีการคิด กระตุ้นให้นักเรียนคิด ฝึกให้เป็นคนอยากรู้อยากเห็น รักการศึกษา ค้นคว้า ให้เด็กเกิดความสงสัย สนุกกับการเรียนชุกชนกับความรู้ ให้ความสำคัญกับนักเรียนที่มีแนวคิดที่แตกต่าง ให้เด็กกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นที่แหวกแนว...”“ ....การเรียนสมัยใหม่มีเป้าหมายที่เด็กได้ทักษะที่ซับซ้อนชุดหนึ่ง... เพื่อให้เขาไปมีชีวิตอยู่ในโลกที่ต่อไปจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรไม่รู้...นี่คือ โลกที่ไม่ชัดเจน ไม่แน่นอน ต่อไปข้างหน้าเราก็เดาไม่ได้ไม่ออก แต่ลูกศิษย์เราจะต้องไปมีชีวิต

ที่เปลี่ยนแปลงและไม่แน่นอน... เพราะฉะนั้นเขาต้องมีทักษะที่ซับซ้อนชุดหนึ่ง... เราต้องช่วยลูกศิษย์เราให้ได้สิ่งเหล่านี้...” [7] ดังนั้นครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความสำคัญและให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น นำวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ มาใช้เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิด [8]

หากกล่าวถึงแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนนั้น การจัดการเรียนการรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิด Thailand 4.0 และทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นรูปแบบการสอนที่ครูแนะนำสื่อวิดีทัศน์ให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมาล่วงหน้านอกชั้นเรียน และทำกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเสริมสร้าง ความเข้าใจในชั้นเรียนปกติ ห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เป็นการรวมกันของการเรียนรู้ออนไลน์ (Online Learning) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า (Face to Face Learning) ซึ่งจะใช้การเรียนรู้ทั้งสองแบบนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ครอบคลุม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น [9] วิธีหนึ่งที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ คือ การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปทดลองใช้กับห้องเรียน เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้(5E) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมบัติของสารพันธุกรรมและมิวเทชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.68 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 84.59 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ที่นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 20.67 คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่ากับ 73.83 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [10] และยังพบว่า พรพิมล บุญส่ง ได้นำการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน Google Sites ร่วมกับโครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเทียบกับเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 70 นักเรียนมีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน Google Sites ร่วมกับโครงงานเป็นฐานในระดับมาก [11] ดังนั้นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน น่าจะเป็นวิธีที่สามารถส่งเสริมความสามารถคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้าให้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สอดคล้องตามนโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ภายใต้แนวคิดการจัดการศึกษา คือ การศึกษาเพื่อความเป็นเลิศ และการศึกษาเพื่อความมั่นคงในชีวิต โดยมีนโยบายเน้นหนักและต้องเร่งดำเนินการ คือ ลดภาระนักเรียนและผู้ปกครอง ซึ่งอยู่ในแนวการขับเคลื่อนการพัฒนาอาชีวศึกษาในการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning พัฒนาทักษะและสมรรถนะวิชาชีพ และส่งเสริมการเรียนรู้อาชีวศึกษาทุกที่ทุกเวลา [12]

จากสภาพปัญหาของการขาดความสามารถการคิดวิเคราะห์รวมทั้งประโยชน์ของวิธีการจัดเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จึงทำให้ผู้วิจัยทำการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ซึ่งคาดว่าหลังรับการพัฒนาแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ และเกิดความสามารถคิดวิเคราะห์ มีความเข้าใจ สามารถแยกแยะ นำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นทักษะที่จะส่งผลให้ผู้เรียนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อศึกษาความสามารถการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.2 นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงสูงขึ้น

1.4.3 นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนรู้ผ่านวิธีการสอนแบบปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

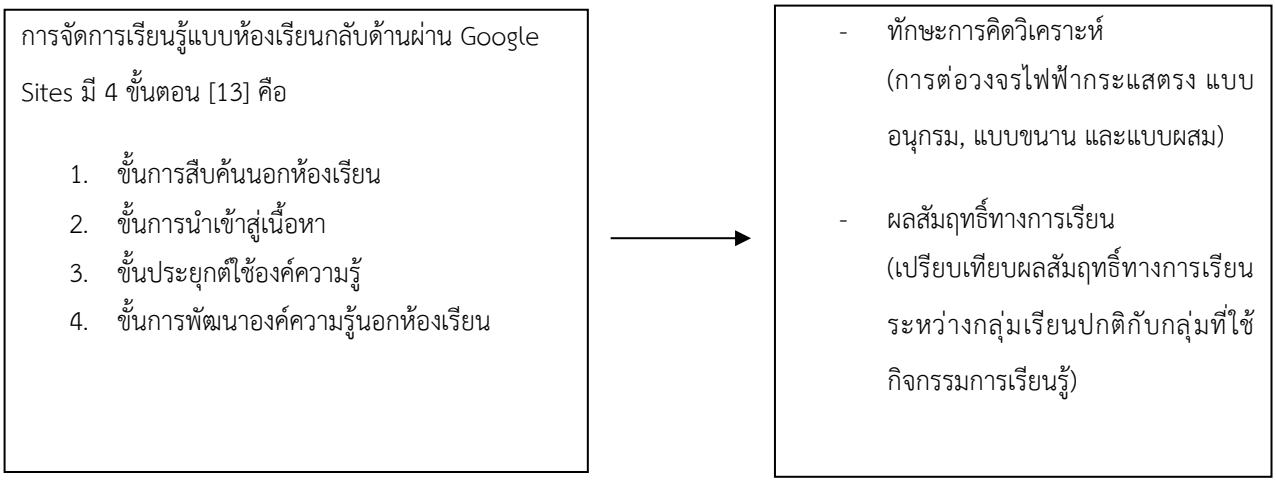
1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1,3 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่ลงเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 39 คน

1.3.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการสร้างแบบวัดต่างๆ เพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา แบบวัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ข้างต้น

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

2.1 การศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการประยุกต์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน และกูเกิลไซต์

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง จากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

2.1.3 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักการและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2.2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง(Quasi-Experimental Research) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาโดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Two-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน กูเกิลไซต์ และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การวัดก่อนการทดลอง	ตัวแปรจัดกระทำ	การวัดหลังการทดลอง
กลุ่มทดลอง	T	X_1	T
กลุ่มควบคุม	T	X_2	T

X_1 หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์

X_2 หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

T หมายถึง ทักษะในการคิดวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2.3 การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย

2.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

2.3.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยเลือกกลุ่มเรียนเพื่อจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีวิธีการดังนี้

- นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

- เลือกกลุ่มเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งคือนักเรียน ปวช.1 กลุ่ม 1 จำนวน 20 คน และ ปวช.1 กลุ่ม 3 จำนวน 19 คน

- นำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าเอฟ(F-test) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า ความแปรปรวนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	F	p
ปวช.1 ก.1	4	3.26	.39	0.83	.65
ปวช.1 ก.3	4	3.23	.42		.35

*p>.05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 3.26 และ 3.23 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .39 และ .42 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียน ปวช.1 กลุ่ม 1 และ ปวช.1 กลุ่ม 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F=.83 ,p=.65และ.35)

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ดำเนินการสุ่มโดยจับสลาก เพื่อจัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่านักเรียน ปวช.1 กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน กูเกิลไซต์ และนักเรียน ปวช.1 กลุ่ม 3 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

- ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าที(t-test) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ของคะแนนก่อนเรียนการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ปวช.1 ก.1	30	11.60	8.00	2.75	.78
ปวช.1 ก.3	30	11.07	7.57		

*p<.05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนก่อนเรียนการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 11.60 และ 11.07 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.00 และ 7.57 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(p=.78,t=2.75) ดังนั้นสรุปได้ว่า ทั้งสองกลุ่มสามารถนำมาใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัยได้

2.5 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ 2 รูปแบบ ในการศึกษาผลของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน Google Sites เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ดังนี้

รูปแบบที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

- แผนการจัดการเรียนรู้การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์
- แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- ข้อคำถามสำหรับการสะท้อนคิดวิเคราะห์ในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

รูปแบบที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

- แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน กูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง ผลของการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีการพัฒนาขึ้นตามหลักการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนอย่างมีระบบตามหลักการ The ASSURE model [13] ซึ่งรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ผู้เรียนมีอายุระหว่าง 15-16 ปี อยู่ในช่วงวัยประกาศนียบัตรวิชาชีพ วัยนี้สติปัญญาจะพัฒนา สูงขึ้น จนมีความคิดเป็นแบบรูปธรรม มีความสามารถเรียนรู้ เข้าใจเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งขึ้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ สิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น และมีการสื่อสารที่ดี กล้าพูด กล้าคิด กล้าแสดงออก แต่ในช่วงระหว่างวัยรุ่นนี้ ยังอาจขาดความยั้งคิด มีความหุนหันพลันแล่น ขาด การไตร่ตรองให้รอบคอบ ผู้วิจัยจึงใช้กิจกรรมบทบาทสมมติและการสะท้อนคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์จากสิ่งที่ได้เรียนมาทำกิจกรรม ในช่วงวัยนี้ผู้เรียนจะต้องการความตื่นเต้น ท้าทาย ความต้องการหาประสบการณ์แปลกๆ ใหม่ๆ ไม่ชอบความจำเจซ้ำซาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้วิธีการสอนด้วย ห้องเรียนกลับด้านเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมภายในห้องเรียนและเรียนด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

- พุทธิพิสัย ผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- จิตพิสัย ผู้เรียนเห็นคุณค่าการปฏิบัติถูกต้องในเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้ว่าควรต่อวงจรไฟฟ้าอย่างไร
- ทักษะพิสัย ผู้เรียนปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้

ขั้นตอนที่ 3 การเลือก ดัดแปลง หรือออออกแบบสื่อ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อใหม่ คือ เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเนื้อหาที่ผู้เรียนศึกษาผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองซึ่งเป็นเนื้อหาในส่วนที่ครูผู้สอนใช้ในการบรรยาย แต่ปรับเปลี่ยนให้ผู้เรียนศึกษาผ่านกูเกิลไซต์ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษา ทบทวนเนื้อหา และทำแบบทดสอบด้วยตนเองก่อนมาปฏิบัติจริงภายในห้องเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การใช้ ในการใช้สื่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง โดยระบบกูเกิลไซต์ผู้จัดทำได้สร้างคู่มือในการเข้าใช้งานให้ผู้เรียน และผู้จัดทำได้สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนห้องเรียนโดยให้ผู้เรียนศึกษาผ่านสื่อกูเกิลไซต์และทำแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดการตอบสนองของผู้เรียน การเรียนรูปแบบห้องเรียนกลับด้านผ่านระบบกูเกิลไซต์ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามและหากผู้เรียนมีคำถามผู้เรียนสามารถนำคำถามมาสอบถามในคาบเรียนและทางผู้วิจัยและผู้สอนจะตอบกลับผู้เรียนในห้องเรียนที่มีการโต้ตอบกัน และหลังจากนั้นการเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมลงมือปฏิบัติจริงในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อให้ผู้เรียนประยุกต์การเรียนที่ผ่านมาและทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 การประเมิน ในการเรียนรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยศึกษาผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง นั้นผู้วิจัยและผู้สอนสามามารถประเมินได้จากการตอบคำถามในการเรียนของผู้เรียน การประเมินผู้เรียนก่อนดำเนินการสอน ผู้สอนตรวจสอบการเข้าระบบและการตอบคำถามของผู้เรียนในระบบกูเกิลไซต์การประเมินหลังการเรียนการสอนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสืบค้นนอกห้องเรียน ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาทฤษฎีและเนื้อหาการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วยตนเองล่วงหน้าผ่านกูเกิลไซต์โดยมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ ได้แก่ คลิปวิดีโอการสอน และเอกสารประกอบการเรียนในรูปแบบ PowerPoint ผู้เรียนจะต้องเข้าศึกษาเนื้อหาและจดบันทึกประเด็นที่สงสัยหรือประเด็นที่ต้องการสอบถามเพิ่มเติม ผู้สอนให้คำแนะนำให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดสั้น ๆ บนกูเกิลไซต์เพื่อประเมินความเข้าใจเบื้องต้น

ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่เนื้อหา เมื่อเข้าสู่ชั้นเรียน ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบหลากหลายเพื่อสร้างความรู้และกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยเน้นการตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่ ตัวอย่างวิธีการสอนที่ใช้ได้แก่การอภิปรายกลุ่ม, การใช้คำถามปลายเปิด เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ และการให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่ได้ศึกษาล่วงหน้าด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกห้องเรียนและในชั้นเรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำใบปฏิบัติงานที่ออกแบบมาเฉพาะเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ผู้สอนจะคอยสังเกตและให้คำแนะนำ รวมถึงประเมินความสามารถของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 4 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน หลังจากกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและตอบคำถามเพิ่มเติมผ่านกูเกิลไซต์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา และเป็นการทบทวนความรู้ ผู้เรียนสามารถส่งคำถามหรือข้อสงสัยเพิ่มเติมผ่านระบบได้ ซึ่งผู้สอนจะตอบคำถามและให้คำแนะนำในการเรียนรู้เพิ่มเติม

โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. การวัดผลก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงทั้งก่อนและหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน
2. การสะท้อนคิด ผู้วิจัยใช้ข้อคำถามเชิงสะท้อนคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาจริง
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อประเมินทัศนคติและความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

2.6 แนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

วิเคราะห์ค่าความตรง หรือ ความเที่ยงตรง ด้วยการคำนวณค่าความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) ของแบบวัดความสามารถในการคำนวณ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละขั้นนั้นได้สร้างถูกต้อง และเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือเนื้อหา หรือนิยามศัพท์ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน [14] ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

นำข้อสอบที่ได้หาค่าสอดคล้อง IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปมาใช้วัดผลในงานวิจัยต่อไป

2.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ และทดสอบสมมติฐาน มีวิธีการดังนี้

วิเคราะห์ความสามารถในการคำนวณ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยที่กล่าวว่า “ หลังเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา คิดเป็นร้อยละ 50 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับดีขึ้นไป ” ซึ่งนำคะแนนบุคคล (เต็ม 30 คะแนน) นำมาแบ่งช่วง ตั้งแต่ระดับ ปรับปรุง จนถึง ระดับดีมาก ถือว่าเป็นคะแนนในมาตรการวัดแบบอันดับ (เพราะช่วงห่างของคะแนนแต่ละช่วงไม่เท่ากัน) แล้วเลือก แล้วใช้สถิติร้อยละ เพื่อตรวจสอบจำนวนผู้ที่ได้คะแนนในแต่ละระดับ โดยที่มาของการแบ่งช่วงคะแนน ระดับทักษะ มีดังนี้ [15]

ตารางที่ 4 เกณฑ์คะแนน

ระดับความสามารถ	ช่วงคะแนน
ดีเยี่ยม	27.00 - 30.00
ดีมาก	24.00 – 26.99
ดี	21.00 – 23.99
พอใช้	18.00 – 20.99
ปรับปรุง	< 18.00

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนรู้การใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน Google Sites (t-test) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	11.60	8.00	4.19	.00
หลังเรียน	30	16.31	6.40		

*p<.05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 11.60 และ 16.31 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.00 และ 6.40 ตามลำดับ และจากการทดลองความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่าค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p=.00,t=4.19)

2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนระหว่างกลุ่มการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงกับกลุ่มการสอนแบบปกติ แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย (t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	30	16.31	6.40	2.02	.04
กลุ่มควบคุม	30	12.93	7.02		

*p<.05

จากตารางที่ 6 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงหลังเรียนเท่ากับ 16.31 และ 12.93 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.40 และ 7.02 ตามลำดับ และจากการทดลองความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า ค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(p=.04,t=2.02)

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ได้ดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์
   กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์มีความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสืบค้นนอกห้องเรียน การนำเข้าสู่เนื้อหา การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน ทั้งนี้ การมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้าช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
   ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยพัฒนาการคิดขั้นสูง โดยสอดคล้องกับแนวคิด Bloom’s Taxonomy ที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ การใช้เทคโนโลยีในรูปแบบ Blended Learning ช่วยเพิ่มเวลาในชั้นเรียนสำหรับกิจกรรมเชิงวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา 2) ศึกษาความสามารถการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมทักษะการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนในวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) นวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนรู้ คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมการติดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 2) แบบวัดผลตัวแปรตาม ได้แก่ แบบฝึกและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สถิติในการคิดวิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ประยุกต์ตามแนวคิดของ [13] โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสืบค้นนอกห้องเรียน ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียน ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎีด้วยตนเองล่วงหน้าก่อนเข้ามาเรียนในห้องเรียนผ่านกูเกิลไซต์

ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่เนื้อหา เป็นกิจกรรมในห้องเรียน โดยผู้สอนใช้วิธีการสอนที่หลากหลายสร้างความรู้แก่นักเรียน เน้นการตั้งคำถามให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน โดยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกห้องเรียนและในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำใบปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 4 การพัฒนาองค์ความรู้นอกห้องเรียน โดยผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาจากสื่อ ลงในแบบทดสอบในกูเกิลไซต์

2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงในภาพรวม ดีขึ้น ค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถานศึกษาและครูผู้สอนควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านกูเกิลไซต์ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงกัน
2. ควรมีการจัดอบรมเพื่อเสริมทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านให้กับครูผู้สอน โดยเน้นการใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่นกูเกิลไซต์และสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน
3. ควรสนับสนุนให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อสร้างเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมนักเรียนจากหลากหลายสาขาวิชา หรือในระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาความหลากหลายของผลลัพธ์และวิเคราะห์ความสามารถในการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในบริบทที่แตกต่างกัน
2. ควรศึกษาผลของการใช้ห้องเรียนกลับด้านต่อทักษะอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น ทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้ได้มุมมองที่ครบถ้วนและลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับผลกระทบของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้
3. ควรทำการวิจัยในระยะยาวเพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ห้องเรียนกลับด้านต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว รวมถึงการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง

6. กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็เนื่องมาจากความกรุณาและการให้คำแนะนำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.ธณภณ ธำรงคุนานัน กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อคิดเห็นทั้งหลักการทฤษฎีและแนวคิดอันเป็นประโยชน์ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ในการตรวจทาน แก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยให้มีความเที่ยงตรง ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ คือ รศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์, รศ.ดร.ณรงค์ มั่งคั่ง และ รศ.ดร.คงศักดิ์ อนันตหิรัญรัตน์ ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการปรับแก้วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้แก่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ ท้ายนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณอาจารย์ กลุ่มตัวอย่าง และเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ให้ความร่วมมือ และความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่างๆ สำหรับประโยชน์อันใดที่พึงจะเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอมอบให้กับบิดา มารดา ตลอดจนครู/อาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

7. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563, กระทรวงศึกษาธิการ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://shorturl.asia/yUw7B [14 มีนาคม 2567].

[2] นิรมล ศตวุฒิ, การพัฒนาหลักสูตร, พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548.

[3] จุฑามาศ เจริญธรรม, การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิด. นนทบุรี: สุรัตน์การพิมพ์, 2549.

[4] ทัศนา แขมมณี, การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

[5] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.

[6] อุทุมพร พวงมาลี, “การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2,” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 2549.

[7] วิจารณ์ พานิช, การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส อาร์.พริ้นติ้ง, 2556.

[8] ถนิมรักษ์ ชูชัยมงคล, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2558.

[9] Reidsema, C., Kavanagh, L., Hadgraft, R., & Smith, N. The flipped classroom: Practice and practices in higher education. Springer, 2017.

[10] ชบาพร พิมวัน, การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2563.

[11] พรพิมล บุญส่ง, การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่าน Google Site ร่วมกับโครงงานเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2563.

[12] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, รายละเอียดภารกิจ สอศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://citly.me/ODkdG [14 มีนาคม 2567].

[13] Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E., Instructional media and technologies for learning, 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999.

[14] ปราณี หลำเบ็ญสะ, การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผลโครงการบริการวิชาการท่าสาบโมเดล. ยะลา: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2559.

[15] ตัสนีม กอแตง, การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: แนวทางและเกณฑ์การวัดผล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย, 2559.

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

The Construction and Efficiency Validation of Microcontroller Experimental Set

สุรสิทธิ์ แสนทอน[1]* มานะ ทะนะอ้น[1] สมนึก เครือสอน[2] มณีรัตน์ สอนกองแดง[1] และมณีรัตน์ อ้วนดี[1]

[1]สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

[2]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

[1*]Email: san_surasit@hotmail.com; [1]Email: thanaon1983@gmail.com [2]Email: naynuk2013@gmail.com; [1]Email: Oummaneerat.001@gmail.com;

[1]Email: maneerat6640@gmail.com;

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ชุดทดลองพร้อมใบประลอง, แบบฝึกหัดหลังบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 10 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เมื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้เรียนด้วยชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว จึงทำการทดสอบด้วยแบบฝึกหัดหลังบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีประสิทธิภาพ 88.50/90.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

คำสำคัญ : ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์, เครือข่ายอินเทอร์เน็ต, ใบประลอง

Abstract

This research presents the development and evaluation of a microcontroller experiment kit for a programming course using microcontrollers. The teaching and learning process over the internet utilized. The tools used in this research consist of the experimental set together with laboratory sheet, post-lesson exercise, and achievement test. It was tested with a sample group of 10 first-year undergraduate students in Bachelor of Science in Technical Education Program in Electrical Engineering who enrolled in the programming course using microcontrollers. The method of selecting the sample group uses a specific method. After the sample group of students had studied with the microcontroller experimental set on the Internet Network, they were tested with post-lesson exercise and achievement test. The research results show that the microcontroller experimental set in programming course using microcontrollers has an efficiency of 88.50/90.83, which is higher than the specified criteria of 80/80

Keyword: microcontroller experimental set, internet utilized, laboratory sheet

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

จากสถานการณ์การเกิดการระบาดของไวรัสโควิด–19 ไปทั่วโลก โดยเริ่มแพร่ระบาดตั้งแต่ปลายปี พุทธศักราช 2562 จนถึงปัจจุบัน ประชากรทั่วโลกได้ประสบปัญหาจากการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ซึ่งสามารถแพร่เชื้อได้อย่างรวดเร็ว ทำให้รัฐบาลหลายๆ ประเทศประกาศให้ประชากรหลีกเลี่ยงการพบปะกันเป็นกลุ่มๆ ส่งผลให้การดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไป โดยผลกระทบทางด้านระบบการศึกษา ที่อาจารย์ นักเรียน นักศึกษาจะต้องปรับวิธีการเรียนการสอนมาเป็นแบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โดยการเรียนการสอนในรายวิชาที่มีการปฏิบัติงาน หรือทดลอง จะประสบปัญหาในการเรียนการสอนมากที่สุด เนื่องจากนักศึกษาไม่สามารถเข้ามาเรียนในห้องปฏิบัติการได้ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พุทธศักราช 2565 ซึ่งมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในการปฏิบัติการทดลอง ของชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งนักศึกษาไม่สามารถเข้าเรียนในห้องทดลองได้ และต้องมีการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ แต่ปัญหาที่พบ คือ นักศึกษาไม่เข้าใจขบวนการเขียนโปรแกรมควบคู่กับการใช้ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีการพัฒนามาอย่างไม่หยุดยั้งและเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตและความเป็นอยู่มากขึ้น ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยราชการ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนหน่วยงานของเอกชนก็ได้ให้ความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้พัฒนาหน่วยงานของตนให้มีความทันสมัยตลอดเวลา นอกจากนั้นสถาบันการศึกษาก็เช่นเดียวกัน ได้ให้ความสนใจในเรื่องนี้ ซึ่งได้นำมาใช้ในด้านการจัดการเรียนการสอน โดยนำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมไปถึงสื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและมีทักษะการเรียนรู้เป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้ **[1,2]**

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักศึกษาได้ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมผ่านชุดทดลอง และเป็นสื่อช่วยสอน ในการลงมือปฏิบัติรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ **[3]**

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ทดลองการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2.2 เพื่อสร้างสื่อวิดิทัศน์ประกอบคู่มือการใช้งานของชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 10 คน ที่เลือกโดยการเลือกแบบเจาะจง

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

2.2.1 ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย

- ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถทดลองผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยในชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ประกอบด้วยใบประลอง 4 ใบประลอง ดังนี้

1. ใบประลองไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2. ใบประลองไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3. ใบประลองลองไฟวิ่ง 8 ดวง

4. ใบประลองการประยุกต์ใช้ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

โดยที่ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์มีบอร์ดกลางที่ใช้สำหรับทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยบอร์ดกลางสามารถโหลดโปรแกรม ผ่านโปรแกรมด้วย Any desk **[4]**, Microsoft Teams และสังเกตการทดลองโดยใช้กล้องเว็บแคม รองรับไมโครคอนโทรลเลอร์อาร์ดูโน่เมก้า 2560 โดยบอร์ดกลางมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนอินพุต ประกอบด้วย สวิตช์ปุ่มกด (กดติดปล่อยดับ) 5 ตัว ดิพสวิตช์ 3 ตัว และความต้านทานปรับค่าได้สำหรับปรับแรงดัน 0-5 โวลต์

2. ส่วนเอาต์พุต สร้างเป็นซ็อกเก็ตรองรับชุดทดลอง ประกอบด้วย ดิจิตอล 4 พอร์ต แอนาลอก 4 พอร์ต พีดับเบิลยูเอ็ม 8 พอร์ต แหล่งจ่าย 5 โวลต์ต่อจากไฟเลี้ยงบอร์ด แหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์แยกกราวด์ และแหล่งจ่าย 12 โวลต์แยกกราวด์

3. ส่วนรองรับการควบคุมจากอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย ดิจิตอล 8 พอร์ต (กดติดปล่อยดับ 5 พอร์ต กดแบบท็อกเกิ้ลหรือกดค้าง 3 พอร์ต) และสัญญาณแอนาลอก 1 พอร์ต

- สื่อวิดิทัศน์การใช้งานของชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 10 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์และออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 แบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาเป็นแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านชุดทดลอง, โปรแกรม Any desk, Microsoft Teams, ใบประลอง, สื่อวิดิทัศน์ และคู่มือใช้งาน

2.3 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Posttest Only Design **[5]** การทดลองในลักษณะนี้จะเลือกกลุ่มตัวอย่างมาทดลองเพียงกลุ่มเดียวแล้วทำการทดลอง เมื่อทำการทดลองแล้วก็ทำการทดสอบเพื่อดูผลการทดลองได้เลย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากตำรา หนังสือ หลักสูตร บทความ งานวิจัย และสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และแนวทางต่าง ๆ ในการกำหนดรูปแบบของชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.2 สร้างชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.3 นำชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

2.3.4 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.5 ทดลองและเก็บข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 10 คน ที่เลือกโดยการเลือกแบบเจาะจง จากการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.6 นำผลที่ได้จากการทดลองและเก็บข้อมูล มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

- การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน **[6]**

โดยค่าของความยากง่ายของแบบทดสอบที่ใช้ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 0.2-0.8

- การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน **[6]**

โดยค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนกคนเก่งและอ่อนได้จะใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

- การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 [6] โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ได้ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

2.4.3 การหาประสิทธิภาพของชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 โดยใช้สูตรสำหรับการหาประสิทธิภาพทางการเรียน [7]

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียนโดยคิดจากคะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนได้ถูกต้องโดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

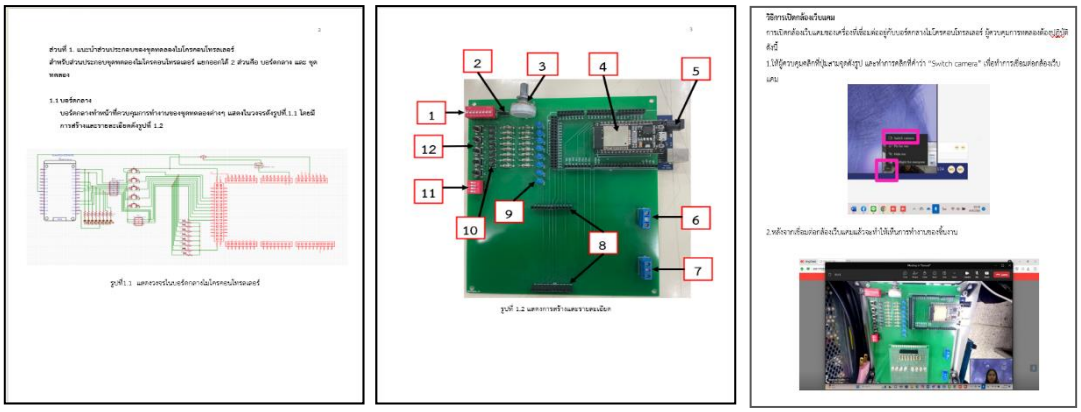
E_2 คือ ประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียนโดยคิดจากคะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้อง โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

3. ผลและการอภิปรายผล

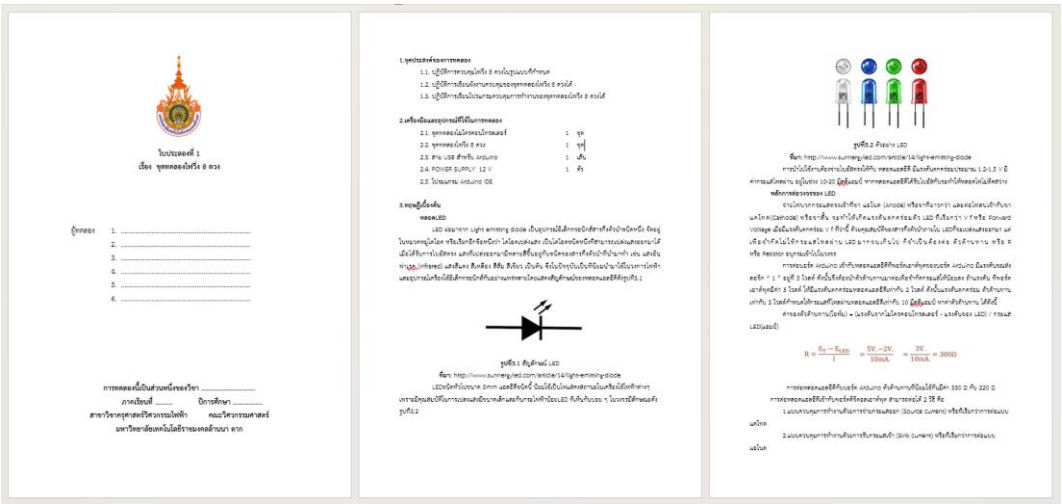
ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะประกอบไปด้วย ชุดทดลอง, โปรแกรม Any desk, Microsoft Teams, ใบประลอง, สื่อวิดิทัศน์ และคู่มือใช้งาน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 1,2,3 และรูปที่ 4



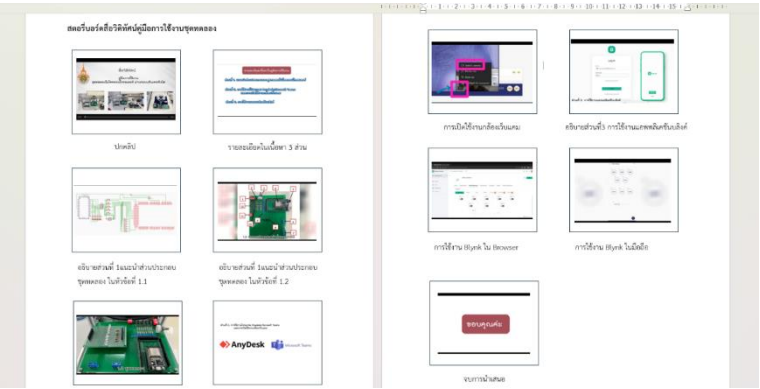
รูปที่ 1 ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 2 ส่วนประกอบชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3 ตัวอย่างใบประลองที่ 1 ชุดทดลองไฟวิ่ง 8 ดวง



รูปที่ 4 ตัวอย่างสื่อวิดิทัศน์

ผู้วิจัยทำการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แสดงความคิดเห็น ผลปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลการประเมินปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

รายการ	ความคิดเห็นเฉลี่ย	ระดับความเห็น
1. ด้านชุดทดลอง	4.33	ระดับเห็นด้วย
2. ด้านใบประลอง	4.33	ระดับเห็นด้วย
3. ด้านโปรแกรม Any desk, Microsoft Teams	4.26	ระดับเห็นด้วย
4. ด้านสื่อวิดิทัศน์	4.46	ระดับเห็นด้วย

จากผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญยอมรับชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมานี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผลการทดลอง พบว่า จะได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 เมื่อผ่านการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วปรากฏว่าได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 10 ข้อ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยได้นำชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์

รายการ	ร้อยละ
ประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน (E1)	88.50
ประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2)	90.83

จากตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนจากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดหลังบทเรียนได้ถูกต้อง มีค่าเท่ากับร้อยละ 88.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนจากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนได้ถูกต้อง มีค่าเท่ากับร้อยละ 90.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนจากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดหลังบทเรียน เป็นเพราะว่านักศึกษาได้กระทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนทันทีเมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนเสร็จสิ้น ทำให้มีความรู้ ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาวิชามีความแม่นยำสูง ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนของการหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียน จะมีค่าสูงกว่าเป็นเพราะว่านักศึกษาได้กระทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังที่กระบวนการเรียนการสอน การทดลอง และพร้อมทั้งการเรียนการสอนในรูปแบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น นักศึกษายังสามารถทบทวนเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจได้หลาย ๆ รอบจนเข้าใจ และยังสามารถเรียนรู้ในเวลาที่พร้อมสนใจในการเรียน ทำให้มีความรู้ ความจำและความเข้าใจในเนื้อหามีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่า ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ทั้ง 4 ใบประลอง พร้อมสื่อวิดิทัศน์ มีประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน (E1) เท่ากับ 88.50 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) เท่ากับ 90.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงว่าเมื่อนักศึกษาได้เรียนด้วย ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ทั้ง 4 ใบประลอง พร้อมสื่อวิดิทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมามีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และปฏิบัติการเขียนโปรแกรมในเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง คือ การควบคุมชุดทดลองไฟวิ่ง 8 ดวง, การควบคุมทิศทางการหมุนและควบคุมความเร็วของสเต็ปปิ้งมอเตอร์, การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุมหลอดไฟติด-ดับ ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เป็นอย่างดี แม้กระบวนการสอนจะจัดในรูปแบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.1.1 ควรมีการวิจัยหาประสิทธิภาพชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ที่ลงเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5.1.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ ในรูปแบบออนไลน์กับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ หรือกับสื่อการสอนในรูปแบบอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยเป็นอย่างดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และขอกราบขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ในการจัดทำและเก็บข้อมูลในการทำวิจัย และขอขอบคุณนักศึกษาสาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดียิ่ง

7. เอกสารอ้างอิง

[1] เกศรินทร์ หมื่นจำนงค์, “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเกาะจันทร์,” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2562, หน้า 85-99.

[2] อมรรัตน์ พิมพ์เถื่อน และธันว์รัชต์ สินธนะกุล, “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบทีมการแข่งขัน (TGT) เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 12, นครปฐม, 9-10 กรกฎาคม 2563, หน้า 888-899.

[3] มานะ ทะนะอ้น สุรสิทธิ์ และสิทธิพงศ์ เพ็งประเดิม, “การหาประสิทธิภาพสื่อการสอน รายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟา,” งานประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า” มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ครั้งที่ 6, พระนครศรีอยุธยา, 21-22 ธันวาคม 2566, หน้า 98-105.

[4] AnyDesk. (6 กันยายน 2566). โปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์ระยะไกล ผ่านอินเทอร์เน็ต รองรับทุกแพลตฟอร์ม. สืบค้นจาก https://www.anydeskthailand.com/review/1800.html. (สืบค้นวันที่ : 6 กันยายน 2566)

[5] ไพศาล วรคำ, การวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 9 ตักสิลาการพิมพ์, 2561.

[6] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 11 สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2553.

[7] เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, เทคโนโลยีทางการศึกษา, โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง “จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ” สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF A LOCAL CURRICULUM ON “TUMKA CANDLE LIGHTING FOR THE END OF BUDDHIST LENT FESTIVAL OF YASOTHON PROVINCE” FOR GRADE 9 STUDENTS.

พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ[1] ทัศนีย์ รอดมั่นคง[2] ณภัสศร ศักดิ์ศรี[3] และณัฐพร ปิ่นทรายมูล[4]

[1-2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

[3-4]นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

[1]Email: phochet.tha@rru.ac.th; [2*]Email: nattaporn.pinsaimoon@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน 2) การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น โดยศึกษาองค์ประกอบของสาระการเรียนท้องถิ่น และ 3) การประเมินหลักสูตรสาระการเรียรู้ท้องถิ่น ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ในท้องถิ่นมีสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการแต่ละท้องถิ่น เรื่องประเพณีจุดไฟตูมกา ศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตรสถานศึกษาในท้องถิ่นเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์จัดทำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น 2) การสร้างหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น มีองค์ประกอบดังนี้ ความสำคัญและความเป็นมาของหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ โครงสร้างเนื้อหา เวลาเรียน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล 3) การประเมินคุณภาพหลักสูตรด้วยการใช้แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการประเมินหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .40 แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ประเพณีจุดไฟตูมกา

Abstract

This research aimed to develop and evaluate the quality of a local learning curriculum on the “Tumka Candle Lighting Festival during the End of Buddhist Lent in Yasothorn Province for Grade 9 students” The research and development process used in this study consisted of three steps: 1) studying the foundational information, including related documents and interviewing 2) developing the local learning curriculum by analyzing the structure of the local curriculum, and 3) evaluating the local learning curriculum. The research results found that. 1) The study of foundational information aimed to develop the local learning curriculum to align with the problems and needs of each community, focusing on the Tumka Candle Lighting Festival . This process involved reviewing related documents and research, interviewing three experts, and analyzing the components of local school curricula to gather information for curriculum development. 2) The creation of the local learning curriculum included the following components: the significance and background of the curriculum, vision, mission, learner competencies, desirable characteristics, objectives, learning content, content structure, instructional time, learning materials, and assessment and evaluation methods. 3) The quality of the curriculum was evaluated by experts in curriculum development, specifically in the context of the Tumka Candle Lighting Festival tradition for Grade 9 students. The evaluation results showed an average score of 4.80 with a standard deviation of 0.40, indicating that the local learning curriculum is of very high quality.

Keyword: Curriculum Development, Local Learning Curriculum, Tumka Lantern Festiva

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

สังคมภาคอีสานเป็นสังคมที่มีความเป็นเอกภาพด้านจารีตประเพณี ประชากรส่วนใหญ่ยึดมั่นและปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน ทั้งระดับบุคคลและกลุ่มบุคคล มีการอยู่ร่วมกันโดยอาศัยกติกาหลักทางสังคมที่เรียกว่า “ประเพณี” เป็นหลักประกันการอยู่ร่วมกันของชุมชนภาคอีสานในอดีตจนก่อให้เกิดวิถีชุมชนหลายอย่างเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงชีพ ความคิด ความเชื่อและความศรัทธา ปัจจุบันวิถีท้องถิ่นเหล่านั้นบางอย่างได้ถูกยกเลิก บางอย่างมีการรื้อฟื้น บางอย่างมีการสืบสาน และบางอย่างได้มีกระบวนการพัฒนา การสร้างคุณค่า รวมถึงการสร้างขึ้นใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวการณ์ตามยุคสมัย ดังจะเห็นได้จากท้องถิ่นต่าง ๆ มีการประชาสัมพันธ์งานบุญประเพณีต่าง ๆ ในเทศกาลต่าง ๆ ทุกระดับ ทั้งตำบล อำเภอและจังหวัด ตามกระแสโลกในยุคข้อมูลข่าวสารภายใต้บริบทของกระแสยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) ประกอบกับการใช้ทุนทางวัฒนธรรมเป็นนโยบายการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาของแต่ละท้องถิ่นในการพัฒนาครอบครัวและชุมชนได้ จนกระทั่งมีการบรรจุความสำคัญในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ **[1]** ทุนทางวัฒนธรรมเหล่านี้จะช่วยผลักดันและส่งเสริมให้เป็นซอฟต์พาวเวอร์ (Soft Power) ของชุมชนต่อไปในอนาคต

ทุนทางวัฒนธรรม“งานประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษายโสธร” จัดขึ้นในช่วงวันออกพรรษาของทุกปี เป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมของชาวชุมชนบ้านทุ่งแต้ตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร ซึ่งในอดีตนั้นชาวบ้านไม่มีไฟฟ้าใช้ ชาวบ้านจึงใช้ผลตูมกาขาวภาคอีสานเรียกว่า “หมากขี้กา” เป็นผลไม้ที่ออกแค่ปีละครั้ง และจะออกแค่ในช่วงออกพรรษาเท่านั้น ลักษณะของผลตูมกาจะเป็นผลไม้ป่าที่มีรูปทรงกลมคล้ายผลส้ม มีลักษณะพิเศษ คือ เปลือกบางโปร่งแสง องค์การสวนพฤกษศาสตร์ [2] เมื่อจุดเทียนแสงสว่างจากเปลวเทียนก็จะลอดออกมาตามรูที่เจาะไว้ทำให้มีความสวยงาม แสงเทียนที่กระทบเปลือกตูมกาจะมีสีเหลืองนวลคล้ายแสงจากดวงจันทร์ ซึ่งในคืนวันออกพรรษาชาวบ้านจะจุดเทียนจากที่บ้านหิ้วก้านผลตูมกาไปรวมกันที่วัด แม้จะมีลมพัดเทียนก็จะไม่ดับเมื่อเทียนหมดก็เปลี่ยนเล่มใหม่ได้ เมื่อไปถึงวัดก็จะนำไฟตูมกาไปแขวนไว้ตามสถานที่ที่ทางวัดจัดเตรียมไว้ เช่น ซุ้มไม้ไผ่ หรือราวไม้สำหรับแขวนก้านตูมกา ก่อนที่ชาวบ้านจะพากันกล่าวคำบูชาพระรัตนตรัยและสวดมนต์ไหว้พระบนศาลาการเปรียญในวันออกพรรษา เดิมทีประเพณีจุดไฟตูมกาได้เลือนหายไปด้วยภาวะที่ทันสมัย เนื่องจากปัจจุบันท้องถิ่นเริ่มเข้าสู่ความเจริญและมีไฟฟ้าใช้ จนกระทั่งชาวบ้านทุ่งแต้และจังหวัดได้ริเริ่มรื้อฟื้นทำให้ประเพณีนี้กลับมาเป็นประเพณีที่สำคัญของยโสธรอีกครั้ง เพื่อให้ชาวบ้านเยาวชนและนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างพร้อมเพรียงสามัคคีกันเป็นหมู่คณะ องค์การบริหารส่วนจังหวัดยโสธร [3] ดังภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1 ลักษณะของผลตูมกา



ภาพที่ 2 ผลของตูมกาที่นำมาฉลุเป็นลวดลาย

จากสภาพการณ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยเห็นว่าวิถีชีวิตท้องถิ่นนิยมเป็นบริบททางสังคมและวัฒนธรรมสำคัญในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเรื่องราวความเป็นอยู่ของผู้คนในมิติทางสังคมวัฒนธรรม และประเพณี ประกอบกับการส่งเสริมในการดึงดูดหรือสร้างการมีส่วนร่วมในทุกๆ ด้านซึ่งเป็นจุดเด่น หรือที่เราเรียกว่าซอฟต์พาวเวอร์ (Soft Power) ซึ่งประเพณีจุดไฟตูมกาของชุมชนตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมืองจังหวัดยโสธร ก็เป็นส่วนหนึ่งซอฟต์พาวเวอร์ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีนิยมตามแนวพุทธ เพราะจะทำให้ประชาชนเกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติตามประเพณีที่เหมาะกับยุคสมัย นอกจากนี้ ยังเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมได้เป็นอย่างดี โดยการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 กระทรวงศึกษาธิการ [4] เน้นในด้านการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ ทักษะสารสนเทศ สื่อสารและเทคโนโลยี และทักษะด้านการใช้ชีวิตและอาชีพ เพื่อนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้โรงเรียนบ้านทุ่งแต้

ตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ได้มีการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทักษะการประกอบอาชีพโดยมีการดึงศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่นเพื่อเป็นการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียน

คณะผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นบูรณาการเข้ากับประเพณีจุดไฟตูมกาของชาวบ้านตำบลทุ่งแต้ จังหวัดยโสธร เพื่อสืบสานภูมิปัญญาของท้องถิ่นที่สวยงามให้คงอยู่จวบจนถึงคนรุ่นหลัง และยังส่งเสริมปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมภูมิปัญญาของไทย รวมไปถึงการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะอาชีพ โดยนำความรู้จากหลักสูตรไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตสามารถต่อยอดไปสู่อาชีพในอนาคตของผู้เรียนได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 สำหรับวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งแต้ จำนวน 7 คน ปราชญ์ชาวบ้านที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับประเพณีจุดไฟตูมกา จำนวน 1 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่าวิชาการ จำนวน 1 คน ปราชญ์ชาวบ้านในท้องถิ่นจำนวน 1 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร

1.3.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ

1.3.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์ประกอบของหลักสูตรสถานศึกษา ข้อมูลภูมิปัญญาในท้องถิ่นเกี่ยวกับประเพณีจุดไฟตูมกา และข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์จัดทำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเพื่อพัฒนาหลักสูตร มีกระบวนการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) พร้อมกับศึกษารูปแบบการพัฒนาหลักสูตร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง จากผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับประเพณีจุดไฟตูมกา ครู และนักเรียน โรงเรียนบ้านทุ่งแต้ ตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเพณีจุดไฟตูมกาของตำบลทุ่งแต้ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดยโสธร ตำนานประเพณี ศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่น สภาพปัญหาการเปลี่ยนแปลง ความต้องการของท้องถิ่น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้นำชุมชนในเรื่องของประเพณีจุดไฟตูมกา

3. วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดกรอบเนื้อหามาสร้างหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร โดยพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง จุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีกระบวนการดังนี้

1. ร่างเอกสารประกอบหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างหลักสูตรสำคัญประกอบด้วย ได้แก่ ความสำคัญและความเป็นมาของหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ โครงสร้างเนื้อหา เวลาเรียน สื่อประกอบการเรียน และการวัดและประเมินผล

2. พัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่องประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ประวัติประเพณีจุดไฟตูมกา จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลักษณะของผลตูมกา จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิธีทำไฟตูมกา จำนวน 8 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การนำมาประยุกต์ใช้ จำนวน 3 ชั่วโมง โดยใช้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีการสอนอื่นๆ ตามบริบทของหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพหลักสูตร ด้วยแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร มีกระบวนการดังนี้

นำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับจุดไฟตูมกาออกพรรษา ผู้อำนวยการโรงเรียน และครูฝ่ายวิชาการ ประเมินคุณภาพของหลักสูตร ด้วยแบบประเมินกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าน้ำหนักการประเมินดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายซึ่งมี 5 ระดับ เพื่อเทียบเกณฑ์ตัดสิทธิ์ตั้งไว้ ของบุญชม ศรีสะอาด [5] ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	หลักสูตรมีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	หลักสูตรมีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	หลักสูตรมีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	หลักสูตรมีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	หลักสูตรต้องปรับปรุง

3. ผลการวิจัยและการอธิปรายผล

การวิจัยการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการวิจัยดังนี้

3.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้ ความสำคัญและความเป็นมาของหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ โครงสร้างเนื้อหา เวลาเรียน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่	เนื้อหา	จำนวนเวลา (ชั่วโมง)	
		ชั่วโมงทฤษฎี	ชั่วโมงปฏิบัติ
1 ประวัติประเพณีจุดไฟตูมกา	ศึกษาประวัติความเป็นมาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของตำบลทุ่งแต้ ประเพณีในท้องถิ่นและประเพณีจุดไฟตูมกา	4	-
2 ลักษณะของผลตูมกา	ศึกษาลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ ของต้นตูมกาเบื้องต้น สรรพคุณ และประโยชน์ของผลตูมกา การเลือกผลตูมกาในการนำมาสร้างผลงาน	4	-
3 วิธีทำไฟตูมกา	ศึกษาการออกแบบ และเตรียมพร้อมเพื่อที่จะฉลุลายบนผลตูมกา เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำไฟตูมกา ศึกษาขั้นตอนในการทำไฟตูมกา ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติทำผลตูมกา การประกอบไฟตูมกาแบบสมบูรณ์	2	6
4 การนำมาประยุกต์ใช้	มีการคำนวณต้นทุนในสินค้า ฝึกทำรายรับรายจ่ายเพิ่มมูลค่าให้กับผลตูมกา ศึกษาเทคนิคการขายและการนำเสนอชิ้นงาน ให้น่าสนใจ ฝึกให้นักเรียนไปขายไฟตูมกาจริงๆในโรงเรียนหรือชุมชน	2	2

จากตารางที่ 1 ผลการพัฒนาแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ประวัติประเพณีจุดไฟตูมกา แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลักษณะของผลตูมกา แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิธีทำไฟตูมกา โดยแบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 2 ชั่วโมง ชั่วโมงปฏิบัติจำนวน 6 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การนำมาประยุกต์ใช้ โดยแบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 2 ชั่วโมง ชั่วโมงปฏิบัติจำนวน 2 ชั่วโมง โดยใช้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนและวิธีการสอนอื่นๆ ตามบริบทของหน่วยการเรียนรู้

3.2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	รายการ	n = 3		ระดับคุณภาพ
		$\bar{x}$	S.D.	
1. สภาพปัญหาและความจำเป็นของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น				
1.1	ความจำเป็นที่ต้องพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น	5.00	.00	ดีมาก
1.2	ความสำคัญและความเป็นมาของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น	5.00	.00	ดีมาก
1.3	ความต้องการของท้องถิ่นสอดคล้องกับสถานศึกษา	5.00	.00	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	n = 3		ระดับคุณภาพ
		$\bar{x}$	S.D.	
2. วัตถุประสงค์ของการนำหลักสูตรไปใช้				
	2.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	.58	ดีมาก
	2.2 หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.33	.58	ดี
	2.3 หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	.00	ดีมาก
3. เนื้อหาหลักสูตร				
	3.1 เนื้อหาตอบสนองวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	5.00	.00	ดีมาก
	3.2 มีการจัดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสม	4.33	.58	ดี
	3.3 เนื้อหาครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้	4.67	.58	ดีมาก
4. วิธีการจัดการเรียนรู้				
	4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเน้นทักษะกระบวนการ และผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	5.00	.00	ดีมาก
	4.2 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	.00	ดีมาก
	4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นมีความน่าสนใจ	5.00	.00	ดีมาก
5. การวัดและประเมินผล				
	5.1 การวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรท้องถิ่นเน้นกระบวนการปฏิบัติจริง	5.00	.00	ดีมาก
	5.2 การวัดและประเมินผลการเรียนเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	.58	ดีมาก
	5.3 การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	.00	ดีมาก
	5.4 การวัดผลและประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์ครอบคลุม พุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.00	.00	ดี
6. สื่อการเรียนรู้				
	6.1 สื่อการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตรท้องถิ่น	5.00	.00	ดีมาก
	6.2 สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดจัดหาได้ง่ายและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	.58	ดีมาก
	6.3 สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่กำหนดเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น	5.00	.00	ดีมาก
	6.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามหลักสูตรมีเพียงพอ	4.67	.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย		**4.80**	**.40**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ภาพรวมมีระดับคุณภาพดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .40 ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = .40) โดยแยกเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุดและระดับคุณภาพรองลงมาตามลำดับ ดังนี้ ด้านสภาพปัญหาและความจำเป็นของหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = .00) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = .00) ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = .29) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = .15) ด้านเนื้อหาหลักสูตร ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = .39) และ วัตถุประสงค์ของการนำหลักสูตรไปใช้ ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = .39) แสดงว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

อธิปรายผลการวิจัย

การวิจัยพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำผลการวิจัยมาอภิปรายผล ดังนี้

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านในชุมชนบ้านทุ่งแต้ พบว่า หลักสูตรที่พัฒนาเป็นทุนวัฒนธรรมภูมิปัญญาซึ่งเป็นประเพณีของวิถีชีวิตชุมชนสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ผู้เรียนได้เห็นและได้สัมผัสเป็นประจำทุกเทศกาล เป็นสิ่งใกล้ตัวซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน และยังเน้นเรื่องการปลูกฝังความรัก ความผูกพันเกี่ยวกับวิถีชุมชนให้กับผู้เรียน ซึ่งถ้าพัฒนาเป็นหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวในชุมชน เรียนรู้ประเพณีวัฒนธรรมขนบธรรมเนียมในท้องถิ่น เข้าใจถึงลักษณะภูมิศาสตร์ของท้องถิ่นตัวเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จักท้องถิ่นของตัวเองได้ดียิ่งขึ้น ผลการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีองค์ประกอบครบถ้วนดังนี้ ความสำคัญและความเป็นมาของหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ โครงสร้างเนื้อหา เวลาเรียน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนกนันท์ พุ่มไสว [6] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น อุตรดิตถ์ เมืองท่าแห่งทิศเหนือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ประวัติประเพณีจุดไฟตูมกา จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลักษณะของผลตูมกา จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิธีทำไฟตูมกา จำนวน 8 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การนำมาประยุกต์ใช้ จำนวน 3 ชั่วโมง ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนรวมทั้งหมด 20 ชั่วโมง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเป็นรูปแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน มีการประเมินโดยผู้เชียวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขและทำให้หลักสูตรสอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการของท้องถิ่น ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .40 ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = .40) แสดงว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในหลักสูตรมีการกำหนดจุดประสงค์หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น รวมไปถึงอัตราส่วนเวลาเรียนและเวลาทำกิจกรรม จัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน คำนึงถึงผู้เรียนในด้านสมรรถนะ ธรรมชาติของผู้เรียน พัฒนาการของผู้เรียน การลงมือปฏิบัติ และสื่อการเรียนรู้ ทำให้เห็นถึงความพร้อมในการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น และการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นอกจากนี้ ผู้อำนวยการ ปราชญ์ชาวบ้าน ก็ได้มีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นนี้ โดยสอบถามและมีการให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัยหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนได้เรียนรู้ สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ทำให้ได้ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับประเพณี ขนบธรรมเนียม ในท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยทำการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเป็นการพัฒนาศักยภาพให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐธิดา ดวงแก้ว [7] ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตและอาชีพในศตวรรษที่ 21 มีการดึงศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่นเพื่อเป็นการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ทองถิ่นเปนการส่งเสริมพื้นฐานการเรียนรู ทัศนคติใหแกผู้เรียนเพื่อจะได้รู้จักชีวิตจริงและประสบการณตรงเกี่ยวกับท้องถิ่นของตนเอง สอดคลองกับคำกลาวของ เบญจวรรณ กี่สุขพันธ [8] การเรียนรูที่ดีควรจะเรียนจากสิ่งที่ใกลตัวไปยังสิ่งที่ไกลตัว เพราะเปนกระบวนการเรียนรูที่ผูเรียนสามารถดูดซับได้เร็วกวา จะไดมีความรัก ความภูมิใจ ความเข้าใจและสงเสริมความเจริญใหกับทองถิ่นของตนได้

4. สรุปผลการวิจัย

สภาวการณ์ที่โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงหลายมิติในลักษณะพลวัตทั้งสังคมไทยและสังคมโลก ไม่ว่าด้านการศึกษา สังคม ศิลปวัฒนธรรม เศรษฐกิจ โดยเฉพาะวิถีชีวิตท้องถิ่นนิยมเป็นบริบททางสังคมและวัฒนธรรมสำคัญในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเรื่องราวความเป็นอยู่ของผู้คนในมิติทางสังคมวัฒนธรรม และประเพณี นอกจากคงความเป็นเอกลักษณ์บ่งบอกถึงความเจริญทางประวัติศาสตร์แล้วส่งผลต่อการส่งเสริมในการดึงดูดหรือสร้างการมีส่วนร่วมในทุกๆ มิติเป็นจุดเด่น หรือที่เราเรียกว่าซอฟต์พาวเวอร์ (Soft Power) ของท้องถิ่นซึ่งประเพณีจุดไฟตูมกาของชุมชนตำบลทุ่งแต้ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ก็เป็นส่วนหนึ่งซอฟต์พาวเวอร์ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีนิยมตามแนวพุทธ นอกจากนี้ ยังเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมได้เป็นอย่างดี เพื่อสืบสานภูมิปัญญาของท้องถิ่นที่สวยงามให้คงอยู่จวบจนถึงคนรุ่นหลัง และยังส่งเสริมปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมภูมิปัญญาของไทย รวมไปถึงการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ที่

สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะอาชีพ โดยนำความรู้จากหลักสูตรไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิต สามารถต่อยอดไปสู่อาชีพในอนาคตของผู้เรียนได้อีกด้วย

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ควรใช้การเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรและคู่มือของผู้สอนให้ละเอียดก่อนดำเนินการเรียนการสอน

5.1.2 ผู้สอนควรศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับประเพณีของจังหวัดยโสธรและตำบลทุ่งแต้ เนื่องจากแต่ละพื้นที่อาจมีเอกลักษณ์ของท้องถิ่นที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้สอนได้นำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และผู้สอนควรศึกษาให้ละเอียดก่อนดำเนินการสอนเพื่อป้องกันการผิดพลาด

5.1.3 ผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนวิธีการทำไฟตูมกา แต่ควรที่จะมีการทดลองทำจริงด้วยตนเองก่อนนำไปสอนนักเรียน เพื่อให้ชิ้นงานของนักเรียนเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุดและไม่เกิดอันตรายระหว่างทำ

5.1.4 นักเรียนได้รับความรู้แบบย้อนกลับสำหรับนำไปปรับปรุงการทำงานครั้งถัดไปให้ดียิ่งขึ้น ผู้สอนควรติดตามและประเมินผลของนักเรียนอย่างรวดเร็ว

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาหลักสูตรโดยการนำประเพณีจุดไฟตูมกาออกพรรษาเมืองยศ ไปบูรณาการเข้ากับเนื้อหารายวิชาอื่น ๆ ตามความเหมาะสมกับเนื้อหารายวิชานั้น ๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู นักเรียน ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนและผู้เชี่ยวชาญที่อนุเคราะห์ข้อมูล คำปรึกษา ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2 มกราคม 2566). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่13 พ.ศ. 2566-2570. สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=plan13

[2] องค์การสวนพฤกษศาสตร์. (26 ตุลาคม 2565). ฐานข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ BGO Plant Databases, The Botanical Garden Organization ตูมกาขาว. สืบค้นจาก http://www.qsbg.org/database/Botanic_Book%20full%20option/search_detail.asp?botanic_id=1793

[3] องค์การบริหารส่วนจังหวัดยโสธร อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร. (15 มิถุนายน 2566). ประเพณีจุดไฟตูมกา. สืบค้นจาก https://ystpao.go.th/public/list/data/detail/id/1673/menu/1619/page/1

[4] กระทรวงศึกษาธิการ. (17 มีนาคม 2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. สืบค้นจาก dhttps://backoffice.onec.go.th/uploaded/ Outstand/2017-EdPlan60-79.pdf

[5] บุญชมศรี สะอาด, หลักการวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ สุวิริยาสาส์น. 2554.

[6] ชนกนันท์ พุ่มไสว, “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น อุตรดิตถ์ เมืองท่าแห่งทิศเหนือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 2565

[7] ณัฐธิดา ดวงแก้ว, “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตและอาชีพในศตวรรษที่ 21” วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์., ปีที่ 17, ฉบับที่ 2, หน้า129, 2565.

[8] เบญจวรรณ กี่สุขพันธ. การพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2552.

ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย

The evaluation results of the local curriculum’s quality on Wordplay riddles For grade 4 students at Anubanphanatsuksalai School

ทัศนีย์ รอดมั่นคง[1] พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ[2] หัสสิมา กังวานพณิชย์[3] อณัฐวิกา บุญคล้าย[4] และ ภัสรา เกตุมาโร[5]

[1-2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
[3-5]นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
[1]Email: tassanee.rod@rru.ac.th; [2*]Email: hatsima.kung@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ความรู้พื้นฐานของท้องถิ่นเกี่ยวกับปริศนาการทายโจ๊ก โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้รู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับปริศนาการทายโจ๊กและบริบทท้องถิ่น และศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างและประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพหลักสูตร ด้วยการใช้แบบประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลา 12 ชั่วโมง สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1.หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) คำอธิบายรายวิชา 2) โครงสร้างรายวิชา 3) หน่วยการเรียนรู้ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล 2. ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 แปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น ได้ว่า หลักสูตรมีคุณภาพดีมากและเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

คำสำคัญ : หลักสูตรท้องถิ่น, การประเมินคุณภาพหลักสูตร, ปริศนาการทายโจ๊ก

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the local curriculum’s quality of the Wordplay riddles for grade 4 students at Anubanphanatsuksalai School. There were three steps for the curriculum construction procedure; 1) background information study about Wordplay riddles and local context by in-depth interviews of experts, 2) curriculum construction, and 3) evaluation quality of the curriculum by local curriculum’s quality assessment tool. The local curriculum, Wordplay riddles, consists of four units and twelve hours. The data were statistically analyzed by mean and standard deviation. The results of the research were as follows: 1. The local curriculum, Wordplay riddles, the elements of the curriculum consisted of these elements; 1) course description 2) course structure 3) learning unit 4) lesson plan 5) assessment and evaluation. 2. The evaluation results of the local curriculum, Wordplay riddles rate 4.90. Interpretation on the basis of local curriculum’s quality assessment tool was high quality and could be applied for use in education management.

Keywords: Local Curriculum, Evaluation Quality of the Curriculum, Wordplay riddles

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีการปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคม สร้างเสริมความรู้ มุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวมและของประเทศชาติ การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะวัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย ตลอดจนสำนึกอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งพาตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาใฝ่เรียนรู้ด้วยตนเอง และดำรงชีวิตอย่างมีความสุข โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นบุคคล ชุมชน องค์กร สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น [1]

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร มาตรา 65 กำหนดให้รัฐจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งแบ่งการพัฒนาออกเป็นหลายมิติ ทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับการพัฒนาประเทศในทุกมิติไปสู่เป้าหมายการเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วที่ขับเคลื่อนโดยภูมิปัญญาและนวัตกรรมในอีก 20 ปีข้างหน้า จึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นพัฒนาและยกระดับคนในทุกมิติและทุกช่วงวัย คนไทยในอนาคตต้องมีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อนุรักษ์ภาษาท้องถิ่น มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตสู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกร นักคิด ผู้ประกอบการ และมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเอง ดังนั้นยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์จึงได้กำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ที่เน้นการแก้ไขปัญหาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในปัจจุบัน มีการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิตควบคู่กับการปฏิรูปที่สำคัญในส่วนของการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม และมีการปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม ในทุกระดับตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต [2]

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งให้สถานศึกษานำไปจัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพปัญหา ความพร้อม เอกลักษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ [3] เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งถือเป็นหน่วยงานหลักที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศ จึงมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง กำหนดแนวทางการพัฒนาใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ด้านโอกาส ด้านคุณภาพ และด้านประสิทธิภาพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 ได้น้อมรับนโยบายด้านการศึกษา และให้ความสำคัญกับการพัฒนาหลักสูตรฯ ส่งเสริมให้สถานศึกษามีการจัดทำกรอบสาระการเรียนรู้หลักสูตรระดับท้องถิ่นที่เหมาะสม ให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมาย จุดเน้น และนำไปจัดทำรายละเอียดของเนื้อหา องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับท้องถิ่น จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพของสถานศึกษา และนำไปสู่การปฏิบัติจริงให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ความต้องการของผู้เรียน และชุมชน อันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีความผูกพัน และมีความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง

อำเภอพนัสนิคม เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ชื่อเดิมคือเมืองพระรถ เป็นเมืองโบราณที่เคยรุ่งเรืองในอดีต มีคำขวัญประจำอำเภอว่า “พระพนัสบดีคู่บ้าน จักสานคู่เมือง ลือเลื่องบุญกลางบ้าน ตำนานพระรถ-เมรี ศักดิ์ศรีเมืองสะอาด เก่งกาจการทายโจ๊ก” ชาวเมืองส่วนใหญ่มีเชื้อสายไทย จีน และลาว [4] นอกจากนี้ยังเป็นเทศบาลเมืองที่ได้ขึ้นชื่อว่า "เมืองน่าอยู่อันดับ 1 ของประเทศไทย" อีกด้วย เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2551 เทศบาลเมืองพนัสนิคมได้รับการประกาศเกียรติคุณจากสถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนาให้เป็นเทศบาลเมืองที่มีค่าดัชนีความน่าอยู่สูงสุด อันดับที่ 1 ของประเทศ โดยมีดัชนีความน่าอยู่ของเมือง 5 มิติ เป็นตัวชี้วัด ได้แก่ มิติเมืองปลอดภัย มิติเมืองสะอาด มิติเมืองคุณภาพชีวิต มิติเมืองธรรมาภิบาล และมิติเมืองวัฒนธรรม [5] ภูมิปัญญาที่ถือเป็นอัตลักษณ์ท้องถิ่นของอำเภอพนัสนิคม ได้แก่ ประเพณีบุญกลางบ้าน เครื่องจักสานพนัสนิคม และการเล่นทายโจ๊กปริศนา ซึ่งวัฒนธรรมภูมิปัญญาทั้ง 3 ด้านนี้ ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ สืบทอด เปลี่ยนแปลง และพัฒนาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ในปัจจุบัน

อำเภอพนัสนิคมมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงโด่งดัง นั่นคือ การทายโจ๊กปริศนา ภูมิปัญญาอันเลื่องลือนี้ปรากฏอยู่ในคำขวัญของอำเภอพนัสนิคม เมื่อกล่าวถึงการทายโจ๊กปริศนา ทุกคนจะต้องนึกถึงอำเภอพนัสนิคม การทายโจ๊กปริศนามีที่มาจากการผสมผสานการละเล่นคำทายที่เรียกว่า ผะหมี่ ของชาวจีน และโคลงทายของชาวไทย หรือที่รู้จักโดยทั่วกันคือ การถามด้วยปริศนา ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “อะไรเอ่ย” สมัยก่อนชาวบ้านมักเรียกขานการละเล่นนี้ว่า “ปริศนากวี” แต่ปัจจุบันเรียกว่า “โจ๊กปริศนา” โจ๊กปริศนาแพร่หลายและเป็นที่นิยมในอำเภอพนัสนิคมเป็นอย่างมาก จึงมีการจัดตั้งชมรมโจ๊กพนัสนิคมขึ้นในเวลาต่อมา และปัจจุบันชมรมโจ๊กพนัสนิคมยังคงดำเนินการอยู่ และเป็นที่รู้จักแพร่หลายทั่วประเทศไทย

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นที่ตนอาศัย ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประเพณี วัฒนธรรม อาชีพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันทั้งในและนอกห้องเรียน จากข้อมูลพื้นฐานของอำเภอพนัสนิคมที่มีภูมิปัญญาอันโดดเด่นในการทายโจ๊กปริศนาซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ ภูมิปัญญานี้สามารถต่อยอดเพื่อพัฒนาผู้เรียนในรายวิชาภาษาไทยได้ เพราะการทายโจ๊กปริศนามุ่งเน้นการใช้คำประพันธ์ไทย ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนตามที่ปรากฏอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย นอกจากนี้การทายโจ๊กปริศนาเป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้รักความเป็นไทยซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรแกนกลาง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก

1.2.2 ประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 สำหรับวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 1 ท่าน ครูภาษาไทย จำนวน 2 ท่าน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 7 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย จำนวน 39 ท่าน ปราชญ์ชาวบ้านด้านการทายโจ๊ก จำนวน 1 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ปราชญ์ชาวบ้านด้านการทายโจ๊ก จำนวน 1 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง พิจารณาจากประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

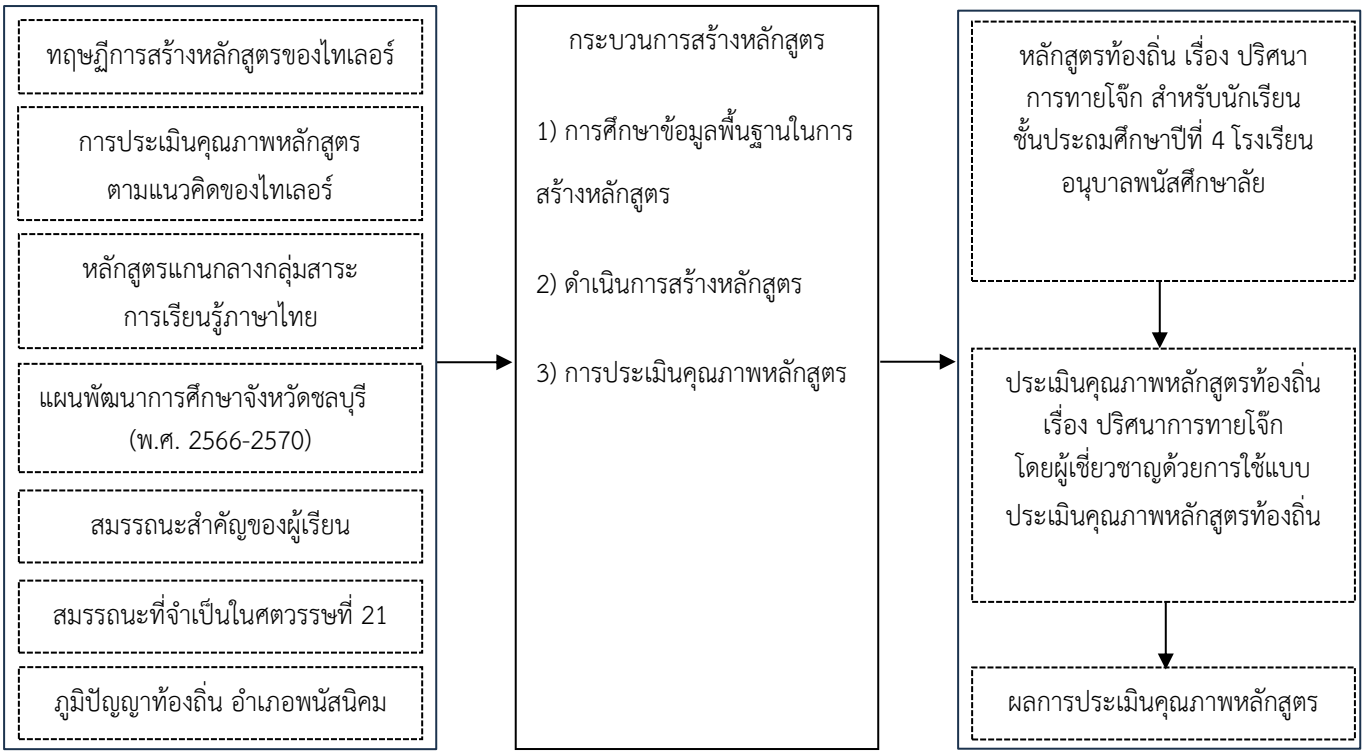
1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาหลักสูตร ศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นในอำเภอพนัสนิคม การทายโจ๊กปริศนา เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก

1.4 สมมติฐานการวิจัย

หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีและเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผลการประเมินหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย ผู้วิจัยเลือกใช้แนวทางการสร้างหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน [6] ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการสร้างหลักสูตร โดยการวิเคราะห์ข้อมูล สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น ผู้เรียน และข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตร ได้แก่ รูปแบบการสร้างหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตร การประเมินหลักสูตร

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลแผนพัฒนาการศึกษาจังหวัดชลบุรี (พ.ศ. 2566-2570) สภาพแวดล้อม ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น อำเภอพนัสนิคม และผู้เรียนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi –Structured interview) มีผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญคือ ปราชญ์ชาวบ้านด้านการทายโจ๊ก ผู้บริหารโรงเรียน ครู และนักเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตร โดยนำข้อมูลพื้นฐานจากขั้นตอนที่ 1 มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตร โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การกำหนดองค์ประกอบโครงร่างหลักสูตร ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

ส่วนที่ 2 การสร้างโครงสร้างหลักสูตร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการสร้างหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ 1) การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร 2) การเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียน และ 3) การประเมินผล

ส่วนที่ 3 การจัดทำเอกสารหลักสูตร โดยการนำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้มาจัดทำเป็นหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย สำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาขอบข่ายการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดประเมินผล และเนื้อหาสาระการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การประเมินคุณภาพหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ฉบับร่าง) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1

ท่าน ปราชญ์ชาวบ้านด้านการทายโจ๊ก จำนวน 1 ท่าน ประเมินคุณภาพของหลักสูตร ประกอบด้วยประเด็นการประเมินดังนี้ 1) ความเป็นมาของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) คำอธิบายรายวิชา 4) ผลการเรียนรู้ 5) โครงสร้างรายวิชา 6) โครงสร้างเวลาเรียน 7) แนวทาง การจัดการเรียนรู้ 8) สื่อการเรียนรู้/เอกสารประกอบการเรียนรู้ 9) การวัดและประเมินผล 10) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบประเมินคุณภาพหลักสูตรสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2. นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1 ท่าน และปราชญ์ชาวบ้าน 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) [7] มีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้อง 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบของหลักสูตร มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบของหลักสูตร มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบของหลักสูตร ไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

3. นำคะแนนการประเมินความสอดคล้องที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพหลักสูตรแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง หลักสูตรต้องปรับปรุง

5. เกณฑ์การแปลความหมาย [8] ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง หลักสูตรต้องปรับปรุง

3. ผลการวิจัย

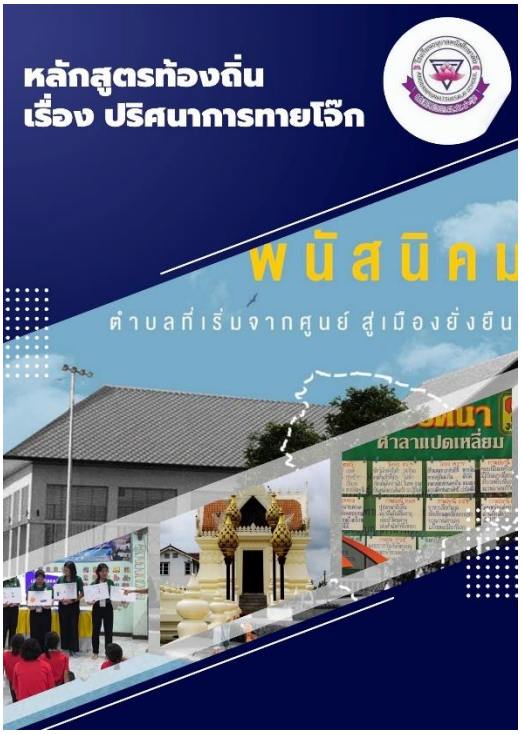
3.1 ผลการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) คำอธิบายรายวิชา 2) โครงสร้างรายวิชา 3) หน่วยการเรียนรู้ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน และ 5) การวัดและประเมินผล โดยกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น

หน่วยที่	เนื้อหา	จำนวนเวลา (ชั่วโมง)	
		ชั่วโมงทฤษฎี	ชั่วโมงปฏิบัติ
1 สะกดใจในการทายโจ๊ก	ศึกษาประวัติอำเภอพนัสนิคมและนิยามการทายโจ๊กปริศนา	2	-
2 หรรษาประเภทโจ๊ก	ศึกษาโจ๊กปริศนา 2 ประเภท 1.โจ๊กตัวอักษร 2.โจ๊กรูปภาพ	2	-
3 สร้างโจ๊กโดนใจ	ศึกษาวิธีสร้างโจ๊กตัวอักษรและโจ๊กรูปภาพและลงมือสร้างโจ๊กปริศนา	2	2
4 ทายโจ๊กชวนมาลอง	ศึกษาวิธีทายโจ๊กตัวอักษรและโจ๊กรูปภาพและปฏิบัติการทายโจ๊ก	2	2

จากตารางที่ 1 ผลการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก แบ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สะกดใจในการทายโจ๊ก แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 2 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หรรษาประเภทโจ๊ก แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎี

จำนวน 2 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สร้างโจ๊กโดนใจ แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 2 ชั่วโมง ชั่วโมงปฏิบัติจำนวน 2 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ทายโจ๊กชวนมาลอง แบ่งเป็นชั่วโมงทฤษฎีจำนวน 2 ชั่วโมง ชั่วโมงปฏิบัติจำนวน 2 ชั่วโมง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning)



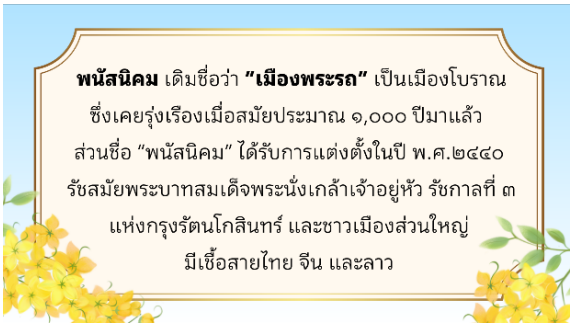
ภาพที่ 1 หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก



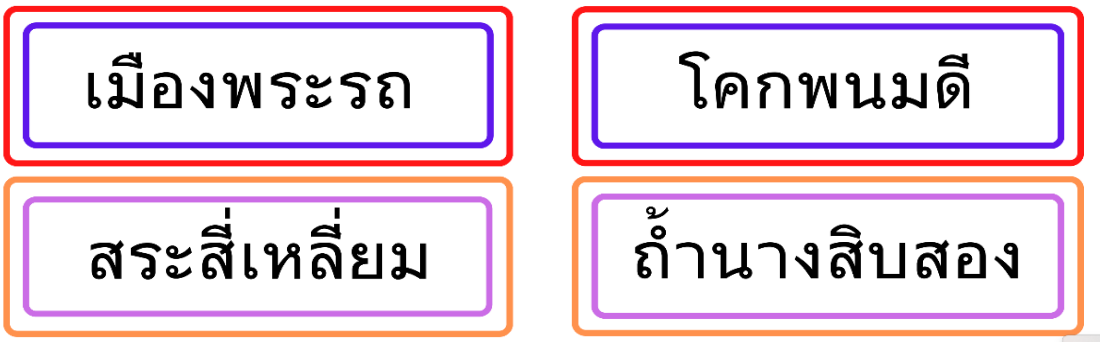


ภาพที่ 2 สื่อการสอนเรื่อง รู้จักไหมการทายโจ๊ก





ภาพที่ 3 สื่อการสอนเรื่อง ประวัติอำเภอพนัสนิคม



ภาพที่ 4 แฟลชการ์ด เรื่อง ประวัติอำเภอพนัสนิคม

3.2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก

ข้อที่	รายการ	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	SD	
1	ความเป็นมาของหลักสูตร	4.87	0.18	ดีมาก
2	จุดมุ่งหมาย	4.93	0.15	ดีมาก
3	คำอธิบายรายวิชา	4.93	0.15	ดีมาก
4	ผลการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5	โครงสร้างรายวิชา	4.87	0.18	ดีมาก
6	โครงสร้างเวลาเรียน	4.87	0.18	ดีมาก
7	แนวทางการจัดการเรียนรู้	4.87	0.30	ดีมาก
8	สื่อการเรียนรู้/เอกสารประกอบการเรียนรู้	4.93	0.15	ดีมาก
9	การวัดและประเมินผล	4.87	0.30	ดีมาก
10	แผนการจัดการเรียนรู้	4.87	0.18	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ย	**4.90**	**0.18**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมทั้ง 10 ด้าน คือ ความเป็นมาของหลักสูตร จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้โครงสร้างรายวิชา โครงสร้างเวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/เอกสารประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมหลักสูตรมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .18 ($\bar{X}$ = 4.90, S.D. = .18) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านผลการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .00 ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = .00) รองลงมาคือ จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา สื่อการเรียนรู้/เอกสารประกอบการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเท่ากัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .15 ($\bar{X}$ = 4.93, S.D. = .15) และความเป็นมาของหลักสูตร โครงสร้างรายวิชา โครงสร้างเวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเท่ากัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .30 ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = .30) ตามลำดับ

4. สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 ผลการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป็นโครงร่างหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 หลักสูตรประกอบด้วย ความเป็นมาของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา โครงสร้างเวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อ/เอกสารประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ส่วนที่ 2 คู่มือการใช้หลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สื่อสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผล ส่วนที่ 3 ใบความรู้ ประกอบการบรรยายและสำหรับนักเรียน เพื่อศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตรอย่างเป็นระบบตามกระบวนการสร้างหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับ วิชชุดา ขำประถม [9] ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติด้วยการจัดการเรียนรู้ในการฟังและอ่าน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ขั้นตอนการสร้างหลักสูตรของไทเลอร์ ได้แก่ 1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2. การออกแบบหลักสูตร 3. การประเมินหลักสูตร รวมทั้งสอดคล้องกับ ปภาวดี อินทิม [10] ที่สร้างกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนโดยใช้การละเล่นพื้นบ้านเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยนำผลข้อมูลพื้นฐานมากำหนดองค์ประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง สาระการเรียนรู้ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบหลักสูตรเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญ

ของภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทายโจ๊กและต้องการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเอง มีการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้ เรียนรู้จากการชมวิดีทัศน์ จากเอกสารประกอบการเรียนรู้ การสาธิตจากครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

4.2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมหลักสูตรมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากที่สุดไปน้อย ได้ดังนี้ ด้านผลการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา สื่อการเรียนรู้/เอกสารประกอบการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเท่ากัน และความเป็นมาของหลักสูตร โครงสร้างรายวิชา โครงสร้างเวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเท่ากันตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดของทาบา [11] โดยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างหลักสูตร และดำเนินการประเมินคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง รวมทั้งสอดคล้องกับ รติ จิรนิรัติศัย และยศวีร์ สายฟ้า [12] ที่ได้ทำการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น พบว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ควรมีขั้นตอนดังนี้ 1) การจัดตั้งคณะทางานเพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น 2) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 3) การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรท้องถิ่น 4) การกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรท้องถิ่น 5) การกำหนดเวลาเรียน โดยยึดลักษณะรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นว่าเป็นการสร้างรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ หรือการบูรณาการเข้ากับ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง 6) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) การกำหนดวิธีและเกณฑ์การวัดและประเมินผล 8) การจัดทำเอกสารหลักสูตร 9) การตรวจสอบคุณภาพก่อนการนำไปใช้ 10) การเสนอขออนุมัติใช้หลักสูตรท้องถิ่น 11) การนำหลักสูตรท้องถิ่นไปใช้ ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุน วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และคณะทำงาน เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นควรมีการนิเทศติดตามการใช้หลักสูตรท้องถิ่น 12) การประเมินหลักสูตรท้องถิ่น ควรมีการประเมินก่อนการใช้หลักสูตร ระหว่างการใช้หลักสูตร และหลังการใช้หลักสูตร 13) การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับปิ่นอนงค์ พะนิจรัมย์ ประวิต เอราวรรณ์ และมนูญ ศิวารมย์ [13] ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าพื้นเมือง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบ 19 องค์ประกอบ ได้แก่ คำชี้แจงในการใช้หลักสูตร ความนำวิสัยทัศน์ พันธกิจ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เวลาเรียน แนวการจัดการเรียนการสอน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า เมื่อประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน ปรากฏว่าหลักสูตรมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนและสอดคล้องกัน 19 องค์ประกอบ คะแนนเฉลี่ย 4.30 อยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของทาบา และไทเลอร์ ซึ่งมีความเห็นสอดคล้องกันว่าองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญมี 4 ประการ คือ จุดประสงค์ (objectives) เนื้อหาวิชา (content) การจัดประสบการณ์การเรียน (organizing learning experiences) และการประเมินผล (evaluation) ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย ในครั้งจึงเป็นการประเมินคุณภาพหลักสูตรก่อนนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียน โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการสื่อสารและการคิด ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในเรื่องการรักความเป็นไทยตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในโลกปัจจุบัน พร้อมนำนำทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก ไปต่อยอดในการเรียนรายวิชาอื่น ๆ ได้ รวมถึงการนำความรู้และทักษะไปประกอบอาชีพต่อไปได้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะใจการนำหลักสูตรไปใช้

5.1.1 ก่อนนำหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ปริศนาการทายโจ๊ก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัยไปใช้ ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ของหลักสูตรให้เข้าใจ จึงจะสามารถนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนรู้หรือแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

5.1.2 ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวและเตรียมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบและมีความชัดเจนเป็นอย่างมาก เพื่อที่จะเตรียมให้ผู้เรียนนั้นศึกษาก่อนการเริ่มเรียน

5.1.3 ผู้สอนสามารถปรับ หรือเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน บริบทของโรงเรียน และชุมชน โดยเน้นให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

5.1.3 ผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองภายในและนอกชั้นเรียนให้มากที่สุด มีการสรุปบทเรียนและกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

5.2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ควรบูรณาการหลักสูตรท้องถิ่นเข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

5.2.2 ควรมีการพัฒนาหลักสูตร โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ผลงานเพิ่มเติม

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนงบประมาณจากหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ปีงบประมาณ 2568 ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่3) พ.ศ. 2553, ราชกิจจานุเบกษา, 2542.

[2] รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย, (2560, 6 เมษายน), ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนที่ 40 ก., หน้า 17.

[3] กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2553.

[4] เทศบาลเมืองพนัสนิคม. (2 กันยายน 2567). ประวัติความเป็นมา. สืบค้นจาก https://phanatnikhomcity.go.th.

[5] Museum Thailand. (2 กันยายน 2567). พนัสนิคม. สืบค้นจาก https://www.museumthailand.com/th/3158/storytelling.

[6] Taba, H, “Curriculum development theory and practice,” Peadoey Journal of Education Research, 1962.

[7] Rovinelli,R.J. & Hambleton,R.K. , “On the Use Content Specialiats in the Assessment of Criterin Reference Test Item Validity,” Dutch Journal of Educational Research, Vol. 1, No. 2, pp. 49-60, 1977.

[8] Best, John W., Research in Education, 5th ed. New Jersey, 1986.

[9] วิชชุดา ขำประถม, “การพัฒนาหลักสูตรภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติด้วยการจัดการเรียนรู้ในการฟังและอ่าน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2564.

[10] ปภาวดี อินทิม, “การสร้างกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนโดยใช้การละเล่นพื้นบ้านเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561.

[11] มารุต พัฒผล, รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรร่วมสมัย, พิมพ์ครั้งที่ 2 ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้, 2567.

[12] รติ จิรนิรัติศัย และยศวีร์ สายฟ้า, “การสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น”, วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, หน้า 457-471, 2562.

[13] ปิ่นอนงค์ พะนิจรัมย์ ประวิต เอราวรรณ์ และมนูญ ศิวารมย์, “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าพื้นเมือง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, ”, วารสารการวัดผลการศึกษา, ปีที่ 17, ฉบับที่ 1, หน้า 219-229, 2555.

ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

Results of the local curriculum development on bamboo product creation for Mattayomsuksa 5, Phanatpittayakarn School, Phanatnikhom District, Chonburi Province.

ทัศนีย์ รอดมั่นคง[1] พอเจตน์ ธรรมศิริชวัญ[2] จรรยพร จ่าพันธ์[3] รัตนา อนุกูล[4] และ ว่าที่ร้อยตรีหญิง อัญมณี วิไลวรรณ[5]

[1-2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
[3-5]นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
[1]Email: tassanee.rod@rru.ac.th; [2*]Email: rattana74182@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ 2) ประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานท้องถิ่นด้านประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของใช้เครื่องมือจากไม้ไผ่ในวิถีชีวิต จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้บริหาร ครู และนักเรียนโรงเรียนพนัสพิทยาคาร เพื่อกำหนดเป็นขอบข่ายในการจัดทำหลักสูตร 2) การสร้างหลักสูตร 3) การประเมินคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินองค์ประกอบของหลักสูตร 3 ส่วน คือ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล 2) หลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลา 20 ชั่วโมง ผลการวิจัย พบว่า 1. หลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) คำอธิบายรายวิชา 2) โครงสร้างรายวิชา 3) หน่วยการเรียนรู้ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล 2. ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ มีค่า P.M. เฉลี่ยเท่ากับ 10.88 แปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินค่า P.M. แสดงว่าหลักสูตรมีคุณภาพสูงและมีองค์ประกอบครบถ้วน เหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

คำสำคัญ : หลักสูตรท้องถิ่น, ผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่, พนัสนิคม

Abstract

The purpose of this research was to 1) develop the local curriculum on creating bamboo products and 2) to check the quality of the local curriculum learning content and career content of bamboo product-making courses. This curriculum is decided to be implemented for the fifth year of secondary school at Phanatpittayakarn School in Panatnikhom District, Chonburi Province. The process of developing this curriculum shall be divided into 3 steps: 1. Studying the basic information of the local history of using bamboo tools in daily life from qualified individuals and local knowledgeable, administrators, teachers and students of Phanatpittayakarn School. This process will provide information to establish the framework for the desired curriculum. 2. Establishing the desired curriculum. 3. Course quality control (curriculum assessment) shall be conducted by 3 qualified individuals to check the quality of the courses. The tools used for this research are as follows: 1) Course Component Evaluation Form consisting of 3 parts: objectives, learning activities, and Measurement and Evaluation. Local learning content and career content. Making bamboo products consists of 4 learning units by spending 20 hours. The research results are: 1. The curriculum of learning content weaving subjects at Panatnikhom consists of the following: 1) Course Description, 2) Course Structure, 3) Learning Unit, Learning Management Plan, and 5) Measurement and Evaluation.2. The results of curriculum quality assessment, local curriculum quality assessment results, career content of the subjects, creating products from bamboo with P.M. value based on average equals to 10.88,

interpretation according to evaluation criteria of P.M. value. The final results indicated that the desired curriculum offers high quality and has all the elements. Therefore, this curriculum is suitable for use in learning management.

Keyword: local curriculum, bamboo product-making, Panatnikhom

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง และสิ่งแวดล้อม ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีแม้จะเป็นการนำความสะดวก รวดเร็ว และความเจริญมาสู่ประเทศ แต่ก็นำปัญหาเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจที่ทำให้การค้าขายต่าง ๆ ในประเทศต้องยุติลงอันเป็นผลเนื่องจากการลงทุนที่ไม่สามารถทำกำไรเพื่อเป็นรายได้หลักของครอบครัวได้ จนการเกิดปัญหาสังคมต่าง ๆ เช่น ปัญหาการว่างงาน ปัญหายาเสพติด ปัญหาค่านิยมฟุ้งเฟ้อ เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตมากขึ้น การปรับตัวให้เข้ากับสภาวะการการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงเป็นเรื่องที่ทุกคนควรให้ความสำคัญ เยาวชนไทยจึงควรมีทักษะในการดำรงชีวิตภายใต้สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการพัฒนารูปแบบการศึกษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเยาวชนไทยในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านสติปัญญา และจิตใจ เพื่อช่วยให้คนเป็นพลเมืองที่ดีมีศักยภาพ คุณภาพ และประสิทธิภาพ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นส่วนสำคัญของการศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานและพัฒนาการศึกษา สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม [1] ซึ่งในยุคปัจจุบันเป็นยุคที่ต้องใช้รูปแบบการจัดการศึกษาที่เชื่อมโยงกับชุมชนและสังคมที่สถานศึกษาตั้งอยู่ ไม่สามารถแยกจากชุมชนได้ แนวโน้มเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการศึกษายุคใหม่ คือ การให้สถานศึกษาเป็นรากฐานในการสร้างชุมชนให้เข้มแข็ง โดยการจัดการเรียนการสอนในสิ่งที่เป็นปัญหาความต้องการของชุมชน ส่งผ่านองค์ความรู้ ระบบคิด ระบบคุณค่า ตลอดจนค่านิยมจากเด็กไปยังผู้ปกครอง และนำภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชนเข้ามาสู่การจัดการเรียนการสอนให้กับเด็กสืบทอดและ ดำรงรักษาภูมิปัญญานั้นไว้ให้เข้มแข็งยั่งยืน [2] การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจ การเมือง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีผลกระทบโดยตรงต่อทรรศนะและการดำรงชีวิตของคนไทยทั้งในเมืองและชนบท การเรียนรู้สาระในหลักสูตรท้องถิ่นจึงช่วยปรับสภาพของผู้เรียนให้สามารถรับกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว โดยเฉพาะผลกระทบที่เกิดขึ้นกับภูมิลำเนาท้องถิ่นของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปพัฒนาตนครอบครัวและท้องถิ่น ตลอดจนดำเนินอยู่ในท้องถิ่นของตนอย่างเป็นสุข [3]

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 27 เกี่ยวกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากชีวิตจริง สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิต และการดำรงอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีคุณภาพ เป็นสมาชิกที่ดีของสังคมได้ เริ่มจากการเรียนรู้ในสิ่งใกล้ตัวก่อนคือการเรียนรู้ในชุมชนของตน ซึ่งการเรียนรู้ชุมชนท้องถิ่นได้นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเป็นภารกิจหนึ่งของสถานศึกษาที่จะต้องดำเนินการ ตามที่คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ โดยให้สถานศึกษามีหน้าที่ในการจัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชุมชน และสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ [4] สามารถตอบสนองการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนตามสภาพปัญหาที่แท้จริง ตอบสนองความหลากหลายของปัญหา มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตให้เหมาะสมกับเพศ วัย มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด และทักษะ เน้นกระบวนการสอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดทักษะและสามารถนำไปใช้กับสถานการณ์อื่นได้อย่างเหมาะสม และผู้เรียนสามารถประยุกต์ไปใช้ได้ในชีวิตจริงสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตจริงและมุ่งการเรียนอย่างบูรณาการ และส่งเสริมความเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ ของสังคม ในด้านศีลธรรม สันติภาพการธำรงไว้ซึ่งสังคมประชาธิปไตย การร่วมรักษาสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดศรัทธาเชื่อมั่น ภูมิใจในภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของท้องถิ่น ชุมชน และชาติ [5]

ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการนำไม้ไผ่มาใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีพของอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่มีการถ่ายทอดมาอย่างยาวนาน จนกลายเป็นมรดกตกทอดมาถึงยุคปัจจุบันที่สร้างคุณค่า และมูลค่าควรแก่การอนุรักษ์ สืบสาน และต่อยอดให้แก่เยาวชนรุ่นหลังได้เรียนรู้ เห็นคุณค่าในภูมิปัญญา มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากองค์ความรู้ภายในท้องถิ่นโรงเรียนพนัสพทยาคาร เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรีระยอง กำหนดวิสัยทัศน์ คือ มุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพการศึกษา สู่มาตรฐานสากล ตามรอยศาสตร์พระราชา กำหนดพันธกิจคือ (1) พัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถ ตามมาตรฐานการศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม (1) พัฒนาคุณภาพนักเรียนด้านสมรรถนะคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เหมาะสมกับ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และศตวรรษที่ 21 (2) พัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนโดยยึดศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ (3) พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีสมรรถนะเหมาะสมกับการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สู่ มาตรฐานสากล (4) พัฒนาระบบบริหารจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามข้อกำหนดของเกณฑ์รางวัลคุณภาพ แห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนั้นในการจัดการศึกษาของโรงเรียนจึงมีการพัฒนา หลักสูตรท้องถิ่นสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ วิชาการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านจักสานของอำเภอพนัสนิคมให้กับเยาวชนรุ่นหลัง ได้เรียนรู้และต่อยอด ซึ่งสนองนโยบายด้านการส่งเสริมอาชีพอันจะสะท้อนให้เห็นกระบวนการบริหารจัดการและการจัดการ เรียนรู้ของโรงเรียนที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือต่อยอดผลิตภัณฑ์ได้

จากความสำคัญดังกล่าวจึงเห็นถึงถึงจำเป็นในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโดยสอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการบริหารที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นการบริหารโดยให้บุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการมากขึ้น ซึ่งผู้จัดทำมีความสนใจที่จะการพัฒนาและแก้ไขปัญหาการมีส่วนร่วมของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนพนัสพิทยาคาร เพื่อจะได้นำหลักสูตรไปใช้ให้เกิดประโยชน์สืบไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับไม้ไผ่ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 สำหรับวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นเกี่ยวกับไม้ไผ่ จำนวน 1 คน ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 1 คน ครู จำนวน 2 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นเกี่ยวกับไม้ไผ่ จำนวน 1 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง พิจารณาจากประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ตัวแปรที่ศึกษา

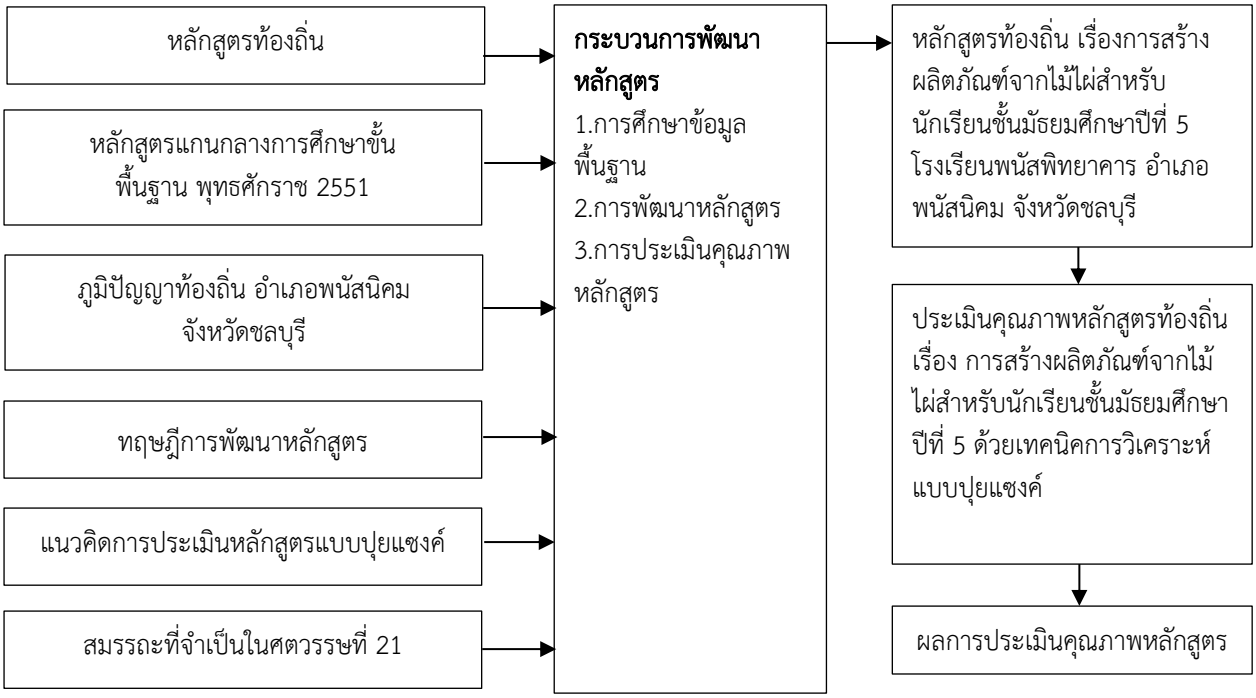
ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

1.4 สมมติฐานการวิจัย

หลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร มีค่า P.M. เฉลี่ยเท่ากับ 10 แปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินค่า P.M. แสดงว่าหลักสูตรมีคุณภาพสูงและมีองค์ประกอบครบถ้วน

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี เป็นการพัฒนาและประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ ผู้วิจัยเลือกใช้แนวทางการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร โดยการวิเคราะห์ข้อมูล สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น ผู้เรียน และข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตร การประเมินหลักสูตร

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลแผนพัฒนาการศึกษาจังหวัดชลบุรี (พ.ศ. 2566-2570) กรอบหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นของจังหวัดชลบุรีสภาพแวดล้อม ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่นอำเภอพนัสนิคม และผู้เรียนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi –Structured interview) มีผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญคือ ปราชญ์ชาวบ้านด้านงานหัตถกรรมจักสาน

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามดังนี้ 1. รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ 2. หัวหน้างานวัดและประเมินผล 3.นักเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตร โดยนำข้อมูลจากขั้นตอนแรกมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การกำหนดองค์ประกอบโครงร่างหลักสูตร ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

ส่วนที่ 2 การสร้างโครงร่างหลักสูตร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ โดยมี ขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ 1) การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร 2) การเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียน และ3) การประเมินผล

ส่วนที่ 3 การจัดทำเอกสารหลักสูตร เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี สำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในขอบข่าย สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามหน่วย การวัดและการประเมินผล รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ มีดังนี้

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ท้องถิ่นของเรา	1. ท้องถิ่นของเราเล่าให้ฟัง 2. ผลิตภัณฑ์ไผ่เลื่องชื่อ	4	20
2	ไม้ไผ่	1. พันธุ์ของไม้ไผ่ 2. ส่วนประกอบของไม้ไผ่	4	20
3	ไม้ไผ่สร้างสรรค์	1. ความคิดสร้างสรรค์ 2. ปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงานจากไม้ไผ่	8	30
4	ไม้ไผ่สร้างรายได้	1. การเพิ่มมูลค่าไม้ไผ่ 2. เทคนิคการนำเสนอชิ้นงาน	4	30
รวม			**20**	**100**

ขั้นที่ 3 ประเมินคุณภาพหลักสูตร เป็นขั้นตอนการประเมินหลักสูตรก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ (ฉบับร่าง) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร เพื่อประเมินคุณภาพของหลักสูตร จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ปราชญ์ชาวบ้านด้านงานหัตถกรรมจักสาน จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของหลักสูตร คุณภาพของหลักสูตรความเหมาะสมของเนื้อหาและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยใช้รูปแบบการประเมินหลักสูตรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบปุยแซงค์ (Puissance Analysis Technique) แบ่งได้เป็น 5 ขั้น ดังนี้

1. นำองค์ประกอบของหลักสูตร คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลของหลักสูตรมาวิเคราะห์ดูว่าแต่ละหัวข้อเป็นความรู้ในลักษณะแบบใด ซึ่งกาเย่ได้อธิบายไว้ 6 แบบ คือ ความรู้แบบลูกโซ่ ความรู้แบบเชื่อมโยงโดยใช้คำพูด ความรู้แบบผสมผสาน ความรู้แบบแนวคิด ความรู้แบบหลักการ ความรู้แบบแก้ปัญหา และพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในลำดับหรือขั้นไหน ซึ่งกาเย่ได้อธิบายไว้ 9 ขั้น คือ การบอก การเลือก การบอกกฎเกณฑ์ การลำดับ การสาธิต การสร้างสรรค์ การอธิบายด้วยคำพูดของตัวเอง การแยกแยะสิ่งที่เหมือนกันและไม่เหมือนกัน การใช้กฎเกณฑ์ที่ได้เรียนมาในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. นำจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลที่วิเคราะห์แล้วใส่ตาราง การวิเคราะห์แบบปุยแซงค์

3. นำแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณน้ำหนักคะแนนแต่ละช่องโดยใช้สูตร
น้ำหนักของแต่ละช่อง = น้ำหนักของแบบความรู้ x น้ำหนักของพฤติกรรมการเรียนรู้ x จำนวนข้อในช่องนั้น

4. ใช้สูตรของปุยแซงค์คำนวณหาค่าคุณภาพของหลักสูตร เรียกเป็นค่าการวัดของปุยแซงค์ ใช้ตัวอักษรย่อว่า P.M.
P.M. = ผลบวกของน้ำหนักของทุกช่องในตารางปุยแซงค์/จำนวนข้อที่นำมาวิเคราะห์

5. แปลผล โดยมีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้
ค่า P.M. ตั้งแต่ 1 -4 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพต่ำหรือควรแก้ไข
ค่า P.M. ตั้งแต่ 4 -10 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพปานกลางหรือใช้ได้
ค่า P.M. ตั้งแต่ 10 -18 หมายถึง หลักสูตรมีคุณภาพสูงหรือดี

3. ผลการวิจัย

3.1 จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นเพื่อสำรวจความต้องการใช้หลักสูตร จากผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นเกี่ยวกับไม้ไผ่ จำนวน 1 คน ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 1 คน ครู จำนวน 2 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน พบว่า อำเภอพนัสนิคมมีศูนย์การเรียนรู้การทำจักสานจากไม้ไผ่ เป็นองค์ความรู้ที่สังสมและถ่ายทอดมาอย่างยาวนานจากรุ่นสู่รุ่น จนถึงยุคปัจจุบันที่สร้างคุณค่า มูลค่า และต่อยอดให้แก่เยาวชนได้เรียนรู้สืบไป ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง การสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร โดยนำผลข้อมูลที่ได้ศึกษามาใช้ในการกำหนดโครรร่าง

ของหลักสูตรท้องถิ่น ประกอบไปด้วย 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) สาระการเรียนรู้ 3) การจัดกระบวนการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล โดยหน่วยการเรียนรู้จำนวนทั้งหมด 4 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1 ท้องถิ่นของเรา หน่วยที่ 2 ไม้ไผ่ หน่วยที่ 3 ไม้ไผ่ และหน่วยที่ 4 สร้างสรรค์สร้างรายได้ รวมระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน จำนวน 20 ชั่วโมง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) สร้างความสนใจ (engagement) โดยนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งเรื่องที่สนใจนั้นเกิดจากความสงสัยของผู้เรียน เช่น ความสนใจเกี่ยวกับท้องถิ่นของตน หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมสนทนาเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) เป็นการให้ผู้เรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ แล้วลงมือปฏิบัติแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม ร่วมกันวางแผนศึกษาวิธีการหรือแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นของตน 3) ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์อธิบายผลเพื่อแปลผล สรุปผล แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ขยายความรู้ ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดให้กว้างและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ 5) ขั้นประเมินผล ขั้นนี้เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นของตน หลังจากนั้นผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว

3.2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบปุยแซงค์

ผลการคำนวณจากการประเมินคุณภาพหลักสูตร					
องค์ประกอบหลักสูตร	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1) ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร	9.52	10.08	10.64	10.08	หลักสูตรมีคุณภาพสูง
2) ด้านสาระการเรียนรู้	11.20	10.27	10.27	10.58	หลักสูตรมีคุณภาพสูง
3) ด้านการจัดกระบวนการ	9.52	11.76	12.32	11.20	หลักสูตรมีคุณภาพสูง
4) ด้านการวัดและประเมินผล	11.20	11.20	12.60	11.67	หลักสูตรมีคุณภาพสูง
ค่า P.M. ของหลักสูตรทั้งฉบับ				**10.88**	**หลักสูตรมีคุณภาพสูง**

เมื่อพิจารณาหลักสูตรโดยรวมทั้งฉบับ 3 ด้าน คือ ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกระบวนการ ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 ซึ่งแปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินค่าปุยแซงค์ (P.M.) ได้ว่าหลักสูตรมีคุณภาพสูงหรือดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการวัดและประเมินผล มีค่า (P.M.) เท่ากับ 11.67 ด้านการจัดกระบวนการ มีค่า (P.M.) เท่ากับ 11.20 ด้านสาระการเรียนรู้ มีค่า (P.M.) เท่ากับ 10.58 และ ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร มีค่า (P.M.) เท่ากับ 10.08 ตามลำดับ ดังนั้นหลักสูตรมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหลังผ่านการประเมินคุณภาพหลักสูตรนี้ได้

4. อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี สามารถอภิปรายผลจากการวิจัยได้ ดังนี้

4.1 ผลจากการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นโครงร่างหลักสูตร มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1.หลักสูตร ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล 2.แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง ซึ่งเป็นเอกสารการประกอบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในขอบข่าย สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง การวัดและการประเมินผล 3.สื่อการเรียนรู้ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนได้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอน กระบวนการการพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักการของไทเลอร์ (Tyler’s Rationale) โดยจากการการวิเคราะห์หลักการของไทเลอร์ ทำให้เห็นว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ที่นักพัฒนาหลักสูตรดำเนินการไป

ตามลำดับและมีลักษณะเป็นวงจร ได้แก่ 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2) การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และ 4) การประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การวิเคราะห์เป้าประสงค์ การเลือกและการจัดเนื้อหา การเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การกำหนดอัตราเวลาเรียน การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผลหลักสูตร

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นของอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี และต้องการส่งเสริมให้ผู้เรียนและคนในชุมชน มีส่วนร่วมในการสืบทอดภูมิปัญญา อนุรักษ์ภูมิปัญญาในท้องถิ่นของตน และบูรณาการกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สู่การเสริมสร้างอาชีพให้กับคนในชุมชน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยเรียนรู้กับครูและผู้เชียวชาญทางด้านงานหัตถกรรมจักสานและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อสามารถเอาไปประกอบการและสร้างรายได้ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับ กนิษฐ์กานต์ ปันแก้ว เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์เศรษฐวิชญ์ ชโนวรรณ และกิตติกา ลิมปริวัฒนา [6] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการยังชีพกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ บ้านแม่สั้น อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง พบว่า การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการในมิติด้านการศึกษาอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ โดยให้ความสำคัญกับการศึกษาสภาพ บริบทชุมชน โดยการศึกษาประวัติความเป็นมาของชุมชน ประเพณี วัฒนธรรม และการประกอบอาชีพ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร โดยต้องมีความยืดหยุ่นในด้านการศึกษา ด้านระยะเวลา และความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งมุ่งเน้นการ ส่งเสริมความร่วมมือกับชุมชน ท้องถิ่นเพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านวิชาการและสร้างเครือข่ายทางการศึกษา ในการจัดการศึกษามุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้การสอนแบบโครงงานด้วยการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของอำเภอพนัสนิคม มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงนวัตกรรม ความสามารถในการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และความเข้าใจใน เทคโนโลยี และทักษะด้านอาชีพและความสามารถในการเรียนรู้ซึ่งมีการเชื่อมโยงระหว่างทักษะความรู้ความสามารถเชิง วิชาการกับทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์

4.2 ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบปุยแซงค์ ตรวจสอบ คุณภาพด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 3 ท่าน เมื่อนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าปุยแซงค์ (P.M.) ที่แยกการ ประเมินเป็นรายด้าน คือ ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกระบวนการ ด้านการวัดและประเมินผล สามารถวิเคราะห์ผลได้ ดังนี้ เมื่อพิจารณาหลักสูตรโดยรวมทั้งฉบับในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน มีค่า P.M. เฉลี่ยเท่ากับ 10.88 ซึ่งแปลความหมายตามเกณฑ์ การประเมินค่าปุยแซงค์ (P.M.) ได้ว่าหลักสูตรมีคุณภาพสูงหรือดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการวัดและประเมินผล มีค่า (P.M.) เท่ากับ 11.67 ด้านการจัดกระบวนการ มีค่า (P.M.) เท่ากับ 11.20 ด้านสาระการเรียนรู้ มีค่า (P.M.) เท่ากับ 10.58 และ ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร มีค่า (P.M.) เท่ากับ 10.08 ตามลำดับ ดังนั้นหลักสูตรมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหลังผ่านการประเมินคุณภาพหลักสูตรนี้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ เพ็ญศิริ โฉมกาย สมศิริ สิงห์ลพ และปริญญา ทองสอน [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะด้านคุณลักษณะของบัณฑิตนักปฏิบัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ที่กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 3 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสรางหลักสูตร และ 3) การประเมินคุณภาพหลักสูตร ผลการศึกษาคนควาและสำรวจขอมูลพื้นฐานสามารถแบงขั้นตอนการดำเนินการออกเปน 3 สวน คือ สวนที่ 1 การศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวของกับการพัฒนาหลักสูตร สวนที่ 2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวของกับสมรรถนะ สวนที่ 3 วิเคราะหขอมูล เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ดำเนินการสร้างหลักสูตรและประเมินคุณภาพหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีค่า P.M. เท่ากับ 11.04 แปลความหมายตามเกณฑ์การประเมินค่า P.M. ได้ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพสูงหรือดีมาก มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนงบประมาณจากหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ปีงบประมาณ 2568 ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนตามบริบาทของโรงเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดทักษะ มีองค์ความรู้ รวมทั้งได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

5.1.2 ผู้สอนควรศึกษารายละเอียด แผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ไปจัดการเรียนรู้ โดยสามารถเพิ่มสื่อประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

5.1.3 ผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนวิธีการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ และควรมีการทดลองทำจริงด้วยตนเองก่อนนำไปสอนนักเรียน เพื่อให้ชิ้นงานของนักเรียนเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุดและไม่เกิดอันตรายระหว่างปฏิบัติ

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นในรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมในอำเภอพนัสนิคมเพิ่มเติม เพื่อให้เยาวชนรุ่นหลังได้รู้จัก และพัฒนาต่อยอดเป็นอาชีพได้

5.2.2 ควรมีการทำวิจัย ด้านกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้ในรูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา เป็นการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองได้อย่างไม่จำกัด

5.2.3 ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในหลักสูตรฐานท้องถิ่น เรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในขั้นตอนต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ทัศนา แขมมณี, ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนการรู้ที่มีประสิทธิภาพ, บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด, 2553.

[2] วิชัย วงษ์ใหญ่, กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน: ภาคปฏิบัติ, สุวีริยาสาส์น, 2553.

[3] ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น : หลักการและแนวปฏิบัติ, โรงพิมพ์อลีนเพรส, 2539.

[4] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่3) พ.ศ. 2553, ราชกิจจานุเบกษา, 2542.

[5] อุดม เชยกีวงศ์, หลักสูตรท้องถิ่น :ยุทธศาสตร์ การปฏิรูปการเรียนรู้, กรุงเทพมหานคร, 2545.

[6] กนิษฐ์กานต์ ปันแก้ว เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์ เศรษฐวิชญ์ ชโนวรรณ และกิตติกา ลิมปริวัฒนา, “ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการยังชีพกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ บ้านแม่สั้น อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง”, วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, หน้า 2-11, 2562.

[7] เพ็ญศิริ โฉมกาย สมศิริ สิงห์ลพ และปริญญา ทองสอน, “การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะด้านคุณลักษณะของบัณฑิตนักปฏิบัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก”, วารสารศึกษาศาสตร มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 21, ฉบับที่ 2, หน้า 193-198, 2562.

การศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก

The study of efficiency of teaching set in electric motor control and pneumatics subject on electric pneumatic system topic for Bachelor of Science in Technical Education Program in Electrical Engineering,Rajamangala University of Technology Lanna Tak

มานะ ทะนะอ้น[1]* สุรสิทธิ์ แสนทอน[2] และ สิทธิพงษ์ เพ็งประเดิม[3]

[1]*สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[2]สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[3]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[1]*Email: thanaon1983@gmail.com ; [2]Email: san_surasit@hotmail.com ; [3]Email: sittpongpa@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์1) เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพชุดการการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนลีราชมงคลล้านนาตาก 2)เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสื่อการสอนเรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2566 จำนวน 22 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ชุดการสอนที่เกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าเนื้อหาทั้งหมด 3 หน่วยเรียนประกอบด้วย ทฤษฎีของนิวเมติกส์ ,ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า , สื่อวีดีโอจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์ 2)แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 3)ใบประลอง และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้ชุดการสอน ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน ใบประลอง และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนลีราชมงคลล้านนาตาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.04/81.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

คำสำคัญ: ชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

*Corresponding Author

Abstract

This research aimed to 1) find the study of efficiency of teaching set in electric motor control and pneumatics subject on electric pneumatic system topic for Bachelor of Science in Technical Education Program in Electrical Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak, and 2) study the efficiency of teaching set on electric pneumatic system topic. The sample group used in this study was 22 undergraduate students in the Bachelor of Science in Technical Education Program in Electrical Engineering, who registered for electric motor control and pneumatics subject in the second semester of the academic year 2023, by purposive selection. The tool used in this research consisted of 1) a teaching set about the electrical pneumatic system, consisting of 3 learning units: pneumatic theory, electrical pneumatic system and video media simulating the operation of the pneumatic system, 2) exercises at the end of the lesson, 3) practice sheets, and 4) an achievement test. After the sample group learned the teaching set, completed the post-learning exercises, practice sheets, and an achievement test, the results were analyzed to determine the effectiveness of the teaching set.

The research results found that the teaching set in electric motor control and pneumatics subject on electric pneumatic system topic for Bachelor of Science in Technical Education Program in Electrical Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak, has an efficiency of 84.04/81.56, which is higher than the specified criteria of 80/80.

Keywords: teaching set, electric motor control and pneumatics subject, electric pneumatic system topic**.**

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่องานทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งในงานอุตสาหกรรมทั้งหลายจะมีขบวนการต่าง ๆ[1] เพื่อใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งการใช้ระบบนิวแมติกส์ในการควบคุมเพื่อให้เกิดความสะดวกใน การทำงาน การออกแบบวงจรและควบคุมทำได้ง่าย ตลอดจนระบบนิวแมติกส์ยังมีความปลอดภัยสูงส่วนใหญ่ [3]การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและในสังคมได้เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ทั้ง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเท่านั้น ที่เอื้อต่อการ พัฒนาศักยภาพและความสามารถตลอดจนคุณลักษณะต่าง ๆ ของคนที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 และพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษาพุทธศักราช 2551 กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาโดยสรุปว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและปฏิบัติได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน ครูต้องจัดภาพแวดล้อมทางการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถนาความรู้ทางทฤษฎีไปพัฒนาให้มีความรู้ทางปฏิบัติ จนมีสมรรถนะที่สามารถนาไปปฏิบัติได้ [6]สื่อการสอนที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนนั้น จึงต้องนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนมากขึ้น การใช้สื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหวและสื่อวิดีทัศน์นั้นทำให้สามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนการสอนของผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอนมากขึ้นซึ่งยังจะช่วยส่งผลให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ วิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ซึ่งมีเนื้อหาบางตอนที่ต้องเรียนในเรื่องของระบบนิวเมติกส์จึงต้องอาศัยสื่อที่จะจำลองการทำงานให้เห็นภาพชัดเจนอาจจะใช้โปรแกรมต่างๆในการจำลอง

ให้ผู้เรียนได้เห็นการทำงานที่ใกล้เคียงของจริงได้โปรแกรมFluidsimก็ถือว่าสามารถจำลองการทำงานเพื่อลดการจินตนาการของผู้เรียนได้ในระดับหนึ่งซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สามารถแสดงให้ผู้เรียนเห็นการเคลื่อนไหวที่เหมือนจริงทำให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า เพื่อหาแนวทางวิธีการสอนเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนและสามารถทบทวนเนื้อหาในช่วงเวลาว่างจึงถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพชุดการการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนลีราชมงคลล้านนาตาก

2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสื่อการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อสร้างชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนลีราชมงคลล้านนาตาก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 22 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ชุดการการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญตรี ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ชุดการสอน รายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบฝึกหัดหลังเรียน ใบประลอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของชุดการสอน โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

3.2.1 ชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ที่จัดสร้างขึ้นมานี้ ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 3 หน่วยเรียนคือ 1.ทฤษฎีของนิวเมติกส์ 2.ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า 3.สื่อวีดีโอจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์

3.2.2 ใบประลองได้แก่ 1.วงจรนิวเมติกส์ฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์ว 5/2 2.วงจรการทำงานของกระบอกสูบสองทางด้วยลิมิตสวิตช์ 3.การทำงานของกระบอกสูบสองทาง A+B+/A-B- 4.การทำงานของกระบอกสูบสองทาง A+B+/B-A-

3.2.3 แบบฝึกหัดหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 30 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์และออกแบบจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 40 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์และออกแบบจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจผู้เชี่ยวชาญของคุณภาพชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์

3.3 การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Posttest Only Design [8] การทดลองในลักษณะนี้จะเลือกกลุ่มตัวอย่างมาทดลองเพียงกลุ่มเดียวแลวทำการทดลอง โดยมีขั้นตอนดังตอไปนี้

3.3.1 การดำเนินการ มีขั้นตอน ดังนี้

- ปฐมนิเทศนักศึกษา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ โดยการนำชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ใช้ประกอบการเรียนการสอน
- ทดลองใช้ชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 22 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ ที่ได้ตั้งไว้ตามเกณฑ์ที่กำหนด
- เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการเรียนการสอนครบตามเนื้อหารายวิชา จึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้เวลาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 60 นาทีตามที่กำหนดไว้

3.3.2 การรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้

- เก็บรวบรวมคะแนนจากใบประลอง แบบฝึกหัดหลังเรียน
- เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 22 คน

4 .การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล [8]

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน สำหรับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)และวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน จากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ ค่า IOC ตั้งแต่ 0.66 – 1.00 [9]

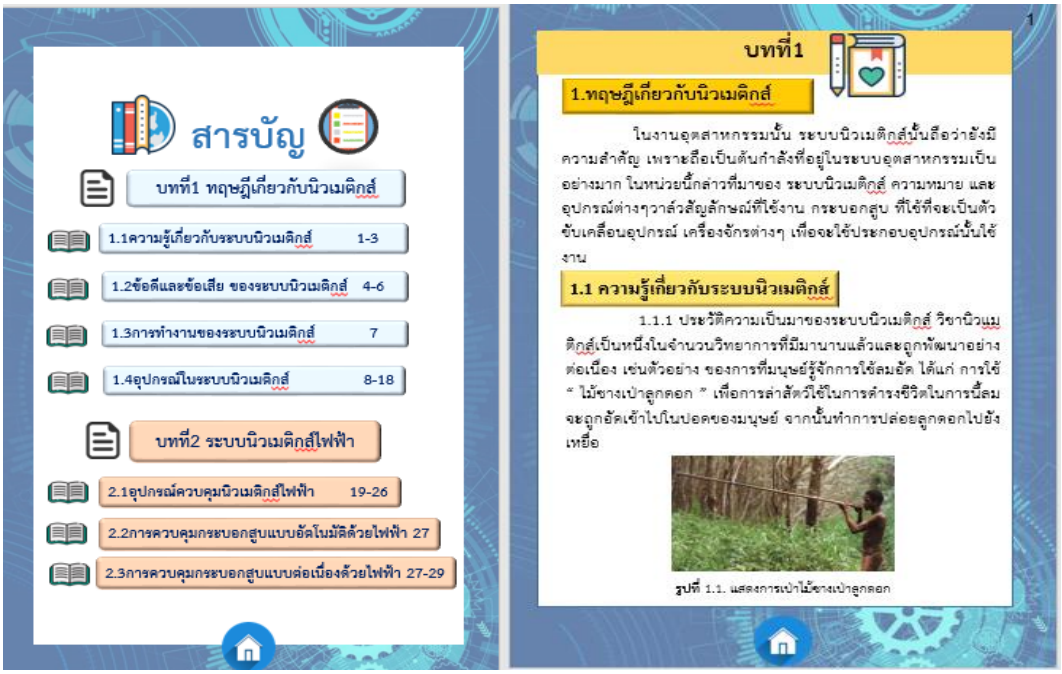
4.2.1 ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นวัดได้จริงตามจุดประสงค์

4.2.2 ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นไม่สามารถวัดหรือเป็นตัวแทนจุดประสงค์การวัด ควรนำมาปรับปรุงใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

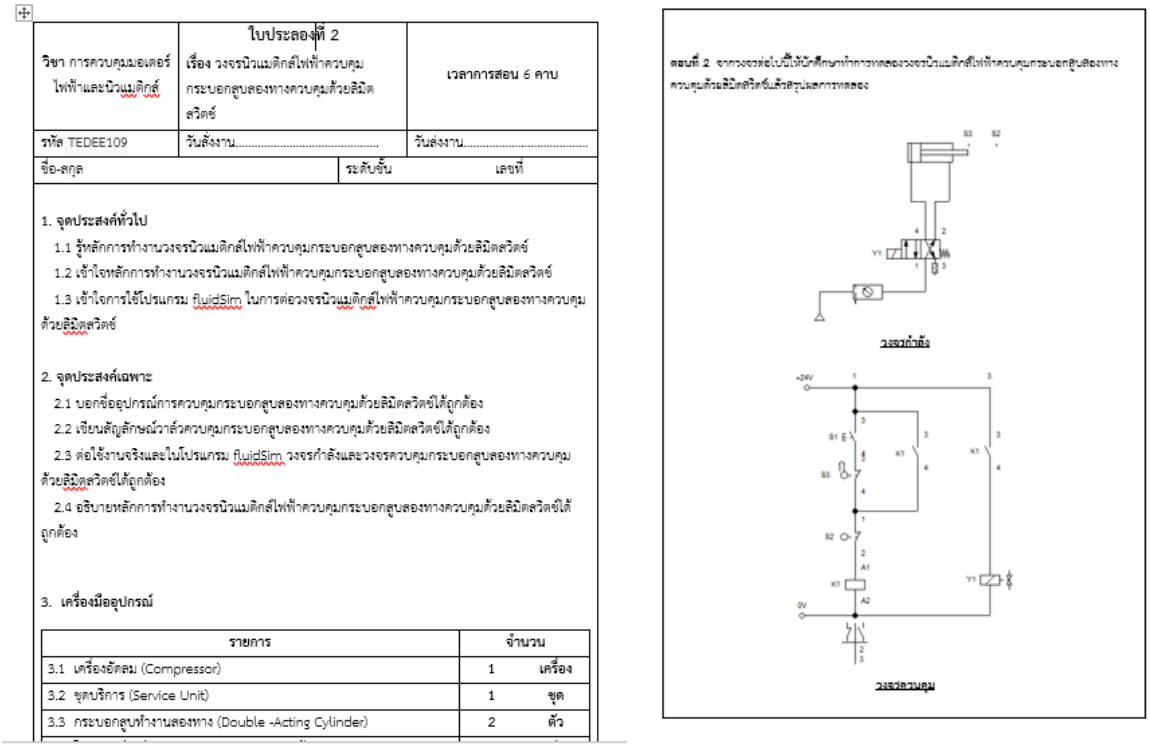
4.3 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ โดยใช้สูตรสำหรับการหาประสิทธิภาพ(E1/E2)ได้แก่ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดหลังเรียนและใบประลอง (E1)และประสิทธิภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) [10]

4.ผลการวิจัย

ผลของการศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ ที่ประกอบไปด้วย ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 3 หน่วยเรียนคือ ทฤษฎีของนิวเมติกส์ ,ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า ,สื่อวีดีโอจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์ 2)ใบประลอง 3)แบบฝึกหัดหลังเรียน 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่1 ตัวอย่างชุดการสอน



วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์	ใบประลองที่ 2 เรื่อง วงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์	เวลาการสอน 6 คาบ
รหัส TEDEE109	วันสั่งงาน.....	วันส่งงาน.....
ชื่อ-สกุล	ระดับชั้น	เลขที่

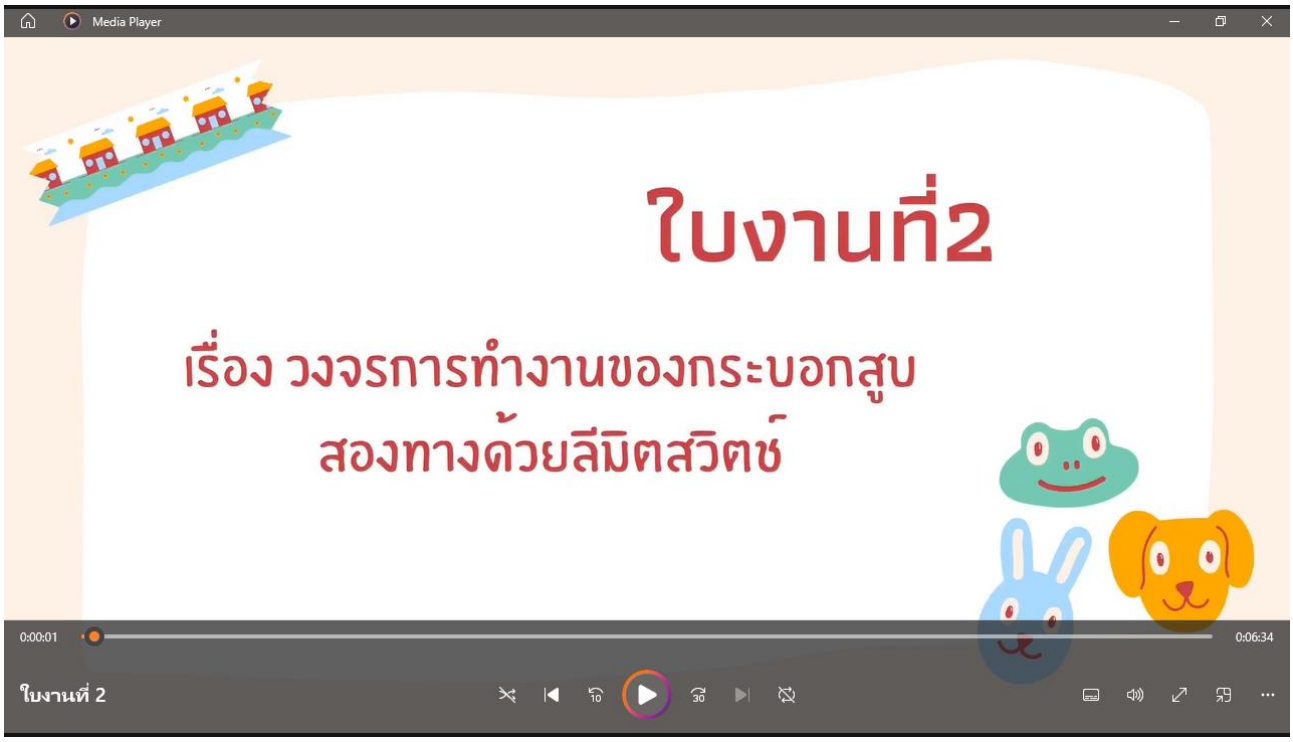
1. จุดประสงค์ทั่วไป
1.1 รู้หลักการทำงานวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์
1.2 เข้าใจหลักการทำงานวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์
1.3 เข้าใจการใช้โปรแกรม fluidSim ในการต่อวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์

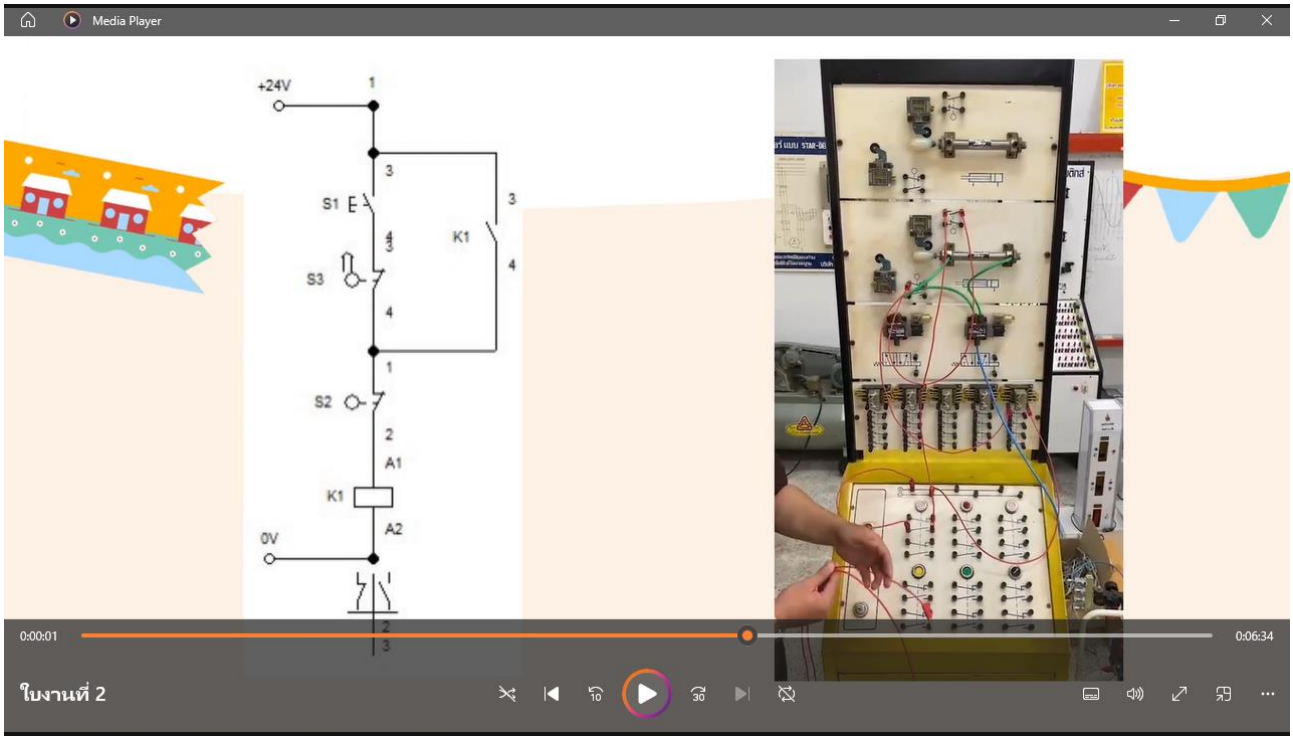
2. จุดประสงค์เฉพาะ
2.1 บอกชื่ออุปกรณ์การควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์ได้ถูกต้อง
2.2 เขียนสัญลักษณ์วาล์วควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์ได้ถูกต้อง
2.3 ต่อใช้งานจริงและในโปรแกรม fluidSim วงจรกำลังและวงจรควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์ได้ถูกต้อง
2.4 อธิบายหลักการทำงานวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทางควบคุมด้วยสิมิตสวิตช์ได้ถูกต้อง

3. เครื่องมืออุปกรณ์

รายการ	จำนวน
3.1 เครื่องอัดลม (Compressor)	1 เครื่อง
3.2 ชุดบริการ (Service Unit)	1 ชุด
3.3 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double -Acting Cylinder)	2 ตัว

รูปที่2 ตัวอย่างใบประลอง





รูปที่ 3 ตัวอย่างสื่อวีดิทัสน์

ผู้วิจัยทำการสรางแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านทำการประเมิน ผลการประเมินปรากฏ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5ท่าน มีความคิดเห็นต่อชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ่าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านเนื้อหา	4.35	0.49	เหมาะสมมาก
2	ด้านใบประลอง	4.35	0.49	เหมาะสมมาก
3	ด้านแบบฝึกหัดหลังเรียน	4.40	0.52	เหมาะสมมาก
4	ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.40	0.52	เหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย		4.37	0.50	เหมาะสมมาก

จากผลการประเมินคุณภาพทั้ง 4 ด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ($\bar{X}$= 4.37, S.D.=0.50)อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น มาก ด้านเนื้อหา($\bar{X}$= 4.35, S.D.=0.49) อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น มาก ด้านใบประลอง ($\bar{X}$= 4.35, S.D.=0.49) อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น มาก ด้านแบบฝึกหัดหลังเรียน ($\bar{X}$= 4.40, S.D.=0.52) อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น มาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X}$=4.40,S.D.=0.52)อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า และนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างผลการวิจัยปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์

หัวข้อ	N	$\bar{X}$	$\sum X$	**ร้อยละ**
แบบฝึกหัดหลังเรียนและใบประลอง E1	22	101.45	2232	84.55
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E2	22	32.77	721	81.93

จากตารางรางที่2 จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพทางการเรียนระหวางที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้ ทำแบบฝกหัดหลังเรียนและใบประลองรวมกันไดถูกตองมีค่าเฉลี่ยเปนรอยละ 84.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียนโดยคิดจากคะแนนที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไดถูกตอง มีค่าเฉลี่ยเปนรอยละ 81.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 จากการได้วิเคราะห์ข้อมูลจะพบนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน ในการทำใบงาน การเก็บคะแนน และการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนได้สูงกว่านั้น เป็นเพราะส่วนหนึ่งนักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติการต่อวงจรและการดูวีดิทัศน์การต่อวงจรตามที่ได้กำหนดขึ้นมา และมีการทบทวนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีความพ้อมการเตรียมตัวและมีเวลาศึกษาข้อมูลได้ดีกว่า และในส่วนของการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า อาจเป็นเพราะระยะเวลาการเรียนได้ผ่านมานาน ทำให้ความแม่นยำในการทำแบบทดสอบได้น้อยลงแต่ผลที่ออกมาก็ยังสูงกส่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้80/80

5.สรุปอภิปรายผลการวิจัย

จากผลของการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ หลังจากนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินระดับความคิดเห็นผลประเมินคุณภาพทั้ง 4 ด้าน พบว่าชุดการสอนรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวแมติกส์ เรื่องระบบนิวแมติกส์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.37 อยู่ในระดับเกณฑ์ระดับความเห็น มาก และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพ E1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 84.55 และ E2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80/80 แสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของภัควัต เกอะประสิทธิ์และนิติพัฒน์ อิ่วสกุล เรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ

ผสมผสานรายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชารายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 80.50/87.64 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลความพึงพอใจในภาพรวมที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชารายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.83, S.D.=0.95) [2]และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกลักษณ์ บำรุงและคณะ เรื่องบทเรียนวีดีทัศน์ ซีดีเรื่องนิวแมติกส์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดีทัศน์ ซีดีเรื่องนิวแมติกส์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนดีทัศน์ ซีดีเรื่องนิวแมติกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ปวช) ชั้นปีที่1สาขาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบังจำนวน 20 คน จากประชากร 40คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการจับฉลากผลวิจัยสรุปว่า 1)บทเรียนวีดีทัศน์ ซีดีเรื่องนิวแมติกส์มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ83.50/81.25 2)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนวีดีทัศน์ ซีดีเรื่องนิวแมติกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ0.05 [4]

6.ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ควรให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างหาข้อมูลทบทวนเนื้อหาและหาสื่อประกอบกานสอนให้เห็นภาพชัดเจนมากขึ้นเพื่อจะได้เพิ่มคะแนนในส่วนที่ค่าคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำชุดการสอนจากการวิจัยครั้งนี้ไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างในสถาบันอาชีวศึกษาในจังหวัดตากที่มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะเดียวกันเพื่อความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง

7.กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุลวงไปดวยเปนอยางดีนั้น ได้รับคำแนะนำจากผูเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี และขอบคุณนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ที่ใหความรวมมือในการทดลองกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างดียิ่ง

8.เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐวิชช์ สุขสง,สุรินทร์ โกศลสมบัติ, สมนึก ดำนุ้ย, อนุชิต สิงห์จันทร์, และ ชาญชัย แสงโพธิ์. "การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่อง การควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ ด้วย PLC." วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร 2.2 (2019): 60-72.

[2] ภควัต เกอะประสิทธิ์. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ประยุกต์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *Pathumthani University Academic Journal*, (2020), 12.1: 164-174.

[3] Khwanmuang, Sanit. "ชุดฝึกนิวแมติกส์ ควบคุมด้วยไฟฟ้าและ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก." *Journal of Industrial Education* 20.1 (2021): 53-63.

[4] เอกลักษณ์ บำรุง, อรรถพร ฤทธเกิด, ฉันทนา วิริยเวชกุล. บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องนิวแมติกส์. *Journal of Industrial Education*, (2014), 13.1: 102-106.

[5] NAMPROMMA, Surachai; KONGLUMPHUN, Saravut. การพัฒนาชุดทดลอง การควบคุมระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าด้วยราสเบอร์รี่พาย สำหรับ นักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขต ขอนแก่น. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, (2023), 23.4: 163-172.

[6] ฤทัย ประทุมทอง, และ อรุณ สุขแก้ว. "การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3 เฟส." *พัฒนาเทคนิคศึกษา* 31.108 (2023): 36-36.

[7] มานะ ทะนะอ้น ,สุรสิทธิ์ แสนทอน, และ สิทธิพงษ์ เพ็งประเดิม, “การหาประสิทธิภาพสื่อการสอน รายวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม เรื่องวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า,” การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า ครั้งที่ 6, พระนครศรีอยุธยา, ธันวาคม 2566, หน้า 98-105.

[8] ไพศาล วรคำ, การวิจัยทางการศึกษา, พิมพครั้งที่ 9 ตักสิลาการพิมพ, 2561.

[9] ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพครั้งที่ 11 สำนักพิมพสุวีริยาสาสน, 2553.

[10] เสาวณีย สิกขาบัณฑิต, เทคโนโลยีทางการศึกษา, โรงพิมพสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกลาพระนครเหนือ, 2528.

ภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา

SERVANT LEADERSHIP FOR ADMINISTRATORS UNDER THE LOCAL ADMINISTRATIVE ORGANIZATION, PHANG NGA PROVINCE

นันทวดี จิตร์จำนงค์ [1] ชัยอนันต์ มั่นคง [2] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ [3*]

Nantawadee Jitjamnong [1] , Chaianan Mankong [2] and Pimolpun Phetsombat [3*]

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[2] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[3*] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

Email: nantawadee_j@mail.rmutt.ac.th[1]; Email: chaianan@rmutt.ac.th[2];

Corresponding Author : pimolpun_p@rmutt.ac.th[3*]

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาเอกสาร และการสัมภาษณ์เชิงลึก มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น จัดทำการสนทนากลุ่มโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษา และการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของภาวะผู้นำใฝ่บริการมี 4 องค์ประกอบ ประกอบไปด้วย 1) ตระหนักรู้ 2) การเสริมพลังอำนาจ 3) การไม่เห็นแก่ตัว 4) การบริการ

คำสำคัญ : ภาวะผู้นำใฝ่บริการ [1] / ผู้บริหารสถานศึกษา [2] / องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น [3] /

Abstract

This article aimed to investigate the components of servant leadership for administrators under the local administrative organization, Phang nga province that is qualitative research by studying documents and in-depth interviews. Methods included exploring relevant research documents, determining issues, and having group discussions with five experts who has expertise and research in educational administration which used a purposive selection method. The research Instrument include a document, analysis, synthesis of elements, and an interview form that the researcher developed. The findings revealed that the components of servant leadership consisted of four components: 1) Awareness; 2) Empowerment; 3) Selfishness and 4) Service.

Keyword: Servant leadership[1] / Educational administrators [2] / The local administrative organization [3] /

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การที่จะพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความยั่งยืน ในการจัดการศึกษานั้นจะต้องให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนกระบวนการการพัฒนาโดยเฉพาะ "การพัฒนาคน" ให้มีการเตรียมความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีสิ่งที่สำคัญที่สุดคือการศึกษา (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ) [1] ภายใต้รูปแบบการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในยุคของการบริหารจัดการศึกษาไทยในปัจจุบัน ท่ามกลางกระแสแห่งความเป็นโลกาภิวัฒน์ และภายใต้กรอบของยุทธศาสตร์ชาติยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2579) (อ้างถึงใน นิลวรรณ วัฒนา และมัทนา วังถนอมศักดิ์) [2, 3] ถือเป็นการปฏิรูปการศึกษาที่มุ่งให้เกิดคุณภาพทั้งในด้านผลผลิต กระบวนการจัดการ และปัจจัยต่าง ๆ โดยมุ่งหวังให้การจัดการศึกษาพัฒนาทั้งระบบ และทิศทางการบริหารให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารซึ่งอยู่ในฐานะผู้นำครูและบุคลากรในโรงเรียนจึงต้องแสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ชุมชน ผู้ปกครอง เป็นต้น เพื่อให้วัตถุประสงค์ของโรงเรียนบรรลุด้วยการแสดงออกอย่างมีศาสตร์และศิลป์ สนับสนุนให้มีการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอน ไม่ยึดติดกับการบริหารแบบเดิมที่มุ่งทำตามนโยบายหรือตามที่ ส่วนกลางกำหนด (ธีระ รุญเจริญ) [4] ผู้บริหารที่รู้จักใช้ภาวะผู้นำจะทำให้โรงเรียนมีการพัฒนา ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน ภาวะผู้นำจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้บริหาร

ในยุคศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีได้เข้ามามีอิทธิพลอย่างมากต่อองค์การ และรูปแบบการทำงาน ผู้นำในยุคการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีนั้น มีการแข่งขันสูงทำให้ส่วนใหญ่มักจะเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตน ไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้ใต้บังคับบัญชา หรือผู้ร่วมงาน แนวคิดเกี่ยวกับผู้นำจึงเน้นไปที่การมีคุณธรรมซึ่งสนับสนุนให้ผู้ตามสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองให้เป็นผู้นำได้มากกว่าที่จะใช้ตำแหน่งเพื่อการควบคุม หรือจำกัดความสามารถของผู้ตาม (Hackett และ Wang) [5] ภาวะผู้นำที่เหมาะสมในสิ่งแวดล้อม หรือบริบทแห่งการบริการ คือ ภาวะผู้นำแบบใฝ่บริการ ในสภาพปัจจุบันจึงเกิดความจำเป็นที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ด้านภาวะผู้นำที่มีมุมมองกว้างไกล มีความสามารถยืดหยุ่นเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น รวมถึงมุ่งเน้นไปที่การมีคุณธรรมสามารถพัฒนาศักยภาพความเป็นผู้นำแก่ผู้ร่วมงานให้ตนเอง และร่วมกันทำงานเป็นทีม กระบวนการในที่นี้สอดคล้องกับทัศนะของ (Certo, 2006) [6] ที่ว่าผู้นำยุคใหม่ควรมีการผสมผสานคุณลักษณะของผู้นำใน 5 รูปแบบ คือ ภาวะผู้นำเพื่อการเปลี่ยนแปลง (transformational leadership) ภาวะผู้นำแบบสอนงาน (coaching leadership) ภาวะผู้นำแบบพิเศษ (super leadership) ภาวะผู้นำแบบผู้ประกอบการ (entrepreneurial leadership) และภาวะผู้นำแบบใฝ่บริการ (servant leadership)

ภาวะผู้นำแบบใฝ่บริการ (Servant leadership) เป็นรูปแบบภาวะผู้นำที่เข้าใจและปฏิบัติ ถือเอาความต้องการของผู้อื่นอยู่เหนือผลประโยชน์ของตนเอง ตลอดจนสร้างความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา และเพิ่มคุณค่าในการพัฒนาผู้อื่น แสดงสภาวะผู้นำเพื่อความต้องการของผู้อื่น และสถานภาพแก่ความต้องการที่มีร่วมกันของแต่ละคน และเพื่อการกระจายอำนาจ โดยให้ความสำคัญทั้งในด้านวิสัย ทัศน์ผู้นำ คุณธรรม จริยธรรม การบริการ และคุ้มครองดูแลรักษา (Guardianship) ตลอดจนให้ความสำคัญกับการสร้างความร่วมมือร่วมใจ (Engagement Building) ในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน (Laub, 2004) [7] ผู้นำที่คำนึงถึงประโยชน์ของผู้อื่นมากกว่าประโยชน์ส่วนตน เป็นผู้นำที่มีมุมมองกว้างไกล มีความสามารถรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และมุ่งเน้นไปที่การมีคุณธรรม สามารถพัฒนาศักยภาพความเป็นผู้นำแก่บุคลากร ให้พัฒนาตนเองและร่วมกันปฏิบัติงานเป็นทีม (Blanchard, 2006) [8] เพื่อที่จะสามารถจูงใจบุคลากรให้ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจและดึงศักยภาพในตนเองออกมาใช้ในการปฏิบัติงาน และมุ่งมั่นพัฒนาตนเองเพื่อคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งบุคลากรครูเป็นกำลังสำคัญในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม และสามารถแข่งขันกับสถานศึกษาอื่นได้

ภาวะผู้นำแบบใฝ่บริการ เป็นการมุ่งเน้นความเป็นผู้นำในองค์กรให้สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของ องค์กรเป็นหลักสำคัญ โดยสิ่งที่มุ่งเน้นนั้นเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้ตามเป็นหลักและเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆที่อยู่ รอบๆ องค์กร (Patterson, 2003) [9] สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาที่ปฏิบัติตามแนวคิดของผู้นำแบบใฝ่บริการจะให้ความสำคัญและรับรู้ถึงคุณค่าของผู้ร่วมงานและจะให้ความเอาใจใส่ในการพัฒนาศักยภาพของผู้ร่วมงาน ผู้นำ ประเภทนี้จะมีศักยภาพที่จะสร้างบรรยากาศองค์กร ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารและการปฏิบัติงาน ของบุคลากรให้มีประสิทธิภาพและยังส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน (Spear, 2004) [10] ในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา มีสถานศึกษาในสังกัดอยู่ในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล มีผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้บังคับบัญชาคอยมอบหมาย ภารกิจในการจัดการศึกษา ซึ่งผู้ใต้บังคับบัญชามีลักษณะที่แตกต่างกันตามภารกิจหน้าที่ สถานศึกษาใน

สังกัดในทุกระดับยังมีปัญหาบุคลากรไม่เพียงพอกับภารกิจ ถึงแม้ว่ามีการจ้างบุคลากรตามภารกิจ แต่การบริหารยังมีอุปสรรค คือ ปัญหาของบุคลากรเนื่องจากได้งานใหม่ มีการเปลี่ยนหน้าที่ของบุคลากร ทำให้งานที่ดำเนินการไม่มีความต่อเนื่อง ในด้านการเรียนการสอนที่ไม่มีความต่อเนื่องนั้น จะเห็นได้จากการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา มีการประเมินภายนอก อยู่ในระดับดี ได้คะแนน 89.56 คะแนน อยู่ในระดับผลการประเมิน A (85.00 – 94.99) ผลการประเมิน ผ่าน แต่ไม่ได้ดีมาก (AA) แสดงให้เห็นว่ายังมีปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานศึกษาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข

จากความสำคัญและความเป็นมาของสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารการศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา เพื่อนำมาปรับใช้ในการบริหารงานของสถานศึกษาในสังกัด ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการ 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1) ตระหนักรู้ 2) การเสริมพลังอำนาจ 3) การไม่เห็นแก่ตัว 4) การบริการ ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- ขอบเขตด้านเนื้อหา

องค์ประกอบของภาวะผู้นำใฝ่บริการมี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ ประกอบไปด้วย 1) ตระหนักรู้ 2) การเสริมพลังอำนาจ 3) การไม่เห็นแก่ตัว 4) การบริการ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแนวคิด และทฤษฎี ของ Spears & Lawrence [11]; Sendjaya and James [12]; Patterson [9]; Winston [13]; Dennis and Bocarnea [14]; Poon [15]; Washington, Sutton and Field [16] และWaddell [17] นำมาพัฒนางานวิจัย โดยการสังเคราะห์องค์ประกอบ จึงได้กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ภาวะผู้นำใฝ่บริการ มี 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้
1) การตระหนักรู้
2) การเสริมพลังอำนาจ
3) การไม่เห็นแก่ตัว
4) การบริการ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ภาวะผู้นำใฝ่บริการ หมายถึง การทำหน้าที่ผู้นำให้มีคุณธรรม จริยธรรม โดยมองถึงเรื่องการรับใช้ผู้ตาม มีความเป็นธรรม การแสดงออกให้เหมาะสมการให้บริการแก่ผู้ตาม การบำรุง ทะนุถนอม ปกป้อง การดำเนินงานที่เป็นลักษณะของการพาทีมตัดสินใจร่วมกัน คือ การมีส่วนร่วมในทุกฝ่าย การให้บริการแก่ผู้ตาม หรือการให้อำนาจแก่ผู้ตาม โดยเฉพาะการผู้นำ ย่อมส่งผลต่อผู้ตามในทุกเรื่องอย่างมาก การบริการที่ทำให้เหมาะสมกับผู้ตาม เป็นเรื่องที่คำนึงถึงผู้ตามที่ต้องดำเนินงานในองค์กรอย่างดีที่สุด มีทั้งหมด ภาวะผู้นำใฝ่บริการ มี 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.5.1.1 การตระหนักรู้ หมายถึง การมีสติ ไม่ประมาท รับรู้ เข้าใจในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และสามารถปฏิบัติการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง การมีความตระหนักรู้ช่วยพัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น โดยการมีความสามารถในการรับรู้และการปรับตัวตนให้เหมาะสมกับความต้องการของคนอื่น ผู้บริหารควรใช้ทักษะการเรียนรู้ ความเข้าใจตนเองและผู้อื่น จะทำให้งานประสบความสำเร็จได้มากขึ้น

1.5.1.2 การเสริมพลังอำนาจ หมายถึง การสนับสนุนให้บุคคลากรแก้ปัญหาด้วยตนเอง การให้บุคลากรมีอำนาจที่จำเป็นต่อการทำหน้าที่ และให้มีอิสระการตัดสินใจในการปฏิบัติงาน การสนับสนุนให้ได้รับความรู้และทักษะในการทำงาน การสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นในการทำงาน และการให้รางวัล ยอมรับ และชื่นชมในผลงาน อีกทั้งผู้บริหารมีการสนับสนุนให้บุคลากรสามารถพัฒนาตนเองเพิ่มเติมในการทำงาน

1.5.1.3 การไม่เห็นแก่ตัว หมายถึง การกระทำหรือความคิดที่คำนึงถึงผู้อื่นมากกว่าตนเอง โดยไม่มุ่งหวังผลประโยชน์ส่วนตัวเป็นหลัก เป็นการแสดงออกถึงความเห็นอกเห็นใจ ความเมตตา และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น รวมทั้งยังมีการฝึกฝนตนเองให้มีจิตใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยคนรอบข้างในการทำงาน และสร้างสรรค์สังคมให้เจริญก้าวหน้า

1.5.1.4 การบริการ หมายถึง การให้ความช่วยเหลือหรือการดำเนินการเพื่อประโยชน์ของผู้อื่น การบริการที่ดีผู้รับบริการจะได้รับความประทับใจและเกิดความชื่นชมองค์กร อันเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กร เบื้องหลังความสำเร็จของทุกงาน มักจะมีงานบริการเป็นเครื่องมือในการสนับสนุน ไม่ว่าจะเป็นงานประชาสัมพันธ์งานบริการวิชาการต่างๆ ตลอดทั้งความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจจากเจ้าหน้าที่ทุกระดับซึ่งจะต้องช่วยกันขับเคลื่อนพัฒนางานบริการให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ จนเกิดเป็น “การบริการที่ดี”

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 รูปแบบการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะใช้วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.3. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2.4. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา และจากการไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิตามวันเวลาที่กำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา

องค์ประกอบของผู้นำใฝ่บริการ	Spears & Lawrence (2002)	Sendjaya and James (2002)	Patterson (2003)	Winston (2004)	Dennis and Bocarnea (2005)	Poon (2006)	Washington,Sutton and Field (2006)	Waddell (2009)	รวมความถี่
1. การฟัง	√						√	√	3
2. การเห็นใจ	√								1
3. การเสริมสร้างขวัญและกำลังใจ	√								1
4. การตระหนักรู้	√	√				√	√	√	5
5. การโน้มน้าวใจ	√							√	2
6. การสร้างมโนทัศน์	√							√	2
7. การมองการณ์ไกล	√							√	2
8. การพิทักษ์รักษา	√								1
9. การมุ่งมั่นพัฒนาบุคคล	√								1
10. การสร้างชุมชน	√							√	2
11. การเสริมพลังอำนาจ		√	√	√	√	√			5
12. ความเสมอภาค		√							1
13. การให้คำปรึกษา		√							1
14. การเป็นต้นแบบ		√							1
15. การรับรู้		√							1
16. ความรักและศรัทธาต่อพระเจ้า			√	√	√				3
17. ความนอบน้อม			√	√	√				3
18. การไม่เห็นแก่ตัว			√	√	√	√			4
19. การมีวิสัยทัศน์			√		√				2
20. การบริการ			√	√	√	√			4

องค์ประกอบของผู้นำใฝ่บริการ	Spears & Lawrence (2002)	Sendjaya and James (2002)	Patterson (2003)	Winston (2004)	Dennis and Bocarnea (2005)	Poon (2006)	Washington,Sutton and Field (2006)	Waddell (2009)	รวมความถี่
21. พันธสัญญาต่อการเป็นผู้นำ				√					1
22. การจูงใจ				√					1
23. ศักยภาพแห่งตน				√					1
24. ความไว้วางใจ					√				1
25. ลักษณะที่เชื่อถือ						√			1
26. การห่วงใยผู้อื่น						√			1
27. ความเห็นอกเห็นใจ							√	√	2
28. การเยียวยารักษา							√	√	2
29. ความเป็นผู้ดูแล								√	1
30. การอุทิศตนเพื่อพัฒนาคน								√	1

การสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา จากนักการศึกษาทั้งหมด 8 คน ประกอบด้วย Spears & Lawrence [11]; Sendjaya and James [12]; Patterson [9]; Winston [13]; Dennis and Bocarnea [14]; Poon [15]; Washington, Sutton and Field [16] และWaddell [17] โดยใช้เกณฑ์ในการสังเคราะห์ที่ระดับความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป ตามคิดข้างต้นจะได้องค์ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปผนวกรวมกันกับองค์ประกอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้แก่ 1) ตระหนักรู้ 2) การเสริมพลังอำนาจ 3) การไม่เห็นแก่ตัว 4) การบริการ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (**Content analysis)**

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา จากวารสารการวิจัยเกี่ยวกับภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหาร และจากตารางแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำใฝ่บริการ นำแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำใฝ่บริการในการปฏิบัติงานของนักวิชาการ นักทฤษฎีนักการศึกษาต่างๆ จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบด้วย Spears & Lawrence [11]; Sendjaya and James [12]; Patterson [9]; Winston [13]; Dennis and Bocarnea [14]; Poon [15]; Washington, Sutton and Field [16] และWaddell [17] มาสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ผู้วิจัยค้นพบองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการออกมาเป็น 4 ด้าน คือ 1) ตระหนักรู้ 2) การเสริมพลังอำนาจ 3) การไม่เห็นแก่ตัว 4) การบริการ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา ตารางที่ 1

องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
1) ตระหนักรู้	1)มีสติ ไม่ประมาท รับรู้ เข้าใจในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น 2)สามารถปฏิบัติการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง 3)มีความตระหนักรู้ช่วยพัฒนาทักษะการสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น 4)มีความสามารถในการรับรู้และการปรับตัวตนให้เหมาะสมกับความต้องการของเพื่อนร่วมงาน 5)มีทักษะ การเรียนรู้ ความเข้าใจตนเองและผู้อื่น ทำให้งานประสบความสำเร็จได้มากขึ้น
2) การเสริมพลังอำนาจ	1)มีการสนับสนุนให้บุคลากรแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง 2)ให้บุคลากรมีอำนาจที่จำเป็นต่อการทำหน้าที่ และมีอิสระการตัดสินใจในการปฏิบัติงาน 3)สนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นในการทำงาน 4)ให้รางวัล มีการยอมรับและชื่นชมในผลงาน 5)ให้บุคลากรสามารถพัฒนาตนเองเพิ่มเติมในการทำงาน
3) การไม่เห็นแก่ตัว	1)มีการกระทำ หรือความคิดที่คำนึงถึงผู้อื่นมากกว่าตนเอง 2)ไม่มุ่งหวังผลประโยชน์ส่วนตัวเป็นหลัก 3)มีการแสดงออกถึงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น 4)มีความเมตตาต่อผู้ใต้บังคับบัญชา 5)มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น 6)มีจิตอาสาช่วยเพื่อนร่วมงานในการทำงาน อย่างสร้างสรรค์ ให้องค์กรมีความก้าวหน้า

องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
4) การบริการ	1)ให้ความช่วยเหลือ หรือดำเนินการเพื่อประโยชน์ของผู้อื่น 2)ให้ผู้รับบริการมีความประทับใจ และเกิดความชื่นชมองค์กร 3)มีการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กร 4)มีการสนับสนุนงานประชาสัมพันธ์ และบริการวิชาการต่าง ๆ 5)ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ทุกระดับเพื่อการพัฒนางานบริการให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

4. สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดพังงา

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา มีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ตระหนักรู้ คือ เป็นความรู้ตัวหรือมีสติ การที่บุคคลได้สัมผัส หรือพบเหตุการณ์ หรือสถานการณ์บางอย่างแล้วนำสิ่งเหล่านั้นมาไตร่ตรองใคร่ครวญอย่าง พิจารณา รอบด้าน สามารถวิเคราะห์โดยใช้มุมมองที่แตกต่างกัน ตระหนักในสิ่งต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น อย่างสมเหตุสมผลและสามารถคาดการณ์ในอนาคตได้อย่างเหมาะสม ความตระหนักรู้เป็นการมองทรัพยากรทางความคิด ทั้งในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึกเพื่อการนำไปใช้อนาคต อย่างมีประสิทธิผล คุณสมบัติด้านนี้ยังเป็นสิ่งที่สร้างคุณค่าให้บุคคลสามารถเผชิญหน้ากับปัญหาที่หนักและซับซ้อนได้ สอดคล้องกับ Shelley Duval และ Robert Wicklund [18] ได้อธิบายเกี่ยวกับความตระหนักรู้ภายในตัวเองว่ามันคือรูปแบบหนึ่งของการประเมินตนเอง (self-evaluation) ซึ่งเป็นการกระทำสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันทั่วไป ในขณะเดียวกันก็ให้ความสนใจไปกับตัวตนภายใน (inner self) ด้วยว่าตอนนั้นตัวตนภายในกำลัง คิด รู้สึก หรือพูดอะไรออกมา และสอดคล้องกับ Thomson [19] มีความเห็นว่า การตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเองจะช่วยให้ผู้นำสามารถสร้างสัมพันธภาพกับบุคคลอื่นได้ดีขึ้น การตระหนักรู้ยังหมายความรวมถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความไม่ประมาท การรับรู้ มองการณ์ไกล มีความตื่นตัวอยู่เสมอและสอดคล้องกับ Sutton [20] ที่กล่าวไว้ว่า การตระหนักรู้ภายในตัวเองสามารถทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น สร้างการยอมรับในตัวเอง และนำไปสู่การพัฒนาตัวเองที่มีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 2 การเสริมพลังอำนาจ หมายถึง กระบวนการที่เสริมสร้างให้บุคคลมีพลังอำนาจในการ ควบคุมชีวิตของตนเป็นกระบวนการทางสังคมที่แสดงถึงการยอมรับ การส่งเสริม ช่วยเหลือ ชี้แนะ ให้บุคคลเกิดความสามารถที่จะดำเนินการสนองความต้องการของตนเอง แก้ปัญหาของตนเอง และ ใช้ทรัพยากรที่จำเป็น เพื่อเกิดความรู้สึกสามารถควบคุมชีวิตของตนเองได้ สอดคล้องกับ Gibson [21] กล่าวว่า การเสริมพลังอำนาจเป็นกระบวนการทางสังคมเพื่อให้เกิดการยอมรับการส่งเสริม การพัฒนา ทักษะความสามารถของบุคลากรและหารูปแบบใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ Breeding [22] ได้กล่าวว่า การเสริมพลังอำนาจ หมายถึง กระบวนการที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น เพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งช่วยให้บุคลากรมีความมั่นใจในการทำงาน การเสริมสร้างพลังอำนาจจะช่วยให้บุคลากรมีอิสระและกล้าตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่างๆได้ดีขึ้น ความสัมพันธ์กันของบุคลากรจะช่วยทำให้เกิดเครือข่ายที่ดีในการทำงาน และสอดคล้องกับ Webster [23] ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการใช้อำนาจ และอีกความหมายหนึ่ง คือ เป็นผลลัพธ์ของการให้อำนาจโดยแสดงออกถึงคุณสมบัติของการมีอำนาจในการควบคุมจัดการการเข้าไปมีอิทธิพลและการใช้ทรัพยากรหรือความรู้ความสามารถของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 3 การไม่เห็นแก่ตัว คือ การคำนึงถึงประโยชน์ของผู้อื่น และประโยชน์ส่วนรวมในมุมที่กว้างที่สุดก่อนเสมอ รวมทั้งมีความเสียสละต่อผู้อื่น เช่น การเคารพข้อตกลง กฎระเบียบในสถานที่นั้นๆ การช่วยเหลือผู้อื่น การแสดงน้ำใจ และแสดงความเมตตาเป็นต้น ทำให้งานมีระบบและมีบรรยากาศในการดำเนินงานที่ดี ส่งผลให้งานมีประสิทธิภาพ จากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Dambrun and Ricard [24] ได้ให้ความหมายการไม่เห็นแก่ตนเองว่า หมายถึง การเห็นแก่ประโยชน์ของผู้อื่น ความเมตตา ความเคารพ การเอาใจใส่ ความเห็นอกเห็นใจ การ ทำงานที่เน้นประโยชน์ของส่วนร่วมเป็นหลัก และการไม่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง และสอดคล้องกับ Bovee J A [25] ได้ให้ความหมายการไม่เห็นแก่ตนเองว่า หมายถึง การคำนึงถึงประโยชน์ รู้จักเสียสละและให้การสนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพอย่างเต็มใจ อีกทั้งผู้นำต้องอุทิศเวลาและความสุขของตนเองเพื่อให้งานสามารถดำเนินการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ Pellerin, Raufaste, and Dambrun [26] ได้ให้ความหมายการไม่เห็นแก่ตนเองว่า หมายถึง การรู้สึกยินดี พอใจ ในความสำเร็จของส่วนรวม และคอยให้การสนับสนุน ส่งเสริม ไม่เอาเปรียบหรือเอาประโยชน์ของตนเองเป็นที่ตั้ง เห็นประโยชน์และความสำเร็จของผู้อื่น เป็นสิ่งสำคัญ

องค์ประกอบที่ 4 การบริการ คือ กิจกรรมหรือการกระทำที่มุ่งตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังของผู้อื่น โดยอาจเป็นการให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก หรือการดำเนินการเพื่อประโยชน์ของบุคคลอื่น หรือกลุ่มบุคคล ซึ่งอาจเป็นทั้งองค์กร หน่วยงาน หรือชุมชน การบริการเป็นสิ่งสำคัญในทุกภาคส่วนของสังคม ไม่ว่าจะเป็นภาคธุรกิจ ภาคบริการ ภาคการศึกษา หรือแม้แต่ชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ Kotler [27] ได้กล่าวว่า การให้บริการ คือ การกระทำที่หน่วยงานแห่งหนึ่งหรือบุคคลคนหนึ่งนำเสนอต่อหน่วยงานอีกแห่งหนึ่งหรือบุคคลอีกคนหนึ่งซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้และไม่เป็นผลให้เกิดความเป็นเจ้าของในสิ่งใด เป็นความพึงพอใจที่สนองตอบต่อความต้องการแก่ลูกค้าทางกายภาพ และสอดคล้องกับ Patterson [28] ที่ให้นิยามการบริการ (service) ว่า คือ กิจกรรมหรือผลประโยชน์ใด ๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการให้เกิดความพึงพอใจ ด้วยลักษณะเฉพาะในตัวของมันเองที่จับต้องไม่ได้ หรือ กิจกรรมหรือปฏิบัติการใดๆ ที่กลุ่มบุคคลหนึ่งสามารถนำเสนอให้อีกกลุ่มบุคคลหนึ่ง และสอดคล้องกับ Kotler และ Keller [27, 29] ได้กล่าวว่าการบริการหมายถึงปฏิบัติการใด ๆ ที่บุคคลกลุ่มหนึ่งสามารถนำเสนอให้อีกกลุ่มบุคคลหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถจับต้องได้ไม่ได้ส่งผลถึงความเป็นเจ้าของสิ่งใด โดยมีเป้าหมาย และความตั้งใจในการส่งมอบบริการนั้น ทั้งนี้การกระทำดังกล่าวอาจจะรวมหรือไม่รวมอยู่กับสินค้าที่มีตัวตนก็ได้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยภาวะผู้นำใฝ่บริการไปเป็นแนวทางในการบริหารสถานศึกษา

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรนำองค์ประกอบภาวะผู้นำใฝ่บริการ ไปปรับใช้ในด้านการบริหารสถานศึกษา เพื่อให้เกิดความสามัคคีร่วมแรงร่วมใจในการบริหารโรงเรียน และพัฒนาคุณภาพการศึกษา ตามเป้าหมายที่วางไว้ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 ผู้บริหารการศึกษาควรมีการกำหนดนโยบายและจัดโครงการเพื่อสนับสนุนส่งเสริม การตระหนักรู้ การเสริมพลังอำนาจ การไม่เห็นแก่ตัว และการบริการ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งผลต่อการปฏิบัติงานของครู อันนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่มีประสิทธิภาพของสถานศึกษาต่อไป

5.2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

: ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

5.2.1 ควรกำหนดองค์ประกอบด้านภาวะผู้นำใฝ่บริการเพิ่มเติมในด้านอื่น ๆ เพื่อความเหมาะสมในการศึกษาให้ตรงกับบริบทของสถานศึกษา

: ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

5.2.2 ควรนำองค์ประกอบไปศึกษารูปแบบภาวะผู้นำใฝ่บริการของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2559.

[2] นิลวรรณ วัฒนา, “กระบวนทัศน์ใหม่ในการบริหารการศึกษาแห่งอนาคต”, วารสารบริหารการศึกษามศว, 20(39), 35-48, 2566.

[3] มัทนา วังถนอมศักดิ์, เอกสารประกอบการสอนรายวิชาหลักและทฤษฎีการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2566.

[4] ธีระ รุญเจริญ, การบริหารโรงเรียนยุคปฏิรูปการศึกษา, กรุงเทพฯ, ข้าวฟ่าง, 2546.

[5] Hackett, R.D. and Wang, G., “Virtues and leadership: an integrating conceptual framework founded in Aristotelian and Confucian perspectives on virtues”, Management Decision, Vol.50 No.5, 2012, pp. 868-899.

[6] Certo, S. C., & Certo, S. T., “Modern management (10th ed.)”, New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2006.

[7] Laub, J. A., Development of the Organizational Leadership Assessment (OLA) Instrument. Doctor of Education Dissertation in Education, Florida Atlantic University, 2004.

[8] Blanchard, K. H, Leading at a higher level, “Blanchard on leadership and creating high performing Organizations”, Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall, 2006.

[9] Patterson, K., Servant leadership: A theoretical model, Doctoral dissertation, Regent University, Virginia Beach, VA. USA, 2003.

[10] Spears & Lawrence, The Understanding and practice of Servant - leadership. In L.C. Spears, & M. Lawrence (Eds), Practicing servant leadership: Succeeding. Stanton, 2004.

[11] Spears & Lawrence, A journey Into the Nature of Legitimate Power and Greatness, New York, 2002.

[12] Sendjaya, S.& James, C.S., “Servant leadership: Its origin, development and application in Organizations”, Journal of Leadership and Organization Studies, 9(2), 2002.

[13] Winston, B. E., “Servant leadership at Heritage Bible College: A single-case study”, The Leadership & Organization Development Journal, 25(7), 2004.

[14] Dennis, R. S., & Bocarnea, M., “Development of the Servant Leadership Assessment Instrument”, Leadership & Organization Development Journal, 26, 600-615, 2005.

[15] Poon, R., “A model for servant leadership, self-efficacy and mentorship school of leadership studies”, Regent University, Paper presented at the Servant Leadership Research Roundtable, Regent University, Virginia Beach, VA, 2006.

[16] Washington, R.T., Sutton, D.C, & Field, S.H., “Individual differences in servant Leadership: The roles of values and personality”, Leadership & Organization Development Journal, 27(8), 2006.

[17] Waddell, T. J., “Servant leadership”, Paper presented at the Servant Leadership Research Roundtable, Regent University, Virginia Beach, VA, 2009.

[18] Duval, Shelley และ Robert A. Wicklund, “A Theory of Objective Self Awareness”, New York: Academic Press, 1972.

[19] Thomson, C. H., The Public School Superintendent and Servant Leadership. (Ed.D. Dissertation Wisconsin University, USA), 2005.

[20] Sutton, “Measuring the Effects of Self-Awareness: Construction of the Self-Awareness Outcomes Questionnaire”, Europe’s Journal of Psychology. The University of Waikato, 2016.

[21] Gibson James, L., “Organization: Behavior Structure Process International (10th ed.)”, USA., McGraw Hill, 2000.

[22] Breeding, R.R. , “Empowerment as a function of contextual self-understanding,” Rehabilitation Counseling Bulletin, 51, 96-106, 2008.

[23] Webster, N., Webster ’s New Twentieth Century Dictionary of the English language, New York, 2010.

[24] Dambrun, M., & Ricard, M., “Self-Centeredness and Selflessness”, A Theory of Self Based Psychological Functioning and Its Consequences for Happiness, Review of General Psychology, 2011.

[25] Bovee J A, School leadership retention, “A study of servant leadership and school leader Satisfaction”, Minnesota, Capella University, 2012.

[26] E., & Dambrun, M., “Selflessness and Happiness in Everyday Life: An Experience Sampling Method Based Study”, Journal of Individual Differences, 10(8), 2020.

[27] Kotler, P., Marketing management (The millennium ed.), New Jersey, Prentice Hall International, 2000.

[28] Patterson, K., “The servant leadership of a law enforcement chaplain”, Paper present at the Servant Leadership Research Roundtable, Regent University, USA. Pellerin, N., Raufaste, 2008.

[29] Kotler P. and Keller K., “Marketing Management (14th Edition)”, New Jersey, Pearson Education Limited, 2012.

องค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี

TITLE MODEL OF EMPOWERMENT OF SCHOOL ADMINISTATORS UNDER THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE SARABURI PROVINCE

ธนกฤต สุภประเสริฐพง[1] พิมลพรรณ เพชรสมบัติ[2*]

Thanakit Supaprasertpong[1] , Pimolpun Phetsombat[2]

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[2] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

Email: thanakit_su@mail.rmutt.ac.th[1] , Corresponding Author : E-mail : pimolpun_p@rmutt.ac.th[2]

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น จัดทำการสนทนากลุ่มโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา มี 3 องค์ประกอบ ประกอบไปด้วย 1) พลังอำนาจบังคับ 2) พลังอำนาจให้รางวัล และ 3) พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ

คำสำคัญ : การใช้พลังอำนาจ [1] / ผู้บริหารสถานศึกษา [2] / มัธยมศึกษา [3]

Abstract

This article aimed to study the component of the Educational administrators’s authority under the saraburi Secondary Educational Service Area Office and to be able to adapt the context of the situation that occurred effectively. The process are 1.) to study the related researchs 2.) do the focus group discussion by 5 experts The findings revealed that the aspects of the Educational administrators’s authority has 3 parts consist of 1.) the authority force 2.) the authority of rewards and 3.) the authority of expert

Keyword: The authority [1] / Educational administrators [2] / Secondary [3]

1. บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และประเทศชาติ โดยกล่าวว่าการศึกษานั้นเป็นเครื่องมือหลักที่ช่วยเสริมสร้างบุคคลให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรม ซึ่งทำให้สามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ การศึกษายังเป็นกุญแจสำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น การพัฒนาประเทศจึงต้องเริ่มจากการพัฒนาประชาชนผ่านการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อให้ประชาชนมีคุณสมบัติตามที่ประเทศต้องการ ในการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพนั้น จำเป็นต้องมีกลยุทธ์ในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยองค์กรที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาจะต้องวางแผนและดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายสูงสุด ซึ่งก็คือการพัฒนาคุณภาพของการศึกษาเพื่อให้ประเทศมีความสามารถและศักยภาพที่สูงขึ้น (วชิรวิทย์ สุราสาและเอกราช โฆษิตพิมานเวช)[1]

ผู้บริหารมีความสำคัญเป็นอย่างมาก (UNESCO)[2] ในการขับเคลื่อนองค์กรให้ผ่านพ้นวิกฤต ทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอกที่อาจส่งผลต่อการดำเนินงานหรือการบรรลุภารกิจหลักขององค์กร ผู้บริหารต้องมีความสามารถในการนำทีมงานและบุคลากร

ที่เกี่ยวข้องให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีความร่วมมือ ความไว้วางใจ และสร้างความเชื่อมั่นเพื่อผลักดันภารกิจต่างๆ ให้ประสบความสำเร็จ และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร กระบวนการบริหารงานเน้นไปที่การบรรลุเป้าหมายขององค์กรโดยใช้การวางแผน การจัดองค์กร การชักนำ และการควบคุมองค์ประกอบต่างๆ เช่น สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ งบประมาณทางการเงิน ทรัพยากร และข้อมูลขององค์กรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล การปรับตัวของผู้บริหารในศตวรรษที่ 21 ผู้บริหารยุคใหม่ต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากแนวคิดแบบเดิมมาเป็นผู้นำที่มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างรวดเร็ว เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้บริหารสถานศึกษาในยุคใหม่นอกจากจะต้องเป็นผู้นำทีมที่มีวิสัยทัศน์ทางการศึกษาแล้ว ยังต้องเป็นผู้นำทางวิชาการที่มีความรู้ความสามารถ และมีความเป็นมืออาชีพที่สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อีกทั้งต้องสามารถเชื่อมโยงสภาพปัจจุบันไปสู่อนาคตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to know), การเรียนรู้เพื่อปฏิบัติได้ (Learning to do), การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน (Learning to live together) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning)

คุณภาพการศึกษา คือ ความสามารถของสถานศึกษาในการผลิตผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ทั้งภายในและภายนอก นอกจากนี้ คุณภาพการศึกษายังมีความสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการทำงาน คุณภาพการศึกษามีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่สนับสนุนการจัดการศึกษา เช่น ทรัพยากรบุคคล ความเป็นสากลของการจัดการศึกษา การพัฒนาผู้เรียน การพัฒนาวิชาชีพครู ประสิทธิผลของโรงเรียน และการพัฒนาโรงเรียน โดยองค์ประกอบเหล่านี้ประกอบด้วยพันธกิจของสถานศึกษา การจัดการทรัพยากร หลักสูตรการเรียนการสอน การสนับสนุนและการพัฒนาบุคลากร การสนับสนุนผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณภาพการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2562)[3] มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ การเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ผู้บริหารสถานศึกษาในยุคที่เกิดการเปลี่ยนผ่าน โดยผู้บริหารต้องมีความสามารถในการจูงใจบุคลากร กำหนดทิศทาง นโยบาย และนำพาสถานศึกษาไปสู่ความสำเร็จ โดยผู้บริหารควรมีคุณลักษณะที่โดดเด่น เช่น มีทักษะทางปัญญาสูง เป็นนักบริหารมืออาชีพ มีจิตใจสร้างสรรค์ เจตคติที่ดี และมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล พร้อมทั้งมุ่งเน้นการสร้างสถานศึกษาให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และองค์กรนวัตกรรมยุคใหม่ (วชิรวิทย์ สุราสาและเอกราช โฆษิตพิมานเวช, 2565)[1]

อย่างไรก็ตามการใช้อำนาจของผู้บริหารในการปฏิบัติงานของครู โดยเน้นว่าการใช้อำนาจในการบริหารที่ดีจากผู้บริหารสถานศึกษาจะส่งผลเชิงบวกต่อขวัญกำลังใจของครู ทำให้ครูและบุคลากรในโรงเรียนมีความสุขในการทำงาน มีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง และทำให้การบริหารงานของโรงเรียนประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ผู้บริหารจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากครูและผู้ใต้บังคับบัญชาเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น ดังนั้นการใช้อำนาจจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้บริหารใช้ในการสั่งการและควบคุมการทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กร ซึ่งอำนาจนี้จะถูกใช้ร่วมกับกฎระเบียบข้อบังคับและเทคนิคต่างๆ ในการบริหารงาน แม้คำว่า "อำนาจ" อาจมีความหมายในทางลบในความเข้าใจของคนทั่วไป โดยถูกมองว่าเป็นสิ่งที่รุนแรงและก่อให้เกิดความรู้สึกต่อต้าน แต่ในบริบทขององค์กร อำนาจหมายถึงความถูกต้องชอบธรรมในการสั่งการให้บุคลากรปฏิบัติงานตามหน้าที่ ซึ่งส่งผลต่อการทำงานและความสำเร็จขององค์กร(ชาคริสต์ เลิศเตชะจิรานนท์, 2565)[4] อำนาจจึงเป็นความถูกต้องชอบธรรมในการสั่งการให้บุคลากรปฏิบัติงานตามคำสั่งได้ ตามหน้าที่และมีอิทธิพลต่อการทำงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กร (เนตร์พัณณา ยาวิราช,2546) [5]

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี เดิมคือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต จัดตั้งตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องการกำหนดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ปี 2564 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี จัดตั้งขึ้นตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง การกำหนดและแก้ไขเปลี่ยนแปลงเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ประกาศ ณ วันที่ 28 มกราคม 2564 ได้กำหนดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาและที่ตั้งของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 62 เขต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรีแบ่งเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาออกมาจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 (ปทุมธานี-สระบุรี) โดยตั้งอยู่ที่ศูนย์ราชการจังหวัดสระบุรี ชั้น 2 ตำบลตะกุด อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000 มีโรงเรียนในสังกัด จำนวน 21 โรงเรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี. 2566: ออนไลน์) [6] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีตัวบางชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษา ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาตกต่ำลงเรื่อยๆ จะส่งผลในทางลบต่อการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะแม้ว่านักเรียนไทยจะใช้เวลาไปกับการศึกษาในโรงเรียนไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน แต่ผลลัพธ์จากการสอบวัดระดับกลับสวนทางกันโดยสิ้นเชิง ซึ่งปัญหามาตรฐาน และคุณภาพทางการศึกษาดังกล่าวก็ยังไม่สามารถแก้ไขได้ในดังนั้น การวางแผนการบริหารงาน และการดำเนินการของงานวิชาการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด

ผู้บริหารโรงเรียนจำเป็นต้องมีคุณสมบัติเฉพาะด้านวิชาการ คือการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา เพราะงานวิชาการนั้นเกี่ยวข้องกับทุกกิจกรรม ที่อยู่ในแผนพัฒนา การจัดการศึกษาในแต่และโรงเรียน จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้ดีขึ้น การพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามคุณลักษณะของการมีภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา นับว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญในการประพฤติปฏิบัติตนให้อยู่ในกรอบตามมาตรฐานที่กำหนดแล่ะสงผลต่อการบริหารสถานศึกษาต่อไป บทบาทหน้าที่สำคัญของผู้บริหารในการเป็นผู้นำทางวิชาการ ในการจัดสถานศึกษาและการพัฒนาการศึกษาในอนาคต ผู้บริหารสถานศึกษาควรตระหนักว่าการศึกษากำลังมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่ง ต่อการเตรียมทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข ให้ผู้เรียนมีส่วนสร้างสรรค์จรรโลงสังคมให้น่าอยู่พร้อมกับการก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ รู้จักปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ดังนั้นการจัดการศึกษาหรือการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับการต้องการของผู้เรียน พัฒนาประเทศโดยมุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านคุณภาพการศึกษา สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นต้องอาศัยคุณลักษณะของผู้นำที่ดี และมีคุณสมบัติแฉพาะด้านวิชาการโดยมีเป้าหมายในการพัฒนา มุ่งผลผลิตผู้เรียนที่มีคุณภาพ ให้สามารถก้าวสู่โลกที่มีการแข่งขัน พร้อมกับการมีคุณธรรมและอยู่ในสังคโลกได้อย่างสงบสุข สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี มีโรงเรียนทั้งหมด 21 โรงเรียน ซึ่งจากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ปีการศึกษา 2564 - 2566) พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คะแนนเฉลี่ย 55.51 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คะแนนเฉลี่ย 32.85 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 25.20 และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 31.86 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ปีการศึกษา 2564 - 2566) พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คะแนนเฉลี่ย 49.03 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คะแนนเฉลี่ย 29.30 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 23.07 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 30.45 และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม คะแนนเฉลี่ย 38.86 จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ แสดงให้เห็นว่า คุณภาพการศึกษาไทยสมควรได้รับการติดตามและปรับปรุง คุณภาพการศึกษาให้ได้มาตรฐาน ตามเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา อันจะนำไปสู่การปรับปรุงการบริหารการศึกษาของสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565) [7]

จากสภาพความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการบริหารจัดการสถานศึกษา ให้เกิดการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสระบุรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) พลังอำนาจบังคับ 2) พลังอำนาจให้รางวัล 3) พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา นักการศึกษาทั้งหมด 7 คน ประกอบด้วย French and Raven (2001) [8];ชาลิดา วงศ์ใหญ่และอดุลย์ วังศรีคูณ (2565) [9]; Robbbins (1976) [10] ; นวล กัลยาณธรรม, 2530 [11]; Blerstedt (1970) [12]; French and Bell (1990) [13] ; Etzioni (1961) [14] สังเคราะห์จนได้องค์ประกอบของการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษาทั้งหมด 3 องค์ประกอบ สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้

ภาพประกอบที่ 1

การใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) พลังอำนาจบังคับ
2) พลังอำนาจให้รางวัล
3) พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะใช้วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี

2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี

3. ผลการวิจัย

การศึกษาองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี จากวารสาร การวิจัยเกี่ยวกับการใช้พลังอำนาจของผู้บริหาร ผศ.ดร.วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2555) [15] และจากตารางแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพลังอำนาจ นำแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้พลังอำนาจในการปฏิบัติงานของนักวิชาการ นักทฤษฎีนักการศึกษาต่างๆ จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยประกอบด้วย French and Raven (2001);ชาลิดา วงศ์ใหญ่และอดุลย์ วังศรีคูณ (2565); Robbbins (1976) ; นวล กัลยาณธรรม, 2530 ; Blerstedt (1970); French and Bell (1990) ; Etzioni (1961) มาสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา โดยใช้ทฤษฎี Hoy and Miskel พบว่า ผู้วิจัยค้นพบองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจออกมาเป็น 3 ด้าน คือ 1) พลังอำนาจบังคับ 2) พลังอำนาจให้รางวัล และ 3) พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ

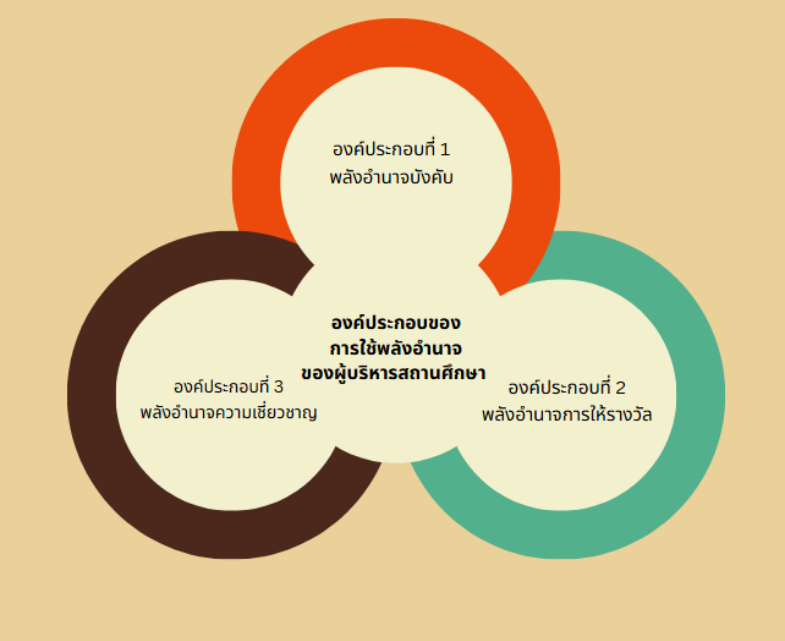
ผลการศึกษาองค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี

ตารางที่ 1

องค์ประกอบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
1) พลังอำนาจบังคับ	1)ใช้การบังคับหรือลงโทษ เพื่อให้ครูปฏิบัติตามคำสั่ง 2)ใช้วิธีการบริหารที่สร้างความกดดันในสภาพแวดล้อมการทำงาน 3)มีการลงโทษครูที่กระทำความผิดเด็ดขาด 4)ออกกฎ ระเบียบ ให้ครูปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด 5)กำหนดกฎเกณฑ์ให้ในการทำหน้าที่เน้นความเข้มงวดสูงสุด 6)ตักเตือนครูที่ไม่ปฏิบัติตามหน้าที่
2) พลังอำนาจให้รางวัล	1)ความสามารถของผู้บริหารในการมอบสิ่งจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ครูปฏิบัติตามคำสั่งที่ตั้งไว้ 2)ให้รางวัล มีผลดีต่อความพึงพอใจของครูในสถานศึกษา 3)มีการให้รางวัล และยกย่องตามโอกาสที่เหมาะสม 4)สนับสนุนความก้าวหน้าในหน้าที่การงานของครู 5)ให้คำชมเชยเมื่อครูปฏิบัติงานได้ผลดี
3.พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ	1)มีอิทธิพลต่อผู้อื่นผ่านความรู้หรือทักษะเฉพาะทาง 2)มีความสามารถทำให้ผู้อื่นยอมรับและเชื่อถือในการตัดสินใจหรือคำแนะนำของบุคคลนั้น 3)มีบทบาทสำคัญในการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ 4)สามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติงานที่มีความเป็นระบบทุกขั้นตอน 5)มีสามารถแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ 6)นำนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน

สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบของการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี

4. อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ การใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา มีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 พลังอำนาจบังคับ คือ ใช้การบังคับหรือลงโทษ เพื่อให้บุคคลปฏิบัติตามคำสั่ง มีวิธีการบริหารที่สร้างความกดดันในสภาพแวดล้อมการทำงาน มีการลงโทษครูที่กระทำความผิดเด็ดขาด ออกกฎ ระเบียบ ให้ครูปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด กำหนดกฎเกณฑ์ให้ในการทำหน้าที่เน้นความเข้มงวดสูงสุด และตักเตือนครูที่ไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารใช้พลังอำนาจบีบบังคับทำการลงโทษครูได้ เพื่อบังคับให้ครูทำสิ่งที่ควรทำ เมื่อครูทำผิดกฎระเบียบ ผู้บริหารต้องแสดงพลังอำนาจให้ครูรู้สึกกลัวในอำนาจนี้ และปฏิบัติตามพลังอำนาจบังคับ สอดคล้องกับ กัลยารัตน์ ธีระธนชัยกุล (2562) [16] ที่กล่าวว่า อำนาจบังคับเกิดมาจากการที่บุคคลในบุคคลหนึ่งสามารถที่จะขู่บังคับให้คนอื่นปฏิบัติตามความประสงค์ของตน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ วงศ์สวัสดิ์ (2564) ที่กล่าวไว้ว่า พลังอำนาจบังคับ คือความสามารถของผู้นำในการใช้การลงโทษหรือการข่มขู่เพื่อบังคับให้บุคคลอื่นปฏิบัติตามคำสั่ง โดยอาจใช้ทั้งการลงโทษทางกายภาพและจิตวิทยา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัศนีย์ สวัสดิ์ดี (2562) [17] ที่ให้ความหมายของพลังอำนาจบังคับว่าเป็นการใช้การข่มขู่หรือการลงโทษเพื่อควบคุมพฤติกรรมของบุคคล การใช้พลังอำนาจบังคับอาจสร้างความรู้สึกกดดันและทำให้เกิดความขัดแย้งภายในองค์กร โดยเฉพาะในบริบทของการศึกษา

องค์ประกอบที่ 2 พลังอำนาจการให้รางวัล คือ ความสามารถของผู้บริหารในการมอบสิ่งจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ครูปฏิบัติตามคำสั่งที่ตั้งไว้ การมีภาวะผู้นำที่ดีนั้นย่อมผลดีต่อความพึงพอใจของครูในสถานศึกษา มีการให้รางวัล และยกย่องตามโอกาสที่เหมาะสม ทั้งยังสนับสนุนความก้าวหน้าในหน้าที่การงานของครูและให้คำชมเชยเมื่อครูปฏิบัติงานดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า อำนาจที่เกิดขึ้นจากการที่ผูบริหารสามารถ ใหคุณใหรางวัล ใหตำแหนง หรือผลประโยชนแกผูใตบังคับบัญชา เพื่อผูใตบังคับบัญชาสามารถปฏิบัติภารกิจหรือแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์ (2560) [18] ที่กล่าวว่า พลังอำนาจการให้รางวัล หมายถึง อำนาจในการให้ผลตอบแทน คือการที่บุคคลจะสามารถให้ผลตอบแทน ต่อบุคคล และต่อกลุ่มอื่นๆ ได้มากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเสริฐ วงศ์บรรเจิด (2564) [19] ที่กล่าวว่า พลังอำนาจให้รางวัล ว่าเป็นประเภทของอำนาจที่ผู้นำใช้เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมของบุคคลในองค์กรโดยการให้รางวัลหรือสิ่งตอบแทนที่ต้องการ เช่น การให้โบนัส เงินเดือนเพิ่ม หรือการยกย่องชมเชย พลัง

อำนาจนี้สามารถส่งเสริมให้บุคคลมีแรงจูงใจในการทำงานและปฏิบัติตามเป้าหมายขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้พลังอำนาจให้รางวัลอย่างเหมาะสมจะช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีและเสริมสร้างความพึงพอใจในการทำงาน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจษฎา นกน้อย (2560) [20] ที่กล่าวว่า พลังอำนาจการให้รางวัล หมายถึง ความสามารถในการควบคุมและจัดการ คุณค่าในตัวผู้อื่น อำนาจนี้เกิดจากการให้ เช่น การให้การสนับสนุน โยกย้าย หรือให้ทำงานที่ชอบ ผู้บริหารมีอำนาจในการให้รางวัล ไม่จำกัดว่าของรางวัลจะเป็นอะไร เป็นวิธีการง่ายๆ ที่จะทำให้ได้ผล ตอบกลับในแง่ดี

องค์ประกอบที่ 3 พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ คือ การที่ผู้บริหารมีอิทธิพลต่อผู้อื่นผ่านความรู้หรือทักษะเฉพาะทางมีความสามารถทำให้ผู้อื่นยอมรับและเชื่อถือในการตัดสินใจหรือคำแนะนำของบุคคลนั้น มีบทบาทสำคัญในการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบและสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติงานที่มีความเป็นระบบทุกขั้นตอนได้สามารถสร้างกระบวนการในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า พลังอำนาจที่มีพื้นฐานมาจากการที่ผูบริหารมีความรู ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ หรือการมีขอมูลขาวสารที่จำเปนตอการปฏิบัติงานพลังอำนาจจากการเชี่ยวชาญเกิดจากคุณลักษณะของบุคคล ซึ่งไมจำเปนตองมีตำแหนงบริหาร สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์ (2560) [18] ที่กล่าวว่า พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ หมายถึง อำนาจที่ได้รับมาจากการยอมรับในด้านความรอบรู้ หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง (expert power) เป็นฐานอำนาจที่บุคคลได้มาเพราะมีความเชี่ยวชาญรอบรู้ สามารถมากกว่าผู้อื่น ยิ่งรอบรู้ในสาขาที่ขาดแคลน ก็ยิ่งเพิ่มพลังอำนาจให้มากขึ้นด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจษฎา นกน้อย (2560) [20] ที่กล่าวว่า พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ หมายถึง อำนาจของผู้มีความรู้ อำนาจนี้ได้มาจากการเรียนรู้ ความรู้ของบุคคลที่มีต่อสถานการณ์ที่ซับซ้อน อำนาจนี้ขึ้นอยู่กับ การศึกษา การฝึกฝน และประสบการณ์ ตัวอย่างเช่น หากคู่สมรสของคุณเป็นโรคหัวใจและต้องเข้า รักษาตัวในห้องฉุกเฉิน คุณจึงสนใจเป็นพิเศษว่าแพทย์ที่จะทำการรักษาต้องมีความสามารถเฉพาะทาง ด้วยเหตุนี้คุณจึงคาดหวังจะได้แพทย์ที่ชำนาญการกับสถานการณ์นี้มากกว่าแพทย์ทั่วไปหรือแพทย์ฝึกหัด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สัมพันธ์ บุญเกียรติ (2565) [21]ที่กล่าวว่า พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ คือความสามารถของผู้นำในการมีอิทธิพลต่อผู้อื่นผ่านความรู้และทักษะพิเศษที่เขามี พลังอำนาจนี้เกิดจากการที่ผู้นำมีความเชี่ยวชาญในด้านเฉพาะ ซึ่งทำให้ผู้อื่นยอมรับและเชื่อถือในคำแนะนำหรือคำตัดสินใจของเขา การใช้พลังอำนาจความเชี่ยวชาญอย่างมีประสิทธิภาพสามารถช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นและความเคารพในองค์กรและทำให้การทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างราบรื่น

5. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรนำองค์ประกอบของการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา

ไปปรับใช้ในด้านการการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อให้เกิดความเข้มแข็งในการบริหารโรงเรียน และพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เท่าทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ผู้บริหารการศึกษาควรมีการกำหนดนโยบายและจัดโครงการเพื่อสนับสนุนส่งเสริม พลังอำนาจบังคับ พลังอำนาจการให้รางวัล และพลังอำนาจความเชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งผลต่อขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติของครู อันนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำองค์ประกอบไปศึกษารูปแบบการใช้พลังอำนาจของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] วชิรวิทย์ สุราสา และเอกราช โฆษิตพิมานเวช,การบริหารและการจัดการในสถานศึกษา, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2565.

[2] UNESCO Regional, “Office for Educational in Asia. Halpin,” A.W. Theory and Research in Administration, New York.1996.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2562), กรุงเทพมหานคร, ราชกิจจานุเบกษา,2562.

[4] ชาคริสต์ เลิศเตชะจิรานนท์, “การใช้อำนาจทางการบริหารที่ส่งผลต่อขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานของครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2565.

[5] เนตร์พัณณา ยาวิราช, การจัดการสมัยใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 3), กรุงเทพมหานคร, เซ็นทรัล เอ็กซเพรส จำกัด, 2546.

[6] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี, กลุ่มนโยบายและแผนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระบุรี.สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ, 2566.

[7] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา, 2565.

[8] French, J. R. P., & Raven, B. H., “The bases of social power,” In D. J. O'Reilly & D. M. H. S., 2001.

[9] อดุลย วังศรีคูณ, “การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21,” วารสารมนุษยศาสตรและสังคมศาสตร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, หน้า 8 (1), 1- 17, 2557.

[10] Robbins, Stephen P, “The Administrative Process : Integrating Theory and Practice,” Science Interventions for Organization Improvement, 4 th ed. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.

[11] นวล กัลยาณธรรม, “การใช้พลังอำนาจของผู้บริหารโรงเรียนกับขวัญในการปฏิบัติงานของ ครูในกรุงเทพมหานคร,” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2530.

[12] Blerstedt K, “The dynamics of power in small groups. Harper & Row.Englewood Cliffs, NJ,” Prentice Hall, 1970.

[13] French, Wendell L., and Cecill, H. Bell, Jr, “Organizational Development : Behavioral O'Reilly (Eds.), *Power and influence: Perspectives on the use of power in organizations* (pp. 27-52),” The Free Press, 1990.

[14] Etzioni, “A comparative analysis of complex organizations,” On power, involvement, and their correlates, 1961.

[15] วาโร เพ็งสวัสดิ์, “การวิจัยเกี่ยวกับการใช้พลังอำนาจของผู้บริหาร,” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2555.

[16] กัลยารัตน์ ธีระธนชัยกุล, “พฤติกรรมองค์การและการพัฒนาองค์การ,” กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2562.

[17] ทัศนีย์ สวัสดิ์ดี, การบริหารและการจัดการภายในองค์กรการศึกษา, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2562.

[18] นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์, “หลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21,” พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ, วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.

[19] ประเสริฐ วงศ์บรรเจิด, “พลังอำนาจให้รางวัล:การกระตุ้นพฤติกรรมและผลกระทบต่อบรรยากาศการทำงาน,” มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2564.

[20] เจษฎา นกน้อย, พฤติกรรมองค์การ, กรุงเทพฯ, ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์, 2560.

[21] สัมพันธ์ บุญเกียรติ, “พลังอำนาจความเชี่ยวชาญ, การใช้ความรู้และทักษะในการเสริมสร้างความเชื่อมั่นในองค์กร มหาวิทยาลัยกรุงเทพ,” 2565.

องค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

TITLE THE COMPONENTS OF DIGITAL SKILL OF ADMINISTRATORS UNDER THE PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE PHRA NAKHON SRI AUTTHAYA AREA OFFICE 1

กนกวรรณ สุกใส [1] ชัยอนันต์ มั่นคง [2] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ [3*]

Kanokwan Suksai [1] , Chaianan Mankong [2] and Pimolpun Phetsombat [3*]

[1]1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[2*]คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[3*]คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[1]Email: Kanokwan_s@mail.rmutt.ac.th[1];Email: Chaianan@rmutt.ac.th[2];

Corresponding Author Pimolpun_p@rmutt.ac.th[3*]

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 และ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น ซึ่งมีกลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษาใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 และจากการไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิตามวันเวลาที่กำหนด

ผลการวิจัย พบว่า ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษามี 5 องค์ประกอบ ประกอบไปด้วย 1. ความสามารถ มีองค์ประกอบย่อยคือ 1.1 เข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล 1.2 ปฏิบัติตามกฎหมายนโยบายและมาตรฐานด้านดิจิทัล 1.3 พัฒนาตนเองในด้านทักษะดิจิทัล 1.4 ใช้เทคโนโลยีในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ 1.5 การเสริมสร้างวัฒนธรรมองค์กรดิจิทัล 1.6 สนับสนุนการปรับตัวเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง 1.7 ความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล 2. ความรู้ มีองค์ประกอบย่อยคือ 2.1 มีความรู้ความเข้าใจที่จำเป็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล 2.2 มีความรู้พื้นฐานและความรู้เพื่อสนับสนุนการทำงาน 2.3 มีการเลือกใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม 2.4 มีการประเมินสารสนเทศ 2.5 ใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการข้อมูล 2.6 การใช้งานเทคโนโลยีมีความปลอดภัยตามหลักจริยธรรม 3.ประสบการณ์ มีองค์ประกอบย่อยคือ 3.1 มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน 3.2 การส่งเสริมการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ 3.3 เข้าใจในบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวัง 3.4 ใช้งานดิจิทัลอย่างปลอดภัยในงานและชีวิตประจำวัน 3.5 ทำงานร่วมกันอย่างเป็นเครือข่าย 3.6 ส่งเสริมให้การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้น 3.7 สนับสนุนให้เกิดการแบ่งปันองค์ความรู้และทรัพยากร 4. คุณลักษณะ มีองค์ประกอบย่อยคือ 4.1 มีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล 4.2 มีการสร้างแรงจูงใจ 4.3 มีทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น 4.4 มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 4.5 สามารถรับความเสี่ยง

ได้ 4.6 มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน 4.7 ให้คำปรึกษาแก่บุคลากรในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ 5. สมรรถนะ มีองค์ประกอบย่อย คือ 5.1 มีความสามารถและความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 5.2 มีการบริหารจัดการสถานศึกษา โดยเน้นความรู้แบบองค์รวม 5.3 นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ 5.4 มีการประเมิน บริหาร บูรณาการ สร้าง และสื่อสารข้อมูล 5.5 มุ่งเน้นการสืบค้นด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 5.6 มีการวางกลยุทธ์ในสถานศึกษา 5.7 มีวิสัยทัศน์ในสถานศึกษา 5.8 มีการพัฒนาศักยภาพในการนำการเปลี่ยนแปลงการสอนงานไปสู่การปฏิบัติจริง

คำสำคัญ : ทักษะดิจิทัล[1] /ผู้บริหารสถานศึกษา[2]/ประถมศึกษา[3]

Abstract

This article aimed to investigate the components of digital skill of administrators under the Phra Nakhon Sri Ayutthaya the primary educational service area office 1 and applied effectively in accordance with the context of the situation. There are actions including: Study relevant research documents and determine issues which has a group of people providing information were five experts who has expertise and research in educational administration. The study used a method of purposive selection of research instruments consisting of element synthesis analysis documents and interview form developed by the researcher. For data collection, researcher has study documents and related research, analyzed, synthesized concepts, and theories regarding the digital skill components of educational institution administrators under the Phra Nakhon Sri Ayutthaya the primary educational service area office 1 and interview qualified experts on the specified date and time.

The findings revealed that the components of digital skill of administrators under the Phra Nakhon Sri Ayutthaya the primary educational service area office 1 that there are 5 components of digital skill 1) competence , Sub-components are: 1.1 Understanding digital technology 1.2 Complying with digital laws, policies and standards 1.3 Developing oneself in digital skills 1.4 Using technology in work efficiently 1.5 Strengthening digital organizational culture 1.6 Supporting continuous adaptation to the digital age 1.7 Flexibility and response to changes in the digital era, 2. Knowledge has sub-components: 2.1 Having necessary knowledge and understanding of digital technology 2.2 Having basic knowledge and knowledge to work support 2.3 Appropriate selection of technology and digital media. 2.5 Use online media to manage information 2.6 Use of technology is safe according to the ethics, 3. Experience has the following sub-components: 3.1 Experience in performing duties 3.2 Promoting performance according to roles and responsibilities 3.3 Understanding the roles and expected behaviors 3.4 Using digital tools safely in work and daily life 3.5 Working together as a network 3.6 Promoting greater work flexibility 3.7 Supporting the sharing of knowledge and resources 4. Characteristics have sub-components as follows: 4.1 Related to the use of digital technology. 4.2 Motivation 4.3 Communication skills and working with others 4.4 Initiative, creativity and self-learning 4.5 Risk taking 4.6 Responsibility for work 4.7 Provide advice to personnel on the use of digital technology. And 5. Competence has sub-components: 5.1 Having the ability and expertise to use digital technology, 5.2 Management of educational institutions by emphasizing holistic knowledge 5.3 Always apply knowledge to create benefits 5.4 Evaluate, manage, integrate, create and communicate information 5.5 Focus on creative and innovative research 5.6 Strategize in educational institutions 5.7 Have a vision in educational institutions 5.8 Develop potential to changes from teaching into actual practice.

Keyword: Digital skills[1] /School administrators[2]/ The primary Education[3]

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ทิศทางการพัฒนาประเทศไทยที่กำลังก้าวสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เพื่อให้ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในระยะยาวตามนัยของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 และแนวคิดประเทศไทย 4.0 กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้สาธารณะของประชาชนทุกคน ทุกกลุ่ม ทุกท้องถิ่น อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจโดยใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศและยกอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ การปรับเปลี่ยนภาครัฐเป็นรัฐบาลดิจิทัลเป็น หนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญของรัฐบาลเป็นประเด็นนโยบายที่กระทรวงดิจิทัลเป็นหนึ่งในหกยุทธศาสตร์ของการขับเคลื่อนแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ระยะ 20 ปีภายใต้วิสัยทัศน์ การพัฒนาประเทศไทยไปสู่ “ดิจิทัลไทยแลนด์” (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน) [1]

ด้านการบริหารสถานศึกษายุคดิจิทัล (School Management in Digital Era) (เอกชัย กี่สุขพันธ์) [2] ได้สรุปรวมผู้บริหารยุคดิจิทัลไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีปัจจุบัน และที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมากเมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงในอดีตที่ผ่านมาซึ่งมีผลกระทบต่อการบริหารจัดการสถานศึกษาเป็นอย่างมาก ดังนั้นในฐานะผู้บริหารสถานศึกษาจึงมีความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนทัศนคติและแนวคิดการบริหารของตนเองให้ทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งนี้เพื่อให้สถานศึกษามีความทันสมัยสามารถบริหารจัดการสถานศึกษาได้อย่างมีคุณภาพในทุก ๆ ด้านยุคดิจิทัล (Digital Era) ที่สำคัญผู้บริหารสถานศึกษาต้องนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารสถานศึกษา มุ่งมั่นร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และประสบการณ์ เพื่อให้สามารถพัฒนาต่อยอดวิธีการการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีความพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งปัจจุบันและอนาคตต่อไป

ทักษะดิจิทัล มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตและช่วยสนับสนุนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นของผู้คนในโลกยุคดิจิทัล สำหรับทางการศึกษาครูผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะดิจิทัล เพื่อสร้างและส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการเรียนรู้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยง สื่อสาร เข้าถึง และใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศออนไลน์อย่างเท่าทันและปลอดภัย รวมถึงสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วราพินทร์ ชาววิวัฒน์) [3]

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 มีผลการดำเนินงานด้านวิชาการการบันทึกข้อมูลสารสนเทศยังไม่ดีเท่าที่ควร ยังมีปัญหาด้านการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายด้านการบริหารงานบุคคลยังมีปัญหาด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนและบุคลากร (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1) [4] ผู้วิจัยจึงสนใจในการทำศึกษาทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1 เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของการศึกษาที่กำลังเข้าสู่ยุคดิจิทัล และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 อีกทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (O - Net) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2565 - 2566 ซึ่งพบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาอันจะนำไปสู่การปรับปรุงการบริหารการศึกษาของสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบเรื่องทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการบริหารจัดการสถานศึกษาเพื่อให้เกิดการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

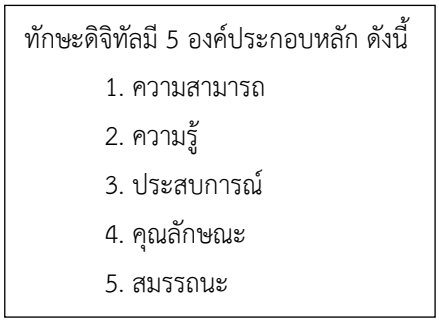
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบของทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ความสามารถ 2) ความรู้ 3) ประสบการณ์ 4) คุณลักษณะ และ 5) สมรรถนะ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ความสามารถ 2) ความรู้ 3) ประสบการณ์ 4) คุณลักษณะ และ 5) สมรรถนะ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ทักษะดิจิทัล หมายถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และเครือข่ายเพื่อสืบค้น ประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และสร้างสรรค์งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังรวมถึงการคิดเชิงวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการประยุกต์เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในรูปแบบออนไลน์ได้ อีกทั้งยังรวมถึงทักษะขั้นสูงในการพัฒนาซอฟต์แวร์และนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกันและการใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.5.1.1 ความสามารถ หมายถึง ผู้บริหารสถานศึกษามีความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถปฏิบัติงานตามกฎหมาย นโยบาย และมาตรฐานการจัดการด้านดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังพัฒนาตนเองในด้านทักษะดิจิทัลและแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานตามหลักปฏิบัติที่ดีและส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรดิจิทัล นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้บุคลากรและองค์กรปรับตัวเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้องค์กรมีความยืดหยุ่นและสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.1.2 ความรู้ หมายถึง ความเข้าใจและความรอบรู้ที่ผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องมีเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานและความรู้เฉพาะเพื่อสนับสนุนการทำงานให้บรรลุเป้าหมายองค์กร ซึ่งรวมถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม การประเมินสารสนเทศ การใช้สื่อออนไลน์ และการจัดการข้อมูล เพื่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นไปตามหลักจริยธรรม

1.5.1.3 ประสบการณ์ หมายถึง สิ่งที่ผู้บริหารสถานศึกษาประสบการณ์ในการปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วงอีกทั้งยังส่งเสริมการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเข้าใจในบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวัง รวมถึงการใช้งานดิจิทัลอย่างปลอดภัยในงานและชีวิตประจำวัน มีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นเครือข่ายหรือการประสานความร่วมมือกันอย่างต่อเนื่องได้ส่งเสริมให้การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้เกิดการแบ่งปันองค์ความรู้และทรัพยากรในวงกว้างส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.5.1.4 คุณลักษณะ หมายถึง ความสามารถและคุณสมบัติของผู้บริหารสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับยุคสมัย โดยการสร้างแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานและความสำเร็จในงาน นอกจากนี้ ควรมีทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง พร้อมเปิดรับประสบการณ์ใหม่เสมอ นอกจากนี้ยังต้องสามารถรับความเสี่ยง และมีความรับผิดชอบต่อการทำงาน ทั้งนี้ยังต้องยึดมั่นในคุณธรรมจริยธรรม เป็นผู้นำที่สามารถให้คำปรึกษาแก่บุคลากรในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน

1.5.1.5 สมรรถนะ หมายถึง ความสามารถและความชำนาญของผู้บริหารสถานศึกษาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการสถานศึกษาโดยเน้นการมีความรู้แบบองค์รวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ มีการประเมิน บริหารจัดการ บูรณาการ สร้าง และสื่อสารข้อมูลที่มีประโยชน์ เพื่อดำเนินงานสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด นอกจากนี้ ยังต้องมุ่งเน้นการสืบค้นด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม การวางกลยุทธ์และวิสัยทัศน์ มีการพัฒนาศักยภาพในการนำการเปลี่ยนแปลงการสอนงานไปสู่การปฏิบัติจริง

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 รูปแบบการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะใช้วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.3 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2.4 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 และจากการไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิตามวันเวลาที่กำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา	Martin [5]	Bawden [6]	Cordell [7]	สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8]	สำนักงานข้าราชการพลเรือน [1]	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [9]	พิมลพรรณ เพชรสมบัติ [10]	รวมความถี่
1. ความสามารถทางดิจิทัล	✓		✓	✓	✓	✓	✓	6
2. ความแตกต่างแต่ละบุคคล	✓							1
3. ทักษะการรู้สารสนเทศ	✓							1
4. การแสวงหาและการใช้ความรู้	✓							1
5. ทักษะพื้นฐาน		✓						1
6. พื้นฐานความรู้		✓						1
7. สมรรถนะ		✓		✓	✓	✓	✓	5
8. ทัศนคติและมุมมอง		✓						1
9. มีทักษะที่หลากหลาย			✓					1
10. มีประสิทธิภาพในการสืบค้นและเข้าถึงข้อมูล			✓					1
11. มีความรู้เรื่องสิทธิส่วนบุคคลและการใช้สารสนเทศที่เหมาะสม			✓					1
12. ทักษะและเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			✓					1
13. ความรู้				✓	✓	✓	✓	4
14. ประสบการณ์				✓	✓	✓	✓	4
15. คุณลักษณะ				✓	✓	✓	✓	4

จากการสังเคราะห์ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ตามตารางที่ 1 ได้ศึกษาแนวคิดของนักวิชาการทางด้านการศึกษา ซึ่งมีทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาที่ตรงกัน ประกอบด้วย นักวิชาการทางด้านการศึกษา ดังนี้ Martin [5], Bawden [6], Cordell [7], สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8], สำนักงานข้าราชการพลเรือน [1], สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [9] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ [10] โดยใช้การสังเคราะห์ที่มีระดับความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป จึงได้ทักษะของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ได้แก่ 1. ความสามารถ 2. ความรู้ 3. ประสบการณ์ 4. คุณลักษณะ 5. สมรรถนะ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (**Content analysis**)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาองค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จากวารสาร การวิจัยเกี่ยวกับทักษะดิจิทัล และจากตารางแนวคิดของนักวิชาการทางด้านการศึกษา นักทฤษฎีต่างๆ จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วย Martin [5], Bawden [6], Cordell [7], สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8], สำนักงานข้าราชการพลเรือน [1], สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [9] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ [10] โดยใช้การสังเคราะห์ที่มีระดับความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป มาสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ผู้วิจัยค้นพบองค์ประกอบทักษะดิจิทัลออกมาเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1. ความสามารถ 2. ความรู้ 3. ประสบการณ์ 4. คุณลักษณะ 5. สมรรถนะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1	องค์ประกอบย่อย
1. ความสามารถ	1. เข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล 2. ปฏิบัติตามกฎหมาย นโยบายและมาตรฐานด้านดิจิทัล 3. พัฒนาตนเองในด้านทักษะดิจิทัล 4. ใช้เทคโนโลยีในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ 5. การเสริมสร้างวัฒนธรรมองค์กรดิจิทัล 6. สนับสนุนการปรับตัวเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง 7. ความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล
2. ความรู้	1. มีความรู้ความเข้าใจที่จำเป็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล 2. มีความรู้พื้นฐานและความรู้เพื่อสนับสนุนการทำงาน 3. มีการเลือกใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม 4. มีการประเมินสารสนเทศ 5. ใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการข้อมูล 6. การใช้งานเทคโนโลยีมีความปลอดภัยตามหลักจริยธรรม
3. ประสบการณ์	1. มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน 2. การส่งเสริมการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ 3. เข้าใจในบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวัง 4. ใช้งานดิจิทัลอย่างปลอดภัยในงานและชีวิตประจำวัน 5. ทำงานร่วมกันอย่างเป็นเครือข่าย 6. ส่งเสริมให้การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้น 7. สนับสนุนให้เกิดการแบ่งปันองค์ความรู้และทรัพยากร
4. คุณลักษณะ	1. มีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล 2. มีการสร้างแรงจูงใจ 3. มีทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น 4. มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 5. สามารถรับความเสี่ยงได้ 6. มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน 7. ให้คำปรึกษาแก่บุคลากรในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1	องค์ประกอบย่อย
5. สมรรถนะ	1. มีความสามารถและความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 2. มีการบริหารจัดการสถานศึกษา โดยเน้นความรู้แบบองค์รวม 3. นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ 4. มีการประเมิน บริหาร บูรณาการ สร้าง และสื่อสารข้อมูล 5. มุ่งเน้นการสืบค้นด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 6. มีการวางกลยุทธ์ในสถานศึกษา 7. มีวิสัยทัศน์ในสถานศึกษา 8. มีการพัฒนาศักยภาพในการนำการเปลี่ยนแปลงการสอนงานไปสู่การปฏิบัติจริง

4. สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบของทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษามีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความสามารถ คือ ผู้บริหารสถานศึกษามีความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถปฏิบัติงานตามกฎหมาย นโยบาย และมาตรฐานการจัดการด้านดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังพัฒนาตนเองในด้านทักษะดิจิทัลและแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานตามหลักปฏิบัติที่ดีและส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรดิจิทัล นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้บุคลากรและองค์กรปรับตัวเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้องค์กรมีความยืดหยุ่นและสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีความเข้าใจเทคโนโลยีดิจิทัล ปฏิบัติตามกฎหมายและนโยบายด้านดิจิทัลอย่างเหมาะสม พัฒนาทักษะตนเองและส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรดิจิทัลเพื่อให้บุคลากรและองค์กรสามารถปรับตัวสู่ยุคดิจิทัลได้อย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สัญญา พันพิลา [11] ได้กล่าวว่า ความสามารถ หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงถึง ความรู้ทักษะ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ การอบรมพัฒนาตนเอง และแสดงพฤติกรรมออกมาอย่างเหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ ศูนย์และหนึ่งหรือสัญลักษณ์อื่นมาแทนค่า เพื่อใช้สร้าง หรือก่อให้เกิดระบบต่าง ๆ และนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ นิชวรรณ นิลสุข [12] ได้กล่าวว่า ความสามารถ หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมา อันเกิดจากการพัฒนาตนเองและปรับเปลี่ยนตนเอง โดยอาศัยความรู้ ทักษะ ลักษณะ และความเชี่ยวชาญของบุคคลในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีประมวลให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้ประสบความสำเร็จและ สอดคล้องกับงานวิจัย บุญชู ใจ [13] ได้กล่าวว่า ความสามารถ หมายถึง กลุ่มพฤติกรรมและความสามารถในการปฏิบัติงานที่บุคลากรต้องมีเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วง

องค์ประกอบที่ 2 ความรู้ คือ ความเข้าใจและความรอบรู้ที่ผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องมีเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานและความรู้เฉพาะเพื่อสนับสนุนการทำงานให้บรรลุเป้าหมายองค์กร ซึ่งรวมถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม การประเมินสารสนเทศ การใช้สื่อออนไลน์ และการจัดการข้อมูล เพื่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นไปตามหลักจริยธรรม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีความรู้พื้นฐานและเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม สนับสนุนการทำงานขององค์กร และจัดการข้อมูลอย่างปลอดภัยตามหลักจริยธรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย พรชนิตว์ ลีนาราช [14] ได้กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง ความรู้เรื่องการเลือกใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการสืบค้นและเข้าถึงสารสนเทศ ความรู้เรื่องสาระสนเทศที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ในรูปแบบและจากแหล่งที่หลากหลาย การรู้เท่าทันสื่อ ความรู้เรื่องการประเมินสารสนเทศดิจิทัลความรู้เรื่องจริยธรรมทางวิชาการและสอดคล้อง คฑาวุธ ไชยคีนี [15] ได้กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเชิงวิชาการและวิชาชีพที่บุคลากรต้องมีเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วง และสอดคล้องกับงานวิจัย ลินดา สุนทรวิภาต [16] ได้กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกของผู้บริหารสถานศึกษาในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ที่สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการสื่อสารการปฏิบัติงาน การทำงานร่วมกัน และพัฒนากระบวนการทำงาน การค้นหา การประเมิน การใช้การแบ่งปันและสร้างสรรค์สารสนเทศ การคิดอย่างเป็นระบบหรือคิดเชิงประมวลผล มาใช้ในสถานศึกษา รวมทั้งการเลือกใช้สื่อสังคมออนไลน์อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะงานและการบริหารจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้สอดคล้องกับกลยุทธ์และเป้าหมายของสถานศึกษา

องค์ประกอบที่ 3 ประสบการณ์ คือ สิ่งที่ผู้บริหารสถานศึกษาเคยทำหรือความสำเร็จในอดีตเพื่อสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วงอีกทั้งยังส่งเสริมการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเข้าใจในบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวัง รวมถึงการใช้งานดิจิทัลอย่างปลอดภัยในงานและชีวิตประจำวัน มีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นเครือข่ายหรือการประสานความร่วมมือกันอย่างต่อเนื่องได้ส่งเสริมให้การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้เกิดการแบ่งปันองค์ความรู้และทรัพยากรในวงกว้าง ส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผู้บริหารสถานศึกษามีประสบการณ์ในการส่งเสริมการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจบทบาทที่คาดหวัง ใช้ดิจิทัลได้ปลอดภัย และสร้างเครือข่ายความร่วมมืออย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การทำงานคล่องตัวและมีการแบ่งปันทรัพยากรในวงกว้าง สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน [1] ได้กล่าวว่าประสบการณ์ หมายถึง สิ่งที่บุคลากรเคยทำหรือความสำเร็จใน อดีตที่บุคลากรต้องมีเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วงจำแนกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ 1) ประสบการณ์พื้นฐานเพื่อการขับเคลื่อนรัฐบาลดิจิทัล 2) ประสบการณ์ที่จำเป็น ในการขับเคลื่อนรัฐบาลดิจิทัลและ

สอดคล้องกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดลำปาง [17] ได้กล่าวว่า ประสบการณ์ หมายถึงสิ่งที่บุคลากรเคยทำหรือความสำเร็จในอดีตที่บุคลากรต้องมีเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จลุล่วง และสอดคล้องกับ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8] ได้กล่าวว่า ประสบการณ์ หมายถึง สิ่งที่ข้าราชการและบุคลากรภาครัฐเคยปฏิบัติ เคยกระทำ เคยสัมผัส หรือได้พบเห็นมาในอดีตที่จะสนับสนุนให้การปฏิบัติตามบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวัง

องค์ประกอบที่ 4 คุณลักษณะ คือ ความสามารถและคุณสมบัติของผู้บริหารสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับยุคสมัย โดยการสร้างแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานและความสำเร็จในงาน นอกจากนี้ ควรมีทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง พร้อมเปิดรับประสบการณ์ใหม่เสมอ นอกจากนี้ยังต้องสามารถรับความเสี่ยง และมีความรับผิดชอบต่อการทำงานทั้งนี้ยังต้องยึดมั่นในคุณธรรมจริยธรรมเป็นผู้นำที่สามารถให้คำปรึกษาแก่บุคลากรในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงานเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพ สร้างแรงจูงใจที่ส่งเสริมความพึงพอใจในการทำงาน พร้อมมีทักษะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ ยึดมั่นในคุณธรรมจริยธรรม และเป็นผู้นำที่ให้คำปรึกษาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลแก่บุคลากร ซึ่งสอดคล้องกับกรมฝนหลวงและการบินเกษตร [18] ได้กล่าวว่า คุณลักษณะ หมายถึง นิสัยความชอบและแรงจูงใจของบุคลากรที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานและความสำเร็จในงาน อันจะมีส่วนสนับสนุนการปฏิบัติตามบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวังในการปรับเปลี่ยนเป็นรัฐบาลดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ [8] ได้กล่าวว่า คุณลักษณะ หมายถึง ความชอบ และแรงจูงใจของบุคลากรที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานและความสำเร็จในงาน อันจะมีส่วนสนับสนุนการปฏิบัติตามบทบาทและพฤติกรรมที่คาดหวังในการปรับเปลี่ยนเป็นรัฐบาลดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ สุพัตรา สุวรรณเพชร [19] ได้กล่าวว่า คุณลักษณะ หมายถึง คุณลักษณะของผู้บริหารสถานศึกษาที่สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลบริหารสถานศึกษาให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ บริหารจัดการโครงสร้าง พื้นฐานทางเทคโนโลยีดิจิทัลในสถานศึกษาให้เข้าถึงง่าย สะดวก รวดเร็ว และหลากหลายช่องทาง สร้างวัฒนธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลโดยคำนึงถึงหลักจริยธรรม เป็นผู้นำและสามารถให้คำปรึกษา ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน และส่งเสริมสนับสนุน สร้างแรงจูงใจให้เพื่อนร่วมงานใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงานและการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบที่ 5 สมรรถนะ คือ ความสามารถและความชำนาญของผู้บริหารสถานศึกษาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการสถานศึกษาโดยเน้นการมีความรู้แบบองค์รวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ มีการประเมิน บริหารจัดการ บูรณาการ สร้าง และสื่อสารข้อมูลที่มีประโยชน์ เพื่อดำเนินงานสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด นอกจากนี้ยังต้องมุ่งเน้นการสืบค้นด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม การวางกลยุทธ์และวิสัยทัศน์ มีการพัฒนาศักยภาพในการนำการเปลี่ยนแปลงการสอนงานไปสู่การปฏิบัติจริง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีความรู้แบบองค์รวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการบริหารจัดการ บูรณาการ สร้างและสื่อสารข้อมูลเพื่อบรรลุเป้าหมาย พร้อมทั้งมุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมและกลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ American Library Association [20] ได้กล่าวว่า สมรรถนะ หมายถึงความสามารถในการใช้สารสนเทศและใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อค้นหา ประเมิน สร้าง และสื่อสารสารสนเทศดิจิทัลเป็นความสามารถที่จำเป็นต้องมีทั้งความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางเทคนิค และสอดคล้องกับ Savin-Baden [21] ได้กล่าวว่า สมรรถนะ หมายถึง กลุ่มของทักษะและความเข้าใจที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการดำเนินการใช้ (Operate) สื่อดิจิทัล การแบ่งปันและทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งมีความรู้แบบองค์รวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อยู่เสมอ และสอดคล้องกับ พิรดา ผาคำ [22] ได้กล่าวว่า สมรรถนะ หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในด้านการสืบค้นด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมด้านเอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต ด้านการสอนหรือการเรียนรู้ ด้านเครื่องมือและเทคโนโลยี และด้านการติดต่อสื่อสารและการประสานงาน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการสร้างทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรนำองค์ประกอบของการใช้ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาไปปรับใช้ในด้านการใช้ทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เท่าทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.1.2 ผู้บริหารการศึกษาควรมีการกำหนดนโยบายและจัดโครงการเพื่อสนับสนุนส่งเสริม 1) ความสามารถของทักษะดิจิทัล 2) ความรู้ของทักษะดิจิทัล 3) ประสบการณ์ของทักษะดิจิทัล 4) คุณลักษณะของทักษะดิจิทัล 5) สมรรถนะของทักษะดิจิทัลซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการปฏิบัติของครู อันนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

6.2.1 ควรกำหนดองค์ประกอบด้านทักษะดิจิทัลเพิ่มเติมในด้านอื่น ๆ เพื่อความเหมาะสมในการศึกษาให้ตรงกับบริบทของสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

6.2.2 ควรนำองค์ประกอบไปศึกษาทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2560). แนวทางพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลของข้าราชการและบุคลากรภาครัฐเพื่อการปรับเปลี่ยนเป็นรัฐบาลดิจิทัล. สืบค้นจาก http://www.ocsc.go.th/sites/default/files/attachment/page/ process_dev_digital.pdf.

[2] เอกชัย กี่สุขพันธ์. (2562). การบริหารสถานศึกษายุคดิจิทัล. สืบค้นจาก http://www.pracharathschool.go.th/skill/detail/ 52232.

[3] วราพินทร์ ชาววิวัฒน์, “แนวทางการส่งเสริมทักษะดิจิทัลของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2,”วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565.

[4] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. (2567). แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ 2567. สืบค้นจาก file:///C:/Users/ASUS/Downloads/20240621171896404 8%20.pdf.

[5] Martin and J. Grudziecki. “Dig EuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development,” ITALICS: Innovations In Teaching & Learning In Information & Computer Sciences 5,4 : 246, 2006.

[6] Bawden, “Information and Digital Literacies: a Review of Concepts,” Journal of Documentation: 218-259, 2008.

[7] Cordell, R . “Information literacy and digital literacy: Competing or complementary? Communication in Information literacy”, 7(2), 177-183. 2013.

[8] สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน), “มาตรฐานสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับข้าราชการและบุคลากรภาครัฐ”, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560.

[9] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562. สืบค้นจาก https://www.obec.go.th/wp-content/ uploads/2018/10/OBECPolicy62.pdf.

[10] พิมลพรรณ เพชรสมบัติ, “รูปแบบการพัฒนาทักษะดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อก้าวสู่ชีวิตวิถีถัดไป.” วารสารวิจัย มศป., ปีที่ 43, ฉบับที่ 2, หน้า 42 -52 , 2566.

[11] สัญญา พันพิลา. “ความสามารถด้านดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบึงกาฬ”.วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2562.

[12] นิชวรรณ นิลสุข. “ความสามารถด้านดิจิทัลของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร” .วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2563.

[13] บุญชู ใจใส. “ปัจจัยการบริหารที่ส่งผลต่อทักษะดิจิทัลของผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 2564.

[14] พรชนิตว์ ลีนาราช. “ทักษะการรู้ดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้”. วารสารห้องสมุด, ปีที่ 61 ฉบับที่ 2, หน้า 76 – 92. (2560).

[15] คฑาวุธ ไชยคีนี. “ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะดิจิทัลกับการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2565.

[16] ลินดา สุนทรวิภาต, “ภาวะผู้นำดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. 2567.

[17] องค์การบริหารส่วนจังหวัดลำปาง. (2560). “รายงานผลการดำเนินงานโครงการฝึกอบรมบุคลากร หลักสูตรการพัฒนาทักษะดิจิทัลเพื่อการสื่อสารเชิงรุก”.สืบค้นจาก https://web.lp-pao.go.th/person/wp-content/uploads/study1/03.pdf.

[18] กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. (2560). โครงการพัฒนาระบบสำนักงานฝนหลวงดิจิทัล. สืบค้นจาก https://www.royalrain.go.th/UploadFile/archives/1922/TOR%20Royolrain.

[19] สุพัตรา สุวรรณเพชร. “การพัฒนาคุณลักษณะของผู้บริหารสถานศึกษายุคดิจิทัล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาศรีสะเกษ ยโสธร”. วารสารการนวัตกรรมการบริหารการศึกษา., ปีที่ 3, ฉบับที่ 2, หน้า 1-22. 2567.

[20] American Library Association. (2012). What is Digital Literacy?. Retrieved from http://connect.ala.org/files/94226/what%20is%20digilit%20%28.

[21] Savin-Baden, M.,& Major, C. “Qualitative research: The essential guide to theory and practice”. UK. : Routledge. 2015.

[22] พิรดา ผาคำ “แนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในยุคการศึกษา 4.0.” วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2563.

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

THE COMPONENTS OF STRATEGIC LEADERSHIP OF SCHOOL ADMINISTRATORS UNDER THE OFFICE OF PATHUM THANI PROVINCE PRIMARY EDUCATION SERVICE AREA 1

ณัฐวิชช์ เถาลอย[1] สุทธิพร บุญส่ง[2] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ[3*]

Nuttavitch Towloy[1] Sutthiporn Boonsong[2] และ Pimolpun Phetsombat[3*]

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[2] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

Email: nuttavitch_t@mail.rmutt.ac.th [1] , E-mail : sutthiporn_b@ mail.rmutt.ac.th [2]

Corresponding Author : pimolpun_p@rmutt.ac.th [3]

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึก มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น จัดทำการสนทนากลุ่มโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา มี 5 องค์ประกอบ ประกอบไปด้วย 1) การกำหนดกลยุทธ์ 2) การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ 3) การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ 4) การกำหนดทิศทางองค์กร และ 5) วัฒนธรรมองค์กร

คำสำคัญ : ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ [1] / ผู้บริหารสถานศึกษา [2] / ประถมศึกษา [3]

Abstract

This article aimed to investigate the components of strategic leadership of school administrators under the office of Pathum Thani primary education service area 1 that is qualitative research by studying documents and in-depth interviews. Methods included exploring relevant research documents, determining issues, and having group discussions with five experts who has expertise and research in educational administration which used a purposive selection method. The research Instrument include a document, analysis, synthesis of elements, and an interview form that the researcher developed. The findings revealed that the components of strategic leadership of school administrators consisted of five components: 1) Strategic formulation; 2) Strategic implementation; 3) Strategic evaluation and control; 4) Establish organization direction and 5) Organizational culture

Keyword: Strategic leadership [1] / Educational administrators [2] / Primary education [3] /

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ได้กำหนดหลักการสำคัญของการจัดการศึกษา คือ การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิตและสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ การสร้างคุณภาพชีวิตและสังคมบูรณาการอย่างสมดุล ปลูกฝังความเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม โดยให้สังคมทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน และสามารถตรวจสอบได้อย่างมั่นใจว่าการศึกษาเป็นกระบวนการของการพัฒนาชีวิตและสังคม เป็น ปัจจัยในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน สามารถพึ่งตนเองและพึ่งกันเองได้ ในระดับนานาชาติเป้าหมายของการจัดการศึกษาอยู่ที่การพัฒนาคนไทยทุกคนให้เป็นคนดีคนเก่งและมีความสุข ถ้าสถานศึกษาจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคนประเทศจะมีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ มีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบมีเหตุผล และสามารถแข่งขันในเวทีโลก (กระทรวงศึกษาธิการ)[1]

ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ ถือเป็นรูปแบบของผู้นำที่สามารถนำความเจริญก้าวหน้ามาสู่องค์กร และมีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนในหลายๆ ด้าน ผู้นำเชิงกลยุทธ์จะสามารถวางแผนการเรียนการสอน พัฒนาหลักสูตร และจัดหาทรัพยากรที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารสถานศึกษาจึงจำเป็นต้องมีภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการคิดและการบริหารแบบใหม่ที่สอดคล้องและทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง มีความสามารถในการวางแผนกลยุทธ์อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมภารกิจและขอบข่ายทั้งหมดของสถานศึกษา สามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์จะนำไปสู่การบริหารจัดการโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ การสร้างความร่วมมือกับผู้ปกครองชุมชน และหน่วยงานต่างๆ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และสร้างความยั่งยืนให้กับโรงเรียน โดยผู้นำระดับสูงขององค์กรหรือผู้บริหารสถานศึกษา เป็นบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการบริหารเชิงกลยุทธ์ของสถานศึกษาในทุกขั้นตอน (จุฑามาศ แสนสุข)[2] ดังนั้น ผู้บริหารจึงจำเป็นต้องมีภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ที่จำเป็นต่อการกำหนดทิศทางขององค์กร และการวางแผนกลยุทธ์อย่างสมบูรณ์ครอบคลุมภารกิจและขอบข่ายทั้งหมดของสถานศึกษา สามารถแก้ไขปัญหาในโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนมีการส่งเสริมสนับสนุนวัฒนธรรมองค์กรที่ดี โดยผู้บริหารเป็นบุคคลที่ต้องมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการบริหารเชิงกลยุทธ์ต้องมีภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์เพื่อกำหนดทิศทางของโรงเรียนผ่านทางวิสัยทัศน์ โดยพิจารณาถึงความอยู่รอดของโรงเรียนต่อไปในอนาคตท่ามกลางกระแสของการเปลี่ยนแปลงเพื่อบริหาร และพัฒนาโรงเรียนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล (กล้าศักดิ์ จิตต์สงวน และคณะ)[3]

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ มีโรงเรียนในสังกัด 102 โรงเรียน มีนักเรียนในสังกัด 37,318 คน ซึ่งผลจากการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนนโยบายกลยุทธ์ จุดเน้น ของหน่วยงานต้นสังกัดสู่การปฏิบัติ มีการกำหนดกลยุทธ์ทั้งหมด 4 กลยุทธ์ ได้แก่ การยกระดับผู้รียน การส่งเสริมพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี และการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน พบว่า มีปัญหาและอุปสรรค โดยประสิทธิผลโรงเรียน ได้แก่ การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O – NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 รวมทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของ ระดับประเทศ แต่สูงกว่าระดับ สพฐ. เมื่อพิจารณารายกลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละสูงกว่า ระดับ สพฐ. และ คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 รวมทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับประเทศ และระดับ สพฐ. เมื่อพิจารณารายกลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่ำกว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับประเทศ และระดับ สพฐ. (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1)[4]

จากความสำคัญและความเป็นมาของสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 เพื่อนำมาปรับใช้ในการบริหารงานของสถานศึกษาในสังกัด ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

ขอบเขตด้านเนื้อหา

องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1) การกำหนดทิศทางองค์การ 2) การกำหนดกลยุทธ์ 3) การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ

4) การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ 5) วัฒนธรรมองค์กร

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษานักการศึกษาทั้งหมด 12 คน ประกอบด้วย Milliken and Yolrath [5]; Dess & Miller [6]; Bateman and Snell [7]; Hinterhuber and Friedrich [8]; Ireland and Michael [9]; Gill [10]; Hitt, Ireland and Hoskission [11]; DuBrin [12]; Robbins and Coulter [13]; Wheelen & Hunger [14]; Lear [15]; Kouzes [16] สังเคราะห์จนได้องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาทั้งหมด 5 องค์ประกอบ สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา มี 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. การกำหนดกลยุทธ์
2. การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ
3. การควบคุมและประเมินกลยุทธ์
4. การกำหนดทิศทางองค์กร
5. วัฒนธรรมองค์กร

ภาพประกอบที่ 1

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 รูปแบบการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะใช้วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.3 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.4 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 และจากการไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิตามวันเวลาที่กำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารศึกษา

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา	Milliken and Yolrath [5]	Dess & Miller [6]	Bateman and Snell [7]	Hinterhuber and Friedrich [8]	Ireland and Michael [9]	Gil[10]	Hitt, Ireland and Hoskission [11]	DuBrin [12]	Robbins and Coulter [13]	Wheelen & Hunger [14]	Lear [15]	Kouzer [16]	รวม
1. การกำหนดทิศทางองค์กร	✓	✓	✓	✓									4
2. การกำหนดกลยุทธ์	✓					✓		✓		✓			4
3. การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ	✓			✓		✓			✓	✓			5
4. การควบคุมและประเมินกลยุทธ์	✓				✓					✓	✓		4
5. วัฒนธรรมองค์กร	✓						✓				✓	✓	4
6. การออกแบบองค์กร		✓											1
7. การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กร		✓											1
8. การแปลงวิสัยทัศน์ไปสู่การปฏิบัติ			✓										1
9. การกำหนดทิศทางเชิงกลยุทธ์					✓		✓				✓		3
10. การคงไว้ซึ่งกลยุทธ์					✓								1
11. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					✓								1
12. การดำรงไว้ซึ่งกลยุทธ์ที่มีประสิทธิผล					✓								1
13. การปฏิบัติอย่างมีคุณธรรม							✓						1
14. ให้ความสำคัญกับหลักจริยธรรม					✓						✓		2
15. การบริหารทรัพยากรในองค์กร							✓						1

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา	Milliken and Yolrath[5] (1991)	Dess & Miller[6] (1993)	Bateman and Snell[7] (1999)	Hinterhuber and Friedrich[8]	Ireland and Michael[9] (2005)	Gill[10] (2006)	Hitt, Ireland and Hoskission[11]	DuBrin[16] (2010)	Robbins and Coulter[12] (2010)	Wheelen & Hunger[13] (2012)	Lear[14] (2012)	Kouzer[15] (2017)	รวม
16. การจัดตั้งและควบคุมองค์กร							✓						1
17. กำหนดกลยุทธ์การนำไปปฏิบัติ									✓				1
18. การระบุพันธกิจ วัตถุประสงค์และกลยุทธ์ขององค์กร									✓				1
19. การวิเคราะห์สถานการณ์									✓				1
20.การกำหนดโอกาสและอุปสรรค									✓				1
21. การวิเคราะห์ทรัพยากรและความสามารถขององค์กร									✓				1
22. การกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อน									✓				2
23. การประเมินผลงาน									✓				1
24. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม										✓			1
25. การใช้ประโยชน์และรักษาสมรรถนะหลัก											✓		1
26. การจัดการทุนมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพ											✓		1
27. การลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยี											✓		1
28. ภารกิจ												✓	1
29. การคิดเชิงกลยุทธ์												✓	1
30. การสร้างความสัมพันธ์												✓	1
31. การสื่อสาร												✓	1
32. การสร้างแรงจูงใจ												✓	1
33. การเป็นแบบอย่าง												✓	1
34.ความยืดหยุ่น												✓	
35. ทักษะด้านความคิดระดับสูง								✓					1
36. ความคาดหวังและสร้างโอกาสสำหรับอนาคต								✓					1
37. ความคิดเชิงปฏิวัติ								✓					1
38. การกำหนดวิสัยทัศน์								✓				✓	2

การสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา จากนักการศึกษาทั้งหมด 12 คน ประกอบด้วย (Milliken and Yolrath [5]; Dess & Miller [6]; Bateman and Snell [7]; Hinterhuber and Friedrich [8]; Ireland and Michael [9]; Gill [10]; Hitt, Ireland and Hoskission [11]; DuBrin [12]; Robbins and Coulter [13]; Wheelen & Hunger [14]; Lear [15]; Kouzes [16] โดยใช้เกณฑ์ในการสังเคราะห์ที่ระดับความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไปตามคิดข้างต้นจะได้องค์ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปผนวกรวมกันกับองค์ประกอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้แก่ 1) การกำหนดกลยุทธ์ 2) การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ 3) การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ 4) การกำหนดทิศทางองค์กร 5) วัฒนธรรมองค์กร

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จากวารสาร การวิจัยเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหาร และจากตารางแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ นำแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ในการปฏิบัติงานของนักวิชาการ นักทฤษฎีนักการศึกษาต่างๆ จำนวน 12 คน ซึ่งประกอบด้วย Milliken and Yolrath [5]; Dess & Miller [6]; Bateman and Snell [7]; Hinterhuber and Friedrich [8]; Ireland and Michael [9]; Gill [10]; Hitt, Ireland and Hoskission [11]; DuBrin [12]; Robbins and Coulter [13]; Wheelen & Hunger [14]; Lear [15]; Kouzes [16] มาสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ผู้วิจัยค้นพบองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ออกมาเป็น 5 ด้าน คือ 1) การกำหนดกลยุทธ์ 2) การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ 3) การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ 4) การกำหนดทิศทางองค์กร และ 5) วัฒนธรรมองค์กร ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ตารางที่ 1

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
1) การกำหนดกลยุทธ์	1) การนำปัจจัยมากำหนดยุทธศาสตร์ 2) การวางแผนดำเนินงาน 3) การกำหนดนโยบายที่ส่งเสริมการดำเนินงาน
2) การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ	1) การดำเนินงานตามกลยุทธ์ที่เป็นรูปธรรม 2) การตัดสินใจและดำเนินการปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์ที่วางไว้ 3) มีการมอบหมายงานความรับผิดชอบ และอำนาจหน้าที่
3) การควบคุมและประเมินกลยุทธ์	1) การติดตาม และประเมินผลกลยุทธ์ 2) ผู้บริหารมีแบบแผน หรือวิธีการวัดการปฏิบัติ 3) การปฏิบัติงานตามนโยบาย กฎระเบียบ ตามมาตรฐานที่กำหนด
4) การกำหนดทิศทางองค์กร	1) การวางแผน และวิเคราะห์สถานการณ์จากภายนอก และภายใน 2) การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนกลยุทธ์การบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
5) วัฒนธรรมองค์กร	1) การสร้างค่านิยม ความเชื่อ และสร้างความเข้าใจในรูปแบบพฤติกรรม 2) การส่งเสริมการสร้างเอกลักษณ์ที่ดี 3) การสร้างบรรยากาศที่ดีในองค์กร

4. สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายกมีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การกำหนดกลยุทธ์ คือ ผู้บริหารมีการนำปัจจัยต่าง ๆ เข้ามากำหนดกลยุทธ์ การวางแผนกำหนดยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ของสถานศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถวางแผนการดำเนินงานคาดการณ์อนาคตของหน่วยงาน มีการปรับกลยุทธ์ในการพัฒนาให้เหมาะสมสอดคล้องกับบริบท มีแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับกลยุทธ์การเปลี่ยนแปลง รวมทั้งมีการกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของสถานศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ ธัญรดี วิชาจารย์[17] ที่กล่าวว่า การวางแผนกำหนดยุทธศาสตร์ หรือกลยุทธ์ของสถานศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน มีการปรับกลยุทธ์ในการพัฒนาให้เหมาะสมสอดคล้องกับบริบท และสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในสถานศึกษา อีกทั้งบาเซล อับดุลวาฮับ[18] ยังกล่าวว่า ความสามารถในการนำปัจจัยต่าง ๆ เข้ามากำหนดกลยุทธ์ พัฒนากลยุทธ์โดยกำหนดตัวชี้วัดและวิเคราะห์เลือกกลยุทธ์ที่ดีที่สุด เหมาะสมกับภารกิจขององค์กร ซึ่งตรงกับ วนิดา หยั่งบุญ[19] ได้กล่าวไว้ว่า การกำหนดแนวทางและวิธีการดำเนินงาน โดยมีการรวบรวมข้อมูลทั้งภายใน

และภายนอก โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคการวางแผนกลยุทธ์ มีการวิเคราะห์เพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อองค์การ

องค์ประกอบที่ 2 การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ คือ ผู้บริหารสามารถดำเนินการตามกลยุทธ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม มีการกำหนดเป้าหมายของสถานศึกษา และตัวชี้วัดที่นำไปปฏิบัติที่สอดคล้องกับสถานศึกษา โดยการตัดสินใจและการลงมือดำเนินการปฏิบัติของผู้บริหารเป็นการปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์ของสถานศึกษาที่วางไว้ มีการมอบหมายงานความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ ซึ่งใช้กระบวนการจัดการที่เป็นพื้นฐานขององค์การ ต้องมีความยืดหยุ่นในการทำงาน มีความคิดเชิงกลยุทธ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ดังที่ ยศวดี เชื้อวงศ์พรหม[20] กล่าวว่า กระบวนการที่ผู้บริหารแปลงกลยุทธ์และนโยบายไปสู่แผนการดำเนินงาน กำหนดรายละเอียดด้านต่าง ๆ เช่น ด้านงบประมาณ หรือวิธีการดำเนินงาน ซึ่งกระบวนการนี้อาจจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภายในด้านวัฒนธรรม โครงสร้าง หรือระบบการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้สามารถดำเนินการตามกลยุทธ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับ มัทนิตา คงช่วย[21] ที่กล่าวว่า การตัดสินใจและการลงมือดำเนินการปฏิบัติของผู้บริหาร เป็นการปฏิบัติตามแผน และระบบการควบคุม โดยใช้กระบวนการจัดการที่เป็นพื้นฐานขององค์การ ได้แก่ การวางแผน การจัดการองค์การ การนำและการควบคุมมาดำเนินการประยุกต์ปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Adair[22] ที่กล่าวว่า ผู้นำจะต้องสนับสนุนการนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ โดยไม่ย่อท้อหรือยอมแพ้ต่ออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้จากสภาพแวดล้อมหรือความเสี่ยงที่ไม่แน่นอน

องค์ประกอบที่ 3 การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ หมายถึง ผู้บริหารมีการติดตามและประเมินผลควบคุมการทำงานตามแผนกลยุทธ์ที่วางไว้ วิธีหรือแบบแผนปฏิบัติในการวัดการปฏิบัติงาน และมีวิธีการในการปรับปรุงแก้ไขวิธีการปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับ รุ่งนภา นิรงบุตร[23] ที่กล่าวไว้ว่า ผู้บริหารสถานศึกษามีวิธี หรือแบบแผนปฏิบัติในการวัดการปฏิบัติงาน ตรวจสอบเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าการปฏิบัติงาน สามารถบรรลุวัตถุประสงค์กลยุทธ์ขององค์กร และสอดคล้องกับ วุฒิชัย พวงพิลา[24] กล่าวไว้ว่า การติดตามและประเมินผลการทำงานตามแผนกลยุทธ์ที่วางไว้ว่าประสบผลสำเร็จหรือไม่ ถ้าหากแผนกลยุทธ์นั้นไม่บรรลุตามที่กำหนดไว้ ผู้นำต้องประชุมหาทางแก้ไขเพื่อนำไปปรับใช้ต่อไป ซึ่งตรงกับ Robbins & Coulter[25] กล่าวไว้ว่า กระบวนวัดการปฏิบัติงานที่ได้มีการวางแผนไว้ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าการปฏิบัติงานสามารถบรรลุวัตถุประสงค์กลยุทธ์ขององค์การ

องค์ประกอบที่ 4 การกำหนดทิศทางองค์กร คือ ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีแบบแผนในการสำรวจสภาพแวดล้อมเพื่อการกำหนดทิศทางขององค์กร มีการวางแผน มีการวิเคราะห์สถานการณ์ภายนอกและภายใน การบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และกำหนดกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่ช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุเป้าหมาย ซึ่งตรงกับ เทพบดินทร์ ปานอีเม้ง[26] ที่กล่าวถึง การกำหนดวิสัยทัศน์ ค่านิยม พันธกิจ แผนกลยุทธ์ การบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก เพื่อนำมากำหนดกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อดำเนินการขับเคลื่อนองค์กรสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดอย่างเป็นระบบทุกมิติ สอดคล้องกับแนวคิดของ Dubrin[27] ที่กล่าวไว้ว่า สภาพขององค์กรที่ต้องการจะเป็นในอนาคตหรือเป้าหมายที่มีลักษณะกว้าง ๆ ซึ่งเป็นความต้องการในอนาคตโดยยังไม่ได้กำหนดวิธีการเอาไว้เป็นการสร้างความคิดโดยการใช้คำถาม เช่น ถามถึงสิ่งที่ดีที่สุด ยิ่งใหญ่ที่สุด โดยให้บุคลากรมีส่วนร่วมคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์วิสัยทัศน์ของสถานศึกษา

องค์ประกอบที่ 5 วัฒนธรรมองค์กร คือ การสร้างค่านิยม ความเชื่อ และความเข้าใจในรูปแบบพฤติกรรมการปฏิบัติร่วมกันที่เป็นที่ยอมรับ และยึดถือปฏิบัติ หลักการดำเนินชีวิตทั้งการเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนแสดงออกซึ่งความมีน้ำใจ รวมถึงมีทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้บริหารมีการส่งเสริมการสร้างเอกลักษณ์ที่ดี สร้างบรรยากาศที่ดีในองค์กร สร้างระบบการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพภายในสถานศึกษา จะสอดคล้องกับ ศิริพงษ์ ฐานมั่น[28] ได้กล่าวว่า การกำหนดคุณธรรมและจริยธรรมหลัก เพื่อให้สมาชิกขององค์กรใช้ในการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่มีการเปลี่ยน แปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วและส่งผลกระทบต่อวัฒนธรรมในทุก ๆ ระดับ ไม่ว่าจะเป็นวัฒนธรรมระดับบุคคล วัฒนธรรมระดับกลุ่มและวัฒนธรรมระดับองค์กร ดังปรากฏชัดที่แสดงออกมาในลักษณะพฤติกรรมที่แตกต่างกัน อีกทั้งนันท์ดณุชยา ณภัคพงศ์ชัย [29] ยังกล่าวไว้ว่า ความสามารถในการสร้างค่านิยม ความเชื่อ และความเข้าใจในรูปแบบพฤติกรรมการปฏิบัติร่วมกันที่เป็นที่ยอมรับและยึดปฏิบัติ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนแสดงออกซึ่งความมีน้ำใจ มีทักษะการสื่อสารในการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เตรียมความพร้อมในการปรับตัว สามารถยืดหยุ่นในการดำเนินการ ทั้งการยอมรับความเสี่ยง รวมถึงมีทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อ

ส่งเสริมให้บุคลากรทุกคนเข้าใจการดำเนินการตั้งแต่ต้นจนจบ ตรงกับแนวคิดของ Daft [30] ที่กล่าวไว้ว่า ค่านิยมความเชื่อ ความเข้าใจ วิถีทางปฏิบัติร่วมกันของบุคลากรภายในโรงเรียนที่จะนำพาองค์กรสู่ความสำเร็จ รวมทั้งมีการถ่ายทอดสู่สมาชิกใหม่ในโรงเรียน

5. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในรูปแบบเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ผู้บริหารการศึกษาควรมีการกำหนดนโยบายและจัดโครงการเพื่อสนับสนุนส่งเสริม การนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ การควบคุมและประเมินกลยุทธ์ การกำหนดทิศทางองค์กร และวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งผลต่อขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติของครู

1.2 ผู้บริหารโรงเรียนควรนำองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา ไปประยุกต์ใช้ในด้านการกำหนดกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำองค์ประกอบไปศึกษารูปแบบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมจนถึง (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562.” กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ. 2562.

[2] จุฑามาศ แสนสุข. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อประสิทธิผลโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี. 13(1) : 54-77. 2564.

[3] กล้าศักดิ์ จิตต์สงวน, ปิยพงษ์ สุเมตติกุล และ ไพฑูรย์ สินลารัตน์. “รูปแบบการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์สำหรับผู้บริหารโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. 201-211. 2557.

[4] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1. แผนปฏิบัติการประจำปี 2567 สืบค้นจาก https://plan.ptt1.go.th/แผนปฏิบัติการ-ประจำปงบประมาณ/แผนปฏิบัติการประจำปงบประมาณ-พ-ศ-2567 2567.

[5] Milliken, F. J., & Vollrath, D. A., “Strategic decision-making tasks and group effectiveness” : 1991.

[6] Dess, G.G. and Miller, A., “Strategic Management”. New York: McGraw - Hill. 1993.

[7] Bateman, Thomas D. and Scott A. Snell., “Management : Building Competitive Advantage. 4th ed”. Boston: Irwin McGraw – Hill. 1999.

[8] Hinterhuber and Friedrich., “The technology dimension of strategic leadership: The leadership challenge for production economists”. From https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527301001608. 2002.

[9] Michael A. Hitt, R. Duane Ireland, Robert E. Hoskisson., “Strategic Management: Competitiveness and Globalization” Thomson/South-Western. Cornell University. 2005.

[10] Gill, R., “*Theory and practice of leadership”.* Sage Publications Ltd. 2006.

[11] Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E., “Strategic Management—Competitiveness and Globalization: Concepts and Cases”. Thomas Higher Education. Insightsfrom theory andresearchon small group performance.HumanRelations, 44, 1229–1253. 2007.

[12] Dubrin, A.J., “Principles of Leadership”. South-Western : Cengage Learning. 2010.

[13] Robbins, S.P., Decenzo, D.A. and Coulter, M., “Fundamentals of Management: Essentials Concepts and Application”. 7th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River. 2010.

[14] Wheelen, T. L., & Hunger, J. D., “Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability (13th ed.)”. London. 2012.

[15] Lear, L.W., “The Relationship Between Strategic Leadership and Strategic Alignment in High Performing Companies in South Africa”. Ph.D. Thesis, Graduate School of Business Leadership of University of South Africa 2012.

[16] Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. “The Leadership Challenge: How to Make Extraordinary Things Happen in Organizations”. John Wiley & Sons. 2017.

[17] ธัญรดี วิชาจารย์. “ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษากับประสิทธิผลของโรงเรียน สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสระบุรี.” (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี). 2564.

[18] บาเซล อับดุลวาฮับ. “รูปแบบภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้.” (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยทักษิณ). 2564.

[19] วนิดา หยั่งบุญ. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา). 2565.

[20] ยศวดี เชื้อวงศ์พรหม. “อิทธิพลของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์และวัฒนธรรมองค์การที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). 2562.

[21] มัทนิตา คงช่วย. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี). 2563.

[22] Adair, J., “Strategic Leadership : How to Think and Plan Strategically and Provide Direction”. London. Kogan Page. 2010.

[23] รุ่งนภา นิรงบุตร. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยลงกรณ์). 2561.

[24] วุฒิชัย พวงพิลา. “การศึกษาความสัมพันธ์ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษากับประสิทธิผลของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). 2566.

[25] Robbins, S.P. and Coulter, M., “Management. 7th Edition”, Prentice Hall, Upper Saddle River, 372. 2003.

[26] เทพบดินทร์ ปานอีเม้ง. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนมาตรฐานสากล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชัยภูมิ.” (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). 2564.

[27] Dubrin, A.J., “Leadership Research: Findings, Practice, and Skills”. 5th Edition, Houghton Mifflin Company, Boston. 2007.

[28] ศิริพงษ์ ฐานมั่น. “การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับองค์การแห่งยุคเศรษฐกิจดิจิทัล.” Valaya Alongkorn Review (Humanities and Science), 9(1), 146-163. 2562.

[29] นันท์ดณุชยา ณภัคพงศ์ชัย. “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษา อำเภอสอง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1.” (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยพะเยา). 2564.

[30] Daft, R., “Organization Theory and Design”. Cengage Learning, South West. 2013.

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

THE COMPONENTS OF INNOVATIVE LEADERSHIP OF ADMINISTRATORS UNDER THE PATHUM THANI PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 1

กวินสรา พัชรคำสุดที[1] สุทธิพร บุญส่ง[2] และ พิมลพรรณ เพชรสมบัติ[3]

Kawinsara Phatcharakhumsudthee[1] Sutthiporn Boonsong[2] and Pimolpun Phetsombat[3]

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[1], Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[2], Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[3], Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
Email: kawinsara_p@mail.rmutt.ac.th[1] , E-mail : sutthiporn_b@ mail.rmutt.ac.th [2] ,
Corresponding Author : pimolpun_p@rmutt.ac.th[3]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 และนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนการพัฒนาโรงเรียน ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมมีความสำคัญต่อการบริหารโรงเรียน ผู้บริหารยุคใหม่จะสามารถนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จและเป็นแนวทางในการพัฒนาภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น จัดสนทนากลุ่มโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการสร้างทีม 2) ด้านการจูงใจ 3) ด้านการตัดสินใจ 4) ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ: ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม1 / ผู้บริหารสถานศึกษา2 / ประถมศึกษา3

Abstract

This article aimed to investigate the components of innovative leadership of administrators affecting the effectiveness of school administration under the Pathum Thani primary educational service area office 1 and used information for school development planning. Innovative leadership is important for school administration. Also, modern administrators will be able to lead organizations to success and serve as a guideline for developing the leadership of school administrators. Methods included exploring relevant research documents, determining issues, and having group discussions with five experts. The findings revealed that the components of innovative leadership of school administrators consisted of four components: 1) Teamwork; 2) Motivation; 3) Decision and 4) Vision for change

Keyword: Innovative leadership[1] / Educational administrators[2] / Primary education[3]

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา ได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาให้แก่ ประชาชน หากสามารถใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคน ให้ทุกคนมีขีดความสามารถมีศักยภาพเต็มสมบูรณ์ตามอัตภาพของแต่ละบุคคลแล้ว การพัฒนาชุมชน สังคม และประเทศก็สามารถ ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีทรัพยากรบุคคลที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สังคมโลกในอนาคตที่เป็น สังคมแห่งการเรียนรู้และเป็นสังคมแห่งปัญญา และมีความดีเท่านั้นที่จะยืนอยู่ในตำแหน่งประเทศชั้น แนวหน้าได้อย่างมั่นคง และสง่างาม (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา) [1] การศึกษาจึงเป็นรากฐาน และเป็นปัจจัยในการพัฒนาคนให้มีศักยภาพเต็มความสามารถมีคุณภาพชีวิตที่ดีเป็นการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ในด้านการเสริมสร้างบุคคลให้มีความรู้ความคิด ทักษะในด้านต่างๆ และเป็นแรงผลัก ดันที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ การจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับสังคมจะเป็นตัวนำ ให้เกิดผลในการพัฒนาต่อประเทศชาติ เพราะการจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและ สังคมเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามที่ประเทศชาติต้องการ (กระทรวงศึกษาธิการ) [2]

ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องมี และผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องเข้าใจภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความตระหนักและปรับเปลี่ยนทัศนคติ ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงตนเอง เป็นผู้บริหารสถานศึกษาเชิงนวัตกรรมสามารถเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้บริหารเชิงนวัตกรรม ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์มาเปลี่ยนเป็นการกระทำเพื่อให้เกิดประโยชน์กับสถานศึกษา ดังนั้นองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมจึงเป็นการประยุกต์ใช้ความสามารถของผู้บริหารสถานศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ) [1]

บริบทในปัจจุบันของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ที่ยังคงประสบปัญหาทั้งด้านบริหารจัดการ ด้านการสร้างทีม ด้านการจูงใจ ด้านการตัดสินใจ และด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง สภาพการจัดการเรียนการสอนยังไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของการจัดการศึกษา และยังใช้วิธีการสอนแบบเดิมที่เคยปฏิบัติมาจึง ทำให้เกิดปัญหาตามมา ผลสำเร็จจากการจัดการศึกษาไม่เท่าเทียมกัน โดยมีตัวชี้วัดคุณภาพการจัด การศึกษาจากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนทั้งหมด 102 โรงเรียน จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 พบว่ารวมทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับประเทศ ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คะแนนเฉลี่ย 53.89 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คะแนนเฉลี่ย 37.62 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 28.06 และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย 39.34 จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ แสดงให้เห็นว่าคุณภาพการศึกษาไทยสมควรได้รับการติดตามและปรับปรุง คุณภาพการศึกษาให้ได้มาตรฐาน ตามเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ) [3] และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ได้จัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2567 ที่สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายและจุดเน้นของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ภายใต้แนวทางการพัฒนา “วิถีอนาคต วิถีคุณภาพ” และเพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความต้องการตามบริบทและแนวทางการพัฒนาเขตพื้นที่การศึกษา ในศตวรรษที่ 21 จึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าประสงค์ กลยุทธ์และแนวทางการพัฒนาเขตพื้นที่ การศึกษาไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา ดังนี้ วิสัยทัศน์ (Vision) สร้างนวัตกรรมน้อมนำศาสตร์พระราชา สู่คุณภาพการศึกษาที่ยั่งยืน โดยมีผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้บังคับบัญชาคณะครูในการจัดการศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1) [4]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 มีความสนใจในการศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนการพัฒนาโรงเรียนซึ่งภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมนั้นมีความสำคัญต่อการบริหารโรงเรียน ผู้บริหารยุคใหม่จะสามารถนำพาองค์กร ไปสู่ความสำเร็จและเป็นแนวทางในการพัฒนาภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการสร้างทีม 2) ด้านการจูงใจ 3) ด้านการตัดสินใจ 4) ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของนักวิชาการและนักวิจัย ซึ่งมีองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมที่ตรงกันประกอบด้วยนักวิชาการศึกษาและนักวิจัย ดังนี้ Hender [5] ; Gliddon [6] ; Pollock [7] ; Richard, Devinney & Johnson [8] ; McMillan, J. H., & Schumacher, S. [9] ; Roscorla Tanya [10] ; Patel [11] ; Adjeii [12] ; Wooi [13] ; Doss [14] ; Metcalf and Moreli [15] ; Owen[16]สังเคราะห์จนได้องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหาร ทั้งหมด 4 องค์ประกอบ สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้

ภาพประกอบที่ 1

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา มี 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1) ด้านการสร้างทีม
2) ด้านการจูงใจ
3) ด้านการตัดสินใจ
4) ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1. รูปแบบการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเอกสารเพื่อศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

2.2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสัมภาษณ์เลือกแบบเจาะจง ตามกรอบแนวคิดของงานวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการ Try out ด้วยแบบสอบถามจำนวน 30 คน

2.4. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาหาองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเน้นเอกสารที่เกี่ยวกับองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา จากการศึกษา นักวิชาการมีแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ในด้านต่างๆ ซึ่งนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์ได้ดังตารางที่ 1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม

ที่	องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม	Hender [5]	Gliddon [6]	Pollock [7]	Richard, Devinney & Johnson [8]	McMillan, J. H., & Schumacher, S. [9]	Roscorla Tanya [10]	Patel [11]	Adjei [12]	Wooi [13]	Doss [14]	Metcalf and Moreli [15]	Owen [16]	รวม
1)	ด้านการสร้างบรรยากาศในการสร้างสรรค์	√		√										2
2)	การคัดเลือกคนเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม	√												1
3)	ด้านการสร้างทีม	√	√							√			√	4
4)	ด้านการจัดการทีมนวัตกรรม	√												1
5)	ด้านการพัฒนา ทักษะ	√												1
6)	ด้านการค้นหาแหล่งสนับสนุน	√												1
7)	ด้านรางวัลผลตอบแทน	√												1
8)	การเรียนรู้		√					√						2
9)	ด้านการจูงใจ		√		√	√	√					√		5
10)	สมรรถนะการบริหารและการมอบอำนาจ		√											1
11)	สมรรถนะในการติดต่อสื่อสารทักษะระหว่างบุคคล และความฉลาดทางอารมณ์		√											1
12)	สมรรถนะในการสร้างความผูกพันและความเป็นเจ้าของงาน		√											1
13)	สมรรถนะในการคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ		√							√				2
14)	สมรรถนะในการแสดงเอกลักษณ์ทางบทบาทอำนาจและ การเมือง		√											1
15)	สมรรถนะในการกำหนดวิสัยทัศน์และพันธกิจ		√											1
16)	สมรรถนะในการเข้าใจบริบทภายนอก		√											1

ที่	องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม	Hender [5]	Gliddon [6]	Pollock [7]	Richard, Devinney & Johnson [8]	McMillan, J. H., & Schumacher, S. [9]	Roscorla Tanya [10]	Patel [11]	Adjei [12]	Wooi [13]	Doss [14]	Metcalf and Moreli [15]	Owen [16]	รวม
17)	การพัฒนาศักยภาพบุคลากร			√										1
18)	โครงสร้างองค์การและกระบวนการดำเนินงาน			√										1
19)	ภาวะผู้นำ (Leadership)			√										1
21)	ความสามารถในการสร้างเครือข่าย				√			√						2
22)	ทักษะและสมรรถนะ				√	√								2
23)	ความสามารถในการจัดการกับความเสี่ยง				√									1
24)	ด้านการตัดสินใจ					√	√	√				√		4
25)	สร้างสิ่งใหม่ที่ท้าทายและสร้างสรรค์						√							1
26)	สร้างวัฒนธรรมใหม่เพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง						√		√					2
27)	สร้างระบบการ เรียนรู้ที่เป็นมืออาชีพ						√							1
28)	ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐาน						√							1
29)	ความรับผิดชอบต่อความต้องการได้						√							1
30)	มีความตระหนักถึงรูปแบบ							√						1
31)	ด้านการมีวิสัยทัศน์และความสามารถในการมองอนาคตและคาดการณ์ได้อย่างรอบคอบ							√		√	√	√	√	5
32)	สามารถตั้งคำถาม							√						1
33)	ยอมรับความผิดพลาดและนำมาปรับปรุงงานใหม่							√						1

ที่	องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม	Hender [5]	Gliddon [6]	Pollock [7]	Richard, Devinney & Johnson [8]	McMillan, J. H., & Schumacher, S. [9]	Roscorla Tanya [10]	Patel [11]	Adjei [12]	Wooi [13]	Doss [14]	Metcalf and Moreli [15]	Owen [16]	รวม
34)	การมีความเพียร							√						1
35)	การประสานงาน							√						1
36)	การมองโลกในแง่ดี							√						1
37)	มีการสร้างสิ่งแวดล้อม								√					1
38)	มีกลยุทธ์ (Strategy)								√	√				2
39)	มีแนวทางการทำงานที่น่าสนใจ								√					1
40)	มีบุคลิกลักษณะเฉพาะตน								√					1
41)	มีความเชื่อหรือศรัทธายอมรับ								√					1
42)	มีทัศนคติของผู้บริหารเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม								√					1
43)	ความเชื่อในการเปลี่ยนแปลง									√				1
44)	พฤติกรรมผู้นำ										√	√		2
45)	การชอบความเปลี่ยนแปลง										√			1
46)	กล้าเสี่ยง										√		√	2
47)	ความรู้										√			1
48)	ใฝ่เรียนรู้											√		
49)	มีรูปแบบในการเรียนรู้												√	1

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ตามตารางที่ 1 ได้ศึกษาแนวคิดของนักวิชาการและนักวิจัย ซึ่งมีองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมที่ตรงกัน ประกอบด้วยนักวิชาการศึกษาและนักวิจัย ดังนี้ Hender [5] ; Gliddon [6] ; Pollock [7] ; Richard, Devinney & Johnson [8] ; McMillan, J. H., & Schumacher, S. [9] ; Roscorla Tanya [10] ; Patel [11] ; Adjeii [12] ; Wooi [13] ; Doss [14] ; Metcalf and Moreli [15] ; Owen [16] โดยใช้เกณฑ์สังเคราะห์ที่ระดับความถี่ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป จะได้องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการสร้างทีม 2) ด้านการจูงใจ 3) ด้านการตัดสินใจ 4) ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง หลังจากนั้นนำแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษานักวิชาการตลอดจนงานวิจัยต่างๆมาเป็นกรอบแนวคิดในแต่ละองค์ประกอบมาจัดทำสนทนาแบบกลุ่ม

2.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ของนักวิชาการ ทั้ง 12 คน และจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการสร้างทีม หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหารส่งเสริมให้บุคลากรทุกคนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา โดยมีการวางแผนงาน บอกบทบาทหน้าที่ สื่อสารกันอย่างเปิดเผย และสนับสนุนให้ทุกคนพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ผ่านการเรียนรู้ร่วมกัน การเป็นพี่เลี้ยง และการให้ทรัพยากรที่จำเป็น

องค์ประกอบที่ 2 ด้านการจูงใจ หมายถึง การกระตุ้นให้บุคลากรทุกคนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมุ่งมั่นสู่เป้าหมายร่วมกัน โดยผู้บริหารจะต้องสร้างแรงบันดาลใจให้บุคลากรเห็นคุณค่าของงานที่ทำ สนับสนุนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการตัดสินใจ หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหารใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสถานศึกษา โดยอาศัยเหตุผล ข้อมูลที่เป็นจริง และการพิจารณาถึงผลกระทบในระยะยาว เพื่อเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการดำเนินงาน

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง หมายถึง ความสามารถของผู้บริหารในการมองการณ์ไกล เห็นโอกาส และเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ผู้บริหารจะต้องสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน กำหนดทิศทางที่ต้องการ และสร้างแรงบันดาลใจให้บุคลากรทุกคนร่วมกันขับเคลื่อนองค์กรไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

ทั้งนี้ องค์ประกอบย่อยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปมาจากนิยามศัพท์เฉพาะและความสำคัญของ 4 องค์ประกอบ ผลการศึกษาองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ตารางที่ 1

องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
1) ด้านการสร้างทีม	1) ส่งเสริมทักษะความสามารถของบุคลากรด้านต่างๆ ในสถานศึกษาให้มาร่วมกันทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน 2) การวางแผนและกำหนดบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงาน มีการสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ 3) การสนับสนุนทรัพยากรเพื่อสร้างความมั่นใจและเป็นเกราะป้องกันทีมในการทำงาน 4) การส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรมขึ้นภายในหน่วยงาน เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามเป้าหมายของสถานศึกษากำหนดไว้ได้ดีที่สุด 5) สามารถถ่ายทอดเผยแพร่แบ่งปันความรู้ การเป็นพี่เลี้ยงครูผู้สอน
2) ด้านการจูงใจ	1) กระบวนการกระตุ้นให้บุคลากรในสถานศึกษาแสดงออกมาอย่างมีทิศทางและเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ 2) ปฏิบัติงานโดยไม่เห็นประโยชน์ส่วนตนแต่อุทิศตนเพื่อทีมงาน 3) จัดหาเครื่องอำนวย ความสะดวก สนับสนุน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ส่งเสริมให้ครูเข้ารับการพัฒนาตนเอง 4) สร้างขวัญกำลังใจในการทำงาน ย่อมส่งผลให้บุคลากรมีแรงในการปฏิบัติงาน 5) มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบเพื่อให้สถานศึกษาบรรลุเป้าหมาย

องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม ของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
3) ด้านการตัดสินใจ	1) กระบวนการรวบรวมเอาการวิเคราะห์ การนิยามสถานการณ์ของปัญหา 2) พิจารณาเลือกแก้ปัญหาโดยอาศัยเหตุผล ความเป็นจริง และระยะเวลา เพื่อทางเลือกที่ดีที่สุด 3) คำนึงถึงแนวทางในการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด 4) การลดทางเลือกลงมาให้เหลือเพียงทางเดียว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่สถานศึกษาต้องการ 5) การไตร่ตรองและเทคนิควิธีที่ดีที่สุด
4) ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง	1) วิเคราะห์แนวโน้ม ทิศทางการเปลี่ยนแปลง โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น 2) สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรอบด้าน 3) ยอมรับและเตรียมการรับมือ ให้มีความเห็นสอดคล้องไปในทางเดียวกัน 4) มองเห็นปัญหาของสถานศึกษาและพร้อมที่จะปรับตัวการเปลี่ยนแปลงสามารถประสบความสำเร็จได้วัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่สถานศึกษาต้องการ 5) สร้างความร่วมมือคนในสถานศึกษา

4. สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 2 องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา มีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการสร้างทีม คือ กระบวนการที่ผู้บริหารส่งเสริมให้บุคลากรทุกคนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา โดยมีการวางแผนงาน บอกบทบาทหน้าที่ สื่อสารกันอย่างเปิดเผย และสนับสนุนให้ทุกคนพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ผ่านการเรียนรู้ร่วมกัน การเป็นพี่เลี้ยง และการให้ทรัพยากรที่จำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับ ภาคิน เกษณา [17] ที่กล่าวว่า ด้านการทำงานเป็นทีม หมายถึง การสร้างนวัตกรรมด้วยทีมงานที่เข้มแข็ง จำเป็นจะต้องมีผู้นำทีมที่สามารถปฏิบัติให้เป็นแบบอย่างของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถ ถ่ายทอดเผยแพร่แบ่งปันความรู้ การเป็นพี่เลี้ยงผู้สอนงานแก่ผู้บริหารที่จะก้าวขึ้นมาสืบทอดตำแหน่ง การทำงานด้วยทีมงานที่ทำงานร่วมกันเป็นองค์กร การเป็นผู้สร้างบุคลากรให้เป็น ผู้สอนและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ด้วยการสนับสนุนให้บุคลากรถ่ายทอดความรู้ทั้งจากการสอน โดยตรงและนำความรู้มาจัดเก็บไว้ในระบบ เพื่อให้คนอื่นได้เรียนรู้ เห็นถึงความสำคัญของ การทำงานเป็นทีม เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นผู้นำที่คอยให้คำปรึกษาให้คำแนะนำ ให้แนวทางและให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมในการขับเคลื่อนองค์กรสู่เป้าหมาย แห่งความสำเร็จ สอดคล้องกับของ ฐิตินันท์ นันทะศรี [18] ได้กล่าวว่า ด้านการทำงานเป็นทีม หมายถึง คุณลักษณะ ของผู้บริหารสถานศึกษาที่ได้กระทำมามีการสะท้อนให้เห็นความรู้ ความสามารถประสบการณ์หรือการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการใหม่ ๆและการเป็นผู้นำที่มีคุณภาพ ในการบริหารจัดการ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งจะก่อให้เกิดผลทำงาน สอดคล้องกับของ ลักขณา กำแพงแก้ว [19] ได้กล่าวว่า ด้านการทำงานเป็นทีม หมายถึงการที่บุคคลหลาย ๆ คนมีความมุ่งมั่นใน ความสำเร็จของงานร่วมกันโดยมีเป้าหมายเดียวกันกำหนดบทบาทหน้าที่ชัดเจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี สนับสนุนให้ความช่วยเหลือร่วมแรงร่วมใจอย่างเต็มความสามารถเพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุถึง วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านการจูงใจ หมายถึง การกระตุ้นให้บุคลากรทุกคนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมุ่งมั่นสู่เป้าหมายร่วมกัน โดยผู้บริหารจะต้องสร้างแรงบันดาลใจให้บุคลากรเห็นคุณค่าของงานที่ทำ สนับสนุนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัณฑนา ชุมปัญญา [20] ได้กล่าวไว้ว่า ด้านการจูงใจ หมายถึง แรงจูงใจในการ ปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการกระตุ้นให้มนุษย์แสดงออกมาอย่างมีทิศทางและเป็นไปตาม เป้าหมายที่ต้องการ โดยมีแรงขับหรือการกระตุ้นจากภายในตัวบุคคล และสิ่งจูงใจที่เกิด จากการจูงใจภายนอก สอดคล้องกับของ ไพฑูรย์ ศิริบูรณ์ [21] ได้กล่าวไว้ว่า ด้านการจูงใจ หมายถึง ผู้บริหารสถานศึกษาที่โน้มน้าวให้บุคลากรในองค์การคล้อยตามและปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายด้วยความเต็มใจ โดยจัดหาเครื่องอำนวย ความสะดวก สนับสนุน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ส่งเสริมให้ครูเข้ารับการพัฒนาตนเอง สร้าง ขวัญกำลังใจในการทำงาน ย่อมส่งผลให้บุคลากรมีแรงกระตุ้นในการทำงาน มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบ เห็นแนวโน้มของการ เปลี่ยนแปลงอนาคต สามารถวางแผนการปฏิบัติงานให้ผลของงาน เกิดความกระจ่างชัดเจน เป็นระบบ มีลักษณะบูรณาการอย่างเป็นองค์รวม สอดคล้องกับของ มลฤดี นิลทัพ [22] ได้กล่าวไว้ว่า ด้านการจูงใจ หมายถึง กระบวนการที่ ผู้นำทำให้ผู้ตามเกิดอารมณ์ กระตุ้น จูงใจผู้ตามไม่ให้เห็นประโยชน์ส่วนตน แต่อุทิศตนเพื่อทีมงาน เห็นคุณค่าของผลการปฏิบัติงาน เป็นผลทำให้ผู้ตามเกิดความพยายามในการปฏิบัติงาน โดยผู้นำสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ร่วมงานในการปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จขององค์กร ผู้นำสร้างความเชื่อใน เหตุผลที่กระทำ ให้ผู้ตามรับรู้ว่าสิ่งที่เขาทำนั้นมีวัตถุประสงค์ และผู้นำสร้างความคาดหวังใน ความสำเร็จให้ผู้ตาม

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการตัดสินใจ หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหารใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสถานศึกษา โดยอาศัยเหตุผลข้อมูลที่เป็นจริง และการพิจารณาถึงผลกระทบในระยะยาว เพื่อเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการดำเนินงาน สอดคล้องกับของ บุษกร คำคง [23] ได้กล่าวไว้ว่าการตัดสินใจ หมายถึง การใช้ข้อมูลพื้นฐานจากเรื่องที่กำลังพิจารณา โดยการใช้ความรู้พื้นฐานและข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับ นำมาผสมผสานกับการสรุปอ้างอิง เพื่อนำไปสู่เป้าหมาย แสดงทิศทางนำไปสู่การตัดสินใจ สอดคล้องกับของ บรรยงค์ โตจินดา [24] ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจ หมายถึง การที่ผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชา พิจารณาตัดสินใจและสั่งการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ดังนั้นการตัดสินใจเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในบรรดาหลายทางเลือก สอดคล้องกับของ สมคิด บางโม [25] ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจ หมายถึง การตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติซึ่งมี หลายทางเป็นแนวทางปฏิบัติไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ โดยการตัดสินใจนั้นอาจเป็นการตัดสินใจที่จะกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อให้สำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งในทางปฏิบัตินั้น การตัดสินใจมัก เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน และมีวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งทางเสมอ

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง หมายถึง ความสามารถของผู้บริหารในการมองการณ์ไกล เห็นโอกาส และเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ผู้บริหารจะต้องสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน กำหนดทิศทางที่ต้องการ และสร้างแรงบันดาลใจให้บุคลากรทุกคนร่วมกันขับเคลื่อนองค์กรไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับของ บริพัฒน์ สารผล [26] ได้กล่าวว่า การมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง หมายถึง พฤติกรรมของผู้บริหาร สถานศึกษาที่แสดงออกถึงความสามารถในการวิเคราะห์แนวโน้มทิศทางการเปลี่ยนแปลง ทางการศึกษา มากำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ เป้าหมายที่มีความสอดคล้องกับ บริบทของสถานศึกษา สามารถสื่อสารแนวทางการปฏิบัติงานให้กับบุคลากรมีความเข้าใจ อย่างชัดเจน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาไปสู่การสร้างนวัตกรรม และมีการนำเอา นวัตกรรมที่เหมาะสมมาใช้ในการพัฒนาสถานศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา สอดคล้องกับของ ฮะฟีซุดดีน เจะมุ และวรลักษณ์ ชูกำเนิด [27] ได้กล่าวว่า การมีวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรมสู่การเปลี่ยนแปลง ในด้านวิสัยทัศน์การ เปลี่ยนแปลง ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความเห็นสอดคล้องไปในทางเดียวกัน ผู้บริหาร สถานศึกษาต้องกำหนดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน สอดคล้องกับของ ศิริพร พงษ์เนตร [28] ได้กล่าวว่า การมีวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลง หมายถึง ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถวิเคราะห์แนวโน้ม ทิศทางการเปลี่ยนแปลง โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นและถ่ายทอดสู่แนวปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ สร้างโอกาสในการพัฒนาได้ทุกสถานการณ์ มีกระบวนการสร้างวิสัยทัศน์ การเผยแพร่วิสัยทัศน์ การปฏิบัติตามวิสัยทัศน์ สร้างความไว้วางใจหรือสร้างความเชื่อมั่นให้กับวิสัยทัศน์ของตนเอง และแสดงถึงความเป็นนักคิดนักวางแผน คิดเชิงระบบ และสามารถวิเคราะห์การทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีการนำเทคโนโลยี เข้ามาช่วยส่งเสริมการทำงาน รวมถึงมุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมและคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เพื่อที่จะยกระดับคุณภาพไปสู่เป้าหมาย

5. ข้อเสนอแนะ

5.1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปเป็นองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรนำองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ไปปรับใช้ในการบริหารของผู้บริหารสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้มแข็งในการบริหารโรงเรียน และพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เท่าทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา สามารถนำเอาองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ไปใช้ในการพัฒนาให้บุคลากรมีภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมที่เหมาะสม

5.2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, แนวทางการบริหารและจัดการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา, กรุงเทพมหานคร **:** สำนักงานฯ**,** 2545.

[2] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545, กระทรวงศึกษาธิการ, 2546.

[3] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-Net), 2567. สืบค้นจาก http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx.

[4] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1. (10 มิถุนายน 2567). สืบค้นจาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 – สพป.ปทุมธานี เขต 1 (ptt1.go.th) ,2567.

[5] Hender, “Innovation leadership: Role and key imperatives,” United Kingdom: Grist Ltd. 2003.

[6] Gliddon, D.G. “Forecasting a competency model for innovation leaders using a modified Delphi technique**,**” Pennsylvania: The Pennsylvania State University. 2006.

[7] Pollock, “Pharmaceutical Meaning-Making Beyond Marketing : Racialized Subjects of Generic Thiazide”. Belmont, CA: Cengage/ Wadsworth. 2008.

[8] Richard, Devinney & Johnson. “Measuring Organizational Performance: Towards Methodological Best Practice”. Journal of Management, 35, 718-804. 2009.

[9] McMillan, J. H., & Schumacher, S. “Research in Education: Evidence-Based Inquiry”. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc. 2010.

[10] Roscorla Tanya, “The 7 steps to Innovative leadership”. Retrieved from http://www.convergemag.com/policy/the-7-Elements-of-lnnovativeLeadership.html June 25, 2013. 2010

[11] Patel, E. “The Essentials of School Leadership,” London: Paul Chapman. 2012.

[12] Adjei, D, “Innovation Leadership Management,” International Journal of ICT and Management, 1, 103-106. 2013.

[13] Wooi, “The moderating effect of long-term orientation on the timing and types Of rewards”. Managing Service Quality, An International Journal, 23(3), 225-244. 2013.

[14] Doss, “Five character traits of innovation leaders”. Retrieved from https://bit.ly/1NwKuEL. July 26, 2021, ; 2015.

[15] Metcalf and Moreli. “he Art of Leading Change”: Innovative Leaders2015

[16] Owen, “ Innovative leadership for 21st century skill-building: the principal’s role in establishing futures-oriented teacher and student learning cultures and practices,” Paper presented to learner conference. 2015.

[17] ภาคิน เกษณา, “ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 1,”วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยพระเยา, 2564.

[18] ฐิตินันท์ นันทะศรี, “การพัฒนาตัวบ่งชี้ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นทีการศึกษาประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎี บัณฑิตสาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2563.

[19] ลักขณา กำแพงแก้ว, “ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของการมีมนุษยสัมพันธ์ของบุคลากรในโรงเรียนประถมศึกษา” ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม,2563.

[20] มัณฑนา ชุมปัญญา, “ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2,” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,2563.

[21] ไพฑูรย์ ศิริบูรณ์, “ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารที่ส่งผลต่อความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1,” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครร้อยเอ็ด ,2564.

[22] มลฤดี นิลทัพ, “แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทนยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2564.

[23] บุษกร คำคง, “ปัจจัยบางประการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดสงขลา,” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทราวิโรฒประสานมิตร,2542.

[24] บรรยงค์ โตจินดา, “องค์การและการจัดการ,”พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์,2548.

[25] สมคิด บางโม, “องค์การและการจัดการ,”กรุงเทพฯ :จุนพับลิชชิ่ง,2546.

[26] บริพัฒน์ สารผล, “ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการบริหารงานบุคคลของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,”วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการ บริหารและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,2565.

[27] ฮะฟีซุดดีน เจะมุ และวรลักษณ์ ชูกำเนิด, “ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารอาชีวศึกษาจังหวัดปัตตานี.”. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 3(2) : 65 – 89,2564.

[28] ศิริพร พงษ์เนตร,“การศึกษาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี,” (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี),2564.

ความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษากับสมรรถนะของครู กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้

THE RELATIONSHIP BETWEEN PARTICIPATIVE MANAGEMENT OF SCHOOLS ADMINISTRATORS AND TEACHERS' COMPETENCY CHAO PHRAYA PA SAK DEPARTMENT OF LEARNING ENCOURAGEMENT

มิคสิรมาศ เมิดจันทึก[1] พิมลพรรณ เพชรสมบัติ[2*]

Micksiramat Moetjanthuk[1], Pimolpun Phetsombat[2]

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

[2] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

Email: micksiramat_m@mail.rmutt.ac.th [1]; Email: pimolpun_p@rmutt.ac.th[2*]

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการดำเนินการได้แก่ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดประเด็น เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น 0.96 พบว่า องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย 3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร และ4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน

คำสำคัญ : การบริหารแบบมีส่วนร่วม [1] / ผู้บริหารสถานศึกษา [2] / กรมส่งเสริมการเรียนรู้ [3]

Abstract

This article aimed to study the component of the Participative Management of school administrators in the Chao Phraya Pa Sak group. Under the Department of Learning Encouragement and can be applied effectively in accordance with the context of the situation. The research methodology includes a review of relevant literature and instrument used was a questionnaire with a confidence value of 0.96. The results of the research found that the participatory management component of educational institution administrators consists of 4 elements: 1) participation in decision making, 2) participation in goal setting, 3) participation in the organizational atmosphere, and 4) Promoting and supporting trust in co-workers.

Keyword: Participative Management [1] / Educational administrators[2] / Department of Learning Encouragement[3]/

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมการศึกษาเป็นกระบวนการในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ โดยการส่งเสริมความรู้ ความคิด ทักษะเจตคติ ให้รู้จักตนเอง รู้จักชีวิตและเข้าใจสังคม มีความสามารถในการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ การศึกษาที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จะสร้างสมดุลกลมกลืนกับการพัฒนาคนในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า การให้การศึกษาแก่ประชาชนเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเป็นรากฐานของการพัฒนาทั้งมวล ประเทศชาติจะประสบความสำเร็จและมีความเจริญก้าวหน้ามากน้อยเพียงใดมีการเปลี่ยนแปลงที่ ส่งผลกระทบต่อองค์การและพลเมืองโลกหลายด้านได้แก่ ความผันผวนทางเศรษฐกิจการเข้าสู่สังคม สูงวัยของโลก การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่รวดเร็ว (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2562) [1] การศึกษาเป็นกระบวนการสร้างเสริม ให้มนุษย์เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางสติปัญญา เป็นคนเก่ง คนดี และสามารถดำเนินชีวิต อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดัง ที่ มาตรา 22 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 บัญญัติการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) [2]

ผู้บริหารสถานศึกษาในฐานะผู้นำทางการศึกษา จึงจำเป็นต้องมีเทคนิคและวิธีการบริหาร หลากหลายรูปแบบ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานในหน้าที่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูงสุดและเกิดผลสำเร็จขององค์กร ทั้งนี้การปฏิรูปการศึกษาจำเป็นต้องใช้ผู้บริหารการศึกษา และผู้บริหาร สถานศึกษามืออาชีพ การเป็นผู้บริหารมืออาชีพจะต้องอาศัยความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะเฉพาะและอาศัยกระบวนการบริหารที่เน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกฝ่าย ทุกสถาบัน ทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาการบริหารที่มีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2560) [3] และการขับเคลื่อนปฏิรูปการศึกษาและการบริหารราชการของกระทรวงศึกษาธิการในระดับพื้นที่ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีเอกภาพและสามารถประสานเชื่อมโยงและบูรณาการภารกิจในเรื่องการศึกษา โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนให้สอดรับกับแนวทางการบริหารงานโดยประชารัฐเพื่อประโยชน์ในการปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน (สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย, 2563) [4] ซึ่งผู้นำที่มีการบริหารแบบมีส่วนร่วมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาและการบริหารงานด้านต่าง ๆ

การบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษาเป็นการบริหารที่เปิดโอกาสให้ผู้บริหาร ครู บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานตั้งแต่การเริ่มคิดการวางแผนนำไปปฏิบัติและประเมินผล รวมทั้งได้รับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ร่วมกัน ดังนั้น หากผู้บริหารสถานศึกษามีการบริหารแบบมีส่วนร่วมกับบุคลากรทางการศึกษาจะส่งผลให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างผู้บริหารสถานศึกษากับครู บุคลากรของสถานศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในการดำเนินการ การมีส่วนร่วมในการได้รับผลประโยชน์ และการมีส่วนร่วมในการประเมินผลในการพัฒนาสถานศึกษา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารสถานศึกษา จะต้องสร้างทีมงานที่มีคุณภาพขึ้นมาเพื่อช่วยในการพัฒนาสถานศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพและบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ภายใต้การขับเคลื่อนด้านการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2561) [5]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในสังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ มีความสนใจในการศึกษา การบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาบทบาท ภารกิจงานของสถานศึกษาสังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ พบว่ากลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ มีภารกิจในการจัดการเรียนรู้ โดยศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ระดับอำเภอ ซึ่งมีบทบาทเพื่อจัดการเรียนรู้ และกำกับ ดูแล ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุน อำนวยความสะดวก และแนะนำในการปฏิบัติหน้าที่ของศูนย์การเรียนรู้ระดับตำบลและศูนย์การเรียนรู้ในพื้นที่โดยจัดการเรียนรู้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเองและการเรียนรู้เพื่อคุณวุฒิตามระดับ โดยสำนักงานส่งเสริมารเรียนรู้ประจำจังหวัด และศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ระดับอำเภอ (สกร.ระดับอำเภอ) เป็นหน่วยปฏิบัติที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ แต่เนื่องจากรูปแบบของการจัดการศึกษาในแต่ละอำเภอมีมาตรฐานไม่เท่ากัน ครูมีภาระงานความรับผิดชอบมากเกินไป ยึดกรอบความคิดความเชื่อเดิม ๆ ไม่ค่อยยอมรับการเปลี่ยนแปลงบุคลากรบางส่วนยังไม่เกิดการ

คิดหรือมองภาพรวมขององค์กรยังยึดติดเฉพาะกับงานที่ทำหรือได้รับมอบหมาย ความแตกต่างระหว่างวัยทำให้การเรียนรู้ร่วมกันน้อยลงไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง ขาดการวางแผน ไม่มีประสบการณ์การจัดกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ยังจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเดิม ไม่มีการนำนวัตกรรมการสอนที่ทันสมัยมาใช้ในการดำเนินงาน และขาดงบประมาณ (กรมวิชาการ, 2561) [6] ซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะของครู (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) [7] จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางพัฒนาการบริหารแบบความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษากับสมรรถนะของครู นำไปสู่การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพในสถานศึกษา และใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศประกอบการวางแผนพัฒนาการบริหารแบบความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษากับสมรรถนะของครูอันจะนำไปสู่การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพในสถานศึกษายิ่งขึ้นไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหาศึกษา

องค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย 3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร 4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยได้สังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อนำมาจัดทำกรอบแนวคิดในการศึกษาองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1

การบริหารแบบมีส่วนร่วม มี 4 องค์ประกอบหลักดังนี้
1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย
3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร
4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 รูปแบบการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะใช้วิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ศึกษาองค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษา ได้แก่ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารแบบมีส่วนร่วม

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำแนกเป็นนักวิชาการด้านการบริหารการศึกษา ผู้บริหารการศึกษา และผู้บริหารสถานศึกษา (สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้) ดังนี้

1. นักวิชาการบริหารการศึกษา มีคุณสมบัติ ดังนี้

1) สำเร็จการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิตสาขาการศึกษา

2) ปฏิบัติหน้าที่เป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาการบริหารการศึกษา

3) มีผลงานทางวิชาการหนังสือตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการบริหาร สถานศึกษา

2. ผู้บริหารการศึกษา มีคุณสมบัติ ดังนี้

1) สำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต/ดุษฎีบัณฑิต สาขาการศึกษา

2) มีประสบการณ์เป็นผู้บริหารการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี

3. ผู้บริหารสถานศึกษา (สังกัด กรมส่งเสริมการเรียนรู้) มีคุณสมบัติ ดังนี้

1) สำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตขึ้นไปสาขาการบริหารการศึกษา

2) มีประสบการณ์เป็นผู้บริหารสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี

2.3. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ แบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น 0.96

2.4. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากสำรวจศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบศึกษาองค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา จากการไป แบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิตามวันเวลาที่กำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา

การบริหารแบบมีส่วนร่วม	Cohen & Uphoff (1977)	Sashkin (1982)	David and Newstrom (1985)	Bryman (1986)	Swanaburg (1996)	Robbins (1990)	Christ Argiris (1999)	สรุปความถี่
1. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ	✓	✓		✓		✓		4
2. การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน	✓							1
3. การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์	✓							1
4. การมีส่วนร่วมในการประเมินผล	✓							1
5. การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย		✓		✓	✓	✓	✓	5
6. การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร			✓	✓		✓		3
7. การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา		✓						1
8. การมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลง		✓						1
9. องค์กรแบบมีส่วนร่วม			✓					1
10. ภาวะผู้นำ			✓					1
11. การใช้เทคโนโลยี			✓					1
12. การส่งเสริมสนับสนุนไว้วางใจผู้ร่วมงาน			✓		✓	✓		3
13. มีแรงจูงใจ				✓				1
14. ความเป็นอิสระในการปฏิบัติงาน					✓			1

การบริหารแบบมีส่วนร่วม	Cohen & Uphoff (1977)	Sashkin (1982)	David and Newstrom (1985)	Bryman (1986)	Swanaburg (1996)	Robbins (1990)	Christ Argiris (1999)	สรุปความถี่
15. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น							✓	1
16. สำนึกในหน้าที่ความรับผิดชอบ							✓	1
17. ยึดมั่นผูกพัน					✓			1

จากตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษาจากแนวคิดนักวิชาการทั้งหมดจำนวน 7 คน ประกอบด้วย Cohen & Uphoff (1977) [8]; Sashkin (1982) [9]; David and Newstrom (1985) [10] ; Bryman (1986) [11] ; Swanaburg (1996) [12] ; Robbins (1990) [13] ; Christ Argiris (1999) [14] โดยใช้เกณฑ์ในการสังเคราะห์ที่ระดับความถี่ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ตามคิดข้างต้นจะได้องค์ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปผนวกรวมกันกับองค์ประกอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย 3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กรมี และ4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) องค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยได้สังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา ตามแนวคิดของ Cohen & Uphoff (1977), Sashkin (1982), David and Newstrom, (1985), Bryman (1986), Swanaburg (1996), Robbins (1990) และChrist Argiris (1999) พบว่าองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาองค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้

องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
1) ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ	1) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครู มีส่วนร่วมตัดสินใจในการวางแผน 2) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครู มีส่วนร่วมตัดสินใจในการกำหนดเป้าหมาย 3) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครู มีส่วนร่วมตัดสินใจขั้นตอนการปฏิบัติงานของโรงเรียน

องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา	องค์ประกอบย่อย
	4) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงการแสวงหาทางเลือกและการตัดสินใจต่าง ๆ ที่เหมาะสม
2) ด้านการมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย	1) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมายของสถานศึกษา 2) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์ของสถานศึกษา 3) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการทำงานมีการทำงานที่มีทิศทางเดียวกัน และรับผิดชอบงานร่วมกัน 4) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงร่วมกันในองค์กร 5) ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ
3) ด้านการมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร	1) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงความสามารถในการสร้างสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานร่วมกันในสถานศึกษา 2) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นร่วมกันในการปฏิบัติงาน 3) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงความสามารถในการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน 4) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงความสามารถในการใช้แบบภาวะผู้นำที่หลากหลายในการปฏิบัติงาน 5) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงความสามารถในการมีการติดต่อสื่อสารภายในสถานศึกษา
4) ด้านการส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน	1) ผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของครูให้ตรงกับความรู้ความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล ผู้บริหาร 2) ผู้บริหารสถานศึกษามอบหมายงานให้ครูโดยมีความไว้วางใจว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ 3) ผู้บริหารสถานศึกษา ให้อำนาจในการตัดสินใจในงานที่รับผิดชอบ วางแผนการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบด้วยตนเอง 4) ผู้บริหารสถานศึกษา เปิดโอกาสให้ครูได้รายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องจนงานเสร็จสิ้น 5) ผู้บริหารสถานศึกษาแสดงออกถึงการให้เกียรติบุคลากรในการทำงาน และส่งเสริมสนับสนุนการทำงานของครูอย่างสม่ำเสมอ

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย 3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร และ4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้

4.2 องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้ง 4 องค์ประกอบเป็นระบบที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นองค์รวม โดยการขับเคลื่อนองค์ประกอบหนึ่งจะส่งผลต่อองค์ประกอบอื่น ๆ ในเชิงเสริมสร้าง และสนับสนุนเป้าหมายสำคัญคือ การสร้างความเข้มแข็งในการบริหารจัดการโรงเรียนให้สอดคล้องกับบริบทของกลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก โดยผู้บริหารจะต้องแสดงบทบาทผู้นำที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ มีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ คือ การที่ผู้บริหารสถานศึกษา เปิดโอกาสให้ครู มีส่วนร่วมตัดสินใจในการวางแผนตัดสินใจในการกำหนดเป้าหมาย และตัดสินใจขั้นตอนการปฏิบัติงานของสถานศึกษา โดยใช้ความคิดเห็นของกลุ่ม เพื่อแสวงหาทางเลือกและการตัดสินใจต่าง ๆ ที่เหมาะสม และทำให้เกิดประสิทธิผลที่ดีตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถานศึกษาที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ Cohen and Uphoff (1980) [8, 2] อธิบายไว้ว่า การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจไว้ว่า เป็นการมีส่วนร่วมเพื่อให้ได้แนวคิดการสร้างและประเมินทางเลือกต่าง ๆ การคัดเลือกการตัดสินใจเป็นศูนย์กลางของการเกิดความคิดที่หลากหลาย รวมถึงการวางแผนเพื่อให้สิ่งที่ตัดสินใจเลือกบังเกิดผล และสอดคล้องกับ Sashkin (1982) [9, 2] อธิบายไว้ว่า การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจไว้ว่า เป็นการมีส่วนร่วมของผู้ใต้บังคับบัญชาในการมีส่วนร่วมให้คำปรึกษาหารือในหลายๆ โอกาส มีอิทธิพลในการกำหนดเป้าหมายของงาน มีส่วนร่วมรับผิดชอบในทางเลือกของวิธีการตัดสินใจ ตลอดจนตรวจสอบและประเมินทางเลือกในการตัดสินใจต่าง ๆ

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย คือ การที่ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมายของสถานศึกษา มีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์ของสถานศึกษา มีส่วนร่วมในการทำงาน มีการทำงานที่มีทิศทางเดียวกัน และรับผิดชอบงานร่วมกัน เปิดโอกาสรับ มีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงร่วมกันในองค์กร และมีส่วนร่วมในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ สอดคล้องกับ Sashkin (1982) [9, 3] อธิบายไว้ว่า การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย มีความหมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานทั้งในระดับบุคคล ระดับผู้บังคับบัญชา หรือระดับกลุ่ม ได้มีส่วนร่วมในงานในการกำหนดเป้าหมายของงานเพื่อที่พวกเขาจะได้พยายามทำให้งานหรือผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุเป้าหมายที่วางไว้และเกิดผลงานที่ดี และสอดคล้องกับ Swanburg (1996) [12, 2] อธิบายไว้ว่า การตั้งเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงาน เป็นการตั้งเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงานร่วมกัน ระหว่างผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการร่วมกันปรับปรุงพัฒนาเป้าหมายขององค์การ ย่อมขจัดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถ้าทุกคนมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงานร่วมกัน มีการทำงานที่มีทิศทางเดียวกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 3 การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร คือ การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กรหมายถึง ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถสร้างสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานร่วมกันในสถานศึกษา โดยการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการปฏิบัติงาน สามารถสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหารใช้แบบภาวะผู้นำที่หลากหลายในการปฏิบัติงาน และมีการติดต่อสื่อสารภายในสถานศึกษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม สอดคล้องกับ Halpin (1966) [15] อธิบายไว้ว่า บรรยากาศองค์การหมายถึงสภาพแวดล้อมในระบบงานของแต่ละสถานที่ กล่าวคือ บุคคลย่อมจะต้องมีบุคลิกภาพที่แสดงถึงความเป็นตนเององค์การหรือหน่วยงานก็เช่นกัน สามารถแสดงลักษณะเฉพาะในด้านบรรยากาศขององค์การหรือหน่วยงาน และสอดคล้องกับGibson and Others (1979) [16] อธิบายไว้ว่า บรรยากาศองค์การ คือ กลุ่มของคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมของงานที่พนักงานผู้ทำงานรับรู้ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมและบรรยากาศองค์การจะเป็นแรงกดดันที่สำคัญที่อิทธิพลต่อพฤติกรรมในการทำงาน

องค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน คือ การที่ผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของครูให้ตรงกับความรู้ความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล ผู้บริหารมอบงานให้ครูโดยไว้วางใจว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จให้อำนาจในการตัดสินใจในงานที่รับผิดชอบ วางแผนการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบด้วยตนเอง ให้ครูได้รับโอกาสจากผู้บริหารให้รายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องจนงานเสร็จสิ้น ให้เกียรติบุคลากรในการทำงาน และส่งเสริมสนับสนุนการทำงานของครูอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับ Cook and Wall (1980) [17] อธิบายไว้ว่า ความไว้วางใจเป็นการที่บุคคลยินดีหรือเต็มใจที่จะกระทำให้กับบุคคลอื่น ด้วยเจตนาหรือความตั้งใจที่ดี ซึ่งเป็นผลจากความมั่นใจในคำพูดหรือการกระทำของบุคคลนั้น และสอดคล้องกับ Robbin (1989) อธิบายไว้ว่า การมีความไว้วางใจกัน ทีมที่มีประสิทธิภาพจะมีความโดดเด่นในการไว้วางใจซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิก เชื่อมั่นและช่วยเหลือกันในการทำงาน

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

องค์ประกอบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย 3) การมีส่วนร่วมของบรรยากาศองค์กร และ4) การส่งเสริมสนับสนุนการไว้วางใจผู้ร่วมงาน ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรที่จะให้ความสำคัญกับการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา นำไปใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ และสร้างความร่วมมือในชุมชนสถานศึกษาได้อย่างยั่งยืน อาทิ มีการรวบรวมข้อมูล และความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วมในอนาคต รายงานผลการดำเนินงานต่อผู้เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความโปร่งใสและความไว้วางใจ หรือจัดตั้งระบบการประเมินผลการดำเนินงานที่เน้นการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย เพื่อวัดความสำเร็จของการนำแนวทางเหล่านี้ไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา และสมรรถนะครู กลุ่มเจ้าพระยาป่าสัก สังกัดกรมส่งเสริมการเรียนรู้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2562). **“พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบบั ที่2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562,” (1 พฤษภาคม 2562). ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 136 ตอนที่ 57ก.

[2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). กรุงเทพฯ** : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ.

[3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพมหานคร**: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

[4] สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2563) **"สรุปผลการประเมินคุณภาพ สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ประจำปีงบประมาณ 2563 ของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย"** 4 พฤศจิกายน 2563.

[5] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2561). **มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, “ประมวลสาระชุดวิชาทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการ บริหารการศึกษา หน่วยที่ 9-12”** พิมพ์ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2561.

[6] กรมวิชาการ (2561). **กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). การเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21.** สืบค้นเมื่อ 2566, มีนาคม 13 จาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php? NewsID=38880&Key=news_research

[7] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). **กรอบสมรรถนะรายงานการวิจัยแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียม ความพรอมสูศตวรรษที่21. กรุงเทพฯ :** สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

[8] Cohen & Uphoff. (1977). **Effective Behavior in Organizations**. New York: Richard D. Irwin.

[9] SaShkin, M. (1982). **Participative management is an ethical imperative.** Organization Dynamics, 12(4), 5-22

[10] David and Newstrom, (1985). **Parent Participation in District-Level Curriculum Decision Making : A Year in the Life of a School District.** (Dissertation Abstracts International. 60(7) : 2349 - A ; January).

[11] Bryman (1986). **Interaction of calreticulin with protein disulfide isomerase**.

[12] Swanaburg (1996). **Access and Participation A Theortical Approach inParticipation of the Poor in Development**. New York McGraw-hill.

[13] Robbins, S. P. (1989). **Organizational behavior** (9th ed). Englewood Cliffs, NJ: Prentice

[14] Christ Argiris (1999). **Paper on the Science of Administration.** Clifton: Augustus M. Kelley.

[15] Halpin (1966). **New York State School Board Financial and Governance Practices in School Districts That Have Failed and Passed Budgets,** (Dissertation Abstracts

International. 70(05) : 2332 ; November).

[16] Gibson and Others (1979). **Parent Participation in District-Level Curriculum Decision Making : A Year in the Life of a School District.** (Dissertation Abstracts International. 60(7) : 2349 - A ; January).

[17] Cook and Wall (1980)**. An Action Research Study : The Development of an Action Learning Model for the Transformation of Leadership in the California Conservation Corps.** (Dissertation Abstracts International. 63(08) : 2929 – A. February.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคบรรยาย
(Oral Presentation)

กลุ่มมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์ (HS)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย กลุ่มกรุงเทพเหนือ

FACTORS AFFECTING HEALTH PROMOTION BEHAVIORS OF UNIVERSITY STUDENTS IN NORTHERN BANGKOK GROUP

ธีรวัฒน์ อิ่มประคองศิลป์[1]

[1] ภาควิชาการจัดการการโรงแรม คณะมนุษยศาสตร์และการจัดการการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

E-mail: theerawat.e@bu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ 2) เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยตามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถาบัน และรายได้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ จำนวน 400 คน ได้จากการคำนวณโดยการใช้สูตรยามาเน่และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบและมาตรประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test และ f-test (ANOVA) และการวิเคราะห์กรถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า 1. ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก และ พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง 2. พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยแตกต่างกันตามปัจจัยส่วนบุคคลทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ เพศ สถาบัน และรายได้ของนักศึกษา และตัวแปรทัศนคติสามารถร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยได้ร้อยละ 86.10 (R^{2Adj}= .861) ทัศนคติด้านความคิด ความเชื่อ มีค่า Beta = .087 ทัศนคติด้านความรู้สึก มีค่า Beta = .365 และ ทัศนคติด้านพฤติกรรม มีค่า Beta = .589 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ทัศนคติ, พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ, นักศึกษา

Abstract

The objectives of this research were 1) To study attitudes towards health care that affect health promotion behavior of university students in the Northern Bangkok group. 2) To compare the health promotion behavior of university students according to personal factors, including gender, institution, and income of university students in the Northern Bangkok group. The sample group was university students in North Bangkok group, 400 persons and calculated by the Yamane formula and using a simple sampling method. The research instrument of was a set of five-rating scale questionnaire and reliability coefficient of 0.95. And the statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation, t-test, f-test and Multiple Regression Analysis. The researcher's results are as follows 1. Attitudes towards health care of University students Overall, the healthcare behaviors of university students were moderate. 2. University students' health promotion behaviors varied according to three personal factors. The aspects include gender, grade, and year of study. And Attitude variables were able to predict health promotion behaviors of students of University by 86.10% (R^{2Adj} =.861). Thoughts, beliefs, attitudes, values, Beta = .087, feelings attitudes, yes. Beta values are at .365, and behavioral attitudes have beta values of .589 with statistical significance at the .05 levels.

Keywords: Attitude, Health-promoting behavior, Students

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

จากสภาวะเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยทั่วไป อาทิเรื่องการรับประทานอาหารที่อาศัยอาหารส่วนใหญ่มักเป็นอาหารสำเร็จรูปที่หาซื้อได้อย่างสะดวก ไม่มีประโยชน์เท่าที่ควร และขาดการออกกำลังกาย จึงเป็นสาเหตุสำคัญของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สามารถป้องกันได้ หรือเรียกว่า “โรควิถีชีวิต” ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคมะเร็ง ซึ่งเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญลำดับต้น ๆ ที่ระบาดอยู่ในปัจจุบัน และในอนาคตที่คาดว่าจะมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น หากไม่สามารถสกัดกั้นหรือหยุดยั้งปัญหาได้จะทำให้เกิดการเจ็บป่วย พิการ เสียชีวิต มีภาระค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพและการสูญเสียทางเศรษฐกิจตามมาอย่างมหาศาล [1] ดังนั้นการดูแลสุขภาพตนเองจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งเพราะในความเป็นจริงการดูแลรักษาสุขภาพให้แข็งแรงก็ขึ้นอยู่กับตัวของเราเอง การจะพัฒนาภาวะสุขภาพของบุคคล ให้ประสบผลสำเร็จจะต้องส่งเสริมการดูแลสุขภาพตนเองเป็นสำคัญและในการดูแลสุขภาพตนเอง พฤติกรรมของบุคคลจึงมีความสำคัญต่อภาวะสุขภาพ โดยเฉพาะในช่วงวัยรุ่นเป็นวัยที่ระดับฮอร์โมนในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นต้องให้ความสำคัญทั้งเรื่องสุขภาพกายและสุขภาพใจอย่างมาก เพราะวัยนี้จะเริ่มมีปัญหาสุขภาพกายที่ส่งผลต่อความมั่นใจและปัญหาสุขภาพกายที่เกิดขึ้นมักทำให้พัฒนาการของวัยรุ่นเกิดความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

สถาบันการศึกษาจัดเป็นชุมชนหนึ่งที่มีบุคลากรและนิสิตนักศึกษา เข้าปฏิบัติงานและศึกษาหาความรู้ในระดับต่าง ๆ เป็นจำนวนมากพอสมควร นิสิต นักศึกษามหาวิทยาลัยในบางส่วนเป็นเยาวชนที่เดินทางมาจากต่างจังหวัด จึงต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของสังคมให้ได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ ทำให้มีภาวะสุขภาพที่ไม่สมบูรณ์แข็งแรง เป็นโรคต่าง ๆ ได้ซึ่งเกิดจากการดูแลสุขภาพไม่ถูกต้อง เช่น การบริโภคอาหารที่ไม่ถูกหลักโภชนาการ การประสบอุบัติเหตุ การดูแลเมื่อเจ็บป่วย และการใช้ยา สิ่งเหล่านี้สามารถส่งผลต่อสุขภาพและการศึกษาของนักศึกษาได้ทั้งสิ้น ฉะนั้นสถาบันการศึกษาจึงควรตระหนักถึงความรับผิดชอบในระดับชุมชน จะต้องให้การดูแลเอาใจใส่สุขภาพนักศึกษา ดังนั้นข้อมูลสุขภาพและการดูแลสุขภาพของนักศึกษา จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ทำให้ทราบแนวโน้มของสถานการณ์ อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดแผนในการป้องกันแก้ไขปัญหา การป้องกัน และการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาในสถาบันได้ทั้งปัจจุบันและอนาคต

กลุ่มกรุงเทพเหนือ (Northern Bangkok) ประกอบด้วย เขตจตุจักร เขตบางซื่อ เขตลาดพร้าว เขตหลักสี่ เขตดอนเมือง เขตสายไหม และ เขตบางเขน เป็นเขตที่อยู่อาศัยรองรับการขยายตัวของเมืองตอนเหนือของกรุงเทพมหานคร และเป็นเขตที่มีจำนวนประชากรมาก มีอัตราการเจริญเติบโตของอยู่ในระดับสูง มีรถไฟฟ้าตัดผ่านทั้งหมด 3 สาย ทำให้การเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะสะดวกมากขึ้นสามารถเดินทางไปยังรอบนอกกรุงเทพมหานครหรือกรุงเทพชั้นในได้อย่างสะดวก และยังเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยใน

การดูแลของรัฐบาลและมหาวิทยาลัยเอกชน ถึง 9 มหาวิทยาลัย ทำให้ในแต่ละปีจะมีนักศึกษาเข้ามาในพักอาศัยและดำเนินชีวิตย่านนี้มากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งในปัจจุบันมีนักศึกษาในย่านนี้โดยประมาณถึง 112,875 คน การที่มีนักศึกษาในย่านนี้จำนวนมากขึ้นย่อมทำให้มีความต้องการด้านสาธารณูปโภคพื้นฐานมากขึ้นตามไปด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยในย่านนี้ เนื่องจากสภาพปัจจุบันสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงหลายด้านทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันเพื่อสร้างความมั่นคงในด้านรายได้และความเป็นวัตถุนิยมรวมทั้งมีการหลั่งไหลของกระแสวัฒนธรรมตะวันตก รวมถึงการเข้าถึงข่าวสารที่สะดวกรวดเร็วจากสื่อประเภทต่าง ๆ และปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลที่ล้วนแล้วแต่มีผลต่อการกระทำพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ จึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่พึงประสงค์ ซึ่งจะส่งผลต่อนักศึกษามหาวิทยาลัยให้มีความสมบูรณ์ทั้ง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และจิตวิญญาณ เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าเปี่ยมด้วยคุณภาพและศักยภาพของประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยตามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถาบัน และรายได้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีเพศต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

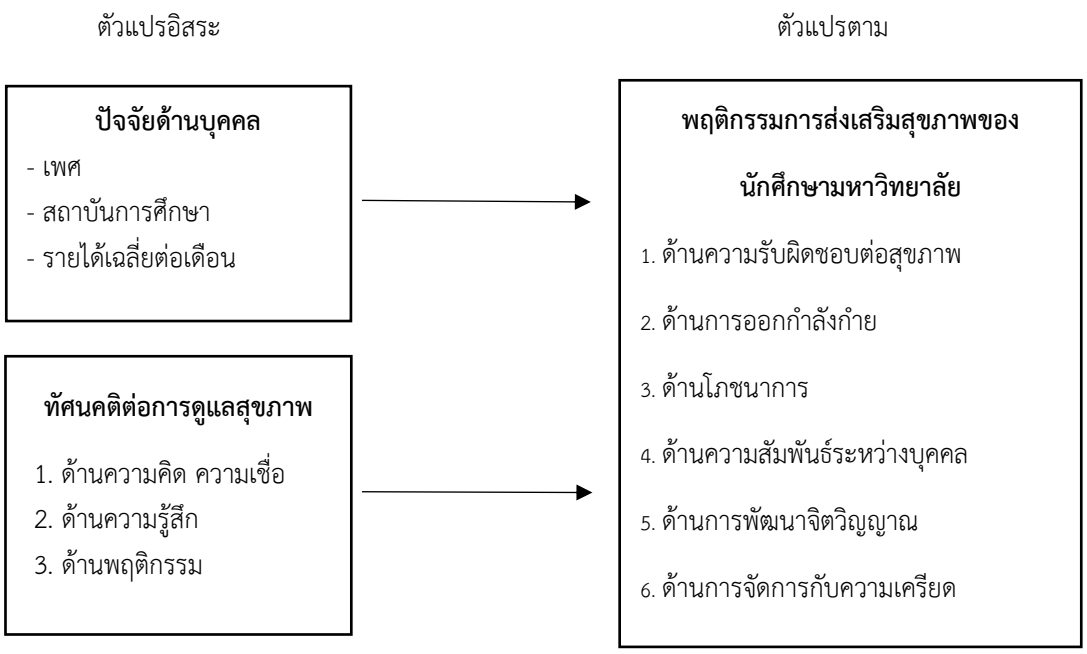
สมมติฐานที่ 2 นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างประเภทกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 4 ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีส่งเสริมสุขภาพของ [2] มาเป็นกรอบแนวคิดร่วมกับการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดปัจจัยในแต่ละด้านที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา ดังนี้ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน การพักอาศัย โรคประจำตัว ทัศนคติการดูแลสุขภาพ ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมการดูแลสุขภาพในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ ด้านการออกกำลังกาย ด้านโภชนาการ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ และด้านการจัดการกับความเครียด สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยได้ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในกลุ่มกรุงเทพเหนือ จำนวน 112,875 คน จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 1 แห่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2 แห่ง สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน 6 แห่ง [3]

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ [4] ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% ในการคำนวณ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ตัวอย่าง และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check list)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale)

2.4 นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุม ครบถ้วน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาแก้ไขเพิ่มเติมตามคำแนะนำ โดยตรวจสอบความถูกต้อง ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) โดยเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาปรับปรุง ซึ่งสามารถตัดสินได้ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องเหมาะสม หรือมีความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขภาษาเพื่อนำไปสู่การทดลองใช้ ซึ่งผลจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าตั้ง แต่ 0.66 - 1.00

2.5 การทดสอบเครื่องมือ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นไปทดสอบใช้กับนักศึกษามหาวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ชุด เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ [5] ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง จึงนำแบบสอบถามไปใช้กับประชากรที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้

2.6 การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองส่วนหนึ่ง เมื่อได้แบบสอบถามกลับมาแล้วจึงตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้อง พบว่าแบบสอบถามมีความสมบูรณ์ถูกต้องใช้ได้จำนวน 400 ฉบับ คิดเป็น 100 % จึงนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปดังต่อไปนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test, F-test และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

การแปรค่าเฉลี่ยความหมายของข้อมูลมีวิธีการให้คะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัย พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.75 อายุประมาณ 18 ปี ร้อยละ 40.75 ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยเอกชน ร้อยละ 63.00 มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 10,001 – 15,000 บาท ร้อยละ 47.50 พักอาศัยคนเดียว (หอพัก คอนโด) ร้อยละ 72.50 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 49.50 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัย

(n = 400)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	157	39.25
หญิง	243	60.75
อายุ		
18 ปี	163	40.75
19 ปี	128	32.00
20 ปี	59	14.75
21 ปี	45	11.25
ไม่ระบุ	5	1.25
มหาวิทยาลัยที่กำลังศึกษา		
มหาวิทยาลัยในการดูแลของรัฐบาล	148	37.00
มหาวิทยาลัยเอกชน	252	63.00
รายได้ต่อเดือน		
7,500 – 10,000 บาท	125	31.25
10,001 – 15,000 บาท	190	47.50
สูงกว่า 15,001 บาท	85	21.25
การพักอาศัย		
คนเดียว (หอพัก คอนโด)	290	72.50
คนรู้จัก (เพื่อนสนิท ญาติ)	87	21.75
ครอบครัวของตนเอง (บิดา-มารดา)	23	5.75
โรคประจำตัว		
มี	89	22.25
ไม่มี	198	49.50
ไม่ระบุ	113	28.25

3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.31) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านพฤติกรรม ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.40) รองลงมาคือ ด้านความคิด ความเชื่อ ($\bar{x}$= 4.30) และด้านความรู้สึก ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.25) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพทั้ง 3 ด้าน

ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านความคิด ความเชื่อ	4.30	0.85	มาก
ด้านความรู้สึก	4.25	0.77	มาก
ด้านพฤติกรรม	4.40	0.90	มาก
รวม	4.31	0.84	มาก

3.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านโภชนาการ ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.43) รองลงมาคือ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.38) การจัดการความเครียด ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.35) ด้านการออกกำลังกาย ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.30) ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.26) ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.23) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพทั้ง 6 ด้าน

พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านโภชนาการ	4.43	0.65	มาก
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	4.38	0.84	มาก
ด้านการจัดการความเครียด	4.35	0.79	มาก
ด้านการออกกำลังกาย	4.30	0.81	มาก
ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ	4.26	0.57	มาก
ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ	4.23	0.67	มาก
รวม	4.32	0.72	มาก

3.4 การทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพเหนือ กรุงเทพมหานคร ได้ระบุสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีเพศต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างประเภทกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 4 ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

จากการทดสอบสมมติฐาน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 1 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีเพศต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ โดยใช้ค่า t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่ามีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีเพศแตกต่างกัน

พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ	ชาย $\bar{x}$	หญิง $\bar{x}$	t	p
ด้านโภชนาการ	4.33	4.38	2.237	.014
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	4.45	4.40	3.379	.001
ด้านการจัดการความเครียด	4.35	4.43	4.165	.000
ด้านการออกกำลังกาย	4.40	4.37	3.419	.001
ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ	4.30	4.45	3.815	.007
ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ	4.28	4.30	2.760	.005
รวม	4.35	4.38	3.295	.000

สมมติฐานที่ 2 นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างสถาบันกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ โดยใช้ค่า t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่ามีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยที่ต่างประเภทกัน

พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ	มหาวิทยาลัยในการดูแลของรัฐบาล $\bar{x}$	มหาวิทยาลัยเอกชน $\bar{x}$	t	p
ด้านโภชนาการ	4.43	4.31	3.512	.001
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	4.36	4.40	4.027	.000
ด้านการจัดการความเครียด	4.29	4.32	3.098	.002
ด้านการออกกำลังกาย	4.30	4.27	3.465	.005
ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ	4.36	4.28	3.785	.000
ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ	4.30	4.25	3.021	.003
รวม	4.34	4.30	3.484	.001

สมมติฐานที่ 3 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยตามปัจจัยส่วนบุคคล ด้านรายได้ต่อเดือน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่า มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน

พฤติกรรมการดูแลสุขภาพ	SS	df	MS	F	p
ด้านโภชนาการ					
ระหว่างกลุ่ม	4.980	2	1.035	25.932	.001
ภายในกลุ่ม	350.840	397	.353		
รวม	355.820	399			
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล					
ระหว่างกลุ่ม	7.348	2	3.136	9.591	.000
ภายในกลุ่ม	729.261	397	1.508		
รวม	738.609	399			

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน

พฤติกรรมการดูแลสุขภาพ	SS	df	MS	F	p
ด้านการจัดการความเครียด					
ระหว่างกลุ่ม	6.145	2	4.310	6.391	.005
ภายในกลุ่ม	134.407	397	.873		
รวม	140.552	399			
ด้านการออกกำลังกาย					
ระหว่างกลุ่ม	6.776	2	22.459	11.897	.000
ภายในกลุ่ม	729.261	397	1.008		
รวม	735.937	399			
ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ					
ระหว่างกลุ่ม	2.037	2	11.549	7.798	.001
ภายในกลุ่ม	141.868	397	1.593		
รวม	143.905	399			
ด้านการพัฒนาจิตวิญญาณ					
ระหว่างกลุ่ม	10.783	2	9.637	9.860	.005
ภายในกลุ่ม	729.261	397	1.095		
รวม	740.044	399			
พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยโดยรวม					
ระหว่างกลุ่ม	.494	2	.272	1.367	.001
ภายในกลุ่ม	85.279	397	.154		
รวม	85.793	399			

สมมติฐานที่ 4 ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน

ผลการศึกษาทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย ด้านความคิด ความเชื่อ (β = .087) มีทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านความรู้สึก (β = .365) มีทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ด้านพฤติกรรม (β = .589) มี ทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถร่วมกันทำนายระดับทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริม สุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยได้ร้อยละ 86.10 (R^{2Adj}= .861) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย

ตัวแปร	B	Std.eror	(β)	t	P-value
(Constant)	.597	.145		4.290	.000
ด้านความคิด ความเชื่อ	.068	.039	.087	2.437	.003
ด้านความรู้สึก	.298	.042	.365	9.248	.000
ด้านพฤติกรรม	.483	.036	.589	16.316	.000
R = .728 R2 = .863, R^{2Adj}= .861, F = 297.585, Sig. = .000					

3.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านพฤติกรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษาให้ความสำคัญกับการดูแลตัวเอง โดยการประพฤติปฏิบัติตนในด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีการควบคุมตนเองทั้งทางด้านการกิน การนอน การพักผ่อน การขับถาย การป้องกันการเกิดโรค เพื่อให้เกิดสภาวะที่สมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายพร้อมที่จะศึกษาเล่าเรียนและทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งเป็นผลดีทั้งในระยะสั้นและระยะยาวต่อตัวนักศึกษาเอง

ในด้านพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยกลุ่มกรุงเทพเหนือ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านโภชนาการ นั่นแสดงว่านักศึกษามีความรู้และความเข้าใจมากขึ้นในเรื่องของการบริโภคอาหาร เลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากขึ้น สอดคล้องกับ [6] ที่ศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านโภชนาการต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าความรอบรู้ด้านโภชนาการที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ [7] ที่ศึกษาความรอบรู้ด้านโภชนาการสื่อกลางความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลายระดับและพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของนักศึกษาพบว่าความรอบรู้ด้านโภชนาการสามารถทำนายพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และจากการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีเพศต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะเพศหญิงจะมีพฤติกรรมการดูแลสุขภาพดีกว่าเพศชายแสดงให้เห็นชัดเจนในด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ [8] ที่กล่าวว่า เพศเป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงความแตกต่างทางด้านร่างกาย และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านค่านิยม นอกจากนี้เพศยังเป็นตัวกำหนดบทบาทและบุคลิกภาพในครอบครัว ชุมชน และสังคมด้วย สอดคล้องกับ [9] ที่พบว่าเพศหญิงมักมีความสามารถดูแลตนเองดีกว่าเพศชายโดยเฉพาะยามเจ็บป่วย เพศชายมักไม่ได้ทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองและต้องพึ่งพาบุคคลในครอบครัวมากกว่าเพศหญิง แสดงให้เห็นชัดเจนในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

สมมติฐานข้อที่ 2 นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างประเภทกัน มีการดูแลสุขภาพแตกต่างกัน พบว่าโดยรวมแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่มหาวิทยาลัยในการดูแลของรัฐจะมีพฤติกรรมการดูแลสุขภาพดีกว่ามหาวิทยาลัยเอกชนแสดงให้เห็นชัดเจนในด้านโภชนาการ ซึ่งอาจจะมีผลสืบเนื่องมาจากมหาวิทยาลัยมีการจัดกิจกรรมให้ความรู้ด้านสุขภาพ มีโครงการเกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพที่จัดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและเอื้อให้นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรม โดยได้จัดตารางสำหรับให้นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพมากกว่ามหาวิทยาลัยเอกชน ในส่วนของนักศึกษาเอกชนให้ความสำคัญด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอาจเป็นเพราะมีเวลาว่างจากการเรียนมากจึงหันไปทำกิจกรรมที่ร่วมกลุ่มเพื่อนถือเป็นสิ่งจำเป็นในการเข้าสังคมเพื่อน

สมมติฐานข้อที่ 3 นักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีรายได้ต่อเดือนต่างกัน มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพแตกต่างกัน พบว่าโดยรวมแตกต่างกัน เนื่องมาจากรายได้ต่อบุคคลที่แตกต่างกันของนักศึกษา โดยนักศึกษาในการดูแลของรัฐมีรายได้ต่อบุคคลต่ำกว่านักศึกษาเอกชน จึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่มีประโยน์ต่อสุขภาพมากกว่า และนักศึกษาที่มีรายได้สูงจะมีแรงจูงใจด้านอื่น ๆ เช่น การเที่ยวเพื่อพักผ่อน หรือการซื้อสิ่งฟุ่มเฟือยมากกว่าการดูแลสุขภาพ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ [10] ที่กล่าวว่า รายได้เป็นปัจจัยที่บ่งบอกสถานะทางเศรษฐกิจ รายได้เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ จะทำให้บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และรายได้เป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดการตัดสินใจในการเลือกซื้ออาหาร การเข้าถึงบริการด้านสุขภาพ

ส่วนสมมติฐานข้อที่ 4 ผลการศึกษาทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพกลุ่มกรุงเทพเหนือ พบว่า ทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา ด้านความคิด ความเชื่อ (β = .087) มีทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านความรู้สึก (β = .365) มีทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทำงสถิติที่ระดับ .05 และด้านพฤติกรรม (β = .589) มีทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทำงสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถร่วมกันทำนายระดับทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาได้ ร้อยละ 86.10 (R^{2Adj}= .861)

สามารถเสนอเป็นสมการถดถอยพหุเส้นตรง ซึ่งเป็นสมการทำนายในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$Y = 0.597 + 0.068\ x_1 + 0.298\ x_2 + 0.483\ x_3 \quad (1)$$

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัย พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.75 อายุประมาณ 18 ปี ร้อยละ 40.75 ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยเอกชน ร้อยละ 63.00 มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 10,001 – 15,000 บาท ร้อยละ 47.50 พักอาศัยคนเดียว (หอพัก คอนโด) ร้อยละ 72.50 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 49.50 การทดสอบสมมติฐานพบว่า 1. ทัศนคติต่อการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยรวมอยู่ในระดับมาก และ พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง 2. พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยแตกต่างกันตามปัจจัยส่วนบุคคลทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ เพศ สถาบัน และรายได้ของนักศึกษา และ ตัวแปรทัศนคติสามารถร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยได้ร้อยละ 86.10 (R^{2Adj}= .861) ทัศนคติด้านความคิด ความเชื่อ มีค่า Beta = .087 ทัศนคติด้านความรู้สึก มีค่า Beta = .365 และ ทัศนคติด้านพฤติกรรม มีค่า Beta = .589 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 มหาวิทยาลัยควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดี หรือความคิดเชิงบวกในด้านการรักษาสุขภาพ ผ่านรายวิชาศึกษาทั่วไป (GE) และรายวิชาที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพและกีฬา เพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักและเกิดการรับรู้ถึงผลดีของการรักษาสุขภาพ ซึ่งมีความสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเอง

5.2 มหาวิทยาลัยควรมีการจัดกิจกรรมให้ความรู้ด้านสุขภาพ หรือมีโครงการเกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพที่จัดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและเอื้อให้นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรม โดยได้จัดตารางสำหรับให้นักศึกษาได้ร่วมกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพ และมีการประชาสัมพันธ์นโยบายการสร้างเสริมสุขภาพตามสถานที่ต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบหลัก ได้แก่ ฝ่ายกิจการนักศึกษา แผนกกีฬา

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.1 หากมีการวิจัยเพิ่มเติม ควรเพิ่มเครื่องมือการทำวิจัยด้วยการเพิ่มเติมแบบทดสอบวัดพฤติกรรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษาในด้านสภาวะทางกาย และสภาวะทางใจ เพื่อทดสอบพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของนักศึกษาควบคู่ไปกับการทำแบบสอบถาม

6.2 ควรมีการศึกษาในเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์นักศึกษาเจาะลึก ในประเด็นทัศนคติ พฤติกรรรมการดูแลสุขภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเอง เพื่อนำผลนั้นไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงสาธารสุข. (9 มกราคม 2567). แผนพัฒนาสาธารณสุขแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566- 2570). สืบค้นจาก https://www.egov.go.th/th/government-agency/2.

[2] Pender, N. J., Murdaugh, C. L., & Parsons, M. A.. Health promotion in nursing practice. (4th ed.) New Jersey: Pearson Education. 2002.

[3] สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (11 เมษายน 2567). ข้อมูล-สถิติด้านการศึกษา. สืบค้นจาก http://www. moe.go.th/moe/th/psecretary/index.php?sSystem

[4] Yamane, Taro. Statistics: An Introductory Analysis. 3rd ed. Tokyo. Harper International Edition, 1973.

[5] สุภาพ ฉัตราภรณ์. ระเบียบวิธีวิจัยทางคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548.

[6] ธิดารัตน์ สิงห์ทอง. “ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านโภชนาการต่อพฤติกรรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น,” Thai Journal of Public Health; 5(2): 148-160, 2563

[7] Lai IJ, Chang LC, Lee CK, Liao LL.. (18 สิงหาคม 2567). Nutrition Literacy Mediates the Relationships between Multi-Level Factors a College Students’ Healthy Eating Behavior: Evidence from a Cross-Sectional Study Nutrients. 13(10): 3451. สืบค้นจาก https://doi.org/10.3390/nu13103451.

[8] Orem, D. *Nursing Concept of Practice*. 4thed. New York: McGraw-Hill, 1991.

[9] Kutner, N.G. and Kutner, M.H.. Race and Sex as Variables Affecting Recreations to Disability. Archives of Physical Medical and Rehabilitation. 60(2). 1991.

[10] Pender, N.J.. *Health Promoting in Nursing Practice.* Connecticut: Appleton & Lang, 1987.

พัฒนาการและปัจจัยแห่งการเติบโตของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด

The Development and Factors of the growth of Srichand United Dispensary Co.,Ltd.

ญาณินี ไพทยวัฒน์[1]

[1]อาจารย์ประจำภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

[1]Email: yaninie@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ต้องการศึกษาพัฒนาการของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ระหว่าง พ.ศ. 2491 – 2566 โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยชิ้นนี้มีทั้งหมด 2 ข้อ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาพัฒนาการความเป็นมาของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดเติบโต

ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด มีความเป็นมาในทางประวัติศาสตร์องค์กรแบ่งได้เป็น 2 ช่วงเวลา ช่วงแรกระหว่าง พ.ศ. 2491- 2549 เป็นช่วงเวลาแห่งการก่อตั้งบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด จากร้านห้างขายยาสหโอสถและทำธุรกิจขายยาน้ำ จนกระทั่งซื้อสูตร “ผงหอมศรีจันทร์” จากหมอเหล็ง ศรีจันทร์ มาผลิตขายเป็นแป้งพอกหน้าเพื่อลดความมันบนใบหน้า ปัจจัยที่ทำให้บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดเติบโตในยุคแรกมาจากปัจจัยภายในวิสัยทัศน์ของพงษ์ หาญอุตสาหะ ที่คิดสร้างผลิตภัณฑ์ “ผงหอมศรีจันทร์” ชนิดซองขึ้นมา ปัจจัยภายนอกที่สำคัญมาจากยุคสมัยของรัฐบาลจอมพล ป. พิบูลสงคราม ประกาศนโยบายรัฐนิยม 12 ประการ ส่งเสริมธุรกิจที่ประกอบการโดยคนไทย และสนับสนุนให้คนไทยใช้สินค้าที่ผลิตโดยคนไทย ส่งผลให้เกิดธุรกิจเครื่องสำอางไทยเพิ่มจำนวนมากขึ้น ช่วงที่สองระหว่าง พ.ศ. 2549 - 2566 เป็นช่วงเวลาแห่งการจัดระบบองค์กรใหม่ให้บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และสร้างภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ศรีจันทร์ให้ทันสมัยมากขึ้น เพื่อให้บริษัทดำรงอยู่ได้ ปัจจัยภายในมาจากวิสัยทัศน์ของรวิศ หาญอุตสาหะ ต้องการปรับปรุงการทำงานในองค์กรใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และรีแบรนด์ผงหอมศรีจันทร์ใหม่เป็นบริษัทผลิตเครื่องสำอางชื่อ “ศรีจันทร์” และสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางตัวอื่นตามมา ได้แก่ ศรีจันทร์เบบี้, SASI, HYPE และ SELENE ปัจจัยภายนอกมาจากการเติบโตของธุรกิจเครื่องสำอางในไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา รวมถึงการเติบโตของชนชั้นกลางในเมืองหลวงที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ส่งเสริมให้ธุรกิจเครื่องสำอางศรีจันทร์ประสบความสำเร็จ

คำสำคัญ : ความงาม, เครื่องสำอาง, รีแบรนด์, ศรีจันทร์

Abstract

This research aims to study the development of Srichan United Dispensary Co.,Ltd.. The objectives of this research are: 1) To study the development of the history of Srichan Saha Osot Company. and 2) to study the factors making Srichan United Dispensary Co.,Ltd growth.

The results of the research show that the development of Srichan United Dispensary Co., Ltd. had a turning point divided into 2 periods. In the early days between 1948 and 2006, the Company was established from a pharmacy store and was in the business of selling liquid pills until Pong Hanutsaha purchased the formula "Fragrant Powder Srichan" from Dr. Leng Srichan. It was produced as a face mask to reduce oil on the face. The internal factor came from the vision of Pong Hanutsaha, who came up with the idea of creating a sachet-type product

"Fragrant Powder". The important external factor came from the era of Field Marshal P. Phibun Songkram who announced the 12 statesmanship policies to promote businesses run by Thai people and encouraged Thai people to use products made by Thai people. As a result, Thai cosmetic business increased. The second period between 2006 and 2023 was a time of reorganization for the Company and to create a more modern image of Srichan products so that the company could survive. The internal factor was from Rawit Harnutsaha's visions who desired to reorganize his company to be more efficiently and to rebrand the Srichan fragrance powder into a cosmetics manufacturing company called "Srichan" and create later other cosmetic products such as Srichan Baby, SASI, HYPE and SELENE. The external factor coming from the increase of cosmetic businesses in Thailand since 1997 and the growth of middle class in Bangkok led to the success of Srichan United Dispensary Co.,Ltd.

Keywords: Beauty, Cosmetics, Rebranding, Srichand

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหลากหลายประเภท สำหรับผู้ใช้หลากหลายกลุ่ม และเริ่มมีผลิตภัณฑ์สำหรับสุภาพสตรีผลิตออกมามากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้มุ่งเน้นที่จะตอบสนองความต้องการของคนรุ่นใหม่ ที่อยากจะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซ้ำเดิมกับที่มีแพร่หลายอยู่ในท้องตลาด ซึ่งผลิตภัณฑ์มีตั้งแต่ครีมทาหน้า โลชั่นทาผิว สบู่ผิวขาว ผู้บริโภคต้องเผชิญกับมลภาวะที่ไม่พึงประสงค์จากสิ่งรอบตัว ประกอบกับมีวิถีชีวิตที่เร่งรีบ ทำให้ผู้คนไม่มีเวลาเพียงพอต่อการดูแลสุขภาพและความงาม ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการที่ผลิตเครื่องสำอางจึงเริ่มคิดค้นและวิจัยผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแบบรวบยอดที่มีความปลอดภัย โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สกัดจากธรรมชาติเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์โดดเด่นตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ใน พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา ผงหอมศรีจันทร์ได้กลายเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผู้บริโภคสนใจมากขึ้น เพราะการปรับบรรจุภัณฑ์ใหม่ และปรับภาพลักษณ์ใหม่ ด้วยการแต่งตั้งคุณอิศริยา สายสนั่น นักแสดงหญิงที่มีชื่อเสียงมาเป็นพรีเซนเตอร์ พร้อมกับพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อขยายฐานไปยังกลุ่มลูกค้าใหม่ และไม่ทิ้งฐานลูกค้าเดิมที่เป็นกลุ่มคนที่อายุ 35 ปีขึ้นไป ในขณะที่กลุ่มวัยรุ่น วัยทำงาน อายุ 20 ปี จะเป็นฐานลูกค้าใหม่ของแบรนด์ “ผงหอมศรีจันทร์”

“ผงหอมศรีจันทร์” ผลิตโดย บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด เป็นบริษัทเป็นตัวอย่างที่ดีของบริษัทที่มีอายุยาวนานกว่า 70 ปีก่อตั้งใน พ.ศ. 2490 และเป็นธุรกิจครอบครัวที่ประสบความสำเร็จมากว่า 3 รุ่น ตั้งแต่คุณพงษ์ หาญอุตสาหะในรุ่นแรก ส่งต่อการบริหารรุ่นต่อมาคือ คุณมาตร หาญอุตสาหะ จนกระทั่งในปัจจุบันคุณรวิศ หาญอุตสาหะ ผู้มีวิสัยทัศน์ที่จะปรับปรุงการจัดการภายในบริษัทและรีแบรนด์ผลิตภัณฑ์ใหม่จาก “ผงหอมศรีจันทร์” กลายมาเป็นแบรนด์เครื่องสำอาง “ศรีจันทร์” เปลี่ยนแปลงทั้งบรรจุภัณฑ์การออกแบบตลับแป้ง แทนการจำหน่ายเป็นซอง จนได้ตลับแป้งที่มีคุณภาพเดียวกับเคาน์เตอร์แบรนด์ชั้นนำ ใน พ.ศ.2558 บริษัทได้สร้างศรีจันทร์ ทรานส์ลูเซนท์พาวเดอร์ (ตลับสีม่วง) เข้าสู่ตลาดเครื่องสำอางไทยได้สำเร็จ และได้รับผลตอบรับจากลูกค้าทั้งในไทยและต่างประเทศ [1] โดยแป้งดังกล่าวจัดจำหน่ายในต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น จีน และประเทศสมาชิกในอาเซียน

ความสำเร็จของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาในรูปแบบของประวัติศาสตร์ธุรกิจของบริษัทที่สามารถรีแบรนด์องค์กรจนประสบความสำเร็จในปัจจุบันนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพัฒนาการของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด

1.2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด เติบโตในวงการธุรกิจเครื่องสำอางไทย

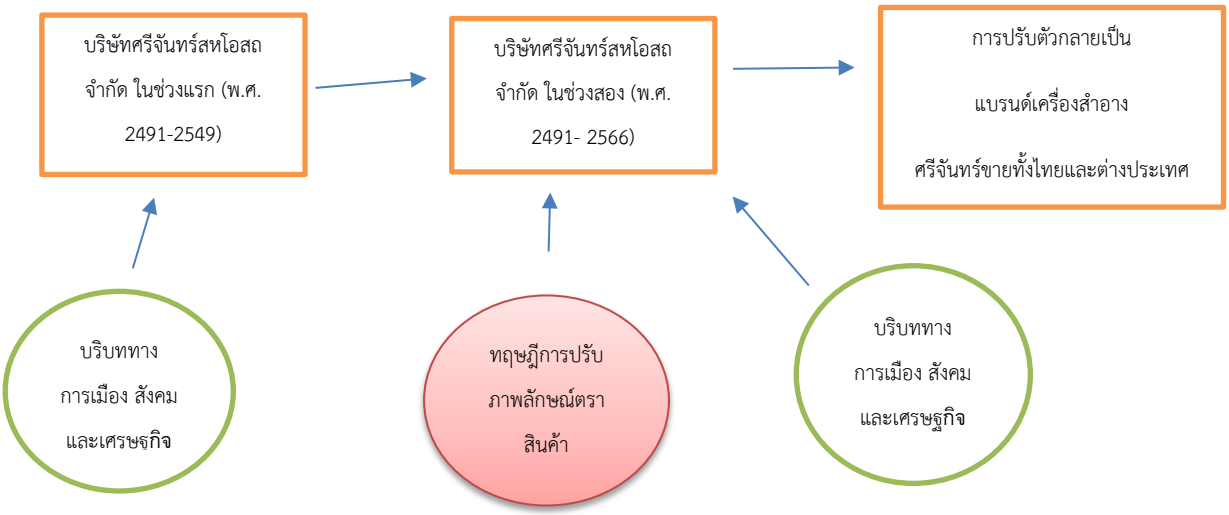
1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาพัฒนาการของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และปัจจัยที่ทำให้บริษัทเติบโตในช่วงเวลา 75 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2491 - 2566 ผ่านการบริหารงานของตระกูลหาญอุตสาหะ 3 รุ่น คือ คุณพงษ์ หาญอุตสาหะ คุณมาตร หาญอุตสาหะ และคุณรวิศ หาญอุตสาหะ

ขอบเขตด้านเวลาอยู่ระหว่าง พ.ศ. 2491 - 2566 โดยจุดเริ่มต้นใน พ.ศ. 2491 เป็นช่วงที่มีการก่อตั้งห้างศรีจันทร์ โดยคุณพงษ์ หาญอุตสาหะ จนกระทั่งใน พ.ศ. 2566 คุณรวิศ หาญอุตสาหะเป็นประธานกรรมการบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และเปลี่ยนมาใช้กลยุทธ์ของธุรกิจเป็น Health Wealthy and Wellness

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดหลักคือศึกษาบริบทของเวลานั้นส่งผลต่อการปรับตัวของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ในช่วงทศวรรษ 2490 ในช่วงทศวรรษ 2550 จุดเปลี่ยนที่สำคัญคือการที่บริษัทปรับภาพลักษณ์ตราสินค้าในทศวรรษ 2550 ซึ่งตรงกับทฤษฎีการปรับภาพลักษณ์ตราสินค้า (Rebranding) หมายถึงกลวิธีในการปรับเปลี่ยนตราผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่เดิมอาจมีความหมายไม่ดี หรือสื่อไม่ตรงกันกับความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมาย ส่งผลให้การสื่อสารตัวสินค้าไม่บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร และอาจทำให้ตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ในสายตาผู้บริโภคไม่ตรงกับความต้องการของผู้ผลิตหรือองค์กร ซึ่งการปรับภาพลักษณ์ตราสินค้า จะเป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นภายหลังกระบวนการสร้างตราสินค้านั้น ๆ [2]



2. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยใช้วิธีการแบบพรรณนาเชิงวิเคราะห์ (Historical Narrative) โดยใช้หลักฐานที่ครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็นหลักฐานชั้นต้น ได้แก่ คำสัมภาษณ์ของผู้บริหารในนิตยสาร ภาพถ่ายโฆษณาสินค้า คลิปภาพและเสียงโฆษณาสินค้าทางโทรทัศน์ เพื่อให้เข้าใจพัฒนาการของบริษัทและการสร้างผลิตภัณฑ์ศรีจันทร์ หลักฐานชั้นรอง ได้แก่ วิทยานิพนธ์ บทความสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจถึงงานวิจัยที่ได้อธิบายประเด็นทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาพัฒนาการของของบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด พบว่าปัจจัยที่ทำให้บริษัทนั้นเติบโตตลอดระยะเวลา 75 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2491 - 2566 มาจากปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ ประการแรก การที่บริษัทนั้นมีผู้นำที่เข้มแข็งและมีวิสัยทัศน์ ประการที่สองบริบททางการเมือง เศรษฐกิจและสังคมส่งผลอย่างมากต่อการปรับตัวของบริษัท เห็นได้จากบริษัทในช่วงแรกระหว่าง พ.ศ. 2491 - 2549 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการวางรากฐานของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ปัจจัยภายในที่สำคัญนั้นมาจากการมีวิสัยทัศน์ของ คุณพงษ์ หาญอุตสาหะ หรือ พงษ์ แซ่ห่าน ที่สร้างเนื้อสร้างตัวจากการเปิดร้านขายยาแถวงังบูรพา จนกระทั่งได้จดทะเบียน บริษัท สหโอสถ ขึ้นใน

พ.ศ. 2491 ส่วนใหญ่จะทำธุรกิจนำเข้ายาและเครื่องสำอางจากต่างประเทศมาขายเป็นหลัก จนกระทั่งพงษ์ หาญอุตสาหะเล็งเห็นว่า ผงหอมศรีจันทร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ควรซื้อสูตรจากหมอเหล็ง ศรีจันทร์ ผู้ที่ได้คิดสูตร "ผงหอมศรีจันทร์" ขึ้นมาจนเป็นที่นิยมทั่วไปในหมู่สตรียุคนั้น [3] มาผลิตขายเองเพราะได้รับความนิยมจากสตรีในช่วงเวลานั้น ในเวลาต่อมาพงษ์ได้จดทะเบียนชื่อบริษัทใหม่ โดยใช้ชื่อว่า บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และเน้นผลิต ผงหอมศรีจันทร์เพียงตัวเดียวผลิตเองจากสมุนไพร และใช้ระบบจัดการด้วยแรงงานคนใช้ระบบทำมือเกือบทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตไปจนถึงขั้นตอนการส่งออกจำหน่ายสินค้า และได้รับการตอบรับอย่างดีมาจากลูกค้าเนื่องมาจากจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ในเรื่องคุณสมบัติของการลดความมันบนใบหน้า กลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ และสร้างหีบห่อสัญลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ขึ้นมา แบรนด์“ผงหอมศรีจันทร์” จึงได้ถือกำเนิดขึ้นและได้เริ่มวางจำหน่ายในร้านขายยาย่านวังบูรพาในรูปแบบซอง และใช้สัญลักษณ์บนซองเป็นรูปเทวดาตามความเชื่อสมัยโบราณเกี่ยวกับยาจากหมอเทวดา ที่เมื่อได้ใช้แล้วจะรักษาหายได้ทุกโรค ต่อมาความนิยมของผลิตภัณฑ์ได้แปรเปลี่ยนไปตามกาลเวลาและตามยุคสมัย การปรับตัวของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ในช่วงแรกได้ทำการปรับเปลี่ยนบรรจุผลิตภัณฑ์จากแบบซอง เปลี่ยนมาบรรจุเป็นกระปุก และใส่กล่องกระดาษ เพื่อให้สะดวกในการขนส่งและการวางขายในช่องทางร้านขายยาต่าง ๆ ที่เพิ่มมากขึ้น และด้วยปริมาณที่เพิ่มมากยิ่งขึ้นจากการบรรจุเป็นกระปุก ทำให้ผู้หญิงสามารถเก็บผงหอมศรีจันทร์ไว้ใช้ได้นานขึ้นกว่าแบบซองอีกด้วย และยังคงใช้สัญลักษณ์รูปเทวดา

ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้บริษัทเติบโตนั้น มาจากช่วงเวลาทางประวัติศาสตร์ หลังสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 พ.ศ. 2488 สหรัฐอเมริกาก้าวเข้าสู่ความเป็นมหาอำนาจทางการเมือง และเศรษฐกิจ โดยเศรษฐกิจไทยนับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมานั้นถดถอย ถือเป็นส่วนสำคัญที่ผลักดันให้ผู้หญิงไทยได้ออกมาทำงานนอกบ้าน เพื่อแบ่งเบาภาระทางเศรษฐกิจภายในครอบครัว บทบาทของผู้หญิงในช่วงนี้มิได้จำกัดอยู่เพียงในบ้านเท่านั้น สังคมเริ่มมีการเรียกร้องให้ผู้หญิงออกมามีบทบาททางเศรษฐกิจมากขึ้น แม้ว่าความคาดหวังในแง่ของความเป็นแม่บ้านยังคงมีอยู่ควบคู่กันไป ค่านิยมในการทำงานนอกบ้านของผู้หญิงใน พ.ศ. 2490 นั้นเพิ่มขึ้นกว่ายุคก่อน หรือแม้แต่ผู้หญิงแต่งงานแล้วก็ยังนิยมออกมาทำงานนอกบ้าน ไม่ยอมอยู่แต่ในบ้านเพื่อให้ผู้ชายหาเลี้ยงอีกต่อไป ค่านิยมด้านความงามใน พ.ศ. 2490 ไทยได้รับความช่วยเหลือของสหรัฐในช่วงหลังสงคราม ถือเป็นการเปิดประตูต้อนรับวัฒนธรรมอเมริกาเข้ามามีอิทธิพลในไทย ผ่านนิตยสารสตรีและภาพยนตร์ในช่วงเวลานั้น วาทกรรมความงามแบบอเมริกาเข้ามามีอิทธิพลในไทยมากขึ้นตลอดทศวรรษ 2490 ความงามจึงไม่จำกัดอยู่แค่แบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น [4]

สตรีในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 นั้นมีความคิดเรื่องความงามเปลี่ยนไปจากเดิม เนื่องจากระบบเศรษฐกิจทั่วโลก ระบบทุนนิยม และเสรีนิยม เข้ามามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตของคนทั่วโลก ในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน การเติบโตของระบบทุนนิยมส่งผลให้วิถีชีวิตของผู้หญิงในสังคมไทยเปลี่ยนแปลงไป ผู้หญิงนั้นมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น และให้ความสำคัญกับการดูแลความงามของตน ทั้งนี้ก็เพื่อใช้ความงามที่มีในการแสวงหาโอกาสทางการประกอบอาชีพเพื่อชีวิตที่ดีขึ้น

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครองใน พ.ศ. 2475 การที่อิทธิพลตะวันตกได้เข้ามาครอบงำความงามของผู้หญิงไทยทำให้เครื่องสำอางไทย ซึ่งก่อนหน้านี้มีการโฆษณาสู่สินค้าของตะวันตกไม่ได้ ให้ได้รับการสนับสนุนและได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย จึงมีการผลิตมากมายหลายชนิด โดยเฉพาะเครื่องสำอางสำหรับใบหน้า ผลิตขึ้นมากและมีการโฆษณามากขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ รัฐบาลเน้นนโยบายการสร้างชาติในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม ทำให้เกิดการประกาศรัฐนิยม 12 ประการ โดยรัฐนิยม 12 ประการที่ให้ชาวไทยพยายามใช้เครื่องอุปโภค บริโภค ที่ทำขึ้นในประเทศไทย ดังนั้นอุตสาหกรรมเครื่องสำอางของไทยจึงได้ผลิตกันมากในระยะนี้ [5] บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด จึงเกิดขึ้นในยุคสมัยดังกล่าวและเน้นขาย “ผงหอมศรีจันทร์" เพื่อจำหน่ายให้ลูกค้าผู้หญิงที่เริ่มมีกำลังซื้อในช่วงเวลานั้น

เมื่อพ.ศ.2510 "ห้างขายยาศรีจันทร์สหโอสถ" ได้จดทะเบียนเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัด เปลี่ยนเป็นบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด พ.ศ. 2531 คุณมาตร หาญอุตสาหะ ซึ่งเป็นทายาทรุ่นสอง เป็นผู้ดูแลกิจการทั้งหมด และย้ายไปตั้งโรงงานในย่านลาดพร้าวใน พ.ศ. 2533 และบริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ได้รับมาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) พ.ศ. 2548

ในช่วงที่สองระหว่าง พ.ศ. 2549 - 2566 บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ บริหารโดย คุณรวิศ หาญอุตสาหะ ซึ่งเป็นทายาทรุ่นที่ 3 เป็นช่วงเวลาที่เป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญของบริษัททำให้เกิดการปรับปรุงภายในองค์กร เริ่มจากการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จัดการระบบต่าง ๆ ภายในโรงงาน [6]เพื่อทำให้องค์กรนั้นมีประสิทธิภาพ ปัจจัยภายในที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของบริษัทมาจากวิสัยทัศน์อันก้าวไกลของคุณรวิศ หาญอุตสาหะ ที่ต้องการจัดการกับระบบภายในองค์กร และ Rebranding ผลิตภัณฑ์ “ผงหอมศรีจันทร์”

เนื่องจากยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้นลดลงอย่างต่อเนื่อง คุณรวิศตัดสินใจเข้ามาพลิกโฉมบริษัท ภาพลักษณ์เดิมของแบรนด์เครื่องสำอางศรีจันทร์ คือ ความโบราณ ซึ่งไม่ตอบโจทย์ผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ความพยายามของรวิศในการปรับปรุงบริษัทได้เกิดขึ้นและวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างเครือข่ายธุรกิจและปรับภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ ในช่วงทศวรรษ 2550 รวิศ หาญอุตสาหะได้ทำความร่วมมือกับบริษัท William Ransom PLC (ปัจจุบันคือ Ransom Naturals Limited) ซึ่งเป็นบริษัทผลิตสารสกัดพืชจากประเทศอังกฤษ [7] ใน พ.ศ. 2551 เพื่อให้บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ได้รับแต่งตั้งเป็นผู้จัดจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวของ พ.ศ. 2552 ได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้จัดจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวของ Wanbury Limited ซึ่งเป็นผู้ผลิตยาลดเบาหวานรายใหญ่จากอินเดีย พ.ศ. 2554 บริษัทได้เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวในไทยของ Beijing Gingko Group Co. Limited ผู้ผลิตสารสกัดจากชะเอมอันดับสองของโลกจากประเทศจีนเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องสำอางของบริษัทในอนาคต พ.ศ. 2555 บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ได้รับรองผงหอมศรีจันทร์ได้รับเครื่องหมายฮาลาล (Halal) จากคณะกรรมการกลางอิสลามแห่งประเทศไทย และได้รับ GMP ในกรรมวิธีการผลิตเครื่องสำอางจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข เพื่อจัดจำหน่ายให้กับประเทศที่นับถือศาสนาอิสลามและสร้างมาตรฐานสากล

2) การปรับภาพลักษณ์ของบริษัทและการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เข้ามาในตลาด ในด้านการเปิดตัวพรีเซนเตอร์คนแรกของ “ผงหอมศรีจันทร์” คือ คุณอิศริยา สายสนั่น ดาราละครโทรทัศน์ที่ได้รับความนิยมในช่วงเวลานั้น ในพ.ศ. 2552 เพื่อปรับปรุงภาพลักษณ์ของผงหอมศรีจันทร์ให้เป็นเครื่องสำอางของคนรุ่นใหม่ นอกจากนี้บริษัทได้ขยายโรงงานเพิ่มขึ้นและแยกสำนักงานใหญ่ไปอยู่ที่ย่านพระรามเก้าใน พร้อมทั้งมีการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ใหม่อย่าง ทานาคา ซึ่งทานาคานั้นเป็นเครื่องสำอางที่เป็นที่นิยมในพม่าและใช้สำหรับผสมน้ำพอกผิว ทาก่อนนอน หรือใช้เป็นแป้งฝุ่นทาหน้า (การออกผลิตภัณฑ์ใหม่แป้งทานาคาดังกล่าวน่าจะเจาะตลาดแรงงานพม่าที่มีอยู่มากในประเทศไทย)

3) การปรับภาพลักษณ์ตราสินค้า (Rebranding) ในพ.ศ. 2559 คุณรวิศตัดสินใจลงทุนพลิกโฉมแบรนด์ครั้งใหญ่ให้กับ “ผงหอมศรีจันทร์” โดยเริ่มวางกลยุทธ์ใหม่ หรือที่เรียกในทฤษฎีทางการตลาดว่า Rebranding เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์แตกต่างจากคู่แข่งในตลาด คุณรวิศได้เปลี่ยนชื่อจาก “ผงหอมศรีจันทร์”เหลือเพียงคำว่า “ศรีจันทร์” และเริ่มปรับบรรจุภัณฑ์ใหม่และปรับภาพลักษณ์ใหม่ให้ทันสมัยมากขึ้น พร้อมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อขยายฐานไปยังกลุ่มลูกค้าใหม่ที่กว้างขึ้น ภายใต้โจทย์ที่ว่า การเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ นั้น จะต้องไม่ทิ้งฐานลูกค้าเดิมที่เป็นกลุ่มคนที่อายุ 30 ปีขึ้นไป ในขณะที่กลุ่มวัยรุ่นอายุ 15 ปีขึ้นไปซึ่งเป็นฐานลูกค้าใหม่ของแบรนด์ศรีจันทร์ต้องยอมรับในสินค้า ยอมรับในแบรนด์ และกล้าที่จะใช้สินค้าด้วยเช่นกัน การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ ได้แก่ ศรีจันทร์ ออริจินัลและศรีจันทร์ ทานาคา โกลด์ ผลิตภัณฑ์พอกหน้า ทั้งสองตัวของศรีจันทร์ได้ปรับโฉมใหม่บนชั้นวางขายสินค้ากับชื่อแบรนด์ที่ไม่ยึดติดกับคำว่าผงหอม [10]

ความสำเร็จของแบรนด์ศรีจันทร์ ที่ถือว่าเป็นก้าวแรกของการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง คือการสร้างศรีจันทร์ ทรานส์ลูเซนท์พาวเดอร์ สำเร็จในพ.ศ.2557 ซึ่งเป็นแป้งฝุ่นที่เนื้อละเอียด บางเบา และช่วยควบคุมความมัน ด้วยความโปร่งแสงของเนื้อแป้ง ทำให้สามารถใช้ได้กับทุกโทนสีผิว ช่วยเซ็ตรองพื้นให้อยู่ตัว และไม่ทำให้สีรองพื้นเปลี่ยน พร้อมคุณสมบัติโดดเด่นในการควบคุมความมันที่เป็นเอกลักษณ์ในอดีต “ผงหอมศรีจันทร์” บรรจุในตลับฝาหมุนซึ่งจดเป็นสิทธิบัตรเฉพาะ สามารถป้องกันแป้งหกระหว่างพกพา ช่วยให้เหมาะแก่การพกพา พร้อมพัฟเนื้อดีจากญี่ปุ่นที่ผ่านการทดสอบแล้วว่าใช้กับแป้งศรีจันทร์ได้ดี [10] ตลับแป้งศรีจันทร์ ได้กลายมาเป็นตลับแป้ง แพ็คเกจซีรีส์ดอกไม้ ตลับสีแดง - ม่วง เพื่อลบภาพศรีจันทร์แบบเดิม มีแต่เพียงชื่อแบรนด์ที่ยังคงเก็บไว้โดยการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ทำควบคู่กันไปกับการทำการตลาดในช่องทางใหม่ ๆ โดยหาช่องทางที่ลูกค้าจะเข้าถึงสินค้าได้ง่าย บริษัทได้ปรับเปลี่ยนวิธีการจัด

จำหน่ายสินค้าไปวางขายในร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น และวางแผนโปรโมชั่นลงพื้นที่แจกสินค้าให้ลูกค้าได้ทดลองใช้ฟรี และได้เพิ่มช่องทางจัดจำหน่ายในการส่งถึงบ้านฟรีทั่วถึงทั้งประเทศ



ภาพประกอบที่ 1 ศรีจันทร์ ทรานส์ลูเซนท์ พาวเดอร์ แป้งฝุ่นควบคุมความมัน
ที่มา : Srichand. (ม.ป.ป). ศรีจันทร์. www.facebook.com/srichand.

4) การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การตลาด โดยใช้ทฤษฎีการตลาด Storytelling คุณรวิศได้ทำวิจัยการตลาดของบริษัทที่ลูกค้าส่งมอบและสะท้อนกลับมาหาแบรนด์ โดยที่แบรนด์ไม่ได้คิดขึ้นเอง แต่แบรนด์มีหน้าที่น้อมรับเสียงสะท้อนเหล่านั้น และสื่อสารกลับไปพร้อมทั้งปรับตัวให้สอดคล้องกับสิ่งที่ลูกค้าต้องการ และจ้างนักโฆษณามาทำจัดทำโฆษณา “ศรีจันทร์”ออกฉายทางโทรทัศน์ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการเข้ามาช่วยทำให้ศรีจันทร์ทำการรีแบรนด์ดิ้งสำเร็จ เนื่องจากเป็นการลงทุนประชาสัมพันธ์สินค้าสำเร็จในพ.ศ.2557 จากภาพลักษณ์ของศรีจันทร์เปลี่ยนจากคุณป้าห่มสไบ มาเป็นหญิงไทยวัย 25 ปีที่เรียบร้อยแต่แฝงความมั่นใจ มีพลัง เป็นเด็กอาจจะดูเรียบร้อยแต่มีความกล้าที่จะออกไปหาอะไรใหม่ ๆ ข้างนอกเสมอ ซึ่งบุคลิกของแบรนด์ศรีจันทร์และภาพลักษณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นนี้

ในพ.ศ. 2563 แป้งศรีจันทร์ ทรานส์ลูเซนท์ พาวเดอร์ ที่ช่วยอำพรางรูขุมขนและริ้วรอยให้ผิวหน้าแลดูเรียบเนียนอย่างเป็นธรรมชาติ อีกทั้งดีไซน์ที่มีลวดลายสวยงามโดดเด่นได้ส่งไปจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น[11]

ปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่ทำให้บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ต้องปรับตัวครั้งใหญ่ ในแง่ของบริบทของเวลาหลัง พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมมากมาย โดยเฉพาะการขยายตัวของธุรกิจภาคเอกชนที่เกิดจากการสนับสนุนของรัฐและการขยายการลงทุนจากต่างชาติ ค่านิยมในการประกอบอาชีพของสตรีหลัง พ.ศ. 2500 นี้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และจากนโยบายส่งเสริมการลงทุนดังกล่าวนั้นก่อให้เกิดบริษัท ห้างร้าน เกิดขึ้นใหม่มากมาย ธุรกิจดังกล่าวได้เปิดโอกาสให้ผู้หญิงที่มีการศึกษาเข้ามาเป็นพนักงาน และทำงานในธุรกิจของภาคเอกชน ผู้หญิงเหล่านี้ต้องการเปลี่ยนแปลงตัวเองให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของตนเองเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในเรื่องของความสวยความงาม และการเปลี่ยนบุคลิกภาพของตัวเองให้ทันสมัยเป็นผู้หญิงทำงานในสำนักงาน [9] ธุรกิจเครื่องสำอางในไทยจึงเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทั้งการนำเข้าแบรนด์เครื่องสำอางจากต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เอเชีย และยุโรปนั้นยังคงครองตลาดเครื่องสำอางในไทย เช่น Maybeline, L'Oreal Paris, Revlon, Kanebo เป็นต้น

ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2560 – 2566 บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด สามารถรีแบรนด์ดิ้งตัวเองได้สำเร็จ เปลี่ยนจากบริษัทที่ผลิต "ผงหอมศรีจันทร์" มาผลิตเครื่องสำอางภายใต้ชื่อ "ศรีจันทร์" จนเพิ่มยอดจำหน่ายให้กับบริษัทอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากตัวเลขของรายได้ พ.ศ. 2557 รายได้ของบริษัทคือ 159 ล้านบาท แต่กลับขาดทุน - 19 ล้านบาท แต่เมื่อปรับตัวไปจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง"ศรีจันทร์" รายได้ของบริษัทใน พ.ศ. 2558 คือ 327 ล้านบาท กำไรของบริษัท 34 ล้านบาท [12] คุณรวิศในฐานะประธานคณะกรรมการบริษัทจึงได้พัฒนาสินค้าเครื่องสำอางประเภทอื่นๆให้ครบวงจรประเภทอื่น ๆ เช่น ลิปสติก รองพื้น บลัชออน มาสคาร่า เป็นต้น รวมถึงผลิตภัณฑ์บำรุงผิวภายใต้แบรนด์ศรีจันทร์ ในด้านการประชาสัมพันธ์ได้มีการปรับเปลี่ยนพรีเซนเตอร์ผลิตภัณฑ์เป็น คุณใบเฟิร์น พิมพ์ชนก ซึ่งเป็นนักแสดงที่ประสบความสำเร็จในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อทำให้ภาพลักษณ์ของแบรนด์ศรีจันทร์นั้นดูทันสมัยและเหมาะกับผู้หญิงยุคใหม่

ปัจจัยภายนอกที่สำคัญใน พ.ศ. 2564 เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องสำอางเป็นอย่างมาก บริษัทจึงหันไปบุกตลาดออนไลน์ เนื่องจากหลัง พ.ศ. 2560 เป็นต้นมา ธุรกิจออนไลน์และการเติบโตของ

การส่งสินค้าทางไปรษณีย์ บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด จึงได้พัฒนาช่องทางออนไลน์ของตัวเองในชื่อ 1948beauty.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซด้านความงาม โดยบนเว็บไซต์ได้มีการรวบรวมสินค้าให้ลูกค้าซื้อสินค้าออนไลน์ได้ครบถ้วน [8] ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2557 – 2564 บริษัทออกจำหน่ายผลิตภัณฑ์มาตอบสนองต่อกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายทุกเพศ ทุกวัย ไม่จำกัดเฉพาะผู้หญิง ด้วยการเปิดตัวแบรนด์ทั้งหมด 5 แบรนด์ ได้แก่ ศรีจันทร์ เบบี้ (Srichand Baby) (พ.ศ. 2557) เป็นแบรนด์แยกของศรีจันทร์ที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาผิวในเด็กวัยแรกเกิด แบรด์ SASI (พ.ศ. 2560) เป็นแบรนด์แยกอีกแบรนด์ของศรีจันทร์ที่มุ่งเน้นไปที่การผลิตเครื่องสำอางสำหรับวัยรุ่นและคนรุ่นใหม่ แบรด์ HYPE!! (พ.ศ. 2563) เป็นแบรนด์เกี่ยวกับสินค้าด้านสุขอนามัยและการรักษาความสะอาด และแบรนด์ SELENE (พ.ศ. 2564) แบรนด์ผลิตภัณฑ์เจลอาบน้ำกลิ่นน้ำหอม [13] ใน พ.ศ. 2565 ธุรกิจหลักของบริษัทคือ การผลิต การทำการตลาด รวมไปถึงการนำเข้าผลิตภัณฑ์ต่างๆ ภายใต้เครื่องหมายการค้า “SRICHAND PROFESSIONAL”



ภาพประกอบที่ 2 ศรีจันทร์วางขายในญี่ปุ่น

ที่มา : Thai Hyper. (2563). Srichand. www.thaich.net/news

ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 บริษัทได้มีการปรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น แป้งทาหน้า ครีมลองพื้น ครีมทาผิว เป็นต้นให้มีขนาดเล็กลง เช่น ขนาดตลับแป้งเล็กลง ครีมบำรุงผิวแบบซอง พร้อมทั้งปรับราคาสินค้าให้ลดลง เนื่องจากพฤติกรรมแต่งหน้าของผู้บริโภคลดลงเพราะประชาชนไม่ได้ออกจากบ้าน อีกทั้งกำลังซื้อของผู้บริโภคก็ลดลงจากสภาวะเศรษฐกิจที่ซบเซา ซึ่งการปรับไซส์และราคาลดลงจะช่วยให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้ง่ายขึ้น ราคาย่อมเยาและขายในร้านเซเว่นเอเลฟเว่น

ปัจจัยภายนอกที่สำคัญในช่วง พ.ศ. 2564 - 2565 ธุรกิจเครื่องสำอางประเภทการแต่งหน้าเป็นตลาดที่มีการแข่งขันกันสูง ทั้งแบรนด์ในประเทศและต่างประเทศและยากที่จะเติบโตในแง่ยอดขาย เนื่องจากการระบาดของโควิด 19 ผู้บริโภคไม่ได้ออกนอกบ้าน บริษัทจึงได้ขยายการผลิตสู่เครื่องสำอางบำรุงผิว ในขณะที่ตลาดสกินแคร์ยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง และเป็นตลาดเครื่องสำอางที่ใหญ่ที่สุด โดยตลาดสกินแคร์ครองส่วนแบ่งตลาดเครื่องสำอางประมาณ 57 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าตลาดความงามของไทย ประมาณ 1.447 แสนล้านบาท ส่วนกลุ่มเครื่องสำอางประเภทการแต่งหน้ามีส่วนแบ่งอยู่ที่ 15 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้บริษัทตัดสินใจผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ด้วยการเปิดตัวผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้า ชุดแรกอย่าง “Hydration” เน้นความชุ่มชื้นให้ผิวหน้า ต่อมาได้ส่งผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้า ชุดที่สองคือ “Srichand Super C Serum”เข้าสู่ตลาดเครื่องสำอางมากขึ้น การสร้างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวดังกล่าวช่วยให้บริษัทเพิ่มยอดจำหน่ายสินค้าที่ไม่พึ่งพาเพียงแค่สินค้าเกี่ยวกับการแต่งหน้าเพียงอย่างเดียว

ในพ.ศ. 2566 คุณรวิศ หาญอุตสาหะ สร้างจุดเปลี่ยนที่สำคัญอีกครั้ง โดยหันมาใช้กลยุทธ์ธุรกิจใหม่ นั่นคือ Health Wealthy and Wellness โดยให้เหตุผลว่าการทำธุรกิจเครื่องสำอางไทยมีการแข่งขันค่อนข้างสูง การพึ่งพารายได้จากธุรกิจเครื่องสำอางกลุ่มเดียวไม่สามารถตอบโจทย์บริบทธุรกิจที่เต็มไปด้วยความไม่แน่นอน ดังนั้นคุณรวิศจึงหันไปสนใจทำธุรกิจเน้นสุขภาพมากขึ้น และกำลังทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และคาดว่าผลิตภัณฑ์ตัวแรกจะออกวางขายในปลาย พ.ศ. 2566 และวางแผนในอนาคตจะนำบริษัทเข้าตลาดหลักทรัพย์ใน พ.ศ. 2568 [14]

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาพัฒนาการของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด ในแนวทางกรอบระเบียบวิธีทางประวัติศาสตร์ธุรกิจนั้นจะแบ่งได้เป็น 2 ช่วงเวลา ช่วงแรกระหว่าง พ.ศ. 2491- 2549 เป็นช่วงเวลาแห่งการก่อตั้งบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด จากร้านห้างขายยาสหโอสถ

และทำธุรกิจขายยาน้ำ จนกระทั่งซื้อสูตร “ผงหอมศรีจันทร์” จากหมอเหล็ง ศรีจันทร์ มาผลิตขายเป็นแป้งพอกหน้าเพื่อลดความมันบนใบหน้า ปัจจัยภายในของบริษัทที่สำคัญคือวิสัยทัศน์ของคุณพงษ์ หาญอุตสาหะ ที่จะขาย“ผงหอมศรีจันทร์” ชนิดซองขึ้นมา ส่วนปัจจัยภายนอกมาจากยุคสมัยของรัฐบาลจอมพล ป. พิบูลสงคราม ประกาศนโยบายรัฐนิยม 12 ประการ ส่งเสริมธุรกิจที่ประกอบการโดยคนไทย และสนับสนุนให้คนไทยใช้สินค้าที่ผลิตโดยคนไทย ซึ่งส่งผลให้เกิดธุรกิจเครื่องสำอางไทยเพิ่มจำนวนมากขึ้น ช่วงที่สองระหว่าง พ.ศ. 2549 - 2566 เป็นช่วงเวลาแห่งการจัดระบบองค์กรใหม่ให้บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด และสร้างภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ศรีจันทร์ให้ทันสมัยมากขึ้น เพื่อให้บริษัทดำรงอยู่ได้ ปัจจัยภายในมาจากวิสัยทัศน์ของรวิศ หาญอุตสาหะ ต้องการปรับปรุงการทำงานในองค์กรใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และรีแบรนด์ผงหอมศรีจันทร์ใหม่ให้กลายเป็นเครื่องสำอางชื่อ “ศรีจันทร์” และผลิตแป้งศรีจันทร์ทรานส์ลูเซนท์ พาวเดอร์ สำเร็จในพ.ศ.2557 รวมถึงสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางตัวอื่นตามมา ได้แก่ ศรีจันทร์เบบี้, SASI, HYPE และ SELENE ในช่วงทศวรรษ 2550 ปัจจัยภายนอกมาจากการเติบโตของธุรกิจเครื่องสำอางในไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา รวมถึงการเติบโตของชนชั้นกลางในเมืองหลวงที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นตั้งแต่พ.ศ.2500 ที่มีกำลังซื้อเครื่องสำอาง

ในช่วงพ.ศ.2564-2565 ที่เกิดวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 บริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดได้ปรับตัวเพิ่มช่องทางการขายออนไลน์มากขึ้น การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางให้มีขนาดเล็กพกพาง่ายวางขายในร้านสะดวกซื้อเซเว่นเอเลฟเว่นเพื่อให้ลูกค้าที่ทำงานอยู่ที่บ้านสามารถซื้อสินค้าได้ในราคาย่อมเยา คุณรวิศได้สร้างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มยอดจำหน่ายสินค้า เนื่องจากสินค้าประเภทแต่งหน้านั้นมีการแข่งขันที่สูงในธุรกิจเครื่องสำอาง พ.ศ.2566 คุณรวิศได้ประกาศว่ามีแผนในอนาคตที่จะนำบริษัทเข้าตลาดหลักทรัพย์ในพ.ศ. 2568 เพื่อเป็นการสร้างความมั่นคงให้กับบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องพัฒนาการและปัจจัยแห่งการเติบโตของบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดเป็นกรณีศึกษาของประวัติศาสตร์ธุรกิจเครื่องสำอางไทยที่มีอายุเก่าแก่ 75 ปีที่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมไทย และเป็นตัวอย่างของบริษัทไทยที่ใช้ทฤษฎีการปรับภาพลักษณ์ตราสินค้า(Rebranding) จนประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าความสำเร็จของบริษัทนั้นมาจากการมีผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ ที่กล้าจะเปลี่ยนแปลงและมีพนักงานในบริษัทที่พร้อมเป็นกำลังสำคัญให้บริษัทศรีจันทร์สหโอสถ จำกัดดำรงธุรกิจอยู่ได้ รวมถึงการทำวิจัยผู้บริโภคให้เข้าใจว่าลูกค้าต้องการให้บริษัทปรับปรุงอะไร การใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นหลักนั้น ทำให้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์สำเร็จ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่สนับสนุนให้นำเสนองานวิจัยในที่ประชุมในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฏฐ์จิรา รพีบุณยาพร, *“ความคาดหวังเกี่ยวกับสินค้า ความไว้ใจในตราสินค้า และความภักดีต่อตราสินค้าส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าแป้งศรีจันทร์ภายใต้บรรจุภัณฑ์ใหม่ ของคนในกรุงเทพมหานคร,”* การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2559.

[2] ตรีพล พรมสุวรรณ, *“การปรับภาพลักษณ์ตราสินค้าสถานีโทรทัศน์ กรณีศึกษาสถานีโทรทัศน์โมเดิร์นไนน์,”* รายงานโครงการเฉพาะบุคคลวารสารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.

[3] รวิศ หาญอุสาหะ. (ม.ป.ป.). *ฟื้นแบรนด์ แล้วพาโกอินเตอร์ - วิสัยทัศน์เฉียบขาดของแบรนด์ศรีจันทร์.* สืบค้นจาก https://www.krungsri.com/th/plearn-plearn/srichand-how-to-rebrand-and-go-inter

[4] มณีนิล องค์ศิริโชค, สร้างสวยด้วยเครื่องสำอาง ประวัติศาสตร์ความงามของหญิงไทย ทศวรรษ 2490-2500, กรุงเทพฯ, 2559.

[5] พวงร้อย กล่อมเกลี้ยง, “การใช้เครื่องสำอางของสตรีสยาม/ไทย ตั้งแต่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นจนสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 พ.ศ. 2325 – 2488,” วารสารประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, (2551, มกราคม - ธันวาคม), หน้า 137.

[6] Srichand. (ม.ป.ป). ข้อมูลองค์กร. สืบค้นจาก https://srichand.co.th/th/who-we-are

[7] Wikipedia. (2020). William Ransom สืบค้นจาก https://en.wikipedia.org/wiki/William_Ransom

[8] Srichand. (ม.ป.ป). เรื่องราว. สืบค้นจาก https://srichand.co.th/th/our-history

[9] ปิยะพร จันวัน, “ผู้หญิงทำงานในสังคมไทยพัฒนา,” วารสารประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, (2550, มกราคม – ธันวาคม), จาก https://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOH/article/view/1252/1260

[10] สุกัญญา แช่ล่อ, *“อิทธิพลของภาพลักษณ์ตราสินค้า การรับรู้คุณภาพสินค้าและความพึงพอใจของลูกค้าต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้าของแป้งฝุ่นตราศรีจันทร์,”* การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2558.

[11] ฐานเศรษฐกิจ. (24 มกราคม 2565). ศรีจันทร์เปิดศักราชใหม่ส่ง“แป้งม่วง Gen2”บุกตลาดญี่ปุ่น. สืบค้นจาก https://www.thansettakij.com/business/511383

[12] Brandcase. (4 ตุลาคม 2564). ส่องกลยุทธ์ รีแบรนด์อายุเกือบร้อยปี ให้ยังฮิตติดตลาดฉบับศรีจันทร์. สืบค้นจาก https://www.brandcase.co/32960

[13] กรุงเทพธุรกิจ. (30 กรกฎาคม 2565). รวิศ' นำทัพ ‘ศรีจันทร์’ ทรานส์ฟอร์มองค์กรสู่เฮลท์ บิวตี้ เวลเนส และเข้าตลาด. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/business/1018192

[14] ประชาชาติธุรกิจ. (24 พฤษภาคม 2566). ศรีจันทร์ดันยอดขายโตต่อเนื่องกว่า 30% เผยกลยุทธ์เจาะออนไลน์ - ออฟไลน์. สืบค้นจาก https://www.prachachat.net/marketing/news-1301361

[15] ชลดา จันทร์เต็ม, “วาทกรรมและการสื่อความหมายของวัฒนธรรมความงามระหว่างกลุ่มธุรกิจเสริมความงามและกลุ่มสตรีนิยมของไทย,” วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2547.

[16] ทาริกา ศิริชัย, “การรีแบรนด์ดิ้งเครื่องสำอางศรีจันทร์ที่มีผลต่อพฤติกรรม และการตัดสินใจซื้อของนักศึกษาหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร,” วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2561.

[17] ประวัติศาสตร์แนวเอียง. (17 พฤษภาคม 2564). ผงหอมศรีจันทร์ ความทรงจำเชื่อมโยงอีกชิ้นของ หมอเหล็ง ศรีจันทร์ (หัวหน้ากบฏ ร.ศ. ๑๓๐). สืบค้นจาก https://twitter.com/somsakjeam112/status/1394261127832301571

[18] Brand Buffet. (31 มีนาคม 2563). ศรีจันทร์และศศิ มอบผลิตภัณฑ์ขอบคุณลูกค้าที่อยู่บ้านช่วงโควิดระบาด สืบค้นจาก https://www.brandbuffet.in.th/2020/03/srichand-and-sasi-thank-you-gift-set/

[19] Incontent.co. (15 มิถุนายน 2562). “ศรีจันทร์” เปลี่ยนคุณป้าให้กลายเป็นสาวมั่นด้วย Storytelling. สืบค้นจาก https://incontent.co/srichand-storytelling-case-study

[20] Marketeer. (8 กรกฎาคม 2565). THE PEOPLE 74 ปี “ศรีจันทร์” แบรนด์ที่ไม่เคยหยุดเปลี่ยนแปลงตัวเอง “สวยก่อนพร้อมกว่า”. สืบค้นจาก https://marketeeronline.co/archives/270746

[21] Matichon Online. (27 กุมภาพันธ์ 2561). อภัยภูเบศรเผยความลับ “หญิงไทยยุคเก่าก่อน” สวยได้สมุนไพรใกล้ตัว. สืบค้นจาก https://www.matichon.co.th/local/quality-life/news_856754

[22] Vogue Beauty. (17 พฤษภาคม 2562). ย้อนดูเครื่องสำอางไทยยอดฮิตเมื่อ 50 ปีก่อนว่าสมัยนั้นเค้าใช้อะไรกัน?. สืบค้นจาก https://vogue.co.th/beauty/tbtmakeup

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

Guidelines for organizing learning that are consistent with the needs of students Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus

ธเนศ ยุคันตวนิชชัย

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์และการจัดการทรัพยากรมนุษย์
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
E-mail: 0933321210.ss@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิต รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นิสิต 3 กลุ่ม รหัส 2564-2566 ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A ของแต่ละรหัส รวม 9 ท่าน การตรวจสอบข้อมูลใช้การตรวจแบบสามเส้า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุปความความของเนื้อหา การวิจัยพบว่า 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาถ่ายถอดประสบการณ์ที่ดำรงชีวิตความเป็นในอยู่สังคมร่วมกับเนื้อหาการสอน และให้ความเท่าเทียมกับนักเรียนนักศึกษา และ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษานักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ความรู้สึกปลอดภัยต่อการเรียนการสอน

คำสำคัญ : การจัดการ, การเรียนรู้, การสอน

Abstract

This research was aimed at studying ways of learning management that corresponded to students based on their classroom experiences from the Basic Education to Higher Education of students studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus. It was qualitative research of which data obtained via informal in-depth interviews using unstructured open-end questions. Informants consisted of 9 students who got an A in the subject mentioned above and were selected by purposive sampling from 3 groups of students whose student identification numbers started with 2564-2566 (the year of their enrolment). Data triangulation was performed and they were analyzed by using content summarizing. research found that : 1) As for ways of learning management that corresponded to students, they required that instructors in all subjects and levels pass on life experiences together with academic content at the same time. They also required equality among students 2) Students also required that instructors in all subjects and levels make them feel secure in classrooms

Keywords: management, learning, teaching

1. บทนำ

การจัดการเรียนการจำเป็นต้องสร้างความมั่นคงเพื่อดำเนินกิจการในสถานศึกษาอย่างมีคุณภาพครบทุกด้าน ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับการสอนของผู้สอนและการบริหารจัดการของผู้บริหาร รวมถึงการดำเนินงานของบุคลากรอื่นในสถานศึกษา โดยนัยนี้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษาผู้สอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนให้ [1] จากเจตนารมณ์ของของระบบการศึกษาในภาพรวมมีการปฏิรูปการศึกษาอย่างต่อเนื่องแต่การปฏิรูปการศึกษายังไม่เป็นไปตามเป้าประสงค์ต่อการพัฒนาประเทศชาติตามคาดหวังไว้ ทั้งนี้เมื่อทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนของ ผู้สอนในประเทศไทยในแต่ละยุคจะพบลักษณะการเรียนการสอนในยุคแรกพบว่าผู้สอนเป็นใหญ่ในชั้นเรียน ผู้เรียนต้องเรียนตามลักษณะสอนของผู้สอนไม่ตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของ ผู้เรียนในชั้นเรียน ต่อมาเป็นยุคที่เน้นการพัฒนา ผู้เรียนจะได้เรียนในสิ่งที่ตนเองชอบและถนัดกับผู้สอนที่มีความถนัดในวิชาที่เรียน โดยมีผู้สอนในหลากหลายวิชาที่มีความเชี่ยวชาญ เป็นผู้สอน ผู้เรียนจะได้รับการดูแลเอาใจใส่หากมีปัญหาในชั้นเรียนผ่านการปรับฐานสติปัญญาให้ทัดเทียมเพื่อนๆเป็นระยะ โดยผู้สอนซึ่งเป็นเจ้าของวิชา เมื่อผ่านยุคที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนแล้ว จะเป็นยุคเน้นที่การเรียนมากกว่าการสอน โดยใช้เวลาในการบรรยายหรือถ่ายทอดน้อยลงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกิดความรู้ความเข้าใจมีความมั่นใจในสิ่งที่ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองให้มาก จนกระทั่งมาถึงในยุคปัจจุบันที่การเรียนการสอนมุ่งหวังให้ผู้เรียนแต่ละคนไม่อยู่นิ่ง กระตือรือร้น และคิดค้นหาความรู้และหาคำตอบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งต้องอาศัยการสร้างบรรยากาศให้ในห้องเรียนเป็นห้องเรียนแห่งการหาคำตอบในรายวิชาผู้เรียนอยากเรียนอยากรู้อยากหาคำตอบโดยที่ผู้สอนมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ที่จะนำไปสู่การผลิตนวัตกรรม (Innovation) การสร้างอาชีพ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง [2] ในหลายยุคของลักษณะการเรียนการสอน [3] ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาของระบบการศึกษาโดยภาพรวมเกี่ยวกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา พบว่า การเรียนการสอนส่วนใหญ่ในระดับอุดมศึกษายังเป็นวิธีดั้งเดิมที่อาจารย์เป็นผู้บรรยายหรือเป็นต้นตอของความรู้ วิธีเช่นนี้ไม่เหมาะที่จะเตรียมคนให้ทำงานและใช้ชีวิตในระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้เพราะระบบการสอนดั้งเดิมไม่สามารถพัฒนาสมรรถนะที่สังคมสมัยใหม่ต้องการได้ ซึ่งความสามารถของผู้สอน จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อผู้เรียนโดยตรง ผู้บริหารและผู้สอนต้องเร่งพัฒนาการจัด การเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบายพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนให้เป็นคนมีสำนึกดี และมีความสุขในสังคมโลกได้ในอนาคต ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ และเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะตามการเปลี่ยนแปลงของโลก ด้วยปฐมเหตุข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว ที่จะต้องจัดทำโครงการวิจัยแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนของนักศึกษารายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เพื่อแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษารายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยอาศัยกระบวนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ด้วยวิธี การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In - Depth Interview) ประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ไม่มีแบบฟอร์มจะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผู้ให้สัมภาษณ์มีอิสระ [4] ในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ ไม่มีการเรียงลำดับคำถามไว้แน่นอนตายตัว จะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น [5] ขณะที่คำถามหลักได้กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นแนวสัมภาษณ์ ได้แก่ แนวทาง การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิต รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร และข้อเสนอแนะต่อแนวทางการจัดการ

เรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิต รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร โดยใช้เป็นคำถามหลักในการสร้างบทสนทนาหากได้รับคำตอบในประเด็นต่าง ๆ ครบถ้วนก็จะไม่มีการใช้คำถามเพิ่มเติมหากในการสัมภาษณ์ไม่สามารถได้คำตอบ จะมีคำถามเจาะลึกของแต่ละประเด็นด้วยการสัมภาษณ์ซ้ำ [6]

ข. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง [7] ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นิสิต รหัส 2564 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 2 คือ นิสิต รหัส 2565 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 3 คือ นิสิต รหัส 2566 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน

ค. เกณฑ์การคัดเข้าคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ [8]

ได้แก่ 1) เกณฑ์การคัดเข้าผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Inclusion criteria) (1.1) เป็นไปตามเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (1.2) เป็นเพศชายและหญิงในพื้นที่ทำวิจัย (1.3) มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป (1.4) อาศัยอยู่พื้นที่การวิจัยไม่น้อยกว่า 6 เดือน (1.5) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 2) เกณฑ์การคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Exclusion criteria) (2.1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (2.2) ให้สัมภาษณ์ไม่ครบตามประเด็นที่กำหนดไว้ (2.3) ไม่สมัครใจให้ข้อมูล

ง. การจัดการข้อมูล

ได้แก่ 1) ระยะเวลาเก็บรักษาข้อมูล [9] ข้อมูลทั้งหมดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะไม่ถูกเปิดเผยแก่สาธารณชน 2) การทำลายข้อมูล [9] เมื่อพ้นระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะถูกทำลายทั้งหมด

จ. การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยจะมุ่งให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อการตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) [10] กล่าวคือ แหล่งเวลา ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึกต่างเวลาที่เคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกัน แหล่งสถานที่ ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึก ต่างสถานที่ซึ่งเคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกันและแหล่งบุคคลถ้าเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึกโดยให้ผู้ช่วยโครงการวิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลที่ได้รับ พบว่า ไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปจัดทำข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดใหม่ต่อไป

ง. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสรุปความของเนื้อหา (Summative Content Analysis) ตามแนวคิดของ Hsieh & Shannon [11] เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis) โดยการวิเคราะห์เนื้อหาความหมายที่ซ่อนเร้นอยู่ในคำสัมภาษณ์ และค้นหาความหมายที่อยู่ภายในคำสัมภาษณ์ที่มีความหมายเช่นเดียวหรือคล้ายคลึงกัน แต่เป็นการใช้คำอื่นเป็นคำทางเลือกแทน ผู้วิจัยลงรหัสคำหลักและจำนวนของคำที่ใช้แทนของคำ แต่ละคำที่ค้นพบเป็นกลุ่ม และแยกตามแต่ละกลุ่มคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกกลุ่ม จากนั้นผู้วิจัยกำหนดคำหรือประโยคที่ง่ายต่อการความเข้าใจ เป็นรหัสกลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการรวบรวมคำหลักและคำที่ใช้แทนในแต่ละประเด็น ตามประเภทผู้ให้ข้อมูลสำคัญและนับความถี่กลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองขั้นสุดท้ายแต่ละกลุ่มเพื่อสรุปเป็นผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภายใต้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักศึกษารายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ฯ พบว่า ลักษณะความต้องการของผู้เรียนต่อแนวทางการพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชา จากประสบการณ์การเรียนที่ผ่านมาต่างประสบปัญหาต่อการเรียนรู้ผู้เรียน 2 ประการ ดังนี้

4.1	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาถ่ายถอดประสบการณ์ที่ดำรง ชีวิตความเป็นในอยู่สังคมร่วมกับเนื้อหาการสอน และให้ความเท่าเทียมกับนักเรียนนักศึกษา	เนื่องจากที่ผ่านมาประสบการณ์ของนักศึกษาตั้งแต่ระดับประถม มัธยม จนถึงระดับอุดมศึกษามักพบปัญหาว่าตนรู้สึกถูกอคติจากผู้สอนโดยไม่ทราบสาเหตุซึ่งตนก็ไม่กล้าที่จะสอบถาม
4.2	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ความรู้สึกปลอดภัยต่อการเรียนการสอน	เนื่องจากที่ผ่านมาประสบการณ์ของนักศึกษาตั้งแต่ระดับประถม มัธยม จนถึงระดับอุดมศึกษามักพบปัญหาว่าตนรู้สึกไม่กล้าที่จะถามเพราะสิ่งที่ได้รับฟังจากผู้สอนไม่ตรงตามข้อมูลสาระสนเทศที่สามารถสืบค้นเองได้ หากมีการชี้แจงเหตุผลต่อผู้สอนตามความเป็นจริงเกรงจะทำให้ผู้สอนเกิดอคติและส่งผลต่อการเรียนของตนเอง

5. อภิปรายผล

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยประสงค์อภิปรายผลการวิจัยเพื่อที่จะย้อนกลับมาพิจารณา ตรวจสอบและทบทวนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษาที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงวิชาการสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางในทางสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ผู้วิจัยพยายามที่รวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่จะให้ความกระจ่างในลักษณะธรรมชาติ ที่เป็นคุณลักษณะหนึ่งของมนุษย์เรา คือ เรื่องความต้องการความยุติธรรม ซึ่ง สุชาดากร เพชรปาณ กล่าวในเชิงสนับสนุนว่า ความยุติธรรม หรือจริยธรรมเป็นการกำเนิดของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่ให้ความสำคัญต่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การสะท้อนคิดจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัยที่จะพูด หรือแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นในชั้นเรียนได้ [12] ขณะที่ สมพร รุ่งเรืองกลกิจ และคณะ [13] เห็นเช่นเดียวกันว่าการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่ได้รับการนิยมในอุดมศึกษา ความรู้สึกปลอดภัยที่จะพูด หรือแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียนในชั้นเรียนมีความสำคัญในการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ภายใต้ความยุติธรรมอันเปน พื้นฐานของการถ่ายถอดความรู้จากผู้สอนอันเป็นการแสดงให้เห็นถึงคานิยมในสังคมนั้นยึดถือเปนแนวทางปฏิบัติร วมกันในการทำงานซึ่งเกี่ยวของกับคานิยมพื้นฐาน ไดแก ความซื่อสัตย ความเชื่อถือไววางใจ ความยุติธรรม ความเคารพนับถือและความรับผิดชอบในตัวผู้สอน อีกทั้งสถาบันการศึกษาที่มีหน่าที่ผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรมและความรูใหแกสังคม ผู้สอนจึงต่องซื่อสัตยตอตนเอง ตอนักศึกษา ตอผู้อื่น ในทำนองเดียวกันนักศึกษาก็ตองมีความซื่อสัตยตอตนเอง ตอผู้อื่น ตอการเรียนด้วยเช่นกัน ขณะที่ความเชื่อมั่นเชื่อถือไววางใจครู อาจารย์ ผู้สอนจัดได้วาเป็นผู้ใหการอบรมสั่งสอนและชี้แนะแนวทางที่ถูกตองใหแกผู้เรียนอันเป็นความคาดหวังในตัวครูอาจารย์ของผู้เรียนที่มีต่อผู้สอนว่าจะดำเนินการสอนด้วยความซื่อสัตย์ เสียสละ มีมานะอดทนตามที่มุงหวัง นอกจากนี้ นักเรียนนักศึกษาทุกคนในสถาบันการศึกษายังคาดหวังที่จะได รับการปฏิบัติอย างยุติธรรมจากสถาบันการศึกษา หรือแม้แต่ตัวครูอาจารย์เองต่างคาดหวังที่จะได รับการปฏิบัติอย่างเปนธรรมด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้เองความเคารพนับถือซึ่งกันและกัน การเคารพครูอาจารย์ จนถึงสถาบันการศึกษา เป็นเพราะสังคมเชื่อถือวาสถาบันการศึกษามีการเรียนการสอนและมีครูอาจารย์ที่ไดมาตรฐาน ทั้งนี้ในข้อค้นพบทั้ง 2 ประการ ผู้วิจัยจะได้อภิปรายปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการวิจัยประการที่ 1 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาถ่ายถอดประสบการณ์ที่ดำรงชีวิตความเป็นในอยู่สังคมร่วมกับเนื้อหาการสอน และให้ความเท่าเทียมกับนักเรียนนักศึกษา เนื่องจาก ที่ผ่านมาประสบการณ์ของนักศึกษาตั้งแต่ระดับประถม มัธยม จนถึงระดับอุดมศึกษามักพบปัญหาว่าตนรู้สึกถูกอคติจากผู้สอนโดยไม่ทราบสาเหตุซึ่งตนก็ไม่กล้าที่จะสอบถาม” จากผลการวิจัยประการแรกสามารถสะท้อนให้เห็นได้ว่าเมื่อสังคมปัจจุบันมีความซับซ้อน เป้าหมายของรายวิชาแต่ละวิชาในสายสังคมศึกษาต้องเน้นความเป็นพลเมืองดี มีคุณธรรม จะต้องรู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำความรู้มาแก้ปัญหา และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เป้าหมายของผู้สอนทุกระดับชั้นมิใช่จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเยาวชนเท่านั้น แต่ควรเป็นเป้าหมายของการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ปัญหาเหล่านี้ Elizabeth Anne [14] กล่าวว่าในยุคที่ผ่านมาการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นในระดับใดผู้สอนมักจะใช้รูปแบบการบรรยายความรู้ในเนื้อหาวิชาด้วยข้อมูลเดิม ๆ จากผู้สอนสู่ผู้เรียนกระทั่งเป็นการบ่มความคิดของนักศึกษาให้เอนเอียงไปตามความเห็นของผู้สอนและเป็นเช่นนี้มานานแสนนาน เพราะผู้สอนโดยทั่วไปก็ได้รับการถ่ายทอดมาเช่นเดียวกัน ผู้สอนส่วนใหญ่จึงมักคิดว่า สิ่งที่จะต้องสอนนั้นคือ เนื้อหาวิชา และมักลืมไปว่าจะต้องใช้วิธีการสอนอย่างไรกับเนื้อหาวิชา จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของรายวิชาอย่างแท้จริง ดังนั้น การคิดและมุมมองของผู้สอนที่มีต่อการเรียนรู้ จึงแยกเนื้อหาออกจากหลักการสอน แต่ในความเป็นจริงสองสิ่งนี้จะต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชากระทั่งสามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นความรู้ในระดับมโนมติ หลักการ หรือทฤษฎี ตลอดจนปรากฏการที่จะเกิดผลกระทบ

ในสังคม เพื่อจัดให้เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในประเด็นนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นสอดคล้องกับ Elizabeth Anne คือ ผู้สอนในทุกระดับชั้นทุกรายวิชาในระบบการศึกษา ต้องมีสำนึกต่อหน้าที่และผลกระทบต่อการสอนของตนเอง สามารถให้เหตุผลองค์ประกอบย่อยของสิ่งต่าง ๆ นั้นทำงานสัมพันธ์กันในภาพรวมอย่างไร รวมถึงพิจารณามุมมอง ความคิดหรือประเด็นโน้มน้าวต่าง ๆ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อถือได้ เพราะจากที่ผู้วิจัยได้ข้อมูลประกอบจนกระทั่งสรุปเป็นผลการวิจัย ผู้วิจัยพบข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญว่า ผู้สอนในทุกระดับชั้นและทุกรายวิชาส่วนมากมักจะใช้รูปแบบการบรรยายความรู้ในเนื้อหาวิชาจากผู้สอนสู่ผู้เรียน กระทั่งเป็นการบ่มความคิดของนักศึกษาให้เอนเอียงไปตามความเห็นของผู้สอนเองและเป็นเช่นนี้ตลอดมา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Elizabeth Anne ข้างต้น ดังนั้น การสอนในชั้นเรียนหากความเอนเอียงไปตามแนวคิดของผู้สอนโดยผู้สอนเป็นศูนย์รวมอำนาจอาจจึงทำให้ขัดต่อความเชื่อความมั่นใจตลอดจนข้องสงสัยและคำถามของนิสิตและจากสภาวะการสอนที่ได้รับการบ่มเพาะวิธีการแบบดั่งมาอย่างยาวนานนี้อาจทำให้นักเรียนนักศึกษาส่วนใหญ่ขาดแรงจูงใจ ขาดความที่จะกล้าคิดกล้าถามผู้สอนเพราะกลัวผิดเกิดความไม่ปลอดภัยในการเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้เองในการถ่ายถอดความรู้สู่ผู้ฟังนี้ ผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดของ National Education Association [15] ร่วมกับผลการวิจัยนี้ ซึ่งสรุปได้ว่า ผู้สอนต้องมีการเรียบเรียงการพูด การสื่อสารโดยใช้ท่าทางในหลากหลายรูปแบบ และหลายบริบท ต่อการสื่อความคิดให้ความรู้โน้มน้าวหรือชักชวนของผู้สอนที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อให้ปรากฏเพื่อให้ผู้เรียนสนใจฟังผู้สอนอย่างเต็มใจ ไม่ใช่แค่การฟังเพราะหน้าที่หรือการตอกย้ำวาทกรรมการเข้าชั้นเรียนเท่านั้น ไม่เพียงเท่านี้ Palis and Quiros [16] ยังกล่าวต่อไปอีกว่า ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทของตัวเองจากการใช้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนต้องลดทอนความศักดิ์สิทธิ์ในตนเอง ทำหน้าที่ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัยกล้าที่จะสะท้อนความรู้สึกความคิดความเข้าใจจากประสบการณ์ของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนกับผู้สอนได้ บทบาทของผู้สอนจึงเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้มากกว่าการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ โดยผู้สอนต้องลดบทบาทของการมีอำนาจสูงสุดในชั้นเรียนให้จงได้และประเด็นนี้เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้ ผู้วิจัยมีความคิดเห็นในลักษณะเดียวกันกับแนวคิดของ Schwartz [16] โดยที่ผู้วิจัยมีความเห็นว่าผู้สอนทุกระดับชั้นและทุกรายวิชาต้องต้องสามารถทำงานร่วมงานกับนักเรียนนักศึกษาด้วยการมีจิตใจที่เปิดกว้าง เป็นผู้รับฟังที่ดีเคารพความแตกต่าง ยอมรับและรับฟังข้อมูลจากผู้เรียน ตัวผู้สอนเองต้องประเมินความคิดเดิมที่เคย เชื่อมาว่าตนเองทำตนเป็นศูนย์รวมอำนาจด้วยการใช้กฎระเบียบเป็นเครื่องมือสร้างความชอบธรรมที่ตอกย้ำความมีอยู่จริงของขนบทางพิธีกรรมหรือไม่ ขณะเดียวกันในทางนิตินัยอาจเป็นการคุกคามผู้เรียนจนเป็นการทำร้ายผู้เรียนทางอ้อมที่ทำให้ผู้เรียนสมยอมในบทบาทอำนาจสูงสุดตามขนบที่เชื่อกันมาในระบบชนชั้นและทำให้ผู้เรียนไม่กล้าคิดไม่กล้าถามเพราะกลัวผิด ซึ่งเป็นสิ่งที่อันตรายอย่างยิ่งเพราะถือว่าเป็นการยับยั้งสติปัญญาของผู้เรียนทั้งที่การกระทำนั้นตนรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ด้วยสาระที่สำคัญอย่างยิ่งยวดนี้ ผู้สอน รวมถึงนโยบายการบริหารของสถาบันการศึกษา ต้องมีใจที่เปิดกว้าง ยอมรับและตอบสนองต่อมุมมองความคิดอื่น ๆ ของ บุคลากรและนักเรียนนักศึกษาไม่ถือว่าตนเป็นผู้ควบคุมนโยบายและเป็นผู้สอนที่ถือกฎระเบียบสร้างพื้นที่เกาะป้องกันภัยให้กับตนเองอันเป็นการตอกย้ำความมีอยู่จริงของระบบชนชั้นนำอันขาดการพัฒนาให้เข้ากับปรากฏการณ์ที่ต้องรีบเร่งแก้ไขอันส่งผงต่อชาติบ้านเมืองต่อไป

ผลการวิจัยประการที่ 2 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ความรู้สึกปลอดภัยต่อการเรียนการสอนเนื่องจากที่ผ่านมาประสบการณ์ของนักศึกษาตั้งแต่ระดับประถม มัธยมจนถึงระดับ อุดมศึกษามักพบปัญหาว่าตนรู้สึกไม่กล้าที่จะถามเพราะสิ่งที่ได้รับฟังจากผู้สอนไม่ตรงตามข้อมูลสาระสนเทศที่สามารถสืบค้นเองได้ หากมีการชี้แจงเหตุผลต่อผู้สอนตามคามเป็นจริงเกรงจะทำให้ผู้สอนเกิดอคติและส่งผลต่อการเรียนของตนเอง” จากที่ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบในผลการวิจัยนี้ ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงผลงานวิจัยของ Puranan, Sungtong และ Kerdtip [17] ที่เสนอว่า ผู้สอนต้องยอมรับว่าการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาต้องพัฒนาผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ทักษะที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเป็นสิ่งที่สำคัญและขาดเสียมิได้ที่จะทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงในระดับทัศนคติทักษะ และความรู้ รวมถึง มีความเข้าใจตนเองและผู้อื่น ซึ่งผู้สอนต้องสามารถถ่ายทอดสารสนเทศที่น่าเชื่อถือจากความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่ผู้สอนสามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นความรู้ในระดับมโนมติ หลักการ หรือทฤษฎี ตลอดจนปรากฏการณ์ที่จะเกิดผลกระทบในสังคมได้จริง ขณะเดียวกันผลงานวิจัยของ Kitsfalvi และ Oliver [18] มีความเห็นที่สอดคล้องกันว่า เพราะการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์หรือการกระทำ และสนับสนุนให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทักษะทัศนคติหรือวิธีคิดแบบใหม่ ซึ่งผู้สอนต้องยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง ผู้สอนต้องสามารถถ่ายถอดวิเคราะห์ความรู้ในระดับมโนมติหลักการ หรือทฤษฎี ซึ่งเป็นมาตรฐาน โดยที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้จากสารสนเทศที่สามารถสืบค้นได้เอง อย่างไรก็ตามการสร้างพื้นที่ปลอดภัยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกไว้วางใจ ผ่านทางกายภาพการวางตัวผู้สอนต้องมีความเสมอภาคต่อการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้สอนต้องกล้าที่จะถ่ายทอดและรับการฟังนักเรียนนักศึกษาด้วยความจริงใจไม่ตัดสินคำตอบของผู้เรียนทันที เพื่อไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกขาดมั่นใจ กลัวที่จะตอบผิด แต่จะใช้วิธีการฟังและอธิบายให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น เมื่อรู้ว่าผู้เรียนยังเข้าใจไม่ถูกแทนการตัดสินบอกไปผู้เรียนไปว่าผิด จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น กล้าพูดกล้าถาม หรือแม้แต่ความเชื่อที่ผู้เรียนไม่เห็น

ด้วยกับผู้สอนผู้เรียน ตนจะเป็นคนที่ผิดทำให้สังคมเพื่อนในชั้นเรียนไม่ยอมรับความรู้สึกนี้จะเบาบางลงด้วยเช่นกัน จากสภาวะความกลัวผิดภายใต้ความรู้สึกที่ไม่เห็นด้วยกับผู้สอนนี้ Adams [19] และ Clapper [20] เสนอว่า ความกลัวลักษณะนี้ การกำหนดข้อตกลงในชั้นเรียน ในเรื่องการเคารพ การรับฟังโดยไม่ตัดสินและการรักษาความลับ ในช่วงแรกของการเปิดเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัย ไว้วางใจ โดยที่ผู้สอนต้องเป็นตัวอย่างในการทำตามข้อตกลงนั้น ๆ Schwartz [21] ในประเด็นนี้ผู้วิจัยจึงจะขออภิปลาย ต่อไปเพราะเป็นประเด็นสำคัญในการเรียนการสอนสู่การพัฒนานักเรียนนักศึกษาอย่างแท้จริง กล่าวคือ ส่วนมากผู้เรียนในทุกระดับการศึกษาของสังคมไทยจะแอปแฝงความรู้สึกการมีอัตลักษณ์ที่เป็นชายขอบอยู่ในกรอบภายใต้ระบบชนชั้นที่มีมาอย่างยาวนาน ซึ่งเวลาที่ผู้เรียนตอบคำถามในชั้นเรียนแล้วผู้เรียนรู้สึกได้ว่าผู้สอนฟังผู้เรียนด้วยความใส่ใจ ไม่ตัดสินคำตอบอย่างเร่งด่วนว่าคำตอบนั้นผิดเนื่องจากคำตอบนั้นอาจจะใช้คำพูดที่ไม่รวบรัดหรือเป็นเพราะจากการขาดประส[การณ์ของผู้เรียนเอง ปัจจัยเหล่านี้ย่อมทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเป็นผู้ถูกใส่ใจและรู้สึกปลอดภัยที่อยากจะถามและปรึกษาเล่าเรื่องส่วนตัวที่มีผลต่อการเรียนโดยกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและไม่ต้องกังวลว่าจะถูกหรือผิด โดยที่ผู้เรียนจะกล้าที่จะเล่าเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิต ที่ไม่เคยสารภาพให้ผู้ใครทราบ ซึ่งหากภาวะเกิดเช่นนี้กับตัวผู้สอนเท่ากับว่าพื้นที่นั้นต้องเป็นพื้นที่ปลอดภัยที่มีขอบเขตการพูดคุยที่ออกจากพื้นที่การสอนที่เป็นทางการเกินไป ซึ่งจะเป็นที่มาของความรู้สึกปลอดภัยต่อการเรียนการสอน จากสาระสำคัญข้างต้นนี้ทางด้านของ สุภาภรณ์ พิมพะนิตย์ [22] ได้สรุปสาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษาส่วนหนึ่ง พบว่า สภาพแวดล้อมของสถาบันการศึกษาอันมีสาเหตุมาจากสาขาวิชาที่เรียนไม่สอดคล้องกับความถนัดความสามารถ ผู้สอนเคร่งเครียดเกินไป เนื้อหาสาระในรายวิชาสอนไม่น่าสนใจ ไม่มีวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนอย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้เอง ผู้สอนต้องไม่ตัดสินคำตอบของผู้เรียนโดยทันที ซึ่งต้องมีการคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้เรียนที่ผ่านขนบของสังคมไทยที่ส่งกระทบต่อนักเรียนนักศึกษาจนกระทั่งเป็นผลต่อการเรียนในชั้นเรียนทั้งที่นักเรียนนักศึกษารู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ซึ่งประเด็นที่ได้กล่าวมานี้ ผู้วิจัยเชื่อเหลือเกินว่านักเรียนนักศึกษารู้สึกได้ถึง ระยะห่างความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะทำให้ใกล้ชิดหรือห่างออกไปได้ทั้ง ๆ ที่ผู้สอนไม่ได้กล่าวถึงและหากระยะห่างมีน้อยลงย่อมทำให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่าผู้สอนจะไม่ละเลยผู้เรียนจนเกิดเป็นความใกล้ชิด เท่าเทียมและหากผู้เรียนเกิดความไว้วางใจและกล้าที่จะพูด กล้าที่จะคิด ตอบคำถาม เสนอข้อโต้แย้ง เพราะเห็นปฏิกิริยาขอผู้สอนและเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนที่มีความเป็นกันเอง อันเป็นผลทำให้ไม่นักเรียนนักศึกษาจินตนาการความคิดของผู้สอนและเพื่อน ๆ ที่มีต่อตนไม่เป็นไปในทางลบ จนทำให้เกิดความรู้สึกเท่าเทียมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน กระทั่งจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนรู้ไม่ได้เป็นไปตามหน้าที่เท่านั้น แต่ตนเองเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียนและไม่เป็นคนชายขอบที่ถูกลืมในชั้นเรียน

ข้อสรุปการอภิปรายข้อค้นพบทั้ง 2 ประการ คือ ด้วยการสอนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ผู้สอนให้ความสำคัญต่อผู้เรียนไม่ให้เป็นผู้เรียนตามหน้าที่ผ่านไปวันต่อวันหรือสร้างวาทกรรมการเข้าชั้นเรียนให้แก่ผู้เรียนเสียเอง ผู้สอนต้องมีการสอนที่ต่างไปจากการสอนแบบดั้งเดิมที่ให้ความสำคัญกับเนื้อหา คิดวิเคราะห์ความรู้สึกของผู้เรียนอันจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน มีกำแพงระหว่างผู้สอนและผู้เรียนแคบลง ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว สภาพในห้องเรียนโดยทั่วไปจะมีทั้งผู้เรียนที่กล้าแสดงออก และไม่กล้าแสดงออก แต่การจัดการเรียนรู้ที่ไม่ตัดสินถูกผิดที่ได้รับจากผู้เรียนโดยทันทีย่อมทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนลักษณะนี้ผู้วิจัยเห็นว่ามีประโยชน์ เพราะสามารถนำไปใช้นอกห้องเรียนและสังคมได้จริง ผู้เรียนทุกคนทุกระดับชั้นควรได้รับการเรียนการสอนลักษณะนี้เพราะเป็นการลดทอนความศักดิ์สิทธิในระยะห่างความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนควรสอนลักษณะเช่นนี้ทุกระดับการศึกษาทุกระดับชั้น มิใช่มาเริ่มสอนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นการเสียโอกาสของนักเรียนนักศึกษาที่พึงจะได้รับจากผู้สอน จากการรวบรวมข้อมูลจนมาถึงการสรุปผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนทุกระดับชั้นในสถาบันการศึกษาจากผู้ให้ข้อมูลที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งว่า หากผู้สอนยอมรับที่จะเปลี่ยนแปลงตนเองกับการสอนแบบดั่งเดิม ความมั่นใจในตัวเองย่อมมากขึ้นเพราะจากความรู้สึกข้องผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยนี้จะรู้สึกได้ว่า ผู้สอนทุกระดับชั้นที่ผ่านมาส่วนหนึ่งจะขาดความมั่นใจในการสอนและต้องใช้ข้อมูลที่คุ้ยชินเป็นเวลายาวนาน ประกอบการสอนทั้งที่ข้อมูลใหม่เชิงประจักษ์มีอยู่มากมายจำนวนมหาศาล นักเรียนนักศึกษาเองได้ค้นข้อมูลตามที่ผู้สอนได้สอนจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้แต่กลับข้อมูลไม่ตรงกันกับที่ผู้สอนอธิบาย แต่นักเรียนนักศึกษาไม่กล้าที่จะถามเพราะเกรงว่าจะเป็นการทำให้ผู้สอนอับอาย ปัญหานี้ผู้วิจัยคิดว่าเกิดขึ้นเพราะผู้สอน มีลักษณะสอนได้ไม่ครอบคลุมขณะที่สอนนักเรียนนักศึกษาที่มีเป็นจำนวนมากกำลังนั่งฟังและตรวจสอบผู้สอนอยู่ตนเองอยู่ อีกทั้งผู้สอนใช้ข้อมูลที่คุ้นชินแบบดั่งเดิมเป็นเวลายาวจึงทำให้ตนเองไม่สามารถตอบเข้าสู่ทฤษฎี หรือบูรณาการทฤษฎีที่มีผลกระทบกับสภาวะที่เกิดขึ้นในปัจจุบันอันตรงกับความต้องการของนักเรียนนักศึกษาได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนต้องเข้าใจมิติอื่น ๆ ในชีวิตของผู้เรียนจากการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนและของตัวผู้สอนเอง อันจะเป็นผลทำให้ผู้สอนเกิดความเชื่อมั่นในการจัดการเรียนการสอนเกิดพลังมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองในด้านการสอน อาทิ หากมีการซักถามผู้เรียนในชั้นเรียนและนักเรียนนักศึกษาตอบข้อซักถามมาแล้วไม่ได้อยู่ในสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังหรือเตรียมไป และไม่ได้อยู่ในสิ่งที่ผู้สอนรู้อยู่แล้ว จะทำให้ผู้สอนผิดหวังและเกิดข้อสงสัยในคำตอบที่ได้มาจากผู้เรียนที่ออกนอกเหนือจากที่ตนเตรียมมาผู้สอนอาจตัดสินคำตอบจากผู้เรียนว่าผิดการสอนลักษณะนี้เป็นการสอนแบบรวมศูนย์อำนาจไม่กระจายอำนาจ ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องให้ผู้สอนจึงต้องควบคุมผู้เรียนผ่านการอ้างกฎระเบียบ เพราะควบคุมผู้เรียนไม่ได้

ผู้สอนจึงเลือกที่จะอยู่ในสภาวะที่ผู้สอนรู้สึกว่าสบายใจกับสิ่งเดิม ๆ ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากไม่ได้ออกไปเจอสิ่งใหม่ ๆ ที่ท้าทายตัวเอง แต่เน้นการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ตนเองคุ้นเคยและควบคุมได้เท่านั้น ท้ายที่สุดนี้จึงเป็นที่ประจักษ์ว่าความรู้สึกปลอดภัยของผู้เรียนที่มีต่อชั้นเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นสิ่งที่ไม่เสี่ยงไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย จิตใจ โดยเป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายเสมือนประหนึ่งเป็นบ้านของตน ความรู้สึกปลอดภัยนั้นจะทำให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก และมีอิสระในความคิดและการปฏิบัติ [23] แม้แต่ตัวผู้สอนเองก็ต้องการพื้นที่ปลอดภัยเพราะอยู่ท่ามกลางการฟังและการตรวจสอบของนักเรียนนักศึกษา ซึ่งไม่ใช่พื้นที่สภาวะสบายใจกับสิ่งเดิม ๆ ที่เน้นการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ตนเองคุ้นเคยและควบคุมได้ ซึ่งผู้สอนจึงต้องยอมรับการปรับเปลี่ยนตนเองเพื่อการจัดการเรียนการสอนในชั้น อีกทั้งเป็นการส่งเสริมสุขภาวะจิตที่ดีทั้งต่อครูอาจารย์ ผู้เรียน บุคลากรภายในสถานศึกษาตลอดจนผู้ปกครอง อันจะส่งผลต่อการลดลงความเครียดภายในสถานศึกษาทุกรูปแบบอย่างเห็นได้ชัดนอกจากนี้ยังเป็นการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ในสถานศึกษาที่มีบรรทัดฐานใหม่ที่ดีในสังคมแห่งการเรียนรู้สมัยใหม่ต่อไป [21] (Mathew, W. & Margaret, L. K., 2018) [24]

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิต รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เท่านั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาทั้งข้อสนับสนุนและข้อจำกัดต่อการนำไปใช้ให้เหมาะสม นอกจากนั้นแล้ว การนำเอาผลการวิจัยมาสร้าง มาเป็นข้อสรุปทั่วไปเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาเชื่อมโยงทฤษฎีในศาสตร์เชิงประจักษ์นี้เป็นเพียงการบุกเบิก หรือการนำร่องในเชิงวิชาการ เพื่อให้วิชารัฐประศาสนศาสตร์ และปัญจะสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความเป็นศาสตร์ที่จะช่วยพรรณนา อธิบายและทำนายได้ มากขึ้นเท่านั้น มิได้หมายความว่าทุก ๆ กรณีต้องเป็น ดังข้อสรุปนี้เสมอไป

ก. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

รัฐบาลควรจัดสรรงบประมาณ ในการปรับปรุงพัฒนาระบบการศึกษาอย่างจริงจัง ผลิต ครู, อาจารย์ผู้สอน ให้สามารถสร้างแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา ถ่ายถอดประสบการณ์จริงในอยู่สังคมร่วมกับเนื้อหาการสอน ภายใต้ความรู้สึกปลอดภัยและความเท่าเทียมแก่นักเรียนนักศึกษา

ข. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ผู้สอนนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นต้องเมตตาและเสียสละตัวตน กล้าที่จะแสดงเจตจำนงต่อผู้บริหารและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนานักเรียนนักศึกษาอย่างแท้จริงเพราะผู้สอนเป็นผู้ใกล้ชิดนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นมากที่สุด

ค. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อขยายผลการศึกษา ให้ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น

7. นิยามศัพท์

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา หมายถึง : แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับต้องการของนักศึกษาทุกระดับชั้นทุกรายวิชา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิต รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลาเป็นผู้ให้ข้อมูลที่ได้รับประสบการณ์จากการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] จำรอง รัตนโกเศศ. การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในการประกันคุณภาพในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2552

[2] ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2559). เอกสารประกอบการบรรยาย “การศึกษาไทย 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา”. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. สืบค้นจาก https://identity.bsru.ac.th/archives/2570

[3] นิพนธ์ พัวพงศกร, ยงยุทธ แฉล้มวงษ์ และ ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์. ความเชื่อมโยงระหว่างสถานศึกษากับตลาดแรงงาน : คุณภาพผู้สำเร็จการศึกษาและการขาดแคลนแรงงานที่มีคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, หน้าที่ 33, 2555.

[4] สุวิมล ติรกานันท์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

[5] ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. ระเบียบวิธีวิจัย : หลักการและแนวคิด เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : เอ็กซเปอร์เน็ท, 2556.

[6] Patton, M, Q. Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed.), Newbury Park, California, USA : Sage, หน้า 288-289, 1990.

[7] Etikan, I., Musa, S. A., and Alkassim, R. S., “Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling,” American Journal of Theoretical and Applied Statistics, Vol. 5, No. 1, 1-4, 2016.

[8] ธาดา สืบหลินวงศ์, พรรณแข มไหสวริยะ และสุธี พานิชกุล. แนวทางจริยธรรม การทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ : ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคน, 2551.

[9] วิชัย โชควิวัฒน์. หลักเกณฑ์ทางจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัยในมนุษย์. แพทยสภาสาร, ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 หน้า 58-65, 2541.

[10] สุภางค์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[11] Hsieh, H. F., & amp; Shannon, S. E., Three Approaches to Qualitative Content Analysis. Qualitative Health Research, Vol. 15 No. 9, pp. 1277-1288, 2005.

[12] สุชาดากร กรเพชรปาณี. (2550). “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่ซื่อสัตย์ทางวิชาการของนักศึกษามหาวิทยาลัย,” วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา. ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้า 98-113.

[13] สมพร รุ่งเรืองกลกิจ, เทวธิดา ขันคามโภชก์, ยศวีร์ อิ่มอโนทัย และ โสภา อ่อนโอภาส. การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์: พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ปีที่ 12 ฉบับที่ 1, หน้า 89-110, 2564.

[14] Yeager, Elizabeth, Anne. Thoughts on Wise Practice in the Teaching of Social Studies, Social Education. 646; pp. 352-353), Oct. 2000.

[15] National Education Association (NEA). (2010). Preparing 21st century studentsfor a global society: An educator’s guide to the “four Cs.” สืบค้นจาก http://www.nea.org/assets/docs/A-Guideto-Four-Cs.pdf.

[16] Palis, A. G. and Quiros, P. A. “Adult learning principles and presentation pearls,” Middle East African Journal of Ophthalmology. Vol. 21, No. 2, pp. 114-122, 2014.

[17] Puranan, S. , Sungtong, E. , Kerdtip, C. “Transformative learningand humanized educare development of teachers in the 21stCentury,” Journal of Education Prince of Songkla University, Vol. 27, No. 1, pp. 13-26, 2016.

[18] Kisfalvi, V. and Oliver, D. “Creating and maintain a safe space in experiential Learning,” Journal of Management Education. Vol. 39, No. 6, pp. 713-740, 2015.

[19] Adams, M. “Pedagogical frameworks for social justice education”. In Teaching for diversity and social justice. Teaching for diversity and social justice, edited by A. Maurianne Bell, B Lee, and P. Griffin. New York: Taylor & Francis Group. 2007.

[20] Clapper, TC. 2010. “Creating the safe learning environment” [internet]. Paial Newsletter. 3(2). [cited 2018 September 15]. Available from:https://www.researchgate.net/publication/257835881_C reating_the_safe_learning_environment.

[21] Schwartz, M. 2012. Best practice in experiential learning. [internet]. [cited 2018 November 23]. Available from: https://www.ryerson.ca/content/dam/lt/resources/handouts/ ExperientialLearningReport.pdf.

[22] สุภาภรณ์ พิมพะนิตย์. สาเหตุการออกกลางคันของนิสิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานโยบายสาธารณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.

[23] Mathew, A. W. Why won’ t it Stick? Positive Psychology and Positive Education. Psychology of Well-Being, Vol. 6, No. 2, pp. 48-95, 2016.

[24] Mathew, W. & Margaret, L. K. Positive education : Learning and teaching for wellbeing and academic mastery. International Journal of Wellbeing, Vol. 8, No. 1, pp. 1-17, 2018.

แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

Ways to Develop Students in Classrooms Based on Their Learning Teaching experience from the Basic Education to Higher Education of Students Studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus

ธเนศ ยุคันตวนิชชัย

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
e-mail: 0933321210.ss@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อได้แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นิสิต 3 กลุ่ม รหัส 2564- 2567 ที่มีผลประเมินค่าระดับขั้นเท่ากับ A ของแต่ละรหัสรวม 9 ท่าน การตรวจสอบข้อมูลใช้การตรวจแบบสามเส้า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุปความความของเนื้อหา ผลวิจัย 1. แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นถ่ายถอดเนื้อหาในการสอนที่มีการบูรณการและสามารถอธิบายเหตุผลปรากฏการณ์ทางสังคมที่ได้รับรู้จากสื่อต่าง ๆ ในทุก ๆ ครั้งที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน และ 2. แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นสร้างความปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน ขณะที่ผู้สอนต้องมีวิธีสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวก เพื่อให้เกิดความไว้เนื้อเชื่อใจอันเป็นที่มาของความรู้สึกว่าผู้เรียนได้รับความเอาใจใส่ จากผู้สอนกระทั่งผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นและมีกำลังใจที่จะขยันหมั่นเพียรต่อการเรียน

คำสำคัญ : แนวทางการพัฒนา, นักศึกษาในชั้นเรียน, ประสบการณ์การเรียนการสอน

Abstract

This study was aimed at finding ways to develop students in classrooms based on their learning experiences from the basic education to higher education of those who were studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanity and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus. It was qualitative research of which data obtained from informal in-depth interviews via unconstructed open-ended questions. The informants consisted of 9 students who got an A in the subject mentioned before and were selected by purposive sampling from 3 groups of students whose student identification numbers started with 2564-2567 (the year of their enrolment). Data triangulation was performed and contents were analyzed by summarizing. The study results revealed as follows: 1) For ways to develop students in classrooms, students required that instructors in all subjects and levels integrate their teaching contents to social phenomena learned from the medias in every class of their teachings and. 2) Students required

that instructors in all subjects and levels have interactions with students in order that the students would have involvements in the classrooms. Instructors should also create positive interactions with the learners to reinforce trust in the learners which could enhance warm learning atmosphere and encourage industrious learning in the learners.

Keywords: Ways to Develop, students in classroom, Learning Teaching experience

1. บทนำ

การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาในระบบเท่านั้น แม้ว่าการศึกษาทุกระดับยังถูกมองเป็นสิ่งที่จำเป็น แต่การศึกษาที่ผ่านมาในระเบียบโลกเก่าไม่เพียงพอที่จะตอบโจทย์การเรียนรู้ในปัจจุบัน การเรียนรู้จากนี้ไปผู้เรียนสามารถเรียนรู้เองได้จากระบบปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การเรียนการสอนในศตวรรษหน้า จึงต้องเปลี่ยนจากการศึกษาจากระเบียบโลกเก่าให้เป็นการศึกษาในระเบียบโลกใหม่ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดวิธีคิด ความมั่นใจที่จะสร้างผู้เรียนให้สามารถแสดงจุดยืนของตนเองต่อการเรียนรู้อันจะก่อเกิดทักษะต่อการนำไปสู่การประกอบอาชีพในอนาคต [1] เพราะความจำเป็นข้างต้นประกอบกับสังคมที่ข้อมูลข่าวสารมีมากและหลากหลาย บางครั้งการติดตามข้อมูลด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม จึงมีความจำเป็นต่อการนำมาวิเคราะห์และใช้วิจารณญาณในการเลือกและรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นอย่างละเอียด รอบคอบ และลึกซึ้งว่ามีเป้าหมายการพัฒนาอย่างไรบ้าง มีอะไรที่ซ่อนเร้น เพื่อเป็นการไม่ให้ตกเป็นเครื่องมือของข่าวสาร [2] เนื่องจากผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาจะมีอิสระในความคิดและจะเลือกความเป็นตัวเองเพื่อแสดงจุดยืนในสังคม การติดตามข้อมูลที่มีจำนวนมากจึงต้องมีการเลือกและรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นอย่างละเอียด รอบคอบ การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาผู้สอนจึงต้องสามารถการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเพราะผู้เรียนในระดับนี้จะแตกต่างจากการสอนในระดับอื่น ๆ [3] ดังนั้นกระบวนการพัฒนานักศึกษาให้เกิดทักษะรู้เท่าทันข้อมูล และการใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจเชื่อถือข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญ อีกทั้งกลุ่มประชากรที่เกิดและเติบโตแต่ละช่วงเวลาภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ส่งผลให้มีทัศนคติและวิถีการใช้ชีวิตที่แตกต่างกัน โดยประชากร รุ่นใหม่เกิดมาท่ามกลางความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ส่งผลให้มีแนวคิดและรูปแบบการใช้ชีวิตต่างไปจากรุ่นก่อน ต้องการชุดนโยบายสนับสนุนการเลี้ยงดู การเรียนรู้และการทำงานในรูปแบบที่ต่างออกไป รวมถึงศักยภาพในการใช้และเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและความรู้ต่างออกไปด้วย [4] จากปัญหาข้างต้น การสอนที่เน้นการท่องจำมากกว่าการปฏิบัติ ผู้เรียนจึงต้องค้นคว้าเองโดยซึ่งอาจยังขาดทักษะการรู้เท่าทันข้อมูล และการใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจว่าสามารถเชื่อถือข้อมูลนั้นได้จริงหรือไม่การเรียนของนักศึกษา จึงเกิดพฤติกรรมการเรียนไม่ดี กระทั่งไม่สามารถปรับตัวในมหาวิทยาลัย อาทิ ไม่สามารถปรับตัวให้คุ้นเคยกับสภาพสังคมและสถานที่ในมหาวิทยาลัย มีปัญหาการคบเพื่อน [5] อีกทั้งนักศึกษาจำนวนมากมีพฤติกรรมการเรียนที่ไม่เหมาะสมในลักษณะต่าง ๆ เช่น การขาดเรียน การเข้าชั้นเรียนไม่ตรงเวลา การไม่ตั้งใจเรียนและพูดคุยขณะเรียน การไม่เอาใจใส่งานที่ได้รับมอบหมายการละเลยการอ่านหนังสือเพื่อเตรียมตัวสอบ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจึงส่งผลเสียต่อคุณภาพในการเรียนเป็นอย่างยิ่ง [6] จากคุณภาพการเรียนของนักศึกษาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเข้าใจพื้นฐานการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะผู้สอนต้องสามารถจูงใจกระตุ้นให้นักศึกษาสนใจต่อการเรียนที่ตนนำเสนออยู่โดยเฉพาะหากผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนที่ไม่ดี ย่อมทำให้เกิดความล้มเหลวทั้งผู้เรียนและผู้สอนเช่นเดียวกัน หากผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนดีย่อมทำให้ความสำเร็จเกิดขึ้นทั้งผู้เรียนและผู้สอนปัจจัยเหล่านี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้การเรียนอย่างมีอุดมการณ์ ดังเหตุผลข้างต้นนี้ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้จัดการกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของนักศึกษาสู่การพัฒนาความรู้ความคิด ความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยม เพื่อให้เป็นคนดีมีคุณภาพ ในสาขาวิชาของตนให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น [7] ด้วยปฐมเหตุข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวที่จะต้องจัดทำโครงการวิจัยแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนจากการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะและบุคลิกความสามารถของนักศึกษา ต่อการตอบโจทย์ความคาดหวังของตลาดแรงงานและการพัฒนาบัณฑิตของกระทรวงอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อนำเสนอแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยอาศัยกระบวนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In - Depth Interview) ประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ไม่มีแบบฟอร์มจะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผู้ให้สัมภาษณ์มีอิสระ [8] ในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ ไม่มีการเรียงลำดับคำถามไว้แน่นอนตายตัว จะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น [9] ขณะที่คำถามหลักได้กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นแนวสัมภาษณ์ ได้แก่ แนวทาง พัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประส[การณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร และข้อเสนอแนะต่อแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา รัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร โดยใช้เป็นคำถามหลักในการสร้างบทสนทนา หากได้รับคำตอบในประเด็นต่าง ๆ ครบถ้วนก็จะไม่มีการใช้คำถามเพิ่มเติมหากในการสัมภาษณ์ไม่สามารถได้คำตอบ จะมีคำถามเจาะลึกของแต่ละประเด็นด้วยการสัมภาษณ์ซ้ำ [10]

ข. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง [11] ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นิสิต รหัส 2564 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 2 คือ นักศึกษา รหัส 2565 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน และ กลุ่มที่ 3 คือ นิสิต รหัส 2566 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน

ค. เกณฑ์การคัดเข้าคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ [12]

ได้แก่ 1) เกณฑ์การคัดเข้าผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Inclusion criteria) (1.1) เป็นไปตามเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (1.2) เป็นเพศชายและหญิงในพื้นที่ทำวิจัย (1.3) มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป (1.4) อาศัยอยู่พื้นที่การวิจัยไม่น้อยกว่า 6 เดือน (1.5) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 2) เกณฑ์การคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Exclusion criteria) (2.1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (2.2) ให้สัมภาษณ์ไม่ครบ ตามประเด็นที่กำหนดไว้ (2.3) ไม่สมัครใจให้ข้อมูล

ง. การจัดการข้อมูล

ได้แก่ 1) ระยะเวลาเก็บรักษาข้อมูล : [13] ข้อมูลทั้งหมดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะไม่ถูกเปิดเผยแก่สาธารณชน 2) การทำลายข้อมูล : [13] เมื่อพ้นระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะถูกทำลายทั้งหมด

จ. การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยจะมุ่งให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) [14] กล่าวคือ แหล่งเวลา ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึกต่างเวลาที่เคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกัน แหล่งสถานที่ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึก ต่างสถานที่ซึ่งเคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกัน และแหล่งบุคคลถ้าเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึกโดยให้ผู้ช่วยโครงการวิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลที่ได้รับ พบว่า ไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปจัดทำข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดใหม่ต่อไป

ฉ. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสรุปความของเนื้อหา (Summative Content Analysis) ตามแนวคิดของ Hsieh & Shannon [15] เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis) โดยการวิเคราะห์เนื้อหาความหมายที่ซ่อนเร้นอยู่ในคำสัมภาษณ์และค้นหาความหมายที่อยู่ภายในคำสัมภาษณ์ที่มีความหมาย เช่นเดียวหรือคล้ายคลึงกัน แต่เป็นการใช้คำอื่นเป็นคำทางเลือกแทน ผู้วิจัยลงรหัสคำหลักและจำนวนของคำที่ใช้แทนของคำแต่ละคำที่ค้นพบเป็นกลุ่ม และแยกตามแต่ละกลุ่มคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกกลุ่ม จากนั้นผู้วิจัยกำหนดคำหรือประโยคที่ง่ายต่อการความเข้าใจ เป็นรหัสกลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการรวบรวมคำหลักและคำที่ใช้แทนในแต่ละประเด็น ตามประเภทผู้ให้ข้อมูลสำคัญและนับความถี่กลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองขั้นสุดท้าย แต่ละกลุ่มเพื่อสรุปเป็นผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

การตอบวัตถุประสงค์การวิจัย แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภายใต้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์นิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ฯ พบว่า ลักษณะความต้องการของผู้เรียนต่อแนวทางการพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนในทุกระดับชั้นทุกรายวิชาจากประสบการณ์การเรียนตั้งแต่ระดับปฐมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาต่างประสบปัญหาต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน 2 ประการ ดังนี้

4.1 แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นถ่ายถอดเนื้อหาในการสอนที่มีการบูรณการและสามารถอธิบายเหตุผลปรากฏการณ์ทางสังคมที่ได้รับรู้จากสื่อต่าง ๆ ในทุก ๆ ครั้งที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน

4.2 แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นสร้างความปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน ขณะที่ผู้สอนต้องมีวิธีสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวก เพื่อให้เกิดความไว้เนื้อเชื่อใจอันเป็นที่มาของความรู้สึกว่าผู้เรียนได้รับความเอาใจใส่ จากผู้สอนกระทั่งผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นและมีกำลังใจที่ จะขยันหมั่นเพียรต่อการเรียน

5. อภิปรายผล

โครงการวิจัยแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับ อุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยประสงค์อภิปรายผลการวิจัยเพื่อที่จะย้อนกลับมาพิจารณาตรวจสอบและทบทวนแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงวิชาการสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางในทางสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ผู้วิจัยพยายามที่รวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่จะให้ความกระจ่างในลักษณะธรรมชาติที่เป็นคุณลักษณะหนึ่งของมนุษย์เราที่ต้องมีการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่ง Butkatunyoo [16] กล่าวว่า เป็นการเรียนที่เริ่มด้วยปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง นำไปสู่การเรียนรู้แบบสหวิทยาการในมุมมองที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียนข้ามศาสตร์วิชาภายใต้บริบทที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงกระทั่งการสร้างพื้นฐานในการสร้างพื้นที่รอยต่อพัฒนาการได้ โดยที่พื้นที่รอยต่อพัฒนาการภายใต้การเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการภายใต้การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในลักษณะสหวิทยาการ จะสามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ตีความ ให้ความหมาย แม้กระทั่งการแก้ปัญหาที่ต้องเข้าไปสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับผู้อื่น ดังนั้น การอธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาสัมพันธ์กับการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน จะมีระยะห่างระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนจะเข้าใจได้ด้วยตนเอง ไปสู่ระยะที่เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการที่ผู้เรียนต้องได้รับการสนับสนุน ช่วยเหลือ หรือคำแนะนำจากผู้สอนสังคมรวมถึงสื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนข้ามผ่านประส[การณ์จากปัญหาในการเรียนรู้ที่ผ่านมาได้ นอกจากนั้นแล้ว การเรียนรู้เป็นการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของมนุษย์ที่จะทำให้เกิดมุมมองความเข้าใจเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีคิดที่มีต่อโลก การเรียนรู้ภายใต้รูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในลักษณะวิทยาการจึงไม่ใช่สิ่งที่แยกขาดออกจากสังคมอย่างโดดเดี่ยว ในทางตรงกันข้ามการเรียนรู้ลักษณะนี้กลับเป็นส่วนหนึ่งของสังคมหรือมีกระทำการร่วมกันผู้อื่น เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้ทัศนคติ ซึ่งบางครั้งอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งทางประสบการณ์ในชีวิตประจำวันนี้ ความขัดแย้งนี้เองที่ทำให้เกิดการสะท้อนคิดกับตนเอง อาทิ ความรู้สึกผิด ความรู้สึกเสมอภาคอบอุ่น ความรู้สึกเห็นด้วยกับสิ่งที่รับได้ฟังมา คำกล่าวหรือประโยคเหล่านั้น ฯลฯ สุดท้ายการสะท้อนคิดเหล่านั้นจะนำมาสู่พัฒนาการทางความคิด การเรียนรู้ต่อสำนึกบางอย่างต่อที่เกิดขึ้นในสังคม ผ่านการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น [17] อย่างไรก็ตามการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องให้ความสำคัญกับสิ่งที่อยู่ภายใต้ความสนใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาในการเรียน การคบเพื่อน การเสพสื่อที่ผู้เรียนสนใจอยู่ขณะนั้น การจัดการเรียนรู้จึงต้องวางอยู่บนการเรียนรู้ร่วมกัน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในกลไกลที่ซับซ้อนในสังคมผ่านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนภายใต้การเรียนรู้แบบสหวิทยาการเพื่อเสริมต่อการเรียนรู้

ผลการวิจัยประการที่ 1 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาถ่ายถอดเนื้อหาในการสอนที่มีการบูรณาการและสามารถอธิบายเหตุผลปรากฏการณ์ทางสังคมที่ได้รับรู้จากสื่อต่าง ๆ ในทุก ๆ ครั้งที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน” จากผลการวิจัยนี้ผู้วิจัยจะขออ้างถึงเหล่าสำนักคิดอย่าง Gordon [19] ที่กล่าวว่าปรากฏการณ์ทางสังคมอันเป็นผลจากการกระทำของมนุษย์โดยใช้ความเป็นเหตุผลหรือตรรกะที่เป็นทางการอย่างเดียวนี้ไม่เพียงพอเนื่องจากการอธิบายและทำนายทางสังคมศาสตร์ยังมีข้อจำกัดต่อการทำความเข้าใจ (Understanding) ในความหมายของปรากฏการณ์โดยเฉพาะพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีขอบเขตความต้องการที่จับต้องไม่ได้อันกว้างขวางกว่าปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จับต้องได้ ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีการตีความ (Interpretation) เพื่อเข้าใจถึงแก่นแท้อย่างลึกซึ้งและสอดคล้องกลมกลนกัน ขณะที่ Rosenberg [20] มีแนวคิดสนับสนุนแนวคิดของ

Gordon [19] ว่าการอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมในศาสตร์ทางสังคมวิทยา จิตวิทยา สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ หรือรัฐศาสตร์ ตลอดจนรัฐประศาสตร์ศาสตร์จำเป็นจะต้องมีจุดยืนทางญาณวิทยา (Epistemology) และวิธีวิทยา (Methodology) ในการอธิบายและทำความเข้าใจต่อความเป็นไปภายใต้จุดยืนทางญาณวิทยาที่แตกต่างกัน ในประเด็นนี้ Hunt [21] ได้กล่าวเกี่ยวกับความพยายามของมนุษย์ในฐานะผู้ถ่ายถอดความรู้ การแสดงออกซึ่งจิตวิญญาณ อารมณ์และความรู้สึก ผ่านวรรณกรรมและศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ [21] รวมถึงการถ่ายทอดความหมายของประสบการณ์ชีวิตสู่สาระเนื้อหาที่ต้องการสื่อความหมายไปยังผู้ฟังผ่านการบูรณาการตามวิถีของผู้ถ่ายทอด จะเป็นการตีความจากการกระทำซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของนักตีความนิยม อันเป็นความรู้ของมนุษย์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับแง่มุมต่าง ๆ ของมนุษย์ในลักษณะของกลุ่มคน หรือองค์กร อรุณี สัณฐิติวณิชย์ [22] การกล่าวอ้างของเหล่าสำนักคิดนี้จึงสะท้อนถึงสำนึกของผู้สอนในฐานะผู้ถ่ายทอดการเรียนรู้พึงต้องเข้าใจและพึงกระทำในการเป็นผู้กระทำโดยตัวผู้สอนเองและการถ่ายทอดความรู้จากผู้กระทำไปยังผู้ถูกกระทำ คือ ผู้เรียน ญาณวิทยา (Epistemology) หรือทฤษฎีความรู้ (Theory of Knowledge) ถือเป็นการศึกษาเกี่ยวกับถ่ายทอดความรู้ของมนุษย์หรือวิธีการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ที่ความสมพันธ์ระหว่างผู้ถ่ายถอดและผู้แสวงหาภายใต้ปฏิสัมพันธที่มีองค์ความรู้เป็นสื่อกลางที่ผูกความสัมพันธ์กันทั้งผู้ถ่ายถอดและผู้แสวงหาให้มีระยะห่างไกลหรือใกล้ชิดกันได้ [23] ด้วยเหตุแห่งสาระอันสำคัญข้างต้นที่ได้กล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงรูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการฯ เป็นฐานจะมุ่งส่งเสริมการพัฒนาทักษะข้ามพิสัย (Transversal competencies) ของผู้เรียนโดนเน้นการสอนแบบบูรณาการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเป็นประเด็นองค์รวมมีการสอดแทรกกิจกรรมในบริบทของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Cooperative problem-solving) ภายใต้แนวคิดคอนสตรัคติวิสท์เชิงสังคม(Socio-constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมสังคม (Socio-cultural learningtheory) [24] รวมถึงแนวคิดอันอื่นที่เป็นปัญจะสาขาอันเกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวคิดทฤษฎีเนื้อหาใหม่ผ่านการเชื่อมโยงสถานการณ์กับปรากฏการณ์จริงมีการนำปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นประเด็นน่าสนใจมาทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบ และลงมือหาคำตอบผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ในตนเองภายใต้ปรากฏการณ์ตามสภาพความเป็นจริงของสังคม (Authentic phenomena) [25] อย่างไรก็ตามการเรียนแบบพหุวิทยาการฯ นี้ สำนึกการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนผู้สอนต้องมีกระบวนทัศน์ทางเลือกเชิงเหตุผล (rational choice paradigm) อันเป็นปัญจะสาขาหนึ่งโดยมีฐานคติเชิงพฤติกรรมที่สำคัญคือ การมีเป้าประสงค์และการคำนวณประโยชน์ที่จะอธิบายปรากฏการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้รับรู้เพราะปรากกฏณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมสามารถเอนเอียงเข้าข้างหรืออคติต่อปรากฏการณ์ที่เป็นสามัญการได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสำนึกของผู้สอนจะอธิบายไปในทางใด เพราะการอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมนี้ Nuora and Välisaari [26] กล่าวว่าเป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาเป็นปัจจะสาขาส่วนหนึ่งของรูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการภายใต้การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติของโลกแห่งความจริงในมุมมองที่หลากหลาย เน้นกระบวนการเชิงบูรณาการระหว่างสาระรายวิชาต่าง ๆ ตลอดจนกิ่งก้านสาขาของการเรียนรู้แบบพหุวิทยาในลักษณะอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในสังคมที่มีการกล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง ทั้งนี้ในมุมมองของ พิชาย รัตน์ดิลก ณ ภูเก็ต [27] ได้กล่าวถึงในเชิงสนับสนุนต่อไปว่า ผู้สอนต้องการกำหนดทางเลือกของการกระทำและวิเคราะห์ผลประโยชน์ข้อดีข้อเสียในแต่ละทางเลือกในแต่ละปรากฏการณ์ทางสังคมสามารถเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดเพื่อถ่ายถอดความรู้สู่ผู้เรียนให้เกิดกระบวนการทางปัญญา และสามารถสืบเสาะหาความรู้ อันนำไปสู่ความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ได้องค์ความรู้ที่มีความหมายนุ่มลึกอย่างลึกซึ้งได้ 29, [16]

ผลการวิจัยประการที่ 2 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาสร้างความปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน ขณะที่ผู้สอนต้องมีวิธีสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวก เพื่อให้เกิดความไว้เนื้อเชื่อใจอันเป็นที่มาของความรู้สึกว่าผู้เรียนได้รับความเอาใจใส่จากผู้สอน กระทั่งผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นและมีกำลังใจที่จะขยันหมั่นเพียรต่อการเรียน” จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่พบเห็นผู้สอนโดยทั่วไปมักขาดความมั่นใจในการสอนอยู่ไม่น้อย ประเด็นนี้เป็นความจริงที่มีอยู่แต่กลับไม่มีการกล่าวถึง สาเหตุที่ทำให้ผู้สอนขาดความเชื่อมั่นในการถ่ายทอดเนื่องจากผู้เรียนไม่ให้ความสนใจในการเรียน การเข้าชั้นเรียนเป็นการเรียนตามหน้าที่ซึ่งอยู่ภายใต้การตั้งกฎกติกาว่าผู้เรียนต้องเข้าชั้นเรียนอย่างน้องร้อยละ 80 ของการเข้าชั้นเรียนในแต่ละรายวิชา ดังนั้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้ถ่ายถอดและผู้รับการถ่ายทอดตนเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน เหตุนี้เองเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร โดยเป็นผลจากการฝึกฝนเมื่อได้รับการเสริมแรงของแต่ละฝ่าย มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติที่เรียกว่าปฏิกิริยาสะท้อน (Kimble and Garmezy) ที่แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง อันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์แต่ละฝ่ายได้ประสบมา (Cronbach) กระทั่งเป็นความพยายามที่ปรับพฤติกรรมของตน เพื่อเข้ากับสภาพแวดล้อมตามสถานการณ์ต่าง ๆ จนสามารถบรรลุถึงเป้าหมายได้ตั้งไว้ [30] กระนั้นแล้ว ผู้ถ่ายถอดในฐานะผู้ให้ความรู้ประวัติศาสตร์ความเชื่อในอดีตที่มีต่อระบบการศึกษาพบว่า ต้องมีผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสอนคนในสังคม ซึ่งในช่วงปฏิรูปการปกครองที่ผ่านมา การกระจายตัวของการศึกษาและการผลิตผู้สอนผู้เชียวชาญที่ผ่านมาจนถึงยุคปัจจุบัน ชนชั้นนำต่างมีเห็นร่วมกันว่าหากมนุษย์ไม่ได้รับการศึกษาจะทำให้เกิดปัญหาสังคม Clark and Graves [31] จึงมีมุมมองต่อไปว่า พื้นที่รอยต่อพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งเป็นขอบเขตระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสามารถ

ทำหรือเรียนรู้ได้อย่างอิสระ และสิ่งที่ผู้เรียนไม่สามารถทำได้หากไม่ได้รับการช่วยเหลือ เงื่อนไขนี้ จึงมีการผลักดันให้เกิดการศึกษา การก่อตัวของโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย การศึกษาจึงมักเน้นไปตามพื้นที่ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกษตรกรรม หัตถกรรม ต่อมาชนชั้นนำต่างรู้ว่าความรู้ที่มีอยู่ในสังคมแบบดั่งเดิมไม่เพียงพอสำหรับการสร้างชาติและประชาชนต้องอยู่ภายใต้ระบบการปกครองที่ดีของรัฐ ปัญหาของระบบการศึกษาคือการเข้าไม่ถึงระบบการศึกษาของภาคประชาชน ทั้งด้านนโยบายและขนบการสอนแบบล้าสมัยของผู้สอนที่มีความคุ้ยชินกับการสอนและการถ่ายทอดความรู้ที่ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก เหล่านี้ภาครัฐจึงต้องมอบการศึกษาให้กับประชาชน ผู้สอนเองต้องคำนึงและมองเห็นความรู้สึกภายในจิตใจของผู้เรียนได้มากขึ้น ซึ่งต้องพิจารณาภูมิหลังของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ ขณะที่งานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าทฤษฎีการเสริมพื้นที่รอยต่อพัฒนาการเป็นกระบวนการที่สามารถใช้เพื่อสร้างพัฒนาการของผู้เรียนได้โดยที่ Rosenshine and Meister [32] เสนอว่าผู้สอนเป็นคนกลุ่มคนที่รู้ว่าผู้เรียนเป็นคนอย่างไรมากกว่าตัวพ่อแม่ผู้ปกครองเอง นอกจากครอบครัวแล้วผู้เรียนเริ่มถูกดึงเข้าสู่สถาบันการศึกษาเพราะรัฐเริ่มเห็นว่าผู้เรียนเหล่านี้สามารถสร้างผลประโยชน์ระยะยาวให้แก่ประเทศชาติ ได้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าผู้สอน ต้องสอนวิธีคิดและมุมมองต่าง ๆ ให้ทันกับยุคสมัย ที่สำคัญคือต้องไม่เชื่อเสมอไปว่าสิ่งที่ตนเรียนรู้มาจะถูกต้องเสมอเพราะโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและอายุของวงจรการศึกษาเพื่อให้ก้าวทันโลกมีอายุสั้นลงทุกขณะในทางกลับกันการสอนจึงต้องมีการต่อยอดวงจรการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพราะปัจจุบันข้อมูลต่าง ๆ ด้านการเรียนการสอนสามารถหาได้จากแหล่งสาระสนเทศที่มีจำนวนมหาศาลได้ทั่วโลก ทั้งนี้ในประเด็นการขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียนปัญหาเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความล้มเหลวต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน และอาจส่งผลต่อการลาออกกลางคันของผู้เรียนได้ ซึ่งทางสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ [33] ได้สรุปสาเหตุการออกกลางคัน ได้แก่ ความเบื่อหน่ายสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน และเบื่อหน่ายต่อวิธีการสอนและวิธีการนำเสนอเนื้อหารายวิชาจากตัวผู้สอน ตลอดจนการเกรงกลัวที่จะถูกผู้สอนคุกคามผู้เรียนด้วยกฎ ระเบียบและการให้คะแนน ด้วยเหตุแห่งสาระข้างต้นนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ที่สำคัญที่สุดต้องผู้สอนต้องไม่มองว่าผู้เรียนเป็นเด็กมีความรู้น้อยกว่าตน แต่ต้องมองว่าผู้เรียนมีความเท่าเทียมกับผู้สอนไม่มีอำนาจเหนือกว่า ผู้สอนต้องเป็นคนที่แสวงหาความรู้ตลอดเวลา รักที่จะถ่ายทอด ยอมรับในสิ่งที่เป็นความถูกและยอมรับความผิดได้จริง อีกทั้งมีความเป็นมนุษย์ ไม่รู้สึกถือดีว่าตนเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ตลอดเวลา ตลอดจนต้องกล้าลดทอนความศักดิ์สิทธิ์ในระบบชนชั้นที่สังคมให้พื้นที่แก่ตนเองได้ ผู้สอนจึงต้องไม่ติดในมโนภาพว่าตนเองเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในชั้นเรียน ซึ่งผลกระทบที่ที่ผู้สอนถือตนว่าเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ การสอนในชั้นเรียนและคำตอบจากผู้เรียนจะตายตัวทุกอย่างอันจะเป็นการเรียนการศึกษาจะมีสภาวะแข็งทื่อไม่มีความยืนหยุ่นให้เข้ากับสภาการเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะ เพราะสิ่งศักดิ์สิทธิ์ผิดไม่ได้ตามเชื่อของชนชาติไทย ขณะเดียวกันการสอนลักษณะนี้ผู้เรียนมักไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นส่วนตัว ผู้สอนมักถ่ายทอดและมีคำถามที่ต้องการคำตอบตายตัวแบบวัตถุวิสัย การเรียนรู้ในชั้นเรียนจึงพร้อมที่จะยินดีกับความการเรียนรู่แบบเก่าที่ตอกย้ำความเก่าให้คงทนถาวรมากยิ่งขึ้นโดยปริยาย ทั้งนี้ในมุมมองของ Gibbons [34] เสนอว่าสำนึกของผู้สอนต้องตระหนักเสมอว่าพื้นที่รอยต่อพัฒนาการจะอยู่ระหว่างระดับของการแสดงพฤติกรรมโดยได้รับการช่วยเหลือกับการทำงานที่ผู้เรียนทำอย่างอิสระตามลำพัง พื้นที่รอยต่อของพัฒนาการนี้ไม่มีความคงที่แต่จะแปรเปลี่ยนไปตามการรับรู้ที่ไม่ตายตัวซึ่งจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในกลไกลของมโนทัศน์และทักษะต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น การถ่ายทอดที่ผู้เรียนรู้สึกปฏิสัมพันธ์เชิงบวกที่ตนรู้สึกว่าผู้เรียนได้รับความเอาใจใส่จากการช่วยเหลือของผู้สอนที่ผ่านมาจะทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ และเมื่อเผชิญกับสถานการณ์การเรียนรู้ใหม่ ซึ่งวงจรลักษณะนี้ก็จะเกิดขึ้นได้อีก ผู้สอนต้องมีวิธีสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวกเพื่อให้เกิดความไว้เนื้อเชื่อใจความเอาใจใส่ จากผู้สอนกระทั่งเกิดทักษะกลวิธี หรือพฤติกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีคุณภาพสูงมากยิ่งขึ้น ขณะที่ Bruner [35] และ Ross [36] ให้ความเห็นที่นุ่มลึกต่อไปว่า ระบบการศึกษามักตอกย้ำความมีอยู่จริงของกฎระเบียบ ผู้มีอำนาจ ผู้ปกครอง สิ่งเหล่านี้ต่างมีความสัมพันธ์กัน และผู้สอนจะมักได้รับความเชื่อถือสูงจากคนในสังคม สังคมมักมองว่าผู้สอนต้องทำตามนโยบาย ในทางตรงกันข้ามสังคมผู้เรียนก็มองว่าผู้สอนต้องสอนให้เข้าใจ รู้สึกอบอุ่น ซึ่งผู้สอนถูกสังคมและผู้เรียนคาดหวังอยู่มาก ผู้สอนจึงต้องมีความเป็นกลางระหว่างแนวคิดที่ว่าตัวเองยังต้องมีอำนาจในชั้นเรียนเสมอไป แต่อีกฝั่งหนึ่งผู้เรียนต่างที่ต้องการเห็นความเปลี่ยนแปลงในชั้นเรียนตลอดจนระบบการศึกษาที่มีคุณภาพของประเทศชาติ

ข้อสรุปการอภิปลายข้อค้นพบทั้ง 2 ประการ จะเห็นได้ว่าความรู้ในเรื่องของการเป็นผู้ถ่ายทอดต้องมีแรงจูงใจมีแนวคิดหรือทฤษฎีที่หลากหลาย ในการอธิบายแรงจูงใจนี้ Outhwaite [37] กล่าวว่า แต่ละทฤษฎีมีระดับการวิเคราะห์หรือมีเงื่อนไขของทฤษฎีที่แตกต่างกันจากรูปแบบการเรียนแบบพหุวิทยาการฯ แนวคิดหรือทฤษฎีเหล่านี้ก็เพื่อให้สามารถอธิบายหรือทำความเข้าใจในการเรียนรู้ของมนุษย์ในมิติต่าง ๆ เพราะเหตุแห่งสังคมมีความหลากหลายในด้านที่มาของความรู้ ความรู้จึงเป็นทรัพยากรในการสะท้อนภาพสังคมมากกว่าที่จะเป็นปัญหาทางสังคมศาสตร์ เนื่องจากความต้องการเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้การเรียนแบบพหุวิทยาการฯ มีปัญจะสาขาที่แตกต่างกันแต่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ดังนั้น ทำความเข้าใจหรืออธิบายสิ่งที่ถ่ายทอดสู่ผู้เรียนรู้จึงมีต้องลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันตามเวลา สถานที่ และลักษณะความแตกต่างภายใต้ความสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งสอดคล้องกับที่สำนักตีความเชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์ที่แสดงออกมาในลักษณะ เดียวกัน อาจมีเหตุผลในการกระทำแตกต่างกัน ดังนั้น ความรู้ทางจึงควรมีความ

หลากหลายเพื่อที่จะสะท้อนความจริงทางสังคมได้มากที่สุด อย่างไรก็ตามทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ลักษณะนี้ ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นุกูลธรรม [38] มีความเห็นเช่นเดียวกันว่าผู้สอนต้องมีสำนึกเปิดใจให้กว้าง ลดละบทบาทอำนาจในการถือหรือกำหนดกฎระเบียบที่เข็มงวดและเป็นทางการมากเกินไป อีกทั้งต้องทำการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงอยู่เสมอ ผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกับความจริง ต้องสนับสนุนผู้เรียนให้มีโอกาสแสดงความคิดและลงมือปฏิบัติ ในส่วนของผู้เรียนนั้นจะต้องทำหน้าที่สังเกตปรากฏการณ์ขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม ค้นคว้าข้อมูล ลงมือปฏิบัติ และนำเสนอข้อมูลอย่างมีเหตุมีผล

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสพการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลาเท่านั้น จึงจำเป็น ต้องพิจารณาทั้งข้อสนับสนุนและข้อจำกัดต่อการนำไปใช้ให้เหมาะสม นอกจากนั้นแล้ว การนำเอาผลการวิจัยมาสร้าง มาเป็นข้อสรุปทั่วไปเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาเชื่อมโยงทฤษฎีในศาสตร์เชิงประจักษ์นี้เป็นเพียงการบุกเบิก หรือ การนำร่องในเชิงวิชาการ เพื่อให้วิชารัฐประศาสนศาสตร์และปัญจะสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความเป็นศาสตร์ที่จะช่วยพรรณนา อธิบายและทำนายได้ มากขึ้นเท่านั้น มิได้หมายความว่าทุก ๆ กรณีต้องเป็น ดังข้อสรุปนี้เสมอไป

ก. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

รัฐบาลควรจัดสรรงบประมาณ ในการปรับปรุงพัฒนาระบบการศึกษาอย่างจริงจัง ให้มีความทันสมัยที่สามารถ พัฒนาคนสู่การสร้างนวัตกรรมทางด้านเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่นพัฒนาอันจะเป็นผลเพื่อรองรับพันธกิจอนาคตขององค์กร ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ข. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ผู้สอนนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นต้องเมตตาและเสียสละตัวตน กล้าที่จะแสดงเจตจำนงต่อผู้บริหารและหน่วยงานภาครัฐ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนานักเรียนนักศึกษาอย่างแท้จริงเพราะผู้สอนเป็นผู้ใกล้ชิดนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นมากที่สุด

ค. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อขยายผลการศึกษา ให้ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น

7. นิยามศัพท์

แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนจากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา หมายถึง : แนวทางพัฒนานักศึกษาในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชา จากประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนผ่านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นผู้ให้ข้อมูลที่ได้รับประสบการณ์จากการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สุวิทย์ เมษินทรีย์. โลกเปลี่ยน คนปรับ หลุดกับดัก ขยับสู่ความยั่งยืน. กรุงเทพฯ : กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม, หน้า 59, 2563.

[2] ไพฑูรย์ สินลารัตน์. หลักและเทคนิคการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 82, 2557.

[3] เรณุมาศ มาอุ่น. การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, ปีที่ 9, ฉบับที่ 2, หน้า 169-176, 2559.

[4] ภัทรพร เล้าวงค์, รัฐสุชน อินทราวุธ, ณภัทรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี และวรวิช ลิ้มมณีวิจิตร. ศักยภาพคนไทยเพื่ออนาคตประเทศไทย. วารสารเศรษฐกิจและสังคม, ปีที่ 54, ฉบับที่ 2, หน้า 21-27, 2560.

[5] ประธาน วัฒนวาณิชย์. เรื่องมายาก ถ้าอยากเรียนเก่ง. กรุงเทพฯ : ประกายพรึก, 2540.

[6] กานดาวรรณ แก้วผาบ, วาสนา จีนะพัฒน์ และธันยกร จันทร์สาส์น. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 : กรณีศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพฯ : คณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2552.

[7] นุชจรีย์ หงส์เหลี่ยม, นัดดา วงษ์วรรณา และพิราวรรณ หนูเสน. การศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาแพทย์ชั้นปรีคลินิก ปีการศึกษา 2559 คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. วารสารเวชบันทึกศิริราช, ปีที่ 10, ฉบับที่ 3, หน้า 166-173, 2560.

[8] สุวิมล ติรกานันท์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

[9] ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. ระเบียบวิธีวิจัย : หลักการและแนวคิด เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : เอ็กซเปอร์เน็ท, 2556.

[10] Patton, M, Q. Qualitative Evaluation and Research Methods(2nd ed.). Newbury Park, California, USA : Sage. pp. 288-289, 1990.

[11] Etikan, I., Musa, S. A., and Alkassim, R. S., "Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling," American Journal of Theoretical and Applied Statistics, Vol. 5, No. 1, pp. 1-4, 2016.

[12] ธาดา สืบหลินวงศ์, พรรณแข มไหสวริยะ และสุธี พานิชกุล. แนวทางจริยธรรม การทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ : ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคน, 2551.

[14] วิชัย โชควิวัฒน์. หลักเกณฑ์ทางจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัยในมนุษย์. แพทยสภาสาร, ปีที่ 27, ฉบับที่ 1, หน้า 58-65, 2541.

[15] สุภางค์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[16] Hsieh, H. F., & amp; Shannon, S. E. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. Qualitative Health Research, Vol. 15, No. 9, pp. 1277-1288, 2005.

[17] อรพรรณ บุตรกตัญญู. การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างแบบองค์ร่วมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ปีที่ 46, ฉบับที่ 2, หน้า 348–365, 2561.

[18] Vygotsky, L. Mind in Society : The developmental of Higher Psychological process. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1978.

[19] Gordon, M. Abortion: How do we really choose? In Good boys and dead girls: And other essays. New York : Penguin, 1991.

[21] Rosenberg, A. Philosophy of science: A contemporary introduction. Routledge, 2011.

[22] Hunt, E. F. Social science : An introduction to study of society. NY : The Macmillan, pp. 21, 1966.

[23] อรุณี สัณฐิติวณิชย์. ญาณวิทยาของสังคมศาสตร์. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (สังคม), ปีที่ 35, หน้า 472-487, 2557.

[24] กฤษณะโชติ บัวหล้า. การอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมด้วยกระบวนทัศน์ทางเลือกเชิงเหตุผล: การทำแท้งในสังคมไทย. วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 20, ฉบับที่ 2, หน้า 489-512, 2563.

[25] พงศธร มหาวิจิตร. นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์. นิตยสาร สสวท. ปีที่ 46, ฉบับที่ 3, หน้า 40-45, 2560.

[26] Symeonidis, V. & Schwarz, J. F. Phenomenon-Based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology: The Recent Curriculum Reform in Finland. Forum O'swiatowe. Vol. 28, No. 2, pp. 31–47, 2016.

[27] Nuora, P. and Välisaari, J. Kitchen chemistry course for chemistry education students: influences on chemistry teaching and teacher education – a multiple case study. Chemistry Teacher International, Vo.. 2, No. 1, pp. 1–10, 2019.

[28] พิชาย รัตน์ดิลก ณ ภูเก็ต. ปรัชญาสังคมศาสตร์: การอธิบายทางสังคมรากฐานสำหรับการวิจิยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1), กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดบางกอกบล็อก, 2559.

[29] Elster, J. Rationality and social norms. European Journal of Sociology/Archives Europeennes de Sociologie, Vol. 32, No. 1, pp. 109-129, 1991.

[30] Pressey, S. L., Robinson, F. P. and Horrocks, J. E. Psychology in Education. New York : Harper–Collins, 1959.

[31] Clark, K. F., and Graves, M. F. Scaffolding Students' Comprehension of Text. The Reading Teacher. Vol. 58, No. 6, pp. 570-580, 2005.

[32] Rosenshine, B. and Meister, C. "Reciprocal Teaching : A Review of The Research," Review of Educational Research. Vol. 64 (Winter 1994), pp. 479-530, 1994.

[33] สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานผลการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกกลางคันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม, 2540.

[34] Gibbons, P. Scaffolding Language, Scaffolding Learning: Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom. Portsmouth, NH: Heinemann, 2002.

[35] Bruner, J. C. Actual Minds, Possible Worlds. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1986.

[36] Ross, J. A. “Effects of Feedback an Student Behaviors in Cooperative Learning Groups in a Grade7 Math Class,”The Elementary School Journal, Vol. 96, pp. 125-140, 1995.

[37] Outhwaite, W. Naturalisms and anti-naturalisms. In M. J. Smith (Ed.). Philosophy & methodology of the social sciences: Understanding social scientific practice. Vol. 2, pp. 285–303). (2005). London: SAGE. 1998.

[38] ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นุกูลธรรม. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน : การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความจริง. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปีที่ 15 ฉบับที่ 2, หน้า 251-263, พฤษภาคม – สิงหาคม 2564.

แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

Ways to Create Classroom Participation Based on the Experiences from the Basic Education to Higher Education of Students Studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus

ธเนศ ยุคันตวนิชชัย

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
E-mail: 0933321210.ss@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับ อุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นิสิต 3 กลุ่ม รหัส 2564 - 2566 ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A ของแต่ละรหัสรวม 9 ท่าน การตรวจสอบข้อมูลใช้การตรวจแบบสามเส้า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุปความของเนื้อหา ผลวิจัยพบว่า แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐานถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา 2 ประการ 1) แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่เจาะลึกถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทยซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในรายวิชาเพื่อก่อให้ เกิดความรู้สึกว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมล้วนเกิดขึ้นจากมนุษย์และไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัว และ 2) แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่ทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นกลไกลอันสลับ ซับซ้อนและความเป็นจริงของสังคมไทย ทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทยซึ่งจะเป็นเหตุให้นักศึกษามีแรงจูงใจต่อการมีส่วนร่วม ในรายวิชาเพื่อนำไปพิจารนาตัดสินใจในการดำรงชีวิตในสังคม

คำสำคัญ : การมีส่วนร่วม, การเรียนการสอน, ชั้นเรียน

Abstract

The purposes of this research for Study of ways to create classroom participation based on the experiences from the Basic Education to Higher Education of students studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus. It was qualitative research of which data obtained via informal in-depth interviews using unstructured open-ended questions. Informants consisted of 9 students who got an A in the subject mentioned above and they were selected via purposive sampling from 3 groups of students whose student identification numbers started with 2564-2566 (the year of their enrolment). Data triangulation was conducted and the contents were analyzed by summarizing. The research results found that Ways to Create Classroom Participation Based on the Experiences from the Basic Education to Higher Education of Students Studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities

and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus 2 things : 1) As for ways to create classroom participation, students required that instructors in all subjects and levels provide in-depth information of Thai social situations both in the positive and negative ways. They believed that this would encourage learners’ participation in the subject and it could make learners realize that social problem derived from human beings and they were not things inapplicable and; 2) students also required that instructors in all subjects and levels provide students with information that made them see the complex mechanism and reality of Thai society, either in the positive or negative ways. It was believed that this could reinforce students’ participation in the lessons and their consideration to apply them in the real life.

Keywords: participation, instruction, classroom

1. บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความนิยมจากต่างประเทศทำให้ทุกอย่างต้องเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สอดรับกับความเจริญต่าง ๆกระบวนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าที่เหมาะสมกับสังคมนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุลต่อการจัด การเรียนรู้ เหตุนี้เองการพัฒนาทางการศึกษาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับวิสัยทัศน์ให้สอดคล้องกับคุณภาพของนักศึกษา [1] การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศไทยที่ผ่ามมามีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากผลของการยกระดับสุขภาวะ การเข้าถึงโอกาสทางการศึกษา และระดับรายได้ที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ตามดัชนีโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์แห่งสหประชาชาติสะท้อนว่าคนไทยทุกช่วงวัยต่างมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น แต่ในอีกมิติหนึ่งกลับพบว่าทักษะด้านการอ่านและการค้นหาความรู้ลดลงอีกทั้งเยาวชนที่ไม่ได้เรียนและไม่ได้ทำงานเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ศักยภาพของเยาวชนกลุ่มนี้ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ หรือหากยังอยู่ในระบบการศึกษาอยู่ก็ยังไม่บรรลุค่าเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ ซึ่งประเด็นเหล่านี้จึงเป็นความท้าทายที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยมา อย่างต่อเนื่อง [2] ดังนั้น สถานศึกษาในฐานะที่เป็นสถาบันทางสังคมซึ่งที่มีหน้าที่จัดการศึกษาให้แก่พลเมืองให้มีคุณภาพ จึงต้องกลับมาทบทวนตนเองว่า สถานศึกษาสามารถจัดการกระบวนการศึกษาได้จริงอย่างมีประสิทธิผลหรือไม่ ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างสร้างสรรค์และเข้ากับบริบทของโลกได้ การเตรียม ผู้เรียนให้มีสมรรถนะการทำงานที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการเติบโตของประชากรที่มีคุณภาพ อันสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ [3] การส่งเสริมผู้เรียนโดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนจึงถือเป็นความมุ่งที่พัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและและเห็นคุณค่าในตนเอง สามารถเห็นแนวทางในการประกอบ อาชีพเพื่อดำรงชีวิต อีกทั้งสามารถดูแลช่วยเหลือตนเองและสังคมได้ ทั้งนี้ การที่ผู้เรียนจะสามารถกำหนดหลักการที่ได้จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้ การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนไม่สามารถละเลยได้เพราะจะเป็นพื้นฐานอันก่อให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างกว้างขวาง [4] โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้ว การส่วนร่วมของผู้เรียนผู้เรียนจะสามารถค้นพบการเป็นเจ้าความรู้และวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองที่จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนอันเป็นที่มาของความรู้ใหม่อย่างต่อเนื่องด้วย ปฐมเหตุข้างต้นนี้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวที่จะต้องจัดทำโครงการวิจัยแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เพื่อสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยอาศัยกระบวนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ด้วยวิธี การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัยโดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In - Depth Interview) ประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ไม่มีแบบฟอร์มจะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผู้ให้สัมภาษณ์มีอิสระ [5] ในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ ไม่มีการเรียงลำดับคำถามไว้แน่นอนตายตัว จะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น [6] ขณะที่คำถามหลักได้กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นแนวสัมภาษณ์ ได้แก่ แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร และข้อเสนอแนะแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร โดยใช้เป็นคำถามหลักในการ สร้างบทสนทนาหากได้รับคำตอบในประเด็นต่าง ๆ ครบถ้วน ก็จะไม่มีการใช้คำถามเพิ่มเติมหากในการสัมภาษณ์ไม่สามารถได้คำตอบจะมีคำถามเจาะลึกของแต่ละประเด็นด้วยการสัมภาษณ์ซ้ำ [7]

ข. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง [8] ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นิสิต รหัส 2564 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 2 นิสิต รหัส 2565 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 3 นิสิต รหัส 2566 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน

ค. เกณฑ์การคัดเข้าคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ [9]

ได้แก่ 1) เกณฑ์การคัดเข้าผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Inclusion criteria) (1.1) เป็นไปตามเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (1.2) เป็นเพศชายและหญิงในพื้นที่ทำวิจัย (1.3) มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป (1.4) อาศัยอยู่พื้นที่การวิจัยไม่น้อยกว่า 6 เดือน (1.5) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 2) เกณฑ์การคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Exclusion criteria) (2.1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (2.2) ให้สัมภาษณ์ไม่ครบ ตามประเด็นที่กำหนดไว้ (2.3) ไม่สมัครใจให้ข้อมูล

ง. การจัดการข้อมูล

ได้แก่ 1) ระยะเวลาเก็บรักษาข้อมูล : [10] ข้อมูลทั้งหมดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะไม่ถูกเปิดเผยแก่สาธารณชน 2) การทำลายข้อมูล : [10] เมื่อพ้นระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะถูกทำลายทั้งหมด

จ. การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยจะมุ่งให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อการตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) [11] กล่าวคือ แหล่งเวลา ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึกต่างเวลาที่เคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกัน แหล่งสถานที่ ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึก ต่างสถานที่ซึ่งเคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกันและแหล่งบุคคลถ้าเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึกโดยให้ผู้ช่วยโครงการวิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลที่ได้รับ พบว่า ไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปจัดทำข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดใหม่ต่อไป

ฉ. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสรุปความของเนื้อหา (Summative Content Analysis) ตามแนวคิดของ Hsieh & Shannon [12] เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis) โดยการวิเคราะห์เนื้อหาความหมายที่ซ่อนเร้นอยู่ในคำสัมภาษณ์และค้นหาความหมายที่อยู่ภายในคำสัมภาษณ์ที่มีความหมายเช่นเดียวหรือคล้ายคลึงกัน แต่เป็นการใช้คำอื่นเป็นคำทางเลือกแทน ผู้วิจัยลงรหัสคำหลักและจำนวนของคำที่ใช้แทนของคำ แต่ละคำที่ค้นพบเป็นกลุ่ม และแยกตามแต่ละกลุ่มคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกกลุ่ม จากนั้นผู้วิจัยกำหนดคำหรือประโยคที่ง่ายต่อการความเข้าใจเป็นรหัสกลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการรวบรวมคำหลักและคำที่ใช้แทนในแต่ละประเด็น ตามประเภทผู้ให้ข้อมูลสำคัญและนับความถี่กลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองขั้นสุดท้าย แต่ละกลุ่มเพื่อสรุปเป็นผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

โครงการวิจัยแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ในการให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยนับเป็นพระคุณยิ่งที่ท่านสละเวลาในการสัมภาษณ์และที่ผู้วิจัยไม่อาจสามารถที่จะกล่าวถึงไม่ได้คือ ความอนุเคราะห์ของเหล่านักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ นักเขียน ที่ได้ผลิตผลงานทางวิชาการอันทรงคุณค่าและได้เผยแพร่ หนังสือตำรา บทความทางวิชาการ บทความวิจัย และอื่น ๆ อันเป็นแหล่งข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำมาอ้างอิงเพื่อให้การวิจัยนี้สมบูรณ์จนสำเร็จได้ และในท้ายที่สุดนี้หากผู้วิจัยบกพร่องพลาดพลั้งล่วงเกินประการใดผู้วิจัยต้องขออภัยและโปรดอโหสิแก่ผู้วิจัยสำหรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมา ณ ที่นี้ด้วย

การตอบวัตถุประสงค์การวิจัย แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับ อุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภายใต้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์นิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ฯ พบว่า ลักษณะความต้องการของผู้เรียนเพื่อทราบแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาจากประสบการณ์การเรียนที่ผ่านมาต่างประสบปัญหาต่อการเรียนรู้ผู้เรียน 2 ประการ ดังนี้

4.1 แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่เจาะลึกถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทย ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในรายวิชาเพื่อก่อให้เกิดความรู้สึกว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมล้วนเกิดขึ้นจากมนุษย์และไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัว

4.2 แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่ทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นกลไกลอันสลับซับซ้อนและความเป็นจริงของสังคมไทย ทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทยซึ่งจะเป็นเหตุให้นักศึกษามีแรงจูงใจต่อการมีส่วนร่วมในรายวิชาเพื่อนำไปพิจารณาตัดสินใจในการดำรงชีวิตในสังคม

5. อภิปรายผล

โครงการวิจัยแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยประสงค์อภิปรายผลการวิจัยเพื่อย้อนกลับมาพิจารณาตรวจสอบและทบทวนการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนการสอนที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงวิชาการสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางในทางสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ผู้วิจัยพยายามที่รวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่จะให้ความกระจ่างในลักษณะธรรมชาติที่เป็นคุณลักษณะหนึ่งของมนุษย์เราคือ เรื่องของตัวตน ซึ่งเป็นการกำเนิดของอัตตา การก่อรูป และการพัฒนา เพื่อต่อการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย โดยผู้วิจัยจะได้อภิปรายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ระบบการศึกษาของไทยได้ครอบงำความคิดผู้สอนและผู้เรียนมาอย่างช้านาน โดยปัจจุบันมีนักวิชาการและบุคคลต่าง ๆ ออกมาวิพากษ์เกี่ยวกับการจัดการศึกษาของไทยมากมาย ซึ่งเสียงส่วนใหญ่เป็นไปในทางลบทั้งทางระบบการจัดการศึกษาตลอดจนการเรียนการสอน ในชั้นเรียน [13] อีกทั้งคุณภาพของผู้เรียนส่วนใหญ่แล้วมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็วแต่การศึกษาของไทยและมาตรฐานการเรียนของผู้เรียนในประเทศไทยก็ยังก้าวไม่ทันโลก จึงสมควรที่กลับมาคิดใหม่สาเหตุเกิดขึ้นจากเหตุใด เพราะสิ่งที่การศึกษาจะต้องตระหนัก คือสังคมโลกไร้พรมแดนที่เป็นเต็มไปด้วยข้อมูลสารสนเทศจำนวนมหาศาลประเทศไทยเป็นประเทศที่ใช้งบประมาณทางการศึกษาสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่การบริหารจัดการด้านการศึกษายังไม่ดีมากนัก มีการจัดการงบประมาณที่ได้ไม่คุ้มค่า และถ้าหากได้รับงบน้อยก็จะส่งผลต่อผู้เรียนที่ได้รับโอกาสไม่เสมอภาคกัน นอกจากนั้น ยังพบปัญหาโอกาสการเข้าถึงการศึกษาที่ไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้มีฐานะและผู้มีฐานะด้อยกว่า รวมถึงผู้บริหารระดับสูงส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ด้านวิชาการและการบริหารอย่างลึกซึ้งจึงต้องอาศัยการพึ่งพิงนักจัดการด้วยการจัดจ้างนักจัดการที่อาจไม่เข้าใจระบบทางการศึกษาอย่างลึกซึ้ง อีกทั้งนักวิชาการส่วนมากยังใช้ความคิดยุคเก่าในลักษณะโยนหินถามทาง และไม่กล้าสู้ปัญหาแบบกล้าคิดกล้าทำ เกรงกลัวที่จะก้าวข้ามระบบชนชั้นต่อการบุกเบิกคุณภาพการศึกษาอย่างจริงจัง ขณะที่ผู้รู้หรือนักวิชาการที่มีความคิดเห็นแบบตรงไปตรงมากลับไม่มีที่ยืนหรือมีก็เป็นเพียงพิธีกรรมและถูกกลั่นแกล้งโดยใช้กฎระเบียบคุกคามอย่างไม่มีความผิด [14] ปัญหาเหล่านี้เป็นผลให้ผู้สอนไม่กล้าที่จะพูดความจริงที่เกิดขึ้นในสังคมเพราะต้องเดินตาม เส้นทางของผู้บริหารที่ขี้ขลาดเกรงกลัวผลกระทบจากการก้าวข้ามขนบแบบดั้งเดิมที่ต้องสมยอมกับระบบชนชั้นอุปถัมภ์ที่อาจมีโทษต่อสถาบัน ดังนั้น การถ่ายถอดความรู้จึงเป็นการถ่ายถอดความรู้เดิมที่ผู้เรียนจะเป็นเพียงแค่ผู้ใช้แต่ไม่สามารถเป็นผู้ผลิตได้ และเมื่อการสอนของผู้สอนมีลักษณะการใช้ความคิด

ยุคเก่าแบบโยนหินถามทางที่เกรงกลัวว่าหากถ่ายถอดความจริงที่เกิดขึ้นหรือความคิดเห็นแบบตรงไปตรงมาจะไม่มีที่ยืน การสอนในชั้นเรียนย่อมเกิดความน่าเบื่อเพราะผู้เรียนได้ยินได้ฟังการบรรยายในลักษณะมานาน อีกทั้งมีข้อเปรียบเทียบจากการฟังสื่อสาธารณะที่มีความน่าสนใจมากกว่าการบรรยายของผู้สอนในชั้นเรียนด้วย สภาวะเช่นนี้จึงทำให้ผู้เรียนขาดการจูงใจและมีส่วนร่วมของผู้เรียน เพราะสังคมโลกไร้พรมแดนที่ผู้เรียนสามารถหาความรู้จากเทคโนโลยีได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเต็มไปด้วยข้อมูลสารสนเทศจำนวนมหาศาลอีกทั้งยังได้รับประโยชน์มากกว่าการเรียนในชั้นที่เป็นการถ่ายถอดความรู้ลักษณะกว้างไม่สามารถทราบถึงกลไกลอันซับซ้อนของสังคม ทั้งในแง่ดีและไม่ดีได้ การกล่าวอ้างในที่นี้ ผู้เขียนมิได้มีเจตอ้างผู้สอนหรือผู้บรรยายว่าการสอนและบรรยายแบบดั่งเดิมที่สร้างพื้นที่ปลอดภัยสูงต่อผู้สอนเป็นสิ่งที่ผิด แต่ด้วยปัญหาความล่าช้าต่าง ๆ ทั้งด้านขนบความเชื่อ ด้านเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม การสะท้อนให้เห็นถึงความจริงที่เกิดขึ้นในสังคมโดยฉะเพาะกระที่ผู้คนนิยมทำแต่ไม่มีการพูดถึงหรือพูดไม่ได้ภายใต้สังคมอุปถัมภ์ในประเทศไทยยังมีอยู่และยังไม่สามารถแก้ปัญหาให้จบสิ้นได้ สิ่งเหล่านี้ผู้สอนจึงต้องถ่ายถอดวิธีคิดให้ผู้เรียนโดยไม่ได้เป็นเพียงผู้ใช้แต่ต้องเป็นผู้สร้างตลอดจนทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นโดยไม่ปกปิดความจริงที่เกิดขึ้นในสังคม ต้องจูงใจให้ผู้เรียนมีความมั่นใจต่อการส่วนร่วมในชั้นเรียน และมีการย้ำเตือนผู้เรียนเสมอว่าความมั่นใจควรอยู่ในขอบเขตไม่ควรให้มีมากจนเกินไปกระทั่งกลับกลายเป็นความก้าวร้าว ปัญหาเหล่านี้ประชาชนคนไทยอาจมองว่าเป็นเรื่องไกลตัวและไม่กระทบต่อลูกหลานของตนเองแต่การสอนลักษณะตามขนบลักษณะพิธีกรรมนี้จะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนและขาดการมีส่วนร่วมเพื่อหาความรู้จากผู้สอนซึ่งสิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้จากตัวผู้สอนคือวิธีคิดทักษะที่นอกเหนือจากข้อสารสนเทศที่มีจำนวนมากที่ใครก็สามารถค้นคว้าด้วยตนเองได้ ซึ่งที่ผ่านมาผู้เขียนพบปัญหานิสิตยังยึดติดกับขนบที่มีความเชื่อต่อกันมาคือการไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิด การเรียนในชั้นเรียนจึงเป็นการเรียนในเชิงพิธีกรรมเท่านั้น

ผลการวิจัยประการที่ 1 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้น ทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่เจาะลึกถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทย ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในรายวิชาเพื่อก่อให้เกิดความรู้สึกว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมล้วนเกิดขึ้นจากมนุษย์และไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัว” ผลการวิจัยนี้สะท้อนถึงปัญหาระบบการศึกษาทุกระดับชั้นในภาพรวมที่นักศึกษามีประสบการณ์จากการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมมัธยม กระทั่งมหาวิทยาลัยที่ส่งผลถึงตัวนักศึกษาผ่านประสบการณ์การเรียนการสอนที่อาจไม่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกระทั่งเป็นการบ่มความคิดของนักศึกษาให้เอนเอียงไปตามความเห็นของผู้สอน ซึ่งทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียนต่างมีความหลากหลาย อีกทั้งผู้เรียนมีเป็นจำนวนมากในชั้นเรียนแต่ผู้สอนมีเพียง 1 หรือ 2 คน ต่อ 1 ชั้นเรียนเท่านั้น หากผู้สอนขาดสำนึกโดยผูกขาดกับการสอนที่ต้องการคำตอบที่ตายตัว ความเอนเอียงไปตามแนวคิดของผู้สอนนี้อาจทำให้ขัดต่อความเชื่อความมั่นใจตลอดจนเกิดข้อสงสัยและคำถามของผู้เรียน ทั้งนี้จากการสอนที่ได้รับการบ่มเพาะวิธีการแบบดั่งมาอย่างยาวนานจึงทำให้ผู้เรียนส่วนมากขาดแรงจูงใจ ขาดความที่จะกล้าคิดกล้าถามผู้สอนเพราะกลัวผิดและไม่ได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมห้องและผู้สอน ดังที่ Zimbardo and Formica [15] ได้ศึกษาไว้ซึ่งพบหลักฐานอย่างเดียวกันว่า ความไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิด เป็นเพราะการสื่อสารที่ทำให้อีกฝ่ายหนึ่งรู้สึกไม่ปลอดภัยอันเป็นจุดอ้างอิงสำคัญ เนื่องจากคนจะมีปฏิกิริยาต่อความวิตกโดยกลัวว่าคนอื่นรู้ระดับความกลัวของตัวเอง ถ้าระดับความวิตกกังวลไม่สูงหรือต่ำอย่างเหมาะสม ในเวลาเดียวกันนั้นตนก็จะได้เรียนรู้ว่าการตอบสนองที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ความวิตกควรจะเป็นอย่างไร มีเหตุผลสมควรหรือไม่ แต่หากความวิตกกังวลจากการสื่อสารที่คนรู้สึกไม่ปลอดภัยถูกตอกย้ำความมีอยู่จริงหลากหลายครั้งจากชนชั้นปกครอง การเรียนรู้ที่เหมาะสมจะตัดสินสถานการณ์ความวิตกเพื่อปกป้องตนเองไม่ให้เกิดความกลัว ความกลัวผิดเพราะเกรงว่าสังคมจะไม่ยอมรับสามารถเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งกระทั่งเกิดเป็นวัฒนธรรมที่ไม่เป็นทางการแต่ยอมรับกันในกลุ่มผู้เรียนในชั้นเรียน คือวาทกรรมการเข้าชั้นเรียนแต่ขาดความใส่ใจและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนที่ส่งผลระยะยาวกับตัวผู้เรียนจนถึงการดำรงชีวิตในอาชีพการงาน อย่างไรก็ตามการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในสังคมนี้มีทั้งผู้ที่คิดดีทำดีและผู้ที่คิดชั่วทำชั่ว หากผู้คิดชั่วมีมากกว่าผู้คิดดี ผู้คนส่วนอื่นก็มักจะเอนเอียงไปในทางชั่วมากกว่าทางดี ในข้อคิดเห็นนี้ผู้วิจัยจึงขออ้างถึง Goffman [16] ที่กล่าวถึงข้อโต้เถียงครั้งหนึ่งซึ่งเกี่ยวกับความแตกต่างกันของการสื่อสารที่ถูกการครอบงำแอปแฝงในแง่ที่ว่า มโนภาพของตัวเองจะผูกติดอยู่กับสถานการณ์ หรือเป็นไปตามพื้นฐานทางอารมณ์ และผูกติดอยู่กับสถานการณ์ เพราะอัตตาจะผลักดันเคลื่อนไหวกริยาภายนอกให้ไปตามบริบทต่าง ๆ ที่สังคมยอมรับถึงแม้จะผิดจริยธรรมก็ตาม การเสนอตัวตนออกไปให้คนอื่นหรือสาธารณชนรู้ Goffman เรียกว่า “performance” ผลงานของผู้แสดงละครหรือบทในภาพยนตร์ที่พยายามสร้างความประทับใจที่เรามอบให้คนอื่นจะต้องถูกจัดการให้เหมาะสมกับสังคมที่เต็มไปด้วยกระบวนการช่วงชิงเพื่ออัตตาตัวตนและการเฝ้าระวังมิให้ GEO ถูกคุกคาม เหล่านี้ผู้วิจัยคิดว่าว่าอาจเป็นผลจากความเอนเอียงที่คล้อยตามผู้สอนที่ขาดแรงจูงใจต่อการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนจนทำให้เกิดการคล้อยตามความคิดของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิดด้วยเหตุผลว่าการปกป้องอัตตาตนเองและอายเพื่อนร่วมชั้นเรียนกลัวเพื่อร่วมชั้นไม่ยอมรับตน จึงตัดสินใจปกป้อง EGO เพื่อเป็นพื้นที่ปลอดภัยด้วยการนิ่งเงียบทั้งที่ทราบเสมอว่าการกระทำเหล่านี้ส่งผลเสียกับตน ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้จะส่งผลให้ระบบการศึกษาเป็นเพียงการตอกย้ำพื้นที่ของชนชั้นน้ำอันนำไปสู่ระบบอุปถัมภ์ที่ฝังรากลึกที่ผ่านไปกว่าศตวรรษก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หากแก้ได้ก็ไปเพียงวาทกรรมเพื่อรักษาทุนทางสังคมเฉพาะบุคคนบางกลุ่มที่มีกำลังเท่านั้น

ดังนั้น ผู้วิจัยคิดว่าผู้สอนในทุกระดับการศึกษาต้องเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนอันเกิดจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ขนบวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นจริง อันส่งผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบแต่ปกปิดไม่กล้าแสองออกในชั้นเรียนให้จงได้ในเบื้องต้นนี้ผู้สอนต้องกลับย้อนมาดูตนเองว่าได้สร้างวาทกรรมในชั้นเรียนด้วยการเสริมแรงการมีอำนาจในบทบาทผู้สอนและการเคารพสมยอมเมื่อก้าวมาสู่ชั้นเรียนหรือไม่ ผู้สอนสามารถยอมรับและค้นหาต้นเหตุแห่งสาระที่แท้จริงต่อการแก้ปัญหา อันจะนำมาสู่ความสามารถในการสอนที่เข้าถึงนักเรียนนักศึกษาอย่างไร การกล้าออกแบบคำถามที่จูงใจให้ผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนด้วยวิธีการสอนที่ลดบทบาทการเป็นผู้มีอำนาจในรายวิชาเพื่อที่จะเข้าถึงผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นผลกระทบในสภาพแวดล้อมที่ส่งผลเสียกับผู้เรียนโดยตรง ซึ่งอาจมีผลกระทบกับตัวผู้สอนที่กล้าหาญพูดความจริงที่เกิดขึ้นในสังคม แต่ไม่มีการพูดถึงหรือพูดไม่ได้ สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องราวที่ตัวผู้สอนต้องกลับมาทบทวนตัวเองและยอมรับความจริงที่ผ่านมา

ในประเด็นที่ผู้เรียนไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิดด้วยเหตุผลเพื่อปกป้องอัตตาตนเองนี้ Sherif [17] ได้อ้างถึง ego ว่าเป็นแนวคิดเรื่องตัวตนและหากการสูญเสีย ego มากจนทำให้ถูกประณามว่าตนเป็นผู้ขี้ขลาด การสูญเสีย ego สามารถเกิดขึ้นได้ทุกกลุ่มบุคคลไม่ว่าจะเป็น ชนชั้นสูง ชนชั้นกลางและอื่น ๆ ซึ่งเป็นความเจ็บปวดทางจิตใจที่มีความร้ายแรงกมากกว่าเรื่องความกลัว หรือความเจ็บป่วยและความตาย ในทางตางกันข้าม หากถ้าได้ทำในสิ่งที่เชิดชู ego หรือตัวตน ถึงแม้จะต้องดูถูกเหยียดหยามชนชั้นที่ต่ำกว่าชนชั้นของตนเองโดยไม่ได้มีสาเหตุ หรือต้องบกพร่องในด้านจริยธรรม ความเป็นตัวตนนี้ก็สามารถทำให้เกิดความเอนเอียงในทางที่ทำผิดจริยธรรมได้เสมอเพื่อป้องกันการคุกคามต่อ ego อันเป็นความรู้สึกว่าตัวเองต้องเหนือกว่าทุกสรรพสิ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตัวผู้เรียนและผู้สอน ในความเห็นของ Sherif [17] ผู้วิจัยเห็นสอดคล้องกับแนวคิดนี้ แต่หากการนำแนวคิดนี้มาใช้กับผู้เรียนในชั้นเรียนต้องมีการจูงใจเสริมแรงผู้เรียนอันมีเนื้อหาที่เหมะสม ควรเชิดชู ego หรือตัวตนของนักศึกษาไม่ให้มากเกินไปจนเกิดความเอนเอียงในตัวตน กระทั่งเป็นความก้าวร้าว เพราะการสูญเสีย ego เป็นการสูญเสียความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนเท่านั้นจะมีผลเพียงแค่ทำให้นักศึกษาขาดการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิดแต่มิได้ทำให้นักศึกษาสูญเสีย ego มากจนกระทั่งทำให้ถูกประณามว่าเป็นผู้ขี้ขลาดที่เป็นความเจ็บปวดรุนแรงกว่าเรื่องความกลัวความเจ็บป่วย และความตาย

ผลการวิจัยประการที่ 2 “แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาให้ข้อมูลที่ทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นกลไกลอันสลับซับซ้อนและความเป็นจริงของสังคมไทยที่เกิดขึ้นจริง ทั้งแง่บวกและแง่ลบในสังคมประเทศไทยซึ่งจะเป็นเหตุให้นักศึกษามีแรงจูงใจต่อการมีส่วนร่วมในรายวิชาเพื่อนำไปพิจารณาตัดสินใจในการดำรงชีวิตในสังคม” ผลการวิจัยประการที่ 1 ซึ่งเป็นความต้องการในการเรียนการสอนมาจนถึงผลการวิจัยประการที่ 2 ผู้วิจัยจึงจะขอกล่าวถึงการสื่อสารที่ทำให้อีกฝ่ายหนึ่งอาจรู้สึกไม่ปลอดภัยที่สามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นอุปสรรคต่อการเรียนจนเกิดความท้อถอยในการเรียน ซึ่ง จรัญ ยินยอม [18] ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความท้อถอยในการเรียนจนเกิดการออกกลางคันของนักศึกษา ได้แก่ อุปสรรคจากนโยบายผู้บริหาร อีกทั้งการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการสอนของผู้สอน การนำเสนอเนื้อหาไม่มีความน่าสนใจ อีกทั้งตัวผู้สอนเป็นศูนย์รวมอำนาจขาดความใส่ใจผู้เรียนอย่างแท้จริงจนทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่ปลอดภัยในการเรียนเพราะกลัวผิด ประเด็นนี้ Zimbardo and Miller [19] มีความเห็นว่า ความกลัวผิดเพราะเกรงว่าตนจะไม่ได้การยอมรับจากสังคมจะมีผลต่อความกลัวที่มีระดับสูงมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การสื่อสารที่คนรู้สึกไม่ปลอดภัยจึงไม่ควรถูกตอกย้ำความมีอยู่จริงจากผู้สอน เพื่อไม่ให้ผู้เกิดความหวาดกลัวว่าสิ่งที่เขาแสดงออกถูกมองว่าอ่อนแอ หรือไม่มีวุฒิภาวะ การถ่ายทอดการสื่อสารระหว่างกันนี้หากไม่มีแรงจูงใจอย่างอื่นที่เข้ามาแก้ไขความรู้สึกนี้จะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนคือการที่ตนจะไม่ร่วมถกปัญหากับเพื่อน ๆ ไม่ชอบสุงสิงกับใครขณะที่อยู่สังคม ในประเด็นที่ Zimbardo and Miller [19] กล่าวถึงนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักและกลับมาทบทวนวิธีสอนของผู้สอนโดยทั่วไปว่าที่ผ่านมา ผู้สอนเองเคยตั้งคำถามกับผู้เรียนในชั้นเรียนที่ผู้สอนคิดว่าเป็นคำถามที่ท้าทายและต้องสามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้แต่ในทางกลับกันคำตอบส่วนมากที่ได้รับจากผู้เรียนมักจะเป็นคำตอบลักษณะกว้างไม่สามารถระบุถึงปัญหาและต้นเหตุอย่างแท้จริงกรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าไปในทางเดียวกันกับ Zimbardo and Miller [19] ว่า ผู้สอนต้องพยายามที่จะอธิบายถึง ผลกระทบจากการเป็นผู้ใช้กฎและผู้ถูกควบคุมด้วยกฎ กระทั่งผลจากผู้ที่ใช้กฎและผู้ถูกควบคุมด้วยกฎที่ถูกยึดถือเป็นขนบปฏิบัติในสังคมมายาวนานว่าเป็นจริงและเหมาะสมหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นด้านคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยที่นักเรียนนักศึกษาและภาคประชาชนต้องตระหนักและร่วมกันตรวจสอบผู้ควบคุมนโยบายตลอดจนผู้กำหนดนโยบายสู่ข้อบังคับที่ภาคประชาชนต้องยึดถือทุกคน ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนเห็นผลกระทบที่ตามมาเป็นลูกโซ่ตั้งแต่ระดับนโยบายกระทั่งถึงการทำมาหาเลี้ยงชีพของผู้ปกครองของนักเรียนนักศึกษา และที่สำคัญที่สุดคือผลกระทบต่อตัวผู้เรียนเองไม่ว่าผู้เรียนจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงการเป็นสิทธิของผู้ถูกกระทำซึ่งถูกควบคุมด้วยกฎ อันเป็นการสร้างความสนใจและความไม่ปลอดภัยที่จะมาถึงตนเองจนผู้เรียนเข้าใจถึงคุณค่าการมีส่วนร่วมตั้งแต่สังคมในชั้นเรียนจนถึงสิทธิในบทบาทหน้าที่ของภาคประชาชน อีกทั้งยังเป็นการสร้างทักษะความรู้ในตัวผู้เรียน ให้มีกล้าหาญที่จะใช้สิทธิการมีส่วนร่วมตัดสินในตัวผู้สอน ในการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน โดยสามารถเปรียบเทียบข้อมูลสารสนเทศที่ผู้เรียนค้นคว้าได้ด้วยตนเองที่มีจำนวนมหาศาล เพื่อหาข้อสรุปในการถ่ายถอดของผู้สอนว่าข้อมูลที่ผู้เรียนได้รับจากผู้สอนมีความล้าหลังหรือทันสมัยและ มีความเป็นจริงหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งวิถีเหล่านี้จะเป็นการยืนยันการสอนของผู้สอนจากผู้เรียนและข้อมูล

สาธารณะ ซึ่งการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนของผู้สอนหากเป็นไปอย่างเหมาะสม และข้อมูลที่ถ่ายทอดมีการยืนยันจากข้อมูลสารสนเทศส่วนกลางที่มหาชนสามารถตรวจสอบได้ การถ่ายทอดของผู้สอนย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และรู้สึกได้ว่าการถ่ายทอดของผู้สอนมีสาระและนุ่มลึกกว่าการค้นคว้าจากข้อมูลสาธารณะ อันเป็นเหตุให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงความสำคัญและความเร่งด่วนต่อการเรียนการสอนที่ตนต้องมีส่วนร่วมเพื่อเรียนรู้วิธีคิดจากผู้สอนอันจะเป็นข้อมูลความรู้ ทักษะที่ผนวกกับข้อมูลสารสนเทศส่วนกลางเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมต่อไป อีกทั้งเป็นผลสืบเนื่องให้ผู้เรียนได้ทราบค่านิยมของตนเอง รู้ถึงคุณค่าความสามารถของตนที่ไม่ต้องเอนเอียงไปตามทุนทางสังคมภายใต้กระบวนการช่วงชิงที่สังคมระบบชนชั้นอุปถัมภ์จัดวางไว้อัน ในประเด็นนี้ Sidney B. Simon [20] กล่าวว่า ผู้สอนควรสร้างค่านิยมในตัวผู้เรียนให้กระจ่างเพราะเป็นแนวทางที่ช่วยให้ผู้คนตอบคำถามต่าง ๆ ของชีวิตและสร้างระบบค่านิยมของตนเองผ่านการถามคำถามที่ดี การเป็นผู้ฟังที่ดี การให้ส่งเสริมให้คนทำความรู้จักกับตนเอง และแสดงถึงความมั่นใจในตัวผู้เรียนว่าผู้เรียนจะยืนหยัดด้วยตนเองได้และผู้เรียนจะเป็นผู้ค้นหาคำตอบในการดำเนินชีวิตได้ดีที่สุด

ข้อสรุปการอภิปลายข้อค้นพบทั้ง 2 ประการ คือ ผู้สอนต้องให้ข้อมูลที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในสังคมไทยไม่เอนเอียง ทั้งในแง่บวกและแง่ลบ ต้องมีการจูงใจเสริมแรงเชิดชู ego หรือตัวตนของนักศึกษา แต่หากต้องไม่ให้มากเกินไปจนเกิดความเอนเอียงในตัวตนกระทั่งเป็นความก้าวร้าว ผู้สอนต้องมีความเข้าใจระหว่างตนเองในฐานะผู้สอนและผู้เรียนในฐานะผู้รับการถ่ายทอด ดังที่ Stryker [21] กล่าวในทฤษฎีพฤติกรรมว่า “ในความสัมพันธ์ของเรากับคนอื่นที่เฉพาะเจาะจงโดยระดับความสัมพันธ์นั้น ๆ ต้องขึ้นอยู่กับการที่เราเป็นคนประเภทนั้นประเภทนี้ ก็เท่ากับว่าเราได้ทุ่มเทจิตใจหรือผูกมัดตัวเองให้เราเป็นคนประเภทนั้นไปจริง ๆ” ในทฤษฎีพฤติกรรมนี้เป็นผลที่สืบเนื่องมาจากความเบี่ยงเบนเล็ก ๆ น้อย ๆ ในขั้นแรก ซึ่งทำให้เจ้าตัวอาจจะไม่มีความเป็นอิสระที่จะย้อนทบทวนขั้นตอนต่าง ๆ ไปยังจุดเริ่มต้น พฤติกรรมในขั้นที่จะก้าวไปสู่ความเบี่ยงเบนอย่างเต็มตัว ผู้สอนซึ่งเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้จึงเป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียน อันเป็นพื้นฐานหลักที่ส่งผลระยะยาวจนกระทั่งนักเรียนผู้เรียนจบการศึกษาออกไปดำรงชีวิตจริงในสังคม โดยสามารถทราบถึงกลไกลตั้งแต่ระดับนโยบายของภาครัฐสู่การยึดถือปฏิบัติของภาคประชาชนกระทั่งผลกระทบต่อการทำมาเลี้ยงชีพในครอบครัวที่จะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนโดยตรง ท้ายที่สุดนี้ ก็เพื่อให้ผู้เรียนได้มีข้อเปรียบเทียบกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในสังคมกระทั่งผู้เรียนมีความเข้าใจในตนเองทราบค่านิยมของตนเอง

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับ อุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เท่านั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาทั้งข้อสนับสนุนและข้อจำกัดต่อการนำไปใช้ให้เหมาะสม นอกจากนั้นแล้ว การนำเอาผลการวิจัยมาสร้างเป็นข้อสรุปทั่วไปเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาเชื่อมโยงทฤษฎีในศาสตร์เชิงประจักษ์นี้เป็นเพียงการบุกเบิกหรือการนำร่องในเชิงวิชาการ เพื่อให้วิชารัฐประศาสนศาสตร์และปัญจะสาขาที่เกี่ยวข้องมีความเป็นศาสตร์ที่จะช่วยพรรณนา อธิบายและทำนายได้มากขึ้นเท่านั้น มิได้หมายความว่าทุก ๆ กรณีต้องเป็นดังข้อสรุปนี้เสมอไป

ก. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

รัฐบาลควรจัดสรรงบประมาณในการปรับปรุงพัฒนาระบบการศึกษาอย่างจริงจัง ให้มีความทันสมัยที่สามารถพัฒนาคนสู่การสร้างนวัตกรรมทางด้านเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่นพัฒนาอันจะเป็นผลเพื่อรองรับพันธกิจอนาคตขององค์กร ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ข. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ผู้สอนนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นต้องเมตตาและเสียสละตัวตน กล้าที่จะแสดงเจตจำนงต่อผู้บริหารและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนานักเรียนนักศึกษาอย่างแท้จริงเพราะผู้สอนเป็นผู้ใกล้ชิดนักเรียนนักศึกษาทุระดับชั้นมากที่สุด

ค. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อขยายผลการศึกษาให้ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น

7. นิยามศัพท์

แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา หมายถึง : แนวทางสร้างการมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชา

จากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นผู้ให้ข้อมูลที่ได้รับประสบการณ์จากการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. ราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 134 ตอนที่ 40 ก, หน้า 14, (6 เมษายน), 2560.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2556 – 2570. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, หน้า 12, 2565.

[3] Office of the Education Council. The national scheme of education B.E. 2560-2579. Bangkok : 2017. Prikwarn Graphic. [in Thai]

[4] อังคณา อ่อนธานี. ผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการทำงานและอาชีพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 23, ฉบับที่ 2, หน้า 336-350, (เมษายน – มิถุนายน), 2564.

[5] สุวิมล ติรกานันท์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

[6] ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. ระเบียบวิธีวิจัย : หลักการและแนวคิด เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : เอ็กซเปอร์เน็ท, 2556.

[7] Patton, M, Q. Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed.). Newbury Park, California, USA : Sage. pp. 288-289, 1990.

[8] Etikan, I., Musa, S. A., and Alkassim, R. S., “Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling,” American Journal of Theoretical and Applied Statistics, Vol. 5, No. 1, pp. 1-4, 2016.

[9] ธาดา สืบหลินวงศ์, พรรณแข มไหสวริยะ และสุธี พานิชกุล. แนวทางจริยธรรม การทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ : ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคน, 2551.

[10] วิชัย โชควิวัฒน์. หลักเกณฑ์ทางจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัยในมนุษย์. แพทยสภาสาร, ปีที่ 27, ฉบับที่ 1, หน้า 58-65, 2541.

[11] สุภางค์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[12] Hsieh, H. F., and amp; Shannon, S. E. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. Qualitative Health Research, Vol. 15, No. 9, pp. 1277-1288, 2005.

[13] สุรพงษ์ คงสัตย์. การศึกษาอิสระทางพระพุทธศาสนา. นครราชสีมา : ร้านเอสทีเคก๊อปปี้, 2554.

[14] พระมหาจักรี ญาณสมปนฺโน. ระบบการศึกษาไทยกับการบริหารโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา. เอกสารอัดสำเนา. พิมพ์แจกเนื่องในงานวันครู 16 มกราคม 2558, 2558.

[15] Zimbardo, P. G., and R. F. formica. “Emotional Comparison and Self-Esteem as Determinants of Affiliation,” Journal of Personality, Vol. 31, pp. 141–162, 1963.

[16] Goffman, E. “Embarrassement and Social Organization,” American Journal of So- ciology, Vol. 62, pp. 264-274, 1956.

[17] Sherif, M. and C. N. Sherif. Social Psychology. N.Y. : Harper and Row, pp. 295, 1968.

[18] จรัญ ยินยอม. การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2552.

[19] Zimbardo, P. G. and N. E. Miller. “The Facilitation of Exploration by Hunger in Rats,” Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 51, pp. 43-46, 1966.

[20] Sidney B. Simon (1995, p. 9) /Simon, S. B. H. L. W. K. H. (1995). Values clarification.

[21] Stryker, S. “Identity Salience and Role Performance: The Relevance of Symbolic Inter- action Theory for Family Research,” Journal of Marriage and the Family, Vol. 30, pp. 558-564, 1968.

แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

Ways of Classroom Learning Adjustment Based on Experiences from the Basic Education to Higher Education of Students Studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus

ธเนศ ยุคันตวนิชชัย

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
E-mail: 0933321210.ss@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อได้แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นิสิต 3 กลุ่ม รหัส 2564- 2566 ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A ของแต่ละรหัส รวม 9 ท่าน การตรวจสอบข้อมูลใช้การตรวจแบบสามเส้า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุปความความของเนื้อหา ผลวิจัย 1. แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นจูงใจผู้เรียนด้วยเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง และ 2. แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชามีความเสมอภาคไร้อคติกับผู้เรียนในทุก ๆ กรณีเพราะผู้เรียนเพราะผู้สอนต้องมีความเมตตาต่อผู้เรียน หากผู้เรียนมีข้อผิดพลาดผู้เรียนประสงค์ให้ผู้สอนอบรมด้วยความเข้าใจผู้เรียนว่าตัวผู้เรียนยังขาดซึ่งประสบการณ์ ความเมตตาของผู้สอนจะเป็นกำลังใจของผู้เรียนจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง

คำสำคัญ : การปรับตัว, การเรียนรู้, ในชั้นเรียน, ประสบการณ์

Abstract

The objectives of this study were to find ways of classroom learning adjustment based on the experiences from the basic education to higher education of students studying Human Resource Management, Bachelor of Public Administration Program in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, Songkhla Campus. This was qualitative research of which data obtained by using informal in-depth interviews via unstructured open-ended questions. Informants consisted of 9 students who got an A in the subject mentioned above and were selected by a purposive sampling method from 3 groups of students whose student identification number started with 2564-2566 (the year of their enrolment). Data triangulation was performed and data were analyzed using content summarizing. From the study, it was revealed that: 1) For ways of classroom learning adjustment, students required that instructors in all subjects and levels motivate learners with contents which could stimulate their curiosity and this would lead to learners’ adjustments in learning with their true interests in the contents. 2) Students also required that instructors in all subjects and levels treat learners with equality without prejudice against the learners. They required instructors’ kindness, especially when learners made

mistakes, they needed guidance full of understanding as they lacked experiences. Instructors’ kindness also encouraged learners and led to their adjustment to the true interest in learning.

Keywords: Adaptation, learning, In classroom, Experiences

1. บทนำ

ความเจริญทางวิทยาการได้ก่อให้เกิดการแข่งขันในการศึกษา ส่งผลให้สังคมโลกต้องก้าวเข้าเพื่อเข้าสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา ซึ่งทำให้ประชากรส่วนต่าง ๆ ของโลกมีการเลื่อนไหลหล่อหลอมให้เป็นประชากรโลกและรวมเป็นสังคมเดียวกัน ความจำเป็นที่ต้องมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นภาพสะท้อนให้เห็นถึงระบบการศึกษาที่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ที่ล้าหลังสู่กระบวนทัศน์สร้างคนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถที่จะแข่งขันได้ [1] การที่สังคมจะดำรงอยู่ได้ ประชากรจะต้องเป็นพลเมืองดีทั้งในระดับประเทศจนถึงสังคมเล็กที่สุด ประเทศไทยต้องเผชิญสถานการณ์ที่ต้องเตรียมคนเพื่อให้สามารถเผชิญหน้ากับการแข่งขันได้ การปรับตัวด้านการเรียนรู้ในชั้นเรียนจึงต้องอาศัยระบบการศึกษาในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองดี รวมถึงสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนและวิธีการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้มาปรับใช้ในการดำรงชีวิตให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมต่อไป [2] ขณะที่นักเรียนนักศึกษาซึ่งเติบโตมาพร้อมกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว โดยจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในโลกออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนประชากรลักษณะนี้ ทั้งสิ้นประมาณเกือบ 13 ล้านคน [3] ประชากรกลุ่มนี้จึงไม่เน้นการสื่อสารกับบุคคลอื่นนอกจากกลุ่มคนที่มีแนวคิดคล้ายคลึงกันเนื่องมาจากการมีพฤติกรรมการผ่านโลกออนไลน์ มากกว่าสื่อสารพูดคุย ความคุ้นชินกับการรับข่าวสารที่เป็นไปอย่างทันท่วงทีนี้อาจทำขาดความรอบคอบในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ได้รับมา เพราะต้องพึ่งพิงข้อมูลออนไลน์ก่อนเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดของตนเอง อีกทั้งยังมีความรู้สึกต้องการให้คนมาเข้าใจตัวเองอีกทั้งต้องการบุคคลที่รับฟังจากบุคคลอื่น ๆ [4] จากสภาพสังคมที่พบว่า นักเรียนนักศึกษากลุ่มนี้ หากมีการตระหนักรู้ในตนเอง และการมองโลกในแง่บวก ล้วนแล้วจะส่งผลให้บุคคลสามารถปรับตัวได้ดี กระทั่งเกิดการเรียนรู้ให้เท่าทันในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยสามารถประเมินการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกนึกคิด รู้จุดเด่น จุดด้อยของตนเองได้ [5] อย่างไรก็ตามปัญหาเหล่านี้ยังส่งผลต่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน การปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนจึงต้องมีขึ้น ซึ่งผู้สอนต้องเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพราะด้วยสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ ผู้เรียนจึงมีความรู้สึกต้องการให้คนมาเข้าใจในชีวิตของตนเอง และต้องการให้ความคิดเห็นของตัวเองได้รับการรับฟังจากบุคคลอื่นตามที่ พรพรรณ บัวทอง [4] ได้กล่าวไว้ ในทางตรงกันข้ามหากผู้สอนยึดตนเองเป็นศูนย์การไม่เปิดใจยอดรับคิดเห็นต่างของผู้เรียนอาจทำให้การเรียนรู้ในชั้นเรียนล้มเหลวกระทั่งเกิดการลาออกกลางคันของผู้เรียน ดังที่งานวิจัยของ ภูษณิศา สิริวรพร [6] ได้ศึกษาสาเหตุของการออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษามีสภาพปัญหาในด้านความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในคณะที่เรียน ผลการเรียนไม่น่าพึงพอใจหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อันเป็นผลมาจากผู้สอน หลักสูตรและการเรียนการสอน และนโยบายของสถานศึกษา ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยได้นำคำกล่าวของ Sariwat [7] ที่มีข้อสรุปว่า การเปลี่ยนแปลงของสังคมในอดีตมาถึงสังคมที่หลากหลายด้วยการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจได้ว่าตนเองว่าต้องปรับตัวต่อการสังคมในชั้นเรียนจนถึงการดำรงชีวิตทั้งทางสังคม ผู้สอนต้องเป็นผู้นำพาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายให้จงได้ และหากผู้เรียนรู้สามารถปรับตัวได้ก็จะสามารถดำเนินชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่ตนเรียนรู้อย่างเหมาะสม ด้วยปฐมเหตุข้างต้นนี้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวที่จะต้องจัดทำโครงการวิจัยแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เพื่อสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยอาศัยกระบวนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In - Depth Interview) ประเภทไม่เป็นทางการด้วยคำถามปลายเปิดที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ไม่มีแบบฟอร์มจะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผู้ให้สัมภาษณ์มีอิสระ [8] ในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ ไม่มีการเรียงลำดับคำถามไว้แน่นอนตายตัว จะใช้การสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น [9] ขณะที่คำถามหลักได้กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นแนวสัมภาษณ์ ได้แก่ แนวทาง การปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร และข้อเสนอแนะต่อแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ควรเป็นเช่นไร โดยใช้เป็นคำถามหลักในการสร้างบทสนทนาหากได้รับคำตอบ ในประเด็นต่าง ๆ ครบถ้วนก็จะไม่มีการใช้คำถามเพิ่มเติมหากในการสัมภาษณ์ไม่สามารถได้คำตอบ จะมีคำถามเจาะลึกของแต่ละประเด็นด้วยการสัมภาษณ์ซ้ำ [10]

ข. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง [11] ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นิสิต รหัส 2564 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 2 นิสิต รหัส 2565 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 3 นิสิต รหัส 2566 รายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีผลประเมินค่าระดับชั้นเท่ากับ A จำนวน 3 ท่าน

ค. เกณฑ์การคัดเข้าคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ [12]

ได้แก่ 1) เกณฑ์การคัดเข้าผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Inclusion criteria) (1.1) เป็นไปตามเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (1.2) เป็นเพศชายและหญิงในพื้นที่ทำวิจัย (1.3) มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป (1.4) อาศัยอยู่พื้นที่การวิจัยไม่น้อยกว่า 6 เดือน (1.5) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 2) เกณฑ์การคัดออกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Exclusion criteria) (2.1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (2.2) ให้สัมภาษณ์ไม่ครบตามประเด็นที่กำหนดไว้ (2.3) ไม่สมัครใจให้ข้อมูล

ง. การจัดการข้อมูล

ได้แก่ 1) ระยะเวลาเก็บรักษาข้อมูล : [13] ข้อมูลทั้งหมดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะไม่ถูกเปิดเผยแก่สาธารณชน 2) การทำลายข้อมูล : [14] เมื่อพ้นระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะถูกทำลายทั้งหมด

จ. การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยจะมุ่งให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อการตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) [14] กล่าวคือ แหล่งเวลา ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึกต่างเวลาที่เคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกัน แหล่งสถานที่ ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบสัมภาษณ์เชิงลึก ต่างสถานที่ซึ่งเคยนัดหมาย พบว่า ข้อมูลที่ได้รับไม่แตกต่างกันและแหล่งบุคคลถ้าเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยทดสอบเปลี่ยนผู้สัมภาษณ์เชิงลึกโดยให้ผู้ช่วยโครงการวิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลที่ได้รับ พบว่า ไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปจัดทำข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดใหม่ต่อไป

ฉ. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสรุปความของเนื้อหา (Summative Content Analysis) ตามแนวคิดของ Hsieh & Shannon [15] เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis) โดยการวิเคราะห์เนื้อหาความหมายที่ซ่อนเร้นอยู่ในคำสัมภาษณ์และค้นหาความหมายที่อยู่ภายในคำสัมภาษณ์ที่มีความหมาย เช่นเดียวหรือคล้ายคลึงกัน แต่เป็นการใช้คำอื่นเป็นคำทางเลือกแทน ผู้วิจัยลงรหัสคำหลักและจำนวนของคำที่ใช้แทนของคำ แต่ละคำที่ค้นพบเป็นกลุ่ม และแยกตามแต่ละกลุ่มคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกกลุ่ม จากนั้นผู้วิจัยกำหนดคำหรือประโยคที่ง่ายต่อการความเข้าใจ เป็นรหัสกลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการรวบรวมคำหลักและคำที่ใช้แทนในแต่ละประเด็นตามประเภทผู้ให้ข้อมูลสำคัญและนับความถี่กลุ่มคำสัมภาษณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองขั้นสุดท้ายแต่ละกลุ่มเพื่อสรุปเป็นผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

การตอบวัตถุประสงค์การวิจัย แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญภายใต้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์นิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ฯ พบว่า ลักษณะแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาจากประสบการณ์การเรียนที่ผ่านมาต่างประสบปัญหาต่อการปรับตัวของผู้เรียน 2 ประการ ดังนี้

4.1 แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นจูงใจผู้เรียนด้วยเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง

4.2 แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียน นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชามีความเสมอภาคไร้อคติกับผู้เรียนในทุก ๆ กรณี เพราะผู้เรียนเพราะผู้สอนต้องมีความเมตตาต่อผู้เรียนหากผู้เรียนมีข้อผิดพลาดผู้เรียนประสงค์ให้ผู้สอนอบรมด้วยความเข้าใจผู้เรียนว่าตัวผู้เรียนยังขาดซึ่งประสบการณ์ ความเมตตาของผู้สอนจะเป็นกำลังใจของผู้เรียนจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง

5. อภิปรายผล

โครงการวิจัยแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผู้วิจัยประสงค์อภิปรายผลการวิจัยเพื่อที่จะย้อนกลับมาพิจารณา ตรวจสอบและทบทวนแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงวิชาการสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ผู้วิจัยพยายามที่รวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่จะให้ความกระจ่างในลักษณะธรรมชาติที่เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้สอนที่จำเป็นต้องมีเมตตาอย่างแท้จริงและมีสำนึกในคุณธรรมเข้าใจเชิงลึกในสถานการณ์ต่าง ๆ และเชื่อมโยงวิถีการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถค้นหาศักยภาพและความชอบของตนเองได้ [16] ขณะที่หลักฐานทางวิชาการที่มีผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการปรับตัวของนักศึกษาจนกระทั่งมีการออกกลางคันของนักศึกษามีหลายหลายประการ อาทิ แคทลียา ทาวะรมย์ [17] ได้สรุปองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคัน ได้แก่ สภาวะการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาเข้าสู่ระดับอุดมศึกษาที่มักจะเกิดปัญหาการปรับตัวของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น การเรียนรวมกันจำนวนมากทำให้นักศึกษาไม่กล้าซักถาม [18] ขณะที่] ธเนศ แม้นอินทร์ มีมุมมองว่าการปรับด้านการเรียนและการสอน ของนักศึกษาประเด็นทางสังคมและกฎระเบียบของสถาบันมีผลอย่ายิ่งต่อการปรับตัวเพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน [19] ภายใต้สถานการณ์เช่นนี้ ผู้สอนจึงต้องพิจารณาปรับรูปแบบและวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอนรวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง [20]

ผลการวิจัยประการที่ 1 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับทุกรายวิชาชั้นจูงใจผู้เรียนด้วยเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง” ผู้สอนต้องรู้ถึงความปรารถนาของนักการศึกษาที่จะมีชั้นเรียนที่เต็มไปด้วยผู้เรียนที่กำกับตนเองได้และมีแรงบันดาลใจในชั้นเรียนผู้สอนอาจเพิ่มแรงจูงใจให้กับนักเรียน รูปแบบที่หลากหลายเพื่อการยกย่องงานที่ทำได้ดี การพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลเพื่อระบุสิ่งที่กระตุ้นให้นักศึกษารู้สึกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงและไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัว อาทิ เรื่องของนโยบายของชาติที่ส่งผลกระทบต่อนิสิต โดยผู้สอนต้องทราบธรรมชาติของผู้เรียนว่ามีความต้องการพื้นฐานทางจิตใจขั้นพื้นฐานที่ตนต้องได้รับ อาทิการมีสิทธิที่ตนไม่ควรเป็นผู้ถูกกระทำ ความต้องการพื้นฐานเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นอิสระและมีอำนาจควบคุมการกระทำของตนเองในสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ ทั้งนี้ ภริมา วินิธาสถิตกุล และคณะ [21] มีมุมมองว่า การจัดการเรียนการสอนเชิงรุกอาจไม่ใช่พิจารณาคุณลักษณะของผู้เรียนและผู้สอนอย่างในอดีต หากผู้สอนต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถดึงดูดและช่วยเพิ่มความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการตอบสนองต่อการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนอย่างแท้จริง ผู้สอนต้องไม่ให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้เพียงฝ่ายเดียวอย่างสิ้นเชิง เพราะการรับความรู้เพียงฝ่ายเดียว หรือการเรียนรู้เชิงรับ (Passive Learning) ในมุมมองของ วารินท์พร ฟันเฟื่องฟู [22] ได้กล่าวอย่างน่าสนใจว่า “การเรียนรู้เชิงรับ (Passive Learning) ผู้สอนมักเน้นการบรรยายจากผู้สอน จึงขาดการเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียนของผู้เรียน การเรียนจึงเน้นเป็นการแข่งขันโดยปริยาย เพราะผู้เรียนที่เก็บโดยคำบรรยายและท่องจำได้มากที่สุดจะเป็นผู้มีผลการเรียนดี เป็นการสอนที่มีสาระเนื้อหาการสอนที่กว้าง ผู้สอนเป็นผู้ชี้ขาดและจัดเนื้อหาเองทั้งหมด ผู้สอนเป็นผู้ใส่ความรู้ลงในสมองผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้วางกฎระเบียบวินัย วางแผนหลักสูตรแต่ผู้เดียว และผู้เรียนก็เป็นฝ่ายรับความรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอดเพียงอย่างเดียว ในประเด็นที่ วารินท์พร ฟันเฟื่องฟู [22] ได้กล่าวถึงนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าผู้สอนต้องเสียสละตนเองให้มีความกล้าที่จะออกจากขนบแบบดั่งเดิมพร้อมที่จะให้กำลังใจตนเองในการสร้างความปรารถนาที่ท้าทายในผู้เรียนจนกระทั่งผู้เรียนมีการปรับตัวด้านการเรียนให้มี

ความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้สำนึกของผู้สอนที่ต้องเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียนแล้ว ในบางครั้งอาจมีการใช้วิธีคุกคามผู้เรียนด้วยคะแนน การถือกฎระเบียบในชั้นเรียนปัจจัยเหล่านี้ย่อมนำไปสู่ความรู้สึกหมดหนทางที่อยากจะเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นการลดทอนแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย ขณะที่ความรู้สึกเชื่อมโยง และเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียนของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับความเคารพและเห็นคุณค่าจากเพื่อนและผู้สอนจะขาดหายไปในทันที ในทางตรงกันข้ามหากผู้สอนสร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยความเอาใจใส่ไม่คุกคามผู้เรียนด้วยบทบาทผู้มีอำนาจอยู่เสมอไป ความรู้สึกของผู้เรียนจะผลักดันความรู้สึกภายใน ของผู้เรียนออกมาเป็นกริยาภายนอกของผู้เรียนที่รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในชั้นเรียนอยู่อย่างภาคภูมิ นอกจากนั้นแล้ว กระตุ้นผู้เรียนให้มีความโดดเด่นเป็นพิเศษในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ในงานหรือกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนการกระตุ้นลักษณะนี้ย่อมมีแนวโน้มที่จะทำให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำและมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยไม่เกรงกลัวว่าตนจะมีความผิดและไม่ได้การยอมรับจากผู้สอนหรือเกรงว่าผู้สอนจะมีอคติกับตน อย่างไรก็ตามการให้ความเป็นอิสระ ความสัมพันธ์ หากผู้สอนกระทำอย่างสม่ำเสมอด้วยความเมตตาตลอดทั้งภาคการศึกษา สิ่งนี้จะส่งผลต่อแรงจูงใจของผู้เรียนให้สนใจและสนุกกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ผู้เรียนพบกับความสมหวังที่ได้จากชั้นเรียนและมีแรงบันดาลใจจากผู้สอนในการเรียนรู้ อยู่ตลอดเวลา ปัจจัยเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวของทั้งผู้สอนและผู้เรียนเอง นอกจากนี้หากผู้สอนไม่สามารถให้ผู้เรียนมีการเรียนลักษณะเชิงรุกได้ การเรียนในห้องเรียนย่อมตกเป็นการเรียนรู้เชิงรับซึ่งผลกระทบของ “การเรียนรู้เชิงรับ” จะส่งผลระยะยาวต่อผู้เรียนทำให้ไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิด เป็นเพราะฝ่ายหนึ่งจะรู้สึกไม่ปลอดภัยเกิดปฏิกิริยาต่อความวิตกโดยกลัวว่าจะทำให้คนอื่นรู้ระดับความกลัวของตนเอง เมื่อสถานการณ์ลักษณะนี้เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกจะก่อให้เกิดวัฒนธรรมที่ไม่เป็นทางการแต่ยอมรับกันในกลุ่มนักศึกษาในชั้นเรียนคือเรียนไปตามหน้าที่แต่ขาดความใส่ใจและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนผู้เรียนจะคล้อยตามความคิดของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว ทำให้เกิดการผูกขาดทางความคิดไปทางผู้สอนเท่านั้น นักเรียนนักศึกษาจะไม่กล้าคิดกล้าถามเพราะกลัวผิด จนทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนขาดประสิทธิภาพ ฉะนั้นการสอนของผู้สอนอันจะทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุกนั้น Edgar [23] ย้ำว่า ประเด็นหนึ่งที่ผู้สอนไม่อาจที่จะละเลยได้คือ ผู้สอนต้องสามารถประเมินถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามระดับความเป็นนามธรรม ตามประสบการณ์ของผู้เรียน โดยประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แตกต่างจากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม ซึ่งการเรียนรู้เชิงรุกจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้เชิงรับตลอดจนเป็นการช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป (Life long learning)

ผลการวิจัยประการที่ 2 ที่มีข้อค้นพบว่า “แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนนักศึกษาต้องการให้ผู้สอนทุกระดับชั้นทุกรายวิชา มีความเสมอภาคไร้อคติกับผู้เรียนในทุก ๆ กรณีเพราะผู้เรียนเพราะผู้สอนต้องมีความเมตตาต่อผู้เรียนหากผู้เรียนมีข้อผิดพลาดผู้เรียนประสงค์ให้ผู้สอนอบรมด้วยความเข้าใจผู้เรียนว่าตัวผู้เรียนยังขาดซึ่งประสบการณ์ ความเมตตาของผู้สอนจะเป็นกำลังใจของผู้เรียนจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง ” ในข้อค้นพบนี้ผู้วิจัยได้ระลึกถึง “อคติ” เป็นนามธรรมที่เกิดขึ้นในจิตของมนุษย์ ทำให้เกิดความโน้มเอียงไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง นามธรรมลักษณะนี้ถือได้ว่าเป็นรากฐานของความขัดแย้งของสังคมไทย ด้วยเหตุที่มีพื้นฐานทางครอบครัวที่แตกต่างกันทั้งฐานะ ความเชื่อ และสถานภาพทางสังคม จึงทำให้ทุกคนหวงแหนสิทธิในบทบาทที่ถือว่าตนเป็นสมาชิกของสังคม ไม่ว่าจะอยู่ในฐานะเป็นผู้ปกครองหรือผู้ถูกปกครองก็ตาม ทั้งนี้ความใจกว้าง ใจแคบ หรือการเรียนรู้ปัญหา และสำนึกที่แตกต่างกันไป จึงเป็นเหตุผลทำให้เกิดความคิดเห็นต่างกัน อันส่งผลกระทบต่อสังคมจนเกิดสภาวะความขัดแย้งด้านความคิด การแบ่งพรรคแบ่งพวก อำนาจ-ผลประโยชน์ ความไม่เป็นธรรม ฯลฯ ดังที่ปรากฏทางสื่อในทุกสำนัก อีกทั้งสื่อในยุคปัจจุบันนี้มีผลต่อการชี้นำความเปลี่ยนแปลงหรือคงไว้ซึ่งทัศนคติของผู้รับ ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ขาดการไตร่ตรองต่อผลกระทบจากการนำเสนอที่อาจมีความเอนเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้น อคติจะเบาบางลงได้ต้องเกิดขึ้นจากสภาวะทางจิตใจที่ยอมลด ละ ความคิดความถือดีต่อกัน ทั้งนี้เพื่อการเข้าถึงสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางแก้ไข รวมทั้งการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำเป็นวงจรที่ไม่รู้จบ [24] ขณะที่ในสังคมที่เล็กลงมาในระดับชั้นเรียนในสถาบัน อุดมศึกษา หากผู้สอนถือว่าตนเป็นผู้ถือกฎระเบียบเป็นผู้ที่ถือดีโดยใช้อำนาจอิทธิพลในการเอื้อผลประโยชน์ให้กับตนเอง เช่น การคุกคามนักศึกษาด้วยคะแนน จนทำให้ผู้เรียนหรือบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องเกิดความกลัว อันเป็นเหตุผู้เรียนจำต้องทำตามภายใต้คำสั่งของผู้สอนโดยขาดความเป็นกลาง กระทั่งอาจเกิดการถูกเอารัดเอาเปรียบโดยผู้เรียนไม่ได้รับความเป็นธรรมด้วยความหวาดกลัวผู้สอน จึงทำให้เกิดความเสียหายกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัญหาเหล่านี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลจากความแตกต่างระหว่างชนชั้นที่มีช่องว่างความเสมอภาคที่ขาดความเป็นธรรมในการปกครอง ดังนั้น หากผู้สอนมีความอคติส่วนตัวต่อผู้เรียน จนทำให้ผู้เรียนเกิดความกลัวต่ออำนาจอิทธิพลของผู้สอนสภาวะการช่วงชิงความได้เปรียบตามกำลังซึ่งอาจเกิดได้จากตัวผู้สอนเอง เพราะต้องการรักษาอำนาจความเป็นศูนย์กลางไว้ ขณะเดียวกันการค้นหาพื้นที่ปลอดภัยของผู้เรียนต่างมีขึ้นเป็นคู่ขนานด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นที่มาความขัดแย้งกันทางความคิดและหากมีมากจนเกินไปย่อมต้องเกิดการต่อต้านจากผู้เรียน ซึ่งหากผู้เรียนต่อต้านหรือทนไม่ไหวการถูกครอบงำซ้ำแล้วซ้ำเล่าในเชิงระบบชนชั้นและระบบอุปถัมภ์ต้องตามอย่างไม่มีที่สิ้นสุด อย่างไรก็ตามหากผู้มีกำลังมีอคติต่อฝ่ายตรงข้าม ไม่ยอมรับความคิดเห็นต่างจนทำให้เกิดความขัดแย้ง ปัญหาเหล่านี้จะทำให้การเรียนรู้ในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเกิดความล้มเหลวได้ในที่สุด ในประเด็นนี้ ไชยยศ เหมะรัชตะ [25] เสนอว่าผู้สอนต้องไม่เลือกที่รักมักที่ชังจนนำไปสู่ความแตกแยกจนส่งผลต่อความเชื่อวิธีคิดของผู้เรียนในระยะยาว ซึ่งจะเห็นได้จากสังคมในระดับ

มหาวิทยาลัย ขณะที่ยังเป็นนักเรียนนักศึกษาเชื่อว่าทุกคนยังคงมีความเป็นมิตรกัน แต่เมื่อใดก็ตามที่ได้สำเร็จการศึกษาไปแล้วเมื่อใดก็ตามหากได้ทำงานในองค์กรเดียวกันและมีตำแหน่งที่ต้องแข่งขันกัน ความรู้สึกถึงการแข่งขันเพื่อช่วงชิงความได้เปรียบตามกำลังเพราะต้องการรักษาอำนาจความเป็นศูนย์กลางไว้ เพื่อให้ถึงจุดมุ่งหมาย ต่างต้องมีขึ้นและหากเป็นวิธีดังกล่าวเป็นการได้มาโดยชอบธรรมก็ถือได้ว่าเป็นผู้มีสำนึกดี แต่ส่วนมากแล้วมักเป็นการได้มาโดยมีชอบธรรม สำนึกที่ผลักดันออกมาเป็นกิริยาเหล่านี้ เป็นของปกติมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ไชยยศ เหมะรัชตะ [25] ยังได้อ้างถึงคำประพันธ์ของพลตรีหลวงวิจิตรวาทการ ที่กล่าวว่า“อันที่จริง คนเขาอยากให้เราดี แต่ถ้าเด่นขึ้นทุกที เขาหมั่นไส้ จงทำดี แต่อย่าเด่นจะเป็นภัย ไม่มีใครเขาอยากเห็น เราเด่นเกิน” จากสาระข้างต้น ผู้สอนต้องมีเหตุผลคือไม่บังคับจิตใจของผู้เรียนทั้งสิ้นไม่จำเป็น ต้องให้ผู้เรียนเห็นด้วยกับตนเสมอไป เพราะทุกคนย่อมมีความคิดเป็นของตนเองไม่พึงปฏิบัติต่อผู้อย่างมีอคติ โดยอาศัยเหตุผลทางเชื้อชาติ ศาสนาลัทธิความเชื่อ ผู้สอนต้องทำผู้เรียนเกิดความรู้สึกอบอุ่นใจ เป็นที่พึ่งได้และปลอดภัยได้ ข้อสรุปคือ ผู้ถ่ายทอดต้องทำให้ผู้ฟังเกิดความสนใจในสิ่งที่บรรยายอยู่มีวิธีการทำให้ผู้ฟังใส่ใจในเรื่องที่พูดอยู่ ไม่ใช่พูดแต่ที่ไม่เป็นไร้สาระ ทำให้ผู้เรียนรู้ได้ว่าผู้สอนผู้นั้นไม่ได้เตรียมการสอนมา ซึ่งทุกสำนักวิชา ทุกสถาบันต่างมีครู อาจารย์ผู้สอนประเภทนี้ปะปนอยู่ไม่มากก็น้อย เพราะในสังนี้ย่อมจะมีคนดีและคนไม่ดี ผู้สอนจึงไม่ควรมีอคติ มีความลำเอียงไขว้เขว ผิดเพี้ยนไปจากที่ควรจะปฏิบัติเพราะด้วยความชอบ เพราะด้วยความชัง เพราะด้วยหลง หรือเพราะกลัวการเสียบทบาทการเป็นผู้มีอำนาจสูงสุดในชั้นเรียน ซึ่งความรู้สึกจากสำนึกเหล่านี้จะสามารถชักนำตนเองไปสู่การปฏิบัติหน้าที่อันไม่สุจริตเที่ยงธรรมในท้ายที่สุด

ข้อสรุปการอภิปรายข้อค้นพบทั้ง 2 ประการ คือ ผู้สอนต้องสำนึกในหน้าที่ คือ กิจที่จะต้องทำด้วยความรับผิดชอบหรือกิจที่ต้องกระทำ ส่วน “ความรับผิด” กล้ายอมรับตามผลทั้งที่ดีหรือไม่ดีในกิจที่ตนได้กระทำลงไป ส่วนด้านหน้าที่เป็นภาวะที่ทุกคนต้องยอมจำนนอาจเป็นไปตามกฎศีลธรรมหรือกฎข้อตกลง ดังนั้น หน้าที่ของผู้สอนในทุกระดับในเบื้องต้นต้องสามารถจูงใจผู้เรียนด้วยเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง และขบวนการเรียนการสอนนั้นผู้สอนทุกระดับชั้นต้องความเสมอภาคไร้อคติกับผู้เรียนในทุก ๆ กรณี ซึ่งจากผลงานวิจัยของ ธงชาติ สอนคา [26] พบว่า ปัญหาการออกกลางคันของผู้เรียน มีสาเหตุจากปัญหาเรื่องการเรียนผู้ปกครองช่วยเหลือไม่ได้ถูกผู้ปกครองดุด่าเสมอ และน้อยใจว่าผู้ปกครองไม่รัก จากผลการวิจัยนี้ ผู้สอนต้องสำรวจตัวของเราก่อนว่ามีเมตตาจริงหรือไม่ และหากมีความเมตตาปรานีจริงต้องเป็น ความเมตตาที่มีความเป็นธรรมต่อผู้เรียน การปฏิบัติต่อผู้เรียนอย่างเสมอภาค ไม่ลำเอียงและมีอคติส่วนตัว ต้องให้ความเอาใจใส่โดยไม่ละเลยนักศึกษาในชั้นเรียนหากผู้เรียนมีข้อผิดพลาดผู้สอนควรให้โอกาสให้การอบรมด้วยความเข้าใจผู้เรียนว่าตัวผู้เรียนยังขาดซึ่งประสบการณ์ เมื่อเป็นเช่นนี้แล้วความเมตตาของผู้สอนจะเป็นกำลังใจของผู้เรียนจนเป็นที่มาของการปรับตัวด้านการเรียนของผู้เรียนให้มีความสนใจการเรียนอย่างแท้จริง

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เท่านั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาทั้งข้อสนับสนุนและข้อจำกัดต่อการนำไปใช้ให้เหมาะสม นอกจากนั้นแล้ว การนำเอาผลการวิจัยมาสร้างมาเป็นข้อสรุปทั่วไปเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาเชื่อมโยงทฤษฎีในศาสตร์เชิงประจักษ์นี้เป็นเพียงการบุกเบิก หรือการนำร่องในเชิงวิชาการ เพื่อให้วิชารัฐประศาสนศาสตร์และปัญจะสาขาที่เกี่ยวข้องมีความเป็นศาสตร์ที่จะช่วยพรรณนา อธิบายและทำนายได้มากขึ้นเท่านั้น มิได้หมายความว่าทุก ๆ กรณีต้องเป็นดังข้อสรุปนี้เสมอไป

ก. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

รัฐบาลควรจัดสรรงบประมาณในการปรับปรุงพัฒนาระบบการศึกษาอย่างจริงจัง ให้มีความทันสมัยที่สามารถพัฒนาคนสู่การสร้างนวัตกรรมทางด้านเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่นพัฒนา อันจะเป็นผลเพื่อรองรับพันธกิจอนาคตขององค์กรภายใต้แผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ข. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ผู้สอนนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นต้องเมตตาและเสียสละตัวตน กล้าที่จะแสดงเจตจำนงต่อผู้บริหารและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนานักเรียนนักศึกษาอย่างแท้จริง เพราะผู้สอนเป็นผู้ใกล้ชิดนักเรียนนักศึกษาทุระดับชั้นมากที่สุด

ค. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงคุณภาพควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อขยายผลการศึกษา ให้ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น

7. นิยามศัพท์

แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา หมายถึง : แนวทางการปรับตัวการเรียนรู้ในชั้นเรียนทุกระดับชั้นทุกรายวิชาจากประสบการณ์การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษาของนิสิตรายวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา เป็นผู้ให้ข้อมูลที่ได้รับประสบการณ์จากการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมาด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ธนพรรณ ทรัพย์ธนาดล. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, ปีที่ 4, ฉบับที่ 1, หน้า 652-666, 2554.

[2] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตร, หน้าที่ 3, 2544.

[3] สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. (10 ธันวาคม 2564). ระบบสถิติทางเวชระเบียนจำนวนประชากรแยกตามอายุทั่วประเทศ. สืบคืนจาก https://stat.bora.dopa.go.th. 2564

[4] พรพรรณ บัวทอง. สถานการณ์ในการทำงานและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยอย่างสร้างสรรค์ของนักวิจัย ใน มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มรัตนโกสินทร์ [วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2557.

[5] เพ็ญนภา กุลกานต์สวัสดิ์. การตระหนักรู้ในตนเองและกลวิธีเผชิญปัญหากับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในผู้ป่วยที่เข้ารับการบำบัดสารเสพติด.
Chulalongkorn Medical Journal, ปีที่ 58, ฉบับที่ 3, หน้า 327-338, 2557.

[6] ภูษณิศา สิริวรพร. สาเหตุของการออกกลางคันและแนวทางแก้ไขปัญหาการออกกลางคันของนักศึกษาชั้นปีที่1 ที่เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีของสถาบันการพลศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2557.

[7] Sariwat, L. Why is it necessary to adjust. Journal of Educational Administration and Supervisor Mahasarakham University, Vol. 9, No. 3, pp. 7-17, 2018. (in Thai)

[8] สุวิมล ติรกานันท์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

[9] ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. ระเบียบวิธีวิจัย : หลักการและแนวคิด เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : เอ็กซเปอร์เน็ท, 2556.

[10] Patton, M, Q. Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed.). Newbury Park, California, USA : Sage. pp. 288-289, 1990.

[11] Etikan, I., Musa, S. A., and Alkassim, R. S., “Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling,” American Journal of Theoretical and Applied Statistics, Vol. 5, No. 1, pp. 1-4, 2016.

[12] ธาดา สืบหลินวงศ์, พรรณแข มไหสวริยะ และสุธี พานิชกุล. แนวทางจริยธรรม การทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ : ชมรมจริยธรรมการทำวิจัยในคน, 2551.

[13] วิชัย โชควิวัฒน์. หลักเกณฑ์ทางจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัยในมนุษย์. แพทยสภาสาร, ปีที่ 27, ฉบับที่ 1, หน้า 58-65, 2541.

[14] สุภางค์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[15] Hsieh, H. F., and amp; Shannon, S. E. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. Qualitative Health Research, Vol. 15, No. 9, pp. 1277-1288, 2005.

[16] เรณุมาศ มาอุ่น. การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, ปีที่ 9, ฉบับที่ 2, หน้า169-176), กรกฎาคม – ธันวาคม, 2559.

[17] แคทลียา ทาวะรมย์. การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[18] Ontongtim, S., Laochirankul, P., Pojpanichphong, S. and Duangtip, C. The adjustment of the first year undergraduate students of higher education in Sittutes within Muang districtin Chaing Rai province. APHEIT Journals, Vol. 6, No. 1, pp. 18-25, 2017. (in Thai)

[29] ธเนศ แม้นอินทร์. การปรับตัวของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2, หน้า 74-90, 2564.

[20] จักรกฤษณ์ โพดาพล. การจัดการเรียนรู้ออนไลน์: วิถีที่เป็นไปทางการศึกษา. สืบค้นจาก http://www.slc.mbu.ac.th/article/28181. 2563.

[21] ภริมา วินิธาสถิตย์กุล และ ชนินันท์ แย้มขวัญยืน. การเรียนรู้เชิงรุก: แนวทางการเรียนการสอนที่เป็นเลิศในศตวรรษที่ 21. วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย, ปีที่ 6, ฉบับที่ 3, หน้า 921-933, 2565.

[22] วารินท์พร ฟันเฟื่องฟู. การจัดการเรียนรู้ Active Learning ให้สำเร็จ. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, หน้า 135-145, 2562.

[23] Edgar, D. Audio-visual methods in teaching (3rd ed.). Holt Rinehart Winston, 1969.

[24] วิมุตาพร บริบูรณ์ลาภผลิน, สุวิญ รักสัตย์. การแก้ไขปัญหาอคติในสังคมไทยด้วยพุทธบูรณาการ. วารสารวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 210-221, กรกฎาคม-ธันวาคม 2562

[25] ไชยยศ เหมะรัชตะ. คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ สำหรับอาจารย์ ในสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน. วารสารนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, หน้า 7-17, พฤศจิกายน 2557.

[26] ธงชาติ สอนคำ. ปัญหาการออกกลางคันของนักเรียนโรงเรียนบ้านกล้อทอ สังกัดสานักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต. ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2554.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคบรรยาย
(Oral Presentation)

กลุ่มวิทยาการจัดการ
และบริหารธุรกิจ (MB)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การใช้แพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัลเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน: แนวทางการตลาดเชิงกลยุทธ์ในธุรกิจสุขภาพยุคหลังโควิด-19

Leveraging Digital Health Platforms for Competitive Advantage: Strategic Marketing Approaches in the Post-Pandemic Healthcare Landscape

สาวิตรี สันติพิริยพร[1]*

[1]บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[1]Email: sawitree.s@bu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การนำแพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัลมาใช้อย่างรวดเร็วจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้เปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ของการดูแลสุขภาพ และสร้างโอกาสใหม่ ๆ ให้ผู้ให้บริการเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน งานวิจัยนี้วิเคราะห์แนวทางการตลาดเชิงกลยุทธ์ที่องค์กรด้านสุขภาพสามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มประโยชน์จากแพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัล เช่น เทเลเมดิซีน อุปกรณ์สุขภาพแบบสวมใส่ และการวินิจฉัยด้วย AI เพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้ป่วย ความไว้วางใจ และประสิทธิภาพในการให้บริการ โดยใช้การทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์กรณีศึกษาเชิงลึก งานวิจัยนำเสนอกลยุทธ์สำคัญ ได้แก่ การแบ่งกลุ่มลูกค้าแบบดิจิทัล ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าใจความต้องการของผู้ป่วยและให้บริการที่ตรงเป้าหมาย การตลาดแบบเฉพาะเจาะจง ที่พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารผ่านช่องทางดิจิทัลเพื่อตอบสนองกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ การร่วมสร้างคุณค่ากับผู้ป่วย ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสร้างประสบการณ์ที่มีคุณค่าร่วมกันเพื่อเพิ่มความพึงพอใจ การสร้างพันธมิตรเชิงกลยุทธ์ ที่ร่วมมือกับผู้ให้บริการเทคโนโลยีเพื่อขยายขีดความสามารถและให้บริการแบบครบวงจร การผสานรวมกับระบบการดูแลสุขภาพแบบดั้งเดิมก็เป็นอีกหนึ่งข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำการตลาด ผลการศึกษาแสดงว่ากลยุทธ์เหล่านี้ช่วยปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยและสร้างความแตกต่างในตลาดที่มีการแข่งขันสูง แต่ยังมีความท้าทายในการบูรณาการระบบและการรักษาความปลอดภัยข้อมูล บทความนี้สรุปด้วยข้อเสนอแนะแนวทางปฏิบัติที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้จัดการการตลาด และเสนอทิศทางการวิจัยในอนาคต โดยเน้นความสำคัญของนวัตกรรมและการพิจารณาจริยธรรมในการทำการตลาดสุขภาพดิจิทัล งานวิจัยนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญสำหรับนักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานที่ต้องการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงหลังโควิด-19 และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัลเพื่อสร้างการเติบโตที่ยั่งยืน

คำสำคัญ : การตลาดเชิงกลยุทธ์ การตลาดแบบเฉพาะเจาะจง แพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัล การมีส่วนร่วมของผู้ป่วย ความได้เปรียบในการแข่งขัน

Abstract

The rapid adoption of digital health platforms, catalyzed by the COVID-19 pandemic, has transformed the healthcare landscape, creating new opportunities for healthcare providers to achieve a competitive advantage. This paper investigates strategic marketing approaches that healthcare organizations can employ to fully capitalize on digital health platforms including telemedicine, wearable health technologies, and AI-driven diagnostics to enhance patient engagement, build trust, and optimize service delivery. Drawing on a comprehensive literature review and detailed case studies, the paper presents tailored marketing strategies crucial for the post-COVID-19 healthcare business environment: digital customer segmentation, which utilizes advanced data analytics to understand patient needs and preferences for highly targeted service delivery; precision marketing, which involves crafting targeted communication strategies through digital channels to effectively engage specific patient segments; value co-creation with patients, which emphasizes active patient involvement and collaboration to enhance satisfaction and loyalty through shared value; strategic partnerships, which focus on forming alliances with technology providers and stakeholders to expand digital health capabilities and offer integrated solutions. Integration with traditional healthcare systems is also recommended to increase marketing capabilities. The study

demonstrates that these strategic approaches not only enhance patient outcomes but also help healthcare providers differentiate themselves in a highly competitive market. However, challenges such as system integration and data privacy must be addressed to unlock the full potential of digital health platforms. The paper concludes with actionable recommendations for healthcare marketing managers and highlights key areas for future research, emphasizing the necessity of continuous innovation and the consideration of ethical issues in digital health marketing. This research offers critical insights for academics and industry practitioners seeking to navigate the evolving post-pandemic healthcare landscape and leverage the increasing importance of digital health technologies for sustainable growth and market differentiation.

Keywords: Strategic Marketing, Personalized Marketing, Digital Health Platforms, Patient Engagement, Competitive Advantage

1. Introduction

1.1 Background and Significance of the Study

The COVID-19 pandemic has accelerated the adoption of digital health platforms worldwide, fundamentally transforming the landscape of healthcare delivery. Technologies such as telemedicine, wearable health devices, and AI-driven diagnostics have not only enhanced patient access and improved health outcomes but also opened new avenues for healthcare businesses to differentiate themselves in an increasingly competitive market [1]. As these digital platforms become more prevalent, the strategic marketing of digital health services is essential for achieving sustainable growth and gaining a competitive edge [2].

Digital health platforms offer unique opportunities for healthcare providers to engage with patients in a more personalized and efficient manner. However, the effective integration and marketing of these platforms require a comprehensive understanding of patient needs, preferences, and behaviors [3]. In the post-pandemic world, where digital interactions have become the standard, healthcare businesses need to adapt their marketing strategies to successfully engage patients, build trust, and deliver enhanced value [4]. This paper examines how healthcare organizations can strategically leverage digital health platforms using innovative marketing approaches including digital segmentation, personalized marketing, value co-creation with patients, and strategic partnerships to gain a competitive advantage in the post-pandemic era.

1.2 Research Objective

The primary objective of this paper is to examine how healthcare businesses can effectively leverage digital health platforms to gain a competitive advantage in the post-pandemic healthcare landscape. This study aims to identify and evaluate key strategic marketing approaches, including digital customer segmentation, precision marketing, value co-creation with patients, and strategic alliances, that can be employed to optimize patient engagement, build trust, and enhance overall service quality. Furthermore, the paper seeks to provide actionable insights on overcoming challenges related to system integration and data privacy, which are crucial for maximizing the potential of digital health platforms in achieving sustainable growth and market differentiation.

1.3 Scope of Research

The scope of this study focuses on exploring strategic marketing approaches for leveraging digital health platforms in the post-pandemic healthcare landscape. It examines key digital health platforms, including telemedicine, wearable health technologies, and AI-driven diagnostics, assessing how these innovations can be integrated into healthcare organizations to enhance service delivery and patient care. The research delves into specific marketing strategies, such as digital segmentation, personalized marketing, value co-creation with patients, and the formation of strategic partnerships, and the integration with traditional healthcare systems, their effectiveness in helping healthcare organizations achieve a competitive advantage in a rapidly evolving market. The study includes detailed case studies of healthcare organizations that have successfully implemented digital

health platforms, providing practical insights into the challenges and opportunities associated with these technologies. Additionally, the research identifies key challenges, such as system integration and data privacy, that healthcare organizations face when adopting digital health platforms, while also exploring the opportunities for innovation and growth these platforms present, particularly in the post-pandemic context. While the research primarily focuses on the global healthcare landscape in the post-pandemic era, it considers examples from various regions to ensure a comprehensive understanding. The findings are intended to benefit healthcare managers, policymakers, academics, and practitioners involved in the strategic planning and implementation of digital health initiatives.

2. Research Methodology

This paper employs a qualitative research methodology, utilizing a combination of literature review and case study analysis. The literature review synthesizes existing research on digital health platforms, strategic marketing in healthcare, and the impact of the COVID-19 pandemic on healthcare delivery. The case studies provide real-world examples of healthcare organizations that have successfully implemented strategic marketing approaches to leverage digital health platforms, offering insights into best practices and potential challenges.

The data for the case studies were collected from a variety of sources, including academic journals, industry reports, and company websites. Each case study was selected based on its relevance to the research objectives and its potential to illustrate key concepts in strategic marketing for digital health.

3. Literature Review

The emergence of digital health platforms has sparked significant interest among researchers and practitioners alike. The literature reveals a growing consensus on the potential of these platforms to enhance healthcare delivery, improve patient outcomes, and reduce costs [5-6]. However, the marketing of digital health services remains a relatively underexplored area. Existing studies emphasize the importance of digital segmentation and personalized marketing in targeting diverse patient populations, suggesting that these strategies can lead to higher engagement and satisfaction [7-8].

Digital Health Platforms and Patient Engagement

Several studies have highlighted the role of digital health platforms in improving patient engagement. Smith et al. (2021) found that telemedicine platforms have significantly increased patient participation in their own care by providing easy access to healthcare services and enabling continuous monitoring of health conditions. Similarly, wearable health technologies, such as fitness trackers and smartwatches, have empowered patients to take an active role in managing their health, leading to better outcomes and higher satisfaction rates [9-10].

Strategic Marketing in Healthcare

The strategic marketing of healthcare services has traditionally focused on building brand equity, enhancing patient experience, and differentiating services in a competitive market. However, the rise of digital health platforms has necessitated a shift in marketing strategies. Digital segmentation, which involves categorizing patients based on their digital behavior, health needs, and preferences, has become increasingly important in targeting the right audiences [11]. Moreover, personalized marketing, which leverages data analytics to deliver tailored messages and interventions, has been shown to improve patient engagement and loyalty [12-13].

Post-Pandemic Shifts in Healthcare Marketing

The COVID-19 pandemic has brought about significant changes in how healthcare services are marketed. With the increased reliance on digital platforms, healthcare providers have had to adapt their marketing strategies to address the evolving needs and expectations of patients [14]. Studies suggest that patients now prioritize convenience, accessibility, and personalized care when choosing healthcare providers, making it essential for businesses to align their marketing efforts with these new priorities [15-16].

4. Conceptual Framework

To effectively leverage digital health platforms for competitive advantage, healthcare businesses must adopt a strategic framework that aligns with their overall goals and market dynamics. The proposed framework consists of five key components: digital segmentation, personalized marketing, value co-creation, strategic partnerships, and integration with traditional healthcare systems.

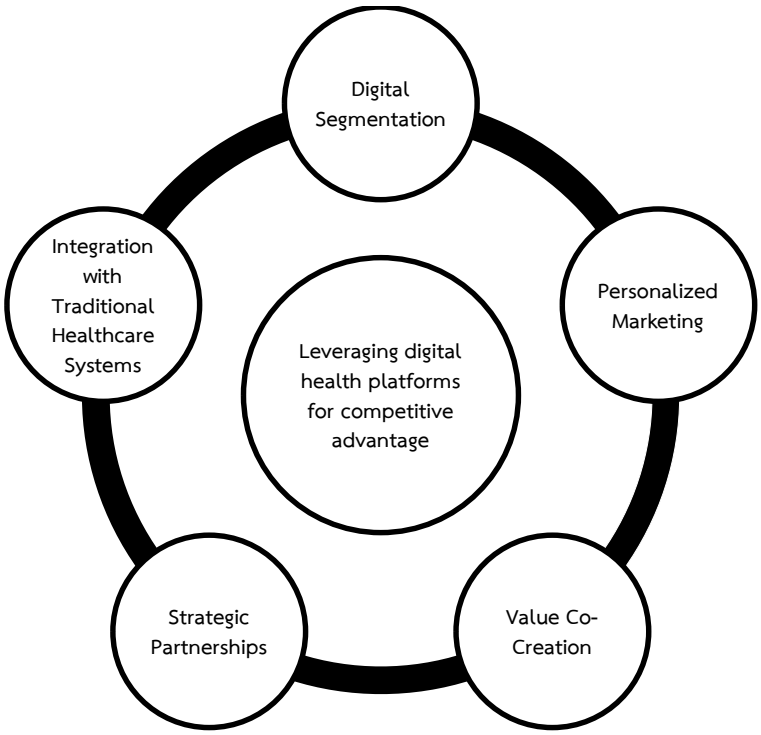


Figure 1: Conceptual Framework: Leveraging digital health platforms for competitive advantage

Digital Segmentation

Digital segmentation is a crucial first step in developing a successful marketing strategy for digital health platforms. By analyzing patient data and behavior, healthcare providers can identify distinct segments of the population that would benefit most from specific digital health services [1]. For instance, telemedicine may be particularly appealing to tech-savvy patients who value convenience, while wearable health devices might be more attractive to individuals managing chronic conditions [7]. Segmentation allows healthcare providers to tailor their marketing messages to resonate with the unique needs and preferences of each patient segment. This targeted approach not only increases the effectiveness of marketing campaigns but also enhances patient satisfaction by addressing specific health concerns and preferences [12].

Personalized Marketing

Personalized marketing is a powerful tool for engaging patients and building long-term relationships. By leveraging data analytics, healthcare providers can deliver customized marketing messages and health interventions that resonate with individual patients [15]. For example, a healthcare provider might use data from a patient's wearable device to send personalized health tips, reminders, or alerts, thereby enhancing the patient's experience and fostering loyalty [9, 13]. Personalized marketing also involves creating content that speaks directly to the needs and concerns of different patient segments. For instance, a telemedicine provider might develop targeted content for elderly patients who may be less familiar with digital technologies, offering step-by-step guides and reassurance to help them feel comfortable using the platform [14].

Value Co-Creation

Value co-creation involves engaging patients in the design and delivery of digital health services. By involving patients in the development process, healthcare providers can ensure that the services offered meet the actual needs and expectations of users [3]. This approach not only improves the quality and relevance of the services but also fosters a sense of ownership and trust among patients [12]. For example, a healthcare provider might involve patients in the beta testing of a new telemedicine app, gathering feedback and making improvements based on their suggestions. This collaborative approach can lead to higher patient satisfaction and greater adoption of the digital health platform [9].

Strategic Partnerships

Strategic partnerships are essential for enhancing the value proposition of digital health platforms. By collaborating with technology providers, insurers, and other stakeholders, healthcare businesses can offer more comprehensive and integrated services to their patients [16]. For instance, a telemedicine provider might partner with a wearable device manufacturer to offer a bundled service that includes remote monitoring and virtual consultations [14]. Partnerships can also help healthcare providers expand their reach and improve patient outcomes. For example, a partnership with a data analytics company might enable a healthcare provider to offer more personalized and predictive care, while a collaboration with an insurer might lead to more affordable and accessible digital health services for patients [6, 7].

Integration with Traditional Healthcare Systems

The integration of digital health platforms with traditional healthcare systems is critical to providing a seamless patient experience. Healthcare providers must ensure that their digital health services are fully interoperable with existing electronic health records (EHR) systems, allowing for the smooth exchange of patient information across different care settings [5]. Integration also involves aligning digital health services with the broader goals of the healthcare organization, such as improving patient outcomes, reducing costs, and enhancing the patient experience. By ensuring that digital health platforms complement rather than compete with traditional care services, healthcare providers can offer a more holistic and coordinated approach to patient care [11, 16].

5. Case Studies

To demonstrate the strategic marketing framework in practice, this section presents three case studies of healthcare organizations that have successfully leveraged digital health platforms to gain a competitive advantage in the post-pandemic era. These examples highlight the importance of tailored marketing strategies that align with the unique dynamics of the healthcare business landscape after COVID-19.

Example 1: Telemedicine Adoption by a Major Healthcare Provider

In response to the COVID-19 pandemic, a leading healthcare provider rapidly expanded its telemedicine services to address the growing demand for virtual care. The organization applied digital segmentation strategies, analyzing patient data to identify key segments that would benefit the most from telemedicine, such as individuals with chronic conditions and those with limited access to in-person care [7]. Targeted digital marketing campaigns were developed to engage these specific patient groups, utilizing personalized messaging to emphasize the convenience and accessibility of virtual consultations. As a result, the provider saw a significant increase in telemedicine adoption rates, improved patient satisfaction, and enhanced retention, demonstrating the effectiveness of precision marketing in the new digital healthcare environment [1].

Example 2: Wearable Health Technology in Chronic Disease Management

A healthcare company specializing in chronic disease management partnered with a major manufacturer of wearable health devices to launch a comprehensive remote monitoring service for diabetes patients. The company employed value co-creation strategies by actively involving patients in the development process, gathering user feedback to refine device features and functionality. This collaborative approach not only ensured a patient-

centered product but also boosted engagement through enhanced patient ownership of their health data. Personalized marketing campaigns were used to educate patients on the benefits of continuous monitoring, leading to a successful product launch, increased patient adherence, and notable improvements in health outcomes. This case highlights the critical role of co-creation and personalized marketing in engaging patients and driving product success [9, 11].

Example 3: AI-Driven Diagnostics in Preventive Care

A healthcare startup focused on preventive care utilized AI-driven diagnostic tools to provide personalized health assessments and early disease detection. The startup formed strategic partnerships with top data analytics firms to enhance the predictive accuracy of its AI algorithms. To ensure a seamless patient experience, the company integrated its digital health services with traditional healthcare systems, allowing for coordinated care across different providers. Strategic marketing efforts focused on building trust through educational content about the reliability and benefits of AI diagnostics, targeting health-conscious patients seeking proactive care solutions. This approach resulted in a highly differentiated service, a growing patient base, and strong brand loyalty, demonstrating the power of strategic alliances and precision marketing in the evolving post-COVID-19 healthcare market [5, 12].

Reflection on Strategic Marketing in the Post-COVID-19 Era

These case studies underscore the importance of strategic marketing approaches tailored for the post-pandemic healthcare landscape. Digital segmentation, personalized marketing, value co-creation, and strategic partnerships are shown to be critical in enhancing patient engagement, building trust, and achieving a competitive advantage. By aligning marketing strategies with the evolving needs and behaviors of patients, healthcare organizations can better leverage digital health platforms to drive sustainable growth and differentiate themselves in a rapidly changing market.

6. Challenges and Opportunities

While digital health platforms offer significant potential for competitive advantage, there are also challenges that healthcare providers must address to fully realize this potential. One of the main challenges is the integration of digital health services with existing healthcare systems, which can be complex and costly. Ensuring interoperability between digital platforms and EHR systems requires significant investment in technology and infrastructure [7].

Another challenge is the need to build patient trust in digital health services, particularly in relation to data privacy and security. Patients may be reluctant to use digital platforms if they are concerned about the confidentiality of their health information. Healthcare providers must therefore implement robust security measures and communicate these measures clearly to patients to build trust and confidence in the use of digital health services [2, 9].

Despite these challenges, there are also significant opportunities for healthcare providers to innovate and grow in the digital health space. The increasing adoption of digital health platforms offers opportunities to reach new patient segments, improve patient outcomes, and reduce costs. By strategically leveraging these platforms, healthcare providers can differentiate themselves in a competitive market and achieve sustainable growth in the post-pandemic era [4, 14].

7. Recommendations

7.1 Managerial Implications

For healthcare executives and managers, the findings of this paper highlight the importance of adopting a strategic marketing approach to digital health platforms. Managers should prioritize the integration of digital health services with existing healthcare infrastructure to ensure seamless patient experiences. Additionally, investing in data analytics capabilities is crucial for personalizing marketing efforts and enhancing patient engagement.

Healthcare organizations should also consider forming strategic partnerships with technology providers and other stakeholders to expand their service offerings and improve patient outcomes. By fostering value co-creation with patients, healthcare providers can build stronger relationships and increase the adoption of digital health platforms. Finally, managers must remain vigilant about data privacy and security, as these are critical factors in maintaining patient trust and confidence in digital health services. Implementing robust security measures and transparent communication strategies will be essential in overcoming these challenges.

7.2 Recommendations for Future Research

Future research should explore the long-term impact of digital health platforms on patient outcomes and healthcare delivery. Longitudinal studies could provide valuable insights into how the sustained use of these platforms affects patient health and satisfaction over time. Additionally, research could investigate the effectiveness of different marketing strategies in various healthcare settings, such as rural versus urban environments. Another area for future research is the exploration of the ethical implications of personalized marketing in healthcare. As data-driven marketing becomes more prevalent, understanding the balance between personalization and patient privacy will be increasingly important. Finally, future studies could examine the role of emerging technologies, such as blockchain and artificial intelligence, in enhancing the security and efficiency of digital health platforms. These technologies have the potential to address some of the challenges identified in this paper, making them a promising area for further investigation.

8. Conclusion

In conclusion, digital health platforms offer a powerful opportunity for healthcare providers to secure a competitive edge in the evolving post-pandemic landscape. A strategic marketing approach encompassing digital segmentation, personalized marketing, value co-creation with patients, and strategic partnerships enables providers to leverage these platforms to enhance patient engagement, foster trust, and deliver superior health outcomes. Digital segmentation allows healthcare businesses to identify and target specific patient groups with tailored services, while personalized marketing enhances communication by addressing individual patient needs through precise digital channels. Value co-creation actively involves patients in their care journey, boosting satisfaction and loyalty, while strategic partnerships with technology providers and industry stakeholders expand service capabilities and innovation. In addition, the integration of digital health platforms with traditional healthcare systems is critical to providing a seamless patient experience. Healthcare

To fully capitalize on the advantages of digital health platforms, healthcare providers must not only implement these strategies effectively but also address key challenges such as system integration and data privacy, which are essential for building patient trust. Additionally, ongoing innovation and a commitment to ethical marketing practices are critical for sustainable growth and differentiation in the digital health market. By applying these strategic marketing insights, healthcare organizations can navigate the complexities of the post-COVID-19 environment, harness the full potential of digital health technologies, and drive long-term business success.

9. References

[1] Keesara, S., Jonas, A., & Schulman, K. (2020). Covid-19 and health care’s digital revolution. New England Journal of Medicine, 382(23), e82. https://doi.org/10.1056/NEJMp2005835

[2] Kruse, C. S., Karem, P., Shifflett, K., Vegi, L., Ravi, K., & Brooks, M. (2020). Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. Journal of Telemedicine and Telecare, 24(1), 4-12. https://doi.org/10.1177/1357633X16674087

[3] O'Connor, S., Hanlon, P., O'Donnell, C. A., Garcia, S., Glanville, J., & Mair, F. S. (2021). Understanding factors affecting patient and public engagement and recruitment to digital health interventions: A systematic review of

qualitative studies. BMC Medical Informatics and Decision Making, 16(1), 120. https://doi.org/10.1186/s12911-021-0712-9

[4] Boes, S., Marti, J., & Woerter, M. (2021). Effects of digitalization and the role of complementarities for health care service delivery. Health Policy, 125(7), 851-858. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.05.006

[5] Alam, M., Hoque, M. R., Khan, R., & Ramas, Z. (2020). The impact of telemedicine on patients' well-being: Empirical evidence from Bangladesh. Telemedicine and e-Health, 26(7), 858-864. https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0142

[6] Verhoef, L. M., Van de Belt, T. H., Engelen, L. J., Schoonhoven, L., & Kool, R. B. (2021). Social media and rating sites as tools to understanding quality of care: A scoping review. Journal of Medical Internet Research, 16(2), e287. https://doi.org/10.2196/jmir.287

[7] Smith, J., Roberts, M., & Turner, D. (2021). Telemedicine and digital health platforms: Impact on patient care during the COVID-19 pandemic. Healthcare Technology Review, 56(3), 142-159. https://doi.org/10.1016/j.healthtec.2021.03.014

[8] Eysenbach, G. (2020). What is e-health? Journal of Medical Internet Research, 3(2), e20. https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e20

[9] Jones, A., & Patel, N. (2022). Wearable technology and patient engagement: A strategic approach. Digital Health Journal, 28(4), 210-225. https://doi.org/10.1177/20552076221079225

[10] Kao, C. M., & Liebovitz, D. M. (2017). Consumer mobile health apps: Current state, barriers, and future directions. PM&R, 9(5), 425-433. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.02.018

[11] Gordon, W. J., Landman, A., Zhang, H., & Bates, D. W. (2020). Beyond validation: Getting health apps into clinical practice. NPJ Digital Medicine, 3, 14. https://doi.org/10.1038/s41746-019-0214-9

[12] Williams, R. (2020). Personalized marketing in healthcare: Enhancing patient experience through data analytics. Journal of Healthcare Marketing, 22(1), 45-60. https://doi.org/10.1177/2050312120943086

[13] Han, J., Gluck, C., Cheng, A., & Covinsky, K. E. (2020). Digital health for older adults. Health Affairs, 39(5), 785-792. https://doi.org/10.1377/hlthaff.2019.01817

[14] Green, L., Smith, T., & Williams, R. (2021). Strategic marketing approaches in post-pandemic healthcare. Journal of Health Management, 34(2), 110-125. https://doi.org/10.1177/09720634211002562

[15] Roettl, J., Bidmon, S., & Terlutter, R. (2021). What predicts patients' willingness to use digital health care? Results from a factorial survey experiment among university students from Germany. Journal of Medical Internet Research, 22(8), e20925. https://doi.org/10.2196/20925

[16] Whitelaw, S., Mamas, M. A., Topol, E., & Van Spall, H. G. C. (2020). Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response. The Lancet Digital Health, 2(8), e435-e440. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30142-4

สมการการผลิต ผลได้ต่อขนาด และประสิทธิภาพทางเทคนิค ของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

Production Function, Return of Scale and Technical Efficiency of Commercial Banks Registered in Thailand

ศุภเจตน์ จันทร์สาส์น[1*] ศรีสุดา ถุงสุวรรณ[2] ณัฐชา วัฒนวิไล[3] และ เพชรี ศิริกิจจาขจร[4]

[1*]คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[2]คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[3]คณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[4]คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[1*]Email: supachet.c@bu.ac.th; [2]Email: srisuda.th@bu.ac.th; [3]Email: nacha.v@aru.ac.th; [4]Email: petcharee.s@bu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยระหว่างไตรมาสที่ 3 ปี 2542 และไตรมาสที่ 2 ปี 2567 รวมทั้งเพื่อวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ดังกล่าว โดยอาศัยการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis ในการสร้างสมการการผลิต อาศัยผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในการวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาด และอาศัยค่าประสิทธิภาพเทคนิคจากการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis ในการประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่ทำการศึกษา จากการศึกษาพบว่า ธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยในภาพรวมมีการดำเนินงานแบบผลได้ต่อขนาดลดลงและมีประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยเฉลี่ยร้อยละ 81.35 ของการผลิตในระดับ Optimal Level ณ ปริมาณปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ สะท้อนให้เห็นว่ายังมีความไร้ประสิทธิภาพเกิดขึ้นในการดำเนินงานของธนาคาร โดยปีที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำที่สุดคือปี 2542 ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังวิกฤติต้มยำกุ้ง โดยมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเพียงร้อยละ 66.50 เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่าในช่วงครึ่งแรกของปี 2567 ธนาคารพาณิชย์ไทยมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงที่สุด โดยมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงถึงร้อยละ 97.07 ถือเป็นปัจจัยเชิงบวกต่อเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย

คำสำคัญ : สมการการผลิต ประสิทธิภาพทางเทคนิค ธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ผลได้ต่อขนาด

Abstract

This study aims to construct a production function of commercial banks registered in Thailand during the third quarter of 1999 and the second quarter of 2024. It also aims to examine the return to scale and technical efficiency of these commercial banks. This study employs Stochastic Frontier Analysis to construct the production function, the sum of the elasticities of total revenue with respect to each input to analyze the return to scale and the technical efficiency score to evaluate the technical efficiency of commercial banks in the study. The findings reveal that commercial banks registered in Thailand exhibited decreasing returns to scale and had the average technical efficiency of 81.35 percent of the optimal level of production, implying the operating inefficiency in Thai commercial banks. In addition, Thai commercial bank, on average, had the lowest technical efficiency of 66.50

percent in 1999 when was the period in the aftermath of Tom Yum Kung Crisis. However, on average, they had the highest technical efficiency of 97.07 percent in the first half of 2024, indicating the positive sign of Thailand’s economy.

Keyword: Production Function, Technical Efficiency, Commercial Banks Registered in Thailand, Return to Scale

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) หมายถึง ความสามารถขององค์กรหรือหน่วยผลิตในการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่เพื่อสร้างผลผลิตให้ได้มากที่สุดหรือการใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ผลผลิตในระดับที่กำหนด [1] โดยจะถือว่าองค์กรหรือหน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเต็มที่ (Fully Technically Efficient) เมื่อไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้หากไม่เพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตหรือไม่สามารถลดปัจจัยการผลิตได้โดยไม่ลดปริมาณผลผลิต จากนิยามและคุณลักษณะของประสิทธิภาพทางเทคนิคดังกล่าวสามารถกล่าวได้ว่า การมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความอยู่รอดและการเติบโตขององค์กรธุรกิจทุกรูปแบบ เนื่องจากช่วยให้องค์กรสามารถสร้างผลผลิตได้มากที่สุด ณ ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่และระดับเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ นำไปสู่การยกระดับความได้เปรียบในการแข่งขันและความสามารถในการทำกำไรขององค์กร

สำหรับประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์ (Commercial Banks) ถือเป็นหนึ่งในภาคธุรกิจที่สำคัญที่สุดสำหรับเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้มีเงินออมและผู้ที่ต้องการเงินทุน ทำให้เกิดการกระจายความมั่งคั่งและการหมุนเวียนของเงินในระบบเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดการบริโภค การจ้างงาน การผลิต และการลงทุน ช่วยให้ประเทศมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างมีเสถียรภาพ จากสถิติของธนาคารแห่งประเทศไทย ณ สิ้นปี 2566 ธนาคารพาณิชย์ไทยมีการรับเงินฝากรวมเท่ากับ 15.79 ล้านล้านบาท และให้สินเชื่อรวมเท่ากับ 14.72 ล้านล้านบาท [2] อีกทั้งยังสามารถสร้างการจ้างงานได้เท่ากับ 124,936 คน [3] สถิติดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และเป็นประเด็นที่ควรได้รับการศึกษาและติดตามอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดนโยบายและมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยได้อย่างเหมาะสม

จากความสำคัญของประสิทธิภาพทางเทคนิคดังกล่าวข้างต้น ทำให้มี**การพัฒนาวิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคขึ้นมาหลายวิธี โดยวิธีที่สำคัญและได้รับการยอมรับมากที่สุดมี 2 วิธี วิธีแรก ได้แก่ วิธี Data Envelopment Analysis** หรือ DEA เป็นวิธีวิเคราะห์แบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric Technique) ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยผลิตที่มีผลผลิตและปัจจัยการผลิตเหมือนกัน ซึ่งภายใต้แบบจำลอง DEA จะเรียกว่าหน่วยผลิตว่า “หน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit) หรือ DMU” วิธี DEA จะทำการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหน่วยตัดสินใจ (DMU) แต่ละหน่วยในกลุ่มตัวอย่างกับหน่วยตัดสินใจที่กำหนดให้เป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) โดยหน่วยตัดสินใจที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีจะถูกกำหนดให้มีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ซึ่งหมายถึง มีประสิทธิภาพทางเทคนิคคิดเป็นร้อยละ 100 [4] ในทางตรงกันข้าม หน่วยตัดสินใจที่มีคะแนนประสิทธิภาพต่ำกว่า 1 จะถือว่าไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficient) และจะต้องปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเท่าเทียมกับแนวปฏิบัติที่ดี ทั้งนี้ วิธี DEA ถูกนำไปใช้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในงานวิจัยหลายเรื่อง [5], [6], [7]

ในทางตรงกันข้าม วิธีที่สอง ได้แก่ วิธี Stochastic Frontier Analysis หรือ SFA เป็นวิธีวิเคราะห์แบบใช้พารามิเตอร์ (Parametric Technique) ที่ใช้ในการสร้างสมการการผลิต (Production Function) ที่มีองค์ประกอบการของความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้ ค่าความคลาดเคลื่อนมีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ (1) ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่ไม่สามารถควบคุมได้ และ (2) ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่สามารถควบคุมได้ซึ่งสะท้อนความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) [8] การวิเคราะห์ SFA จะทำให้สามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency: TE) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 โดยค่า 1 สะท้อนประสิทธิภาพทางเทคนิคเท่ากับร้อยละ 100 จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีงานวิจัยจำนวนมาก

ที่อาศัยวิธี SFA ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศโครเอเชีย [9] มาเลเซีย [10] อิหร่าน [11] เวียตนาม [12] และบังกลาเทศ [13]

จากการทบทวนวรรณกรรม พบช่องว่างงานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยหลายประการ ประการแรกคือ ไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาพลวัตรของประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยในระยะยาว โดยส่วนใหญ่จะศึกษาเพียงระยะสั้นไม่เกิน 5 ปี เท่านั้น และประการที่สองคือ งานวิจัยส่วนใหญ่ล้วนอาศัยวิธี DEA ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ ทำให้ไม่สามารถสร้างสมการการผลิตและวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ได้ ทำให้ขาดมิติที่หลากหลายในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ ดังนั้น การศึกษาผลได้ต่อขนาดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยในระยะยาว ผ่านการสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์จึงเป็นประเด็นที่สำคัญและสามารถเติมเต็มช่องว่างการวิจัยในอดีตได้

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าวิธี SFA มีข้อได้เปรียบวิธี DEA หลายประการ ได้แก่ (1) วิธี SFA สามารถกำหนดรูปแบบฟังค์ชันการผลิตได้ ทำให้สามารถทดสอบสมมติฐานทางสถิติได้ ช่วยในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ได้ (2) วิธี SFA สามารถแยกความคลาดเคลื่อนออกเป็นสองส่วน นั่นคือ ความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ (อีกนัยหนึ่งคือ ความไม่มีประสิทธิภาพ) และความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ ในขณะที่ DEA ไม่สามารถทำได้ และ (3) วิธี SFA สามารถจัดการกับข้อมูลรบกวน (Noise) และข้อมูลผิดปกติ (Outliers) ได้ดีกว่า เนื่องจากมีการพิจารณาความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มในการวิเคราะห์ [14] จากข้อได้เปรียบของวิธี SFA ดังกล่าว ทำให้งานวิจัยเรื่องนี้ เลือกใช้วิธี SFA ในการสร้างสมการการผลิตและวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย รวมทั้งเพื่อวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ระหว่างไตรมาสที่ 3 ปี 2542 และไตรมาสที่ 2 ปี 2567

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้ศึกษาธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยเท่านั้น โดยไม่รวมสาขาธนาคารต่างประเทศและสถาบันการเงินเฉพาะกิจ โดยเน้นศึกษาธนาคาพาณิชย์ไทยในภาพรวม มิได้ศึกษาแยกเป็นรายธนาคาร กำหนดให้ธนาคารพาณิชย์มีผลผลิต 1 ชนิด ได้แก่ รายรับรวม และมีปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายพนักงาน และค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

งานวิจัยเรื่องนี้อาศัยข้อมูลของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยระหว่างไตรมาสที่ 3 ปี 2542 และไตรมาสที่ 2 ปี 2567 รวมทั้งสิ้น 100 ไตรมาส โดยข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อมูลในภาพรวมของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย มิได้เป็นข้อมูลของรายธนาคาร ข้อมูลทั้งหมดได้มาจากฐานข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย รายละเอียดมีดังนี้

1. ฐานข้อมูลรายได้ค่าใช้จ่ายของธนาคารพาณิชย์ ข้อมูลที่ใช้ได้แก่ (1) รายได้จากดอกเบี้ยและเงินปันผล (2) รายได้จากค่าธรรมเนียมและบริการ (3) ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (4) ค่าใช้จ่ายพนักงาน (5) ค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ และ (6) กำไรสุทธิ

2. ฐานข้อมูลรายงานฐานะทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ ข้อมูลที่ใช้ได้แก่ (1) สินเชื่อ (2) เงินฝาก และ (3) สินทรัพย์รวม

2.2 การวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis

งานวิจัยเรื่องนี้จะอาศัยการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis หรือ SFA ในการสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ทั้งธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยและสาขาธนาคารต่างประเทศ ทั้งนี้ วิธี SFA คือวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบใช้

พารามิเตอร์ (Parametric Analytic Technique) ที่ใช้ในการสร้างสมการการผลิต (Production Function) ที่มีองค์ประกอบการของความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าความคลาดเคลื่อน นำเสนอครั้งแรกโดย Aigner, Lovell & Schmidt [8] และ Meeusen & Van Den Broeck [15] ทั้งนี้ แบบจำลองเบื้องต้นของสมการการผลิตแบบ SFA มีลักษณะดังต่อไปนี้

$$y_i = f(x_i, \beta)\exp(\varepsilon_i)$$

กำหนดให้ y_i = ปริมาณผลผลิตของหน่วยการผลิตที่ i โดย i = 1, 2, ... , n, x_i = เวคเตอร์ของปัจจัยการผลิตของหน่วยการผลิตที่ i, β = เวคเตอร์ของค่าพารามิเตอร์ที่ต้องทำการประมาณค่า และ ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของหน่วยการผลิตที่ i

ค่าความคลาดเคลื่อน (ε_i) ในที่นี้คือระดับประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตที่ i ซึ่งมีค่ามากกว่า 0 ไม่เกิน 1 ($0 < \varepsilon_i \leq 1$) หากค่า ε_i = 1 แสดงว่า หน่วยการผลิตจะสามารถสร้างผลผลิตได้ในระดับที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Level of Production) ณ ปริมาณปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีที่กำหนด แต่หาก ε_i < 1 แสดงว่า หน่วยการผลิตจะสามารถสร้างผลผลิตได้ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมที่สุด สะท้อนว่าเกิดความไม่มีประสิทธิเกิดขึ้นนั่นเอง [16]

ค่าความคลาดเคลื่อน (ε_i) มีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ μ_i และ ν_i นั่นคือ $\varepsilon_i = \nu_i - \mu_i$

กำหนดให้ μ_i = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่สามารถควบคุมได้ซึ่งสะท้อนความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) ของหน่วยการผลิตที่ i โดยมีการแจกแจงแบบด้านเดียว (One-Sided Distribution) และมีค่าเป็นบวก ($\mu_i > 0$) และ ν_i = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่ไม่สามารถควบคุมได้ มีการแจกแจงแบบแบบปกติสองด้าน (Two-Sided Normal Distribution) ถือเป็นตัวรบกวน (Noise) ในทางสถิติ

ดังนั้น แบบจำลองสมการการผลิตแบบ SFA จึงมีลักษณะดังต่อไปนี้

$$y_i = f(x_i, \beta)exp(\nu_i - \mu_i)$$

หากกำหนดให้สมการอยู่ในรูปแบบของสมการการผลิตของ Cobb-Douglas (Cobb-Douglas Production Function) เมื่อแปลงให้อยู่ในรูปของ Natural Logarithm จะได้ว่า

$$ln(y_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_j \, ln(x_{ji}) + \nu_i - \mu_i$$

ในการประมาณสมการ SFA จะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Maximum Likelihood Estimation โดยจะสามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency: TE) ได้ดังนี้

$$TE_i = \frac{y_i}{f(x_i,\beta)exp(\nu_i)} = \frac{f(x_i,\beta)exp(\nu_i-\mu_i)}{f(x_i,\beta)exp(\nu_i)} = exp\,(-\mu_i)$$

กำหนดให้ TE_i = ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยการผลิตที่ I โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1

2.3 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน รายละเอียดมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: ทำการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis ตามแบบจำลองข้างต้น เพื่อสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยและสาขาธนาคารต่างประเทศ ภายใต้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas (Cobb-Douglas Production Function) ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรม [10, 13, 17] กำหนดให้ผลผลิตและปัจจัยการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่ทำการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

- ผลผลิต ได้แก่ รายรับรวม

- ปัจจัยการผลิต ได้แก่ (1) ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (2) ค่าใช้จ่ายพนักงาน และ (3) ค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์

กำหนดให้ TR_t = รายรับรวม (ล้านบาท) ในไตรมาสที่ t ของที่ปี i (2542 – 2567)

IE_t = ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (ล้านบาท) ในไตรมาสที่ t ของปีที่ i (2542 – 2567)

LE_t = ค่าใช้จ่ายพนักงาน (ล้านบาท) ในไตรมาสที่ t ของปีที่ i (2542 – 2567)

CE_t = ค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ (ล้านบาท) ในไตรมาสที่ t ของปีที่ i (2542 – 2567)

ทั้งนี้ รายรับรวมคือผลรวมของรายได้จากดอกเบี้ยและเงินปันผลและรายได้จากค่าธรรมเนียมและบริการ โดยไม่รวมรายได้จากปริวรรตเงินต่างต่างประเทศและรายได้อื่นๆ

จากผลผลิตและปัจจัยการผลิตของธนาคารพาณิชย์ข้างต้น สามารถกำหนดแบบจำลองสมการการผลิตที่จะทำการวิเคราะห์ได้ดังนี้

$$ln(TR_t) = \beta_0 + \beta_1 ln(IE_t) + \beta_2 ln(LE_t) + \beta_3 ln(CE_t) + v_t - \mu_t$$

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลอนุเวลารายไตรมาสระหว่างปี 2542 และ 2567 ซึ่งมีเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นมากมายๆ ในแต่ละปีและส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ในขณะที่ช่วงเวลาในแต่ละไตรมาสก็มีผลกระทบต่อการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์เช่นเดียว กล่าวคือ ช่วงเวลาในแต่ละปีและแต่ละไตรมาสอาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ได้ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้แบบจำลอง Time Varying Decay Model ในการวิเคราะห์สมการการผลิตในกรณีนี้

งานวิจัยนี้จะวิเคราะห์และสร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยจำนวน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ (1) ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2552 (หลังวิกฤติต้มกุ้งถึงสิ้นสุดวิกฤติ Subprime Mortgage Crisis) (2) ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี 2553 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567 (หลังสิ้นสุดวิกฤติ Subprime Mortgage Crisis ถึงปัจจุบัน) และ (3) ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2567

ขั้นตอนที่ 2: ทำการวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ตามทฤษฎี A Theory of Production ของ Charles Cobb และ Paul Douglas [18] ซึ่งทำได้โดยการหาผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของธนาคารพาณิชย์ ได้แก่ (1) ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (β_1) (1) ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายพนักงาน (β_2) และ (3) ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ (β_3) โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- ธนาคารพาณิชย์มีการดำเนินงานแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) หาก $\beta_1 + \beta_1 + \beta_1 = 1$
- ธนาคารพาณิชย์มีการดำเนินงานแบบผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) หาก $\beta_1 + \beta_1 + \beta_1 > 1$
- ธนาคารพาณิชย์มีการดำเนินงานแบบผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) หาก $\beta_1 + \beta_1 + \beta_1 < 1$

ขั้นตอนที่ 3: ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ โดยค่าประสิทธิภาพเทคนิค (TE) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$TE_i = E\{\exp(-\mu_i)|\varepsilon_i\}$$

ทั้งนี้ ตามแนวคิดของ Aigner, Lovell & Schmidt [8] และ Meeusen & Van Den Broeck [15] TE จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 หากค่า TE = 1 แสดงว่า หน่วยการผลิตจะสามารถสร้างผลผลิตได้ในระดับที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Level of Production) ณ ปริมาณปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีที่กำหนด แต่หาก TE < 1 แสดงว่า หน่วยการผลิตจะสามารถสร้างผลผลิตได้ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมที่สุด สะท้อนว่าเกิดความไม่มีประสิทธิเกิดขึ้นนั่นเอง

ทั้งนี้ ในแบบจำลอง Time Varying Decay Model ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ หรืออีกนัยหนึ่งคือ ความไม่มีประสิทธิภาพ (μ_i) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\mu_i = \exp\{-\eta(t - T)\}\mu_i$$

กำหนดให้ T = ช่วงเวลาสุดท้ายของข้อมูล Panel Data และ η = ค่าพารามิเตอร์ที่แสดงผลของเวลา โดยหาก $\eta < 0$ จะสะท้อนว่าความไม่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามช่วงเวลา หาก $\eta > 0$ จะสะท้อนว่าความไม่มีประสิทธิภาพต่ำขึ้นตามช่วงเวลา และหาก $\eta = 0$ จะสะท้อนว่าเวลาไม่ส่งกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพ โดยแบบจำลองจะกลายเป็นแบบจำลอง Time Invariant Model

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติเกี่ยวกับเงินฝาก สินเชื่อ และสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย โดยพบว่าในไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ซึ่งเป็นช่วงเวลาแรกที่ทำการศึกษา ประเทศไทยมีธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยจำนวน 13 แห่ง และมีจำนวนเพิ่มเป็น 17 แห่ง ณ ช่วงเวลาล่าสุดในไตรมาสที่ 2 ปี 2567 และเมื่อพิจารณาในช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2552 พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีมูลค่าสินทรัพย์รวมโดยเฉลี่ยท่ากับ 6,774,737.64 ล้านบาท และมูลค่าเงินฝากและสินเชื่อโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5,430,220.17 และ 4,745,056.88 ล้านบาท ตามลำดับ คิดเป็นอัตราส่วนสินเชื่อต่อเงินฝากเท่ากับ 0.8701 เท่า ต่อมาในช่วงหลังวิกฤติ Subprime Crisis จนถึงปัจจุบัน พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเติบโตเป็นอย่างมาก โดยมีมูลค่าสินทรัพย์รวมโดยเฉลี่ยเพิ่มเป็น 16,423,449.21 ล้านบาท อีกทั้งยังมีมูลค่าเงินฝากและสินเชื่อโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก โดยมีค่าเท่ากับ 11,800,800.97 และ 11,410,462.53 ล้านบาท ตามลำดับ คิดเป็นอัตราส่วนสินเชื่อต่อเงินฝากเท่ากับ 0.9740 เท่า สะท้อนให้เห็นว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศมีการขยายการให้สินเชื่ออย่างเห็นได้ชัด

เมื่อพิจารณาตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา นั่นคือ ไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567 พบว่า ธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยมีสินทรัพย์รวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12,370,990.35 และมีมูลค่าเงินฝากและสินเชื่อโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9,125,157.03 และ 8,610,992.16 ล้านบาท ตามลำดับ โดยอัตราส่วนสินเชื่อต่อเงินฝากโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.9303 เท่า

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเกี่ยวกับเงินฝาก สินเชื่อ และสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

ช่วงเวลา	เงินฝาก	สินเชื่อ	สินทรัพย์รวม	จำนวนธนาคาร		สินเชื่อ/เงินฝาก
				ไตรมาสแรก	ไตรมาสสุดท้าย	
Q3/42 – Q4/52	5,430,220.17	4,745,056.88	6,774,737.64	13	17	0.8701
Q1/53 – Q2/67	11,800,800.97	11,410,462.53	16,423,449.21	17	17	0.9740
Q3/42 – Q2/67	9,125,157.03	8,610,992.16	12,370,990.35	13	17	0.9303

หมายเหตุ: ค่าในตารางคือค่าเฉลี่ยมีหน่วยเป็นล้านบาท ยกเว้นอัตราส่วนสินเชื่อ/เงินฝาก มีหน่วยเป็นเท่า

ค่าสถิติที่เกี่ยวกับรายรับ ค่าใช้จ่าย และกำไรสุทธิของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยแสดงดังตารางที่ 2 โดยพบว่าในช่วงแรกของการศึกษา นั่นคือ ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2552 (หลังวิกฤติต้มกุ้งถึงสิ้นสุดวิกฤติ Subprime Mortgage Crisis) ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยสามารถสร้างรายรับโดยเฉลี่ยเท่ากับ 96,344.52 ล้านบาทต่อไตรมาส หรือเท่ากับ 385,378.10 ล้านบาทต่อปี และพบว่าธนาคารมีค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายพนักงาน และค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 136,778.95 51,814.29 และ 27,047.62 ล้านบาทต่อปี ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าธนาคารพาณิชย์สามารถสร้างกำไรสุทธิได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 34,192.67 ล้านบาทต่อปี

ในช่วงหลังสิ้นสุดวิกฤติ Subprime Mortgage Crisis ถึงปัจจุบัน นั่นคือ ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี 2553 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567 จะเห็นได้ว่า ธนาคารพาณิชย์สามารถสร้างรายรับได้มากขึ้นเป็นอย่างมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของรายรับรวมต่อไตรมาสเท่ากับ 204,407.48 ล้านบาท หรือเท่ากับ 817,629.93 ล้านบาทต่อปี เติบโตจากช่วงก่อนหน้ามากกว่า 2 เท่า สำหรับในด้านค่าใช้จ่าย พบว่าธนาคารพาณิชย์มีค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายพนักงาน และค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 210,471.59 138,219.72 และ 47,541.52 ล้านบาทต่อปี อีกทั้งมีกำไรสุทธิโดยเฉลี่ยเท่ากับ 183,179.17 ล้านบาทต่อปี สำหรับตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยของรายรับรวมเท่ากับ 636,084.16 ล้านบาทต่อปี และมีค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายพนักงาน และค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 179,520.68 101,929.44 และ 38,934.08 ล้านบาทต่อปี โดยมีกำไรสุทธิโดยเฉลี่ยมากถึง 120,604.84 ล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 2 ค่าสถิติที่เกี่ยวกับรายรับ ค่าใช้จ่าย และกำไรสุทธิของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

ช่วงเวลา	ค่าเฉลี่ย	รายรับรวม	ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย	ค่าใช้จ่ายพนักงาน	ค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ อุปกรณ์	กำไรสุทธิ
Q3/42 – Q4/52	ต่อไตรมาส	96,344.52	34,194.74	12,953.57	6,761.90	8,548.17
	ต่อปี	385,378.10	136,778.95	51,814.29	27,047.62	34,192.67
Q1/53 – Q2/67	ต่อไตรมาส	204,407.48	52,617.90	34,554.93	11,885.38	45,794.79
	ต่อปี	817,629.93	210,471.59	138,219.72	47,541.52	183,179.17
Q3/42 – Q2/67	ต่อไตรมาส	159,021.04	44,880.17	25,482.36	9,733.52	30,151.21
	ต่อปี	636,084.16	179,520.68	101,929.44	38,934.08	120,604.84

หมายเหตุ: ค่าในตารางคือค่าเฉลี่ยมีหน่วยเป็นล้านบาท

จากการวิเคราะห์สมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยโดยวิธี SFA ภายใต้แบบจำลอง Time Varying Decay Model พบว่าสมการการผลิตทั้ง 3 ช่วงเวลา มีค่า η (Eta) ไม่แตกต่างไปจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสมการ สะท้อนว่าเวลา (ไตรมาส) ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค ดังนั้น จึงต้องเปลี่ยนมาทำการวิเคราะห์แบบจำลอง Time Invariant Model แทน ทั้งนี้ การวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ค่าใช้จ่ายพนักงาน และค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ ล้วนมีอิทธิพลต่อรายรับรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกแบบจำลอง โดยสามารถอธิบายสมการการผลิตและผลได้ต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้ดังนี้

ช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567: ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (β_1) เท่ากับ 0.3022 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3022 ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายพนักงาน (β_2) เท่ากับ 0.5018 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายพนักงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5018 และความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ (β_3) เท่ากับ 0.1246 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1246

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลครอบคลุมช่วงเวลาทั้ง 100 ไตรมาส (26 ปี) พบว่าบุคลากร (วัดจากค่าใช้จ่ายพนักงาน) มีบทบาทในการสร้างรายรับให้แก่ธนาคารพาณิชย์มากที่สุด ตามด้วยปัจจัยเงินทุน (วัดจากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย) และปัจจัยทุน (วัดจากค่าใช่จ่ายอาหาร สถานที่ และอุปกรณ์) ตามลำดับ ลักษณะดังกล่าวสะท้อนว่า พนักงานมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อธุรกิจบริการที่ต้องติดต่อกับลูกค้าโดยตรง ทั้งการให้ข้อมูลต่างๆ และการอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้า ดังนั้น เพิ่มปริมาณพนักงานทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ในขณะที่การเพิ่มเงินทุนผ่านการรับฝากเงินและการกู้ยืมก็ยังคงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างรายรับของธนาคารพาณิชย์ผ่านการให้สินเชื่อและการลงทุน

ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 0.3022 + 0.5018 + 0.1246 = 0.9286 หมายถึง หากปัจจัยการผลิตทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.9286 ทั้งนี้ ผลรวมของค่าความยืดหยุ่น 0.9286 < 1 หมายถึง การดำเนินงานของธนาคารพาณิชน์ในประเทศไทยเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลง แต่ถือได้ว่าใกลเคียงระดับการผลิต Optimal Scale เป็นอย่างมาก ข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนว่าหากพิจารณาในระยะยาว ธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยถือได้ว่ามีการดำเนินงานในระดับที่ค่อนข้างเหมาะสม

ช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2552: ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (β_1) เท่ากับ 0.2962 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2962 ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายพนักงาน (β_2) เท่ากับ 0.2905 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายพนักงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2905 และความ

ยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ (β_3) เท่ากับ 0.2021 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2021

เมื่อทำการวิเคราะห์แยกเป็น 2 ช่วง พบว่าผลลัพธ์แตกต่างไปจากกรณีที่วิเคราะห์รวมพอสมควร กล่าวคือ ค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด ชี้ให้เห็นว่า เงินทุนและบุคลากรมีความสำคัญต่อธนาคารพาณิชย์ไทยใกล้เคียงกัน ในขณะที่ปัจจัยทุนมีบทบาทต่ำกว่าเล็กน้อย กล่าวคือ การมีเงินทุนเพิ่มขึ้นผ่านการระดมเงินฝากและเงินกู้ยืม การเพิ่มบุคลากรทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ และการลงทุนเพิ่มเติมในปัจจัยทุนที่จำเป็นต่อการดำเนิน ล้วนเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มรายรับรวมให้แก่ธนาคารทั้งสิ้น ความแตกต่างของความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด มีสาเหตุมาจากช่วงเวลาดังกล่าวครอบคลุมช่วงเวลาที่ประเทศไทยฟื้นตัวจากวิกฤติต้มยำกุ้งและต้องเผชิญกับวิกฤติ Subprime Crisis ทำให้การเพิ่มขึ้นของเงินทุนและบุคลากรไม่สามารถขับเคลื่อนให้ธนาคารพาณิชย์สามารถสร้างรายรับได้มากนัก

ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 0.2962 + 0.2905 + 0.2021 = 0.7888 หมายถึง หากปัจจัยการผลิตทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.7888 ทั้งนี้ ผลรวมของค่าความยืดหยุ่น 0.7888 < 1 หมายถึง การดำเนินงานของธนาคารพาณิชน์ในประเทศไทยเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลง สะท้อนว่าสถานภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์เป็นแบบ Overproduction เมื่อเปรียบเทียบกับระดับ Optimal Scale หรืออีกนัยหนึ่งคือ ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีการดำเนินงานในระดับที่มากเกินกว่ากำลังการผลิตของปัจจัยการผลิตคงที่ที่มีอยู่ ทำให้การเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรเข้าไปในการดำเนินงานสามารถสร้างผลผลิต (นั่นคือ รายรับรวม) ได้ในสัดส่วนที่ต่ำกว่าปัจจัยการผลิตผันแปรที่เพิ่มขึ้น ลักษณะดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ามีความไร้ประสิทธิภาพเกิดขึ้นในการดำเนินงาน ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chansarn [19] ซึ่งพบว่าการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทยเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลงในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน นั่นคือ ปี 2000 – 2009

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตด้วยวิธี Stochastic Frontier Analysis

Variable	ไตรมาส 3/2542 – ไตรมาส 2/2567		ไตรมาส 3/2542 – ไตรมาส 4/2553		ไตรมาส 1/2553 – ไตรมาส 2/2567	
	Coefficient	Std. Error.	Coefficient	Std. Error.	Coefficient	Std. Error.
IE (β_1)	0.3022***	0.0326	0.2962***	0.0310	0.3866***	0.0325
LE (β_2)	0.5018***	0.0932	0.2905***	0.0891	0.1694*	0.0985
CE (β_3)	0.1246*	0.0758	0.2021**	0.0941	0.1787***	0.0527
Constant (β_0)	2.7271***	0.4970	3.9815***	0.7967	4.8356***	0.8843
Mu (μ)	0.2060		-0.6038		0.2031	
Sigma^2 (σ^2)	0.0109		0.1111		0.0300	
Gamma (γ)	0.9215		0.9914		0.9901	
Log Likelihood	163.2574		66.8549		112.3789	
LR Test	473.4500		266.6900		123.6500	
Observation	100		42		58	

หมายเหตุ: (1) *, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ และ (2) ค่าสถิติในตารางได้มาจากการวิเคราะห์แบบจำลอง Time Invariant Model เนื่องจากพบว่าค่า η (Eta) ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ที่แสดงผลของเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลอง Time Varying Decay Model มีค่าไม่แตกต่างไปจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสมการ ดังนั้น จึงต้องทำการวิเคราะห์แบบจำลอง Time Invariant Model แทน

ช่วงไตรมาสที่ 1 ปี 2553 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567: ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย (β_1) เท่ากับ 0.3866 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3866 ความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายพนักงาน (β_2) เท่ากับ 0.1694 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายพนักงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1694 และความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ (β_3) เท่ากับ 0.1787 หมายถึง หากค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1787

จากค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด จะเห็นว่าในช่วงหลัง Subprime Crisis เงินทุนจากเงินฝากและการกู้ยืมเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญและมีบทบาทต่อการสร้างรายรับให้แก่ธนาคารพาณิชย์ไทยเหนือกว่าบุคลากรและปัจจัยทุนอย่างชัดเจน อีกทั้งยังพบว่าค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายพนักงานมีค่าต่ำและต่ำกว่าค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์ ทั้งนี้ สาเหตุสำคัญมาจากการที่ธนาคารพาณิชย์เริ่มมีการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบออนไลน์มาใช้ในการให้บริการลูกค้ามากยิ่งขึ้น บอกเป็นนัยว่าเทคโนโลยีดิจิทัลกำลังเข้ามาทดแทนบทบาทของพนักงาน ทำให้พนักงานมีผลิตภาพต่ำลง ดังนั้น พนักงานธนาคารพาณิชย์จึงควรได้รับการพัฒนาทักษะเพิ่มเติมเพื่อให้มีบทบาทในการเพิ่มรายรับได้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ โดยเฉพาะการเพิ่มรายได้จากค่าธรรมเนียมและบริการ

ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของรายรับรวมต่อปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 0.3866 + 0.1694 + 0.1787 = 0.7347หมายถึง หากปัจจัยการผลิตทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายรับรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7347 ทั้งนี้ ผลรวมของค่าความยืดหยุ่น 0.7347 < 1 หมายถึง การดำเนินงานของธนาคารพาณิชน์ในประเทศไทยเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลง สะท้อนว่าสถานภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์เป็นแบบ Overproduction เมื่อเปรียบเทียบกับระดับ Optimal Scale ซึ่งไม่แตกต่างไปจากช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี 2552 โดยบอกเป็นนัยว่าธนาคารพาณิชย์ไทยยังต้องปรับปรุงประสิทธิภาพทางเทคนิคให้สูงขึ้น

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยจะทำการวิเคราะห์จากสมการการผลิตในช่วงเวลาทั้งหมดที่ทำการศึกษาบนสมการการผลิตเดียวกัน นั่นคือ ช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2542 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี 2567 เพื่อให้เห็นภาพรวมของธนาคารพาณิชย์ตลอดช่วงเวลาและสามารถเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาได้อย่างเหมาะสม จากการศึกษาพบว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยอยู่ในระดับร้อยละ 81.35 ของการผลิตในระดับ Optimal Level ณ ปริมาณปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ โดยปีที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำที่สุดคือปี 2542 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ประเทศไทยและภาคธนาคารพาณิชย์ของประเทศไทยยังต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดจากวิกฤติต้มยำกุ้ง นั่นคือมีประสิทธิภาพทางเทคนิคร้อยละ 66.50 เท่านั้น อย่างไรก็ตาม สัญญาณที่ดีคือปีที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงที่สุดคือปี 2567 (ครึ่งปีแรก) โดยมีประสิทธิภาพทางเทคนิคร้อยละ 97.07 ถือเป็นปัจจัยเชิงบวกต่อเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

ปี	ประสิทธิภาพทางเทคนิค	ปี	ประสิทธิภาพทางเทคนิค	ปี	ประสิทธิภาพทางเทคนิค
2542	0.6650	2552	0.8152	2562	0.7774
2543	0.6967	2553	0.8472	2563	0.8621
2544	0.6964	2554	0.7280	2564	0.8968
2545	0.7552	2555	0.7615	2565	0.9595
2546	0.7999	2556	0.7888	2566	0.9687
2547	0.8482	2557	0.7881	2567	0.9707
2548	0.8531	2558	0.7856	Mean	**0.8135**
2549	0.8607	2559	0.7942	Std. Dev.	**0.0782**
2550	0.8223	2560	0.8051	Max	**0.9707 (2567)**
2551	0.8106	2561	0.7941	Min	**0.6650 (2542)**

เมื่อพิจารณาตามช่วงเวลา จะเห็นว่าวิกฤติต้มยำกุ้งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยอย่างรุนแรง โดยทำให้ในช่วงปี 2542 – 2544 ธนาคารพาณิชย์ไทยมีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำกว่าร้อยละ 70 อย่างไรก็ตาม พบว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยเติบโตอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2546 โดยมีค่าสูงถึงร้อยละ 86.07 ในปี 2549 และค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 81.06 – 84.72 ในช่วงปี 2550 – 2553 ก่อนที่เหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในปี 2554 จะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยลดต่ำลงอย่างรุนแรงอีกครั้งเหลือร้อยละ 72.80 ก่อนจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มาโดยตลอดระหว่างปี 2555 – 2562 (ยกเว้นปี 2560 ซึ่งมีประสิทธิภาพทางเทคนิคร้อยละ 80.51) ซึ่งคาดการณ์ว่าส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความไม่สงบทางการเมืองที่

เกิดขึ้นในประเทศไทย ทั้งนี้ ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศมีระดับสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี 2563 เป็นต้นมา โดยหลังจากปี 2564 ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยมีระดับสูงกว่าร้อยละ 95 มาโดยตลอด

4. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้ได้สร้างสมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทยระหว่างไตรมาสที่ 3 ปี 2542 และไตรมาสที่ 2 ปี 2567 โดยอาศัยการวิเคราะห์ Stochastic Frontier Analysis และได้ทำการวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยระหว่างช่วงเวลาดังกล่าว จากการศึกษาพบว่ารายรับรวมของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งประกอบด้วยรายได้ดอกเบี้ยและเงินปันผลและรายได้ค่าธรรมเนียมและบริการ ถูกกำหนดโดยปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ เงินทุน (วัดจากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย) บุคลากร (วัดจากค่าใช้จ่ายพนักงาน) และปัจจัยทุน (วัดจากค่าใช้จ่ายอาคาร สถานที่ และอุปกรณ์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์สมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์ พบว่าการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไปเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลง สะท้อนให้เห็นว่าธนาคารพาณิชย์ยังมีการดำเนินงานแบบ Overproduction เมื่อเปรียบเทียบกับระดับ Optimal Scale ซึ่งทำให้ผลิตภาพของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิดมีระดับต่ำลง

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ พบว่าผลลัพธ์สอดคล้องกับการวิเคราะห์ผลได้ต่อขนาด นั่นคือ ยังมีความไร้ประสิทธิภาพเกิดขึ้นในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย โดยพบว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยอยู่ในระดับร้อยละ 81.35 ของการผลิตในระดับ Optimal Level ณ ปริมาณปัจจัยการผลิตและระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ระยะยาวจะเห็นได้ว่า หากไม่มีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น ธนาคารพาณิชย์ไทยจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในระดับสูงอย่างสม่ำเสมอ กล่าวคือ ช่วงเวลาที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในระดับต่ำหรือต่ำลงส่วนใหญ่จะเป็นช่วงเวลาที่มีปัญหาทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นช่วงปี 2542 – 2544 ซึ่งประเทศไทยกำลังฟื้นตัวจากวิกฤติการณ์ต้มยำกุ้ง ปี 2554 ที่เกิดปัญหาน้ำท่วมใหญ่ และช่วงปี 2555 – 2558 ซึ่งประเทศไทยเผชิญกับความขัดแย้งทางการเมือง โดยล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุนของภาคเอกชนและส่งผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคของธนาคารพาณิชย์ไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบจากงานวิจัยเรื่องนี้ถือเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับทั้งผู้บริโภคและภาคเอกชนในการติดตามและทำความเข้าใจสถานการณ์ของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมกับธนาคารพาณิชย์ ทั้งการฝากเงินและการขอสินเชื่อ ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งความมั่นคงของธนาคาร นอกจากนี้ ผลลัพธ์จากงานวิจัยยังสะท้อนให้เห็นความแข็งแกร่งของธนาคารพาณิชย์ไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2564 เป็นต้นมา ถือเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับนักลงทุนที่ช่วยในการตัดสินใจลงทุนในหลักทรัพย์ต่างๆ ของธนาคารพาณิชย์ไทย ทั้งตราสารหนี้และตราสารทุน ส่งผลดีต่อการระดมเงินทุนซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุดของธนาคารพาณิชย์ และที่สำคัญที่สุด ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับธนาคารแห่งประเทศไทยในการกำหนดมาตรการส่งเสริมและกำกับดูแลธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย เพื่อส่งเสริมให้มีการดำเนินงานในระดับที่เหมาะสม ตลอดจนมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงขึ้น โดยหากพิจารณาเฉพาะช่วงปี 2565 – 2567 ธนาคารพาณิชย์ไทยจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคร้อยละ 100 หากสามารถเพิ่มรายรับรวมได้อีกประมาณร้อยละ 5 โดยใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณเท่าเดิม

ทั้งนี้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า พนักงานถือเป็นปัจจัยการผลิตที่มีบทบาทสูงกว่าปัจจัยอื่นๆ นั่นคือ ค่าใช้จ่ายพนักงานที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยให้รายรับรวมของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้นได้ประมาณร้อยละ 0.5 (ค่าเฉลี่ยในช่วงปี 2542 – 2567) สอดคล้องกับการเป็นอุตสาหกรรมเน้นใช้ปัจจัยทุน (Capital Intensive Industry) ของธุรกิจธนาคารพาณิชย์ ดังนั้น การพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้แก่พนักงานจึงเป็นมาตรการที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อส่งเสริมให้พนักงานมีความเชี่ยวชาญและความสามารถในการให้บริการอื่นๆ ที่ช่วยเพิ่มรายได้จากค่าธรรมเนียมและบริการให้แก่ธนาคาร เช่น บริการที่ปรึกษา บริการวางแผนการเงิน ฯลฯ เพื่อให้ธนาคารมีรายรับรวมสูงขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับต่ำและการเติบโตของการทำธุรกรรมและการชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือทำให้ธนาคารสามารถเก็บค่าธรรมเนียมการโอนเงินและชำระเงินได้น้อยลง

งานวิจัยเรื่องนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมในอนาคต ประการแรก งานวิจัยในอนาคตอาจทำการศึกษาแยกเป็นรายธนาคารโดยพาณิชย์โดยใช้ข้อมูลแบบ Panel Data และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับงานวิจัยนี้ซึ่งทำการศึกษาธนาคารพาณิชย์ไทยในภาพรวมโดยมิได้แยกเป็นรายธนาคาร เพื่อให้ผลการวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ประการที่สอง งานวิจัยในอนาคตอาจเพิ่มการศึกษาให้ครอบคลุมสาขาธนาคารต่างประเทศหรือสถาบันการเงินเฉพาะกิจ เพื่อให้ผลการวิจัยครอบคลุมภาคการธนาคารให้มากยิ่งขึ้น และประการสุดท้าย งานวิจัยในอนาคตอาจทำการวิเคราะห์สมการการผลิตของธนาคารพาณิชย์โดยอาศัยแบบจำลองอื่นๆ เช่น สมการการผลิตแบบ Translog Production Function ตลอดจนทดลองใช้ปัจจัยการชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ผลการวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] M. J. Farrell, “The measurement of productive efficiency”, Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), Vol. 120, No. 3, pp. 253-290, 1957.

[2] Bank of Thailand. (August 31, 2024). Commercial banks registered in Thailand's assets and liabilities. Retrieved from https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/BOTWEBSTAT.aspx?reportID=929&language=ENG.

[3] Bank of Thailand. (August 31, 2024). Commercial banks registered in Thailand's income and expense. Retrieved from https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/BOTWEBSTAT.aspx?reportID=932&language=ENG.

[4] W.W. Cooper, L.M. Seiford, and J. Zhu, “Data envelopment analysis: History, models, and interpretations”, In W.W. Cooper, L.M. Seiford, and J. Zhu (eds). Handbook on Data Envelopment Analysis. International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 164. Springer, Boston, MA, 2011.

[5] D. T. Ngo, and L. T. P. Nguyen, “Total productivity of Thai banks in 2007-2010: An application of DEA and Malmquist index”, Journal of Applied Finance and Banking, Vol. 2, No. 5, pp. 27-42, 2012.

[6] A. Suebpongsakorn, C. Khaekhai, T. Prakeetawathin, W. Roongpromprathan, and S. Saeing, “A measurement of operation efficiency of the commercial banks in Thailand by the Data Envelopment Analysis method”, UTCC Journal Humanities and Social Sciences, Vol. 36, No. 3, pp. 59-78, 2016.

[7] P. Nittayakamolphun, T. Bejrananda, K. Autchariyapanitkul, and S. Kuson, “The operating efficiency measurement of Thai commercial banks in digital era”, Journal of Accountancy and Management, Vol. 14, No. 3., pp. 134-157, 2021.

[8] D. J. Aigner, C. A. K. Lovell, and P. Schmidt, “Formulation and estimation of stochastic frontier production function models”, Journal of Econometrics, Vol. 6, No. 1, pp. 21–37, 1977.

[9] E. Kraft, and D. Tirtiroglu, “Bank efficiency in Croatia: A stochastic-frontier analysis”, Journal of Comparative Economics, Vol. 26, No. 2, pp. 282-300, 1998.

[10] I. M. Tahir, and S. Haron, “Technical efficiency of the Malaysian commercial banks: a stochastic frontier approach”, Banks and Bank Systems, Vol. 3, No. 4, pp. 65-72, 2008.

[11] F. Foroutan, H. Ranjbar, and M. H. Miandoab, “Estimation of technical efficiency in banking industry using stochastic frontier analysis”, International Journal of Productivity and Quality Management, Vol. 16, No. 1, pp. 54-69, 2015.

[12] L. T. D. Tuan, “Technical efficiency of Vietnamese commercial banks”, American Journal of Theoretical and Applied Business, Vol. 6, No. 2, pp. 17-22, 2020.

[13] M. G. Nabi, M. A. Islam, and R. Nabi, “An empirical investigation into technical efficiency of commercial banks in Bangladesh using stochastic frontier approach”, Proceeding of Green Design and Manufacture 2020, AIP Conference 2339, Malaysia, July 23-24 2020, pp. 1-11, 2021.

[14] A. M. Theodoridis, and A. Psychoudakis, “Efficiency measurement in Greek dairy farms: Stochastic frontier vs. data envelopment analysis”, International Journal of Economic Sciences and Applied Research, Vol. 1, No. 2, pp. 53-66, 2008.

[15] W. Meeusen, and J. Van Der Broeck, “Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error”, International Economic Review, Vol. 18, No. 2, 435–444, 1977.

[16] S. C. Kumbhakar, and C. A. K. Lovell, Stochastic frontier analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

[17] X. Fu, and S. Heffernan. “Cost X-efficient in China’s banking sector”, China Economic Review, Vol. 18, pp. 35-53, 2007.

[18] C. Cobb, and P. Douglas, “A theory of production”, The American Economic Review, Vol. 18, No. 1, 139-165, 1928.

[19] S. Chansarn, “Total factor productivity of commercial banks in Thailand”, International Journal of Business and Society, Vol. 15, No. 2, pp. 215-234, 2014.

รูปแบบความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

Integrating social responsibility into the business model affects success of young female entrepreneurs in family businesses

ฤดีชนก รุ่งเรืองไมตรี*

อาจารย์ประจำสาขาการบริหารธุรกิจระหว่างประเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

Email: Ruedeechanok.r@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยได้แก่ 1. เพื่อศึกษาระดับความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว 2. เพื่อศึกษาระดับความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว 3. เพื่อค้นหารูปแบบความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากรที่ใช้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ที่มีอายุ 18-25 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ที่มีอายุ 18-25 ปี จำนวน 385 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณแบบปกติ (Enter Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า 1) การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) เมื่อพิจารณารายด้านสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้ ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.96) รองลงมาได้แก่ ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.93) และความรับผิดชอบด้านกฎหมาย อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) ตามลำดับ 2) ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) เมื่อพิจารณารายด้านสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้ ด้านลูกค้าอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.98) รองลงมาได้แก่ ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.95) ด้านการเงิน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) และด้านกระบวนการภายในอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) ตามลำดับ 3) การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจสามารถร่วมกันอธิบายความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว (Y) ได้ร้อยละ 48.70 (Adj. R^2= .487) โดยมีปัจจัยที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ ความรับผิดชอบด้าน**กฎหมาย** (Beta = .171, Sig. = .001) และความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม (Beta = .576, Sig. = .000) ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ความรับผิดชอบต่อสังคม ความสำเร็จ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิง ธุรกิจครอบครัว

Abstract

The objectives of this research are as follows: 1) To study the level of social responsibility in the business model of young female entrepreneurs in family businesses. 2) To study the level of success of young female entrepreneurs in family businesses. 3) To find the success model of entrepreneurs. Young women in family business. The population used is young female entrepreneurs in family businesses, aged 18-25 years. This is a quantitative study with a sample of 385 young female entrepreneurs aged 18-25 years in family businesses. Using convenience sampling. The research instrument used was a questionnaire, and data were analyzed using frequency

distribution, percentage, mean, standard deviation, and Multiple Regression Analysis. The research findings revealed that 1) The integration of CSR in business practices among young female entrepreneurs in family businesses was at a high level ($\overline{X}$= 3.94). Considering each aspect, the ranking from highest to lowest average was as follows: Social responsibility through community involvement was at a high level ($\overline{X}$ = 3.96), followed by economic responsibility at a high level ($\overline{X}$= 3.94), ethical responsibility at a high level ($\overline{X}$ = 3.93), and legal responsibility at a high level ($\overline{X}$= 3.91). 2) The success of young female entrepreneurs in family businesses was also high ($\overline{X}$= 3.94). The ranking from highest to lowest average was Customer satisfaction at a high level ($\overline{X}$= 3.98), followed by learning and development at a high level ($\overline{X}$= 3.95), financial performance at a high level ($\overline{X}$ = 3.91), and internal processes at a high level ($\overline{X}$= 3.91). 3) The integration of CSR in business practices explained 48.70% (Adj. R2= .487) of the success of young female entrepreneurs in family businesses (Y). Statistically significant factors were legal responsibility (Beta = .171, Sig. = .001) and social responsibility through community involvement (Beta = .576, Sig. = .000), both significant at the .01 level.

Keyword: Social responsibility, success, young female entrepreneur, family business

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ธุรกิจครอบครัว (Family Business) มีบทบาทต่อเศรษฐกิจทั่วโลกเป็นอย่างมาก และยังเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของทุกประเทศทั่วโลก ร้อยละ 75.0-90.0 ของธุรกิจทั่วโลกเป็นธุรกิจครอบครัวหรือบริหารโดยบุคคลในครอบครัว (Lank, Owens, Martinez and Riedel,1994) [1] และในประเทศสหรัฐอเมริกา ธุรกิจครอบครัวมีจำนวน 2 ใน 3 ของธุรกิจทั้งหมด (Montgomery and Sinclair, 2000) [2] ส่วนในประเทศแถบเอเชียจากการศึกษา พบว่า ร้อยละ 75.0 เป็นธุรกิจครอบครัวของตระกูลใดตระกูลหนึ่งหรือไม่ก็ควบคุมการบริหารโดยคนในตระกูลไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ธุรกิจดังกล่าวยังคงจะมีความเป็นครอบครัวไว้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง โดยที่มิอาจหลีกเลี่ยงได้ ธุรกิจครอบครัวมีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น ตามวัฏชีวิตธุรกิจโดยเริ่มต้นขยายตัว เติบโต และถดถอยในความสำเร็จ การจัดการธุรกิจครอบครัวไทย (Thai Family Business) ที่สืบทอดกันมาจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง ล้วนมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในด้านการลงทุนการจัดการและทุกขอบเขตของธุรกิจ

ธุรกิจครอบครัวมีบทบาทอย่างสูงและเป็นกุญแจสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ โลก และความเจริญก้าวหน้าของประเทศ กล่าวคือ ประมาณร้อยละ 75 ถึง ร้อยละ 90 ของธุรกิจทั่ว โลก เป็นธุรกิจครอบครัว หรือ ควบคุมโดยครอบครัว (กุลบุตร โกเมนกุล 2560) [3] ในประเทศไทยธุรกิจ ครอบครัว ถือเป็นธุรกิจพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศเช่นกัน โดยพบว่าธุรกิจที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กว่า 50.4% เป็นธุรกิจครอบครัวหรือควบคุม บริหารโดยบุคคลในครอบครัว ซึ่งนับได้ว่าเป็นจำนวนที่ค่อนข้างสูง Smyth and Leach [4] กล่าวว่าการส่งต่อธุรกิจครอบครัวจากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่งให้ประสบผลสำเร็จนั้นเป็นอีกหนึ่งกระบวนการที่เต็มไปด้วย ความยากลำบากของผู้ส่งมอบ การอยู่รอดของธุรกิจครอบครัวจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญว่าจะทำการโอนถ่ายธุรกิจสู่ทายาทอย่างไรให้ธุรกิจครอบครัวสามารถเติบโตต่ออย่างราบรื่นและยั่งยืน ต่อไปในอนาคต [5] โดยหากจะกล่าวถึงการสืบทอดธุรกิจของครอบครัว ปัจจุบันอาจมีความแตกต่างไปจากอดีต กล่าวคือ ค่านิยมของสังคมที่ผู้หญิงมักถูกลิดรอนสิทธิและความสามารถเนื่องจากเพศสภาพ และผู้ชายมักได้รับความนิยมชมชอบมากกว่าผู้หญิง [6] รวมถึงปัจจัยจากด้านอื่น ๆ เช่น สังคมไทยมีลักษณะเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น มีการวางแผนการให้กำเนิดบุตรจำนวนน้อยลงกว่าในอดีต เพื่อเน้นคุณภาพในการเลี้ยงดู ทำให้ทายาทในการสืบทอดกิจการของครอบครัวมีทางเลือกที่น้อยลง นอกจากนี้ สังคมไทยยังให้ความสำคัญกับความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางเพศตามกฎหมาย ไม่ว่าจะเป็นสิทธิเสรีภาพในการแสดงออก โอกาสทางการศึกษา และการเข้าถึงตำแหน่งในภาครัฐและเอกชน ดังนั้น ปัจจุบันผู้หญิงจึงมีบทบาทในสังคมมากขึ้น เช่น การดูแลครอบครัว การทำงาน หรือแม้กระทั่งการดำรงตำแหน่งสูงในการบริหารประเทศ เนื่องจากผู้หญิงมีความรู้ความสามารถไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าผู้ชาย อีกทั้งยังสามารถปรับตัวได้ดีในสถานการณ์ต่าง ๆ มีความละเอียดรอบคอบ และควบคุมอารมณ์ได้ดี [7] ซึ่งทำให้ได้รับการยอมรับในสังคมและในครอบครัวมากขึ้น จะเห็นได้ว่าปัจจุบันมีผู้บริหารหญิงในธุรกิจที่มีชื่อเสียงหลายราย เช่น ยุวดี จิราธิวัฒน์ CEO ของ Central Department Store Group สิตามนินทร์ สุสมาวัตนะกุล ทายาทซุปเปอร์ริช ธนัญญา ธนากิจอำนวย ทายาทเสื้อ AIIZ ศุภลักษณ์ อัมพุช ประธานกรรมการบริหาร บริษัท เดอะมอลล์

กรุ๊ป ดวงใจ แก้วบุตตา ทายาทธุรกิจ บมจ.ศรีสวัสดิ์ พาวเวอร์ 1979 คิม จงสถิตย์วัฒนา ทายาทบริษัท นานมีบุ๊คส์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การก้าวมาในสังคมของผู้หญิงยังคงเผชิญกับอุปสรรค เช่น การได้รับการยอมรับในตำแหน่งอย่างแท้จริง การได้รับโอกาสจากความสามารถ การแบกรับความกดดันในการสืบทอดกิจการของครอบครัว และการตระหนักถึงศักยภาพของตนในการรักษาความสำเร็จจากคนรุ่นก่อน อย่างไรก็ตาม สุวิดา ธรรมมณีวงศ์ [8] ได้ให้ความเห็นว่าธุรกิจกับสังคมเป็นสิ่งที่ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน สังคมต้องพึ่งพาธุรกิจในการตอบสนองความต้องการด้านสินค้าและบริการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ธุรกิจก็ต้องแสวงหาความต้องการของสังคมและตอบสนองโดยมุ่งหวังผลกำไรตอบแทน และสร้างสัมพันธ์กับสังคมและผู้บริโภคในการซื้อสินค้าและบริการที่ผลิตขึ้น และต้องแสวงหาปัจจัยการผลิต เช่น แรงงาน ทุน วัตถุดิบ เครื่องจักร จากสังคมทั้งในและนอกประเทศ [9] หากไม่มีธุรกิจเป็นผู้ที่ตอบสนองความต้องการของสังคม อาจเกิดความยากลำบากในการแสวงหาสินค้าและบริการที่จาเป็นต่อการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของสังคม และหากไม่มีสังคมเป็นผู้บริโภคสินค้าและบริการของธุรกิจ ธุรกิจก็จะไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจได้ เป็นต้น

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าในยุคปัจจุบันที่เศรษฐกิจและสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ธุรกิจต่าง ๆ จำเป็นต้องปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายใหม่ ๆ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร หรือ Corporate Social Responsibility (CSR) ได้กลายเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องคำนึงถึงในการดำเนินธุรกิจ ความรับผิดชอบนี้ไม่เพียงแต่ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของธุรกิจ แต่ยังช่วยให้ธุรกิจสามารถเติบโตอย่างยั่งยืน ซึ่งการบูรณาการ CSR เข้ากับกลยุทธ์ธุรกิจนั้นเป็นสิ่งที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในบริบทของธุรกิจครอบครัว ซึ่งเป็นรูปแบบธุรกิจที่มีบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจหลายประเทศ ธุรกิจครอบครัวมักถูกส่งต่อจากรุ่นสู่รุ่น และความสำเร็จในการสืบทอดธุรกิจนั้นขึ้นอยู่กับทักษะและความสามารถของผู้สืบทอด โดยเฉพาะเยาวชนหญิงที่เริ่มมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการเป็นผู้ประกอบการในธุรกิจครอบครัว การศึกษาเรื่องการบูรณาการ CSR กับธุรกิจครอบครัวในบริบทของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะนอกจากจะช่วยให้ธุรกิจมีความยั่งยืนแล้ว ยังสามารถเสริมสร้างบทบาทของผู้หญิงในสังคมธุรกิจได้อีกด้วย เนื่องจากช่วยให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบูรณาการ CSR และความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ธุรกิจครอบครัวสามารถดำเนินไปอย่างยั่งยืน และเสริมสร้างศักยภาพของผู้หญิงในการเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

1.2.3 เพื่อค้นหารูปแบบความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการนำหลักการความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) มาบูรณาการกับการดำเนินธุรกิจและผลที่เกิดขึ้นกับความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว โดยจะพิจารณาถึงการบูรณาการในแง่มุมต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการสร้างความยั่งยืนและความเจริญเติบโตของธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจ ประกอบด้วย 1. ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ 2. ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย 3. ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม 4. ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ประกอบด้วย 1. ด้านการเงิน 2. ด้านลูกค้า 3. ด้านกระบวนการภายใน 4. ด้านการเรียนรู้และการพัฒนา

ขอบเขตด้านประชากร

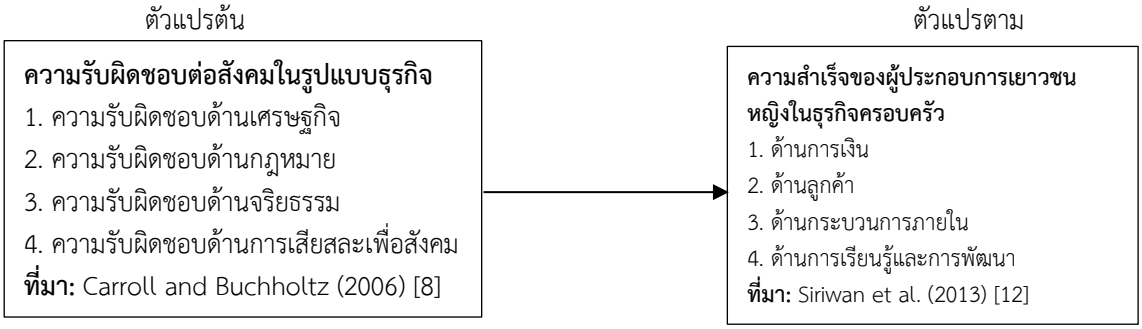
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวที่มีอายุ 18-25 ปี ซึ่งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน แต่ประชากรมีขนาดใหญ่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวที่มีอายุ 18-25 ปี จำนวน 385 คน โดยผู้วิจัยได้ใช้สูตรไม่ทราบขนาดกลุ่มตัวอย่างของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจส่งผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

Carroll and Buchholtz [10] เสนอตัวแบบพีระมิดความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์การ ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ 1. ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ (Economic Responsibility) 2. ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย (Law Responsibility) 3. ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม (Ethic Responsibility) 4. ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม (Philanthropy Responsibility) และความสำเร็จในการดำเนินงานตามแนวคิด The Balanced Scorecard คือ การวัดและประเมินผลสำเร็จขององค์กรหรือธุรกิจ ไม่เพียงแค่จากมุมมองการค้าขายและกำไรเท่านั้น แต่ยังรวมถึงมุมมองมุมมองที่ส่งเสริมการพัฒนาประสิทธิภาพขององค์กรอย่างรอบด้าน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เพื่อนำมากำหนดเป็นตัวแปรในการวิจัย ดังนี้ ความสำเร็จของผู้ประกอบการธุรกิจ ตามแนวคิดของ Siriwan et al. [11] ได้กล่าวว่า Balance Scorecard ซึ่งประกอบด้วย 4 มุมมอง ได้แก่ มุมมองด้านการเงิน มุมมองด้านลูกค้า มุมมองด้านกระบวนการภายใน มุมด้านการเรียนรู้และพัฒนาใช้วัดความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวที่มีอายุ 18-25 ปี ซึ่งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ที่มีอายุ 18-25 ปี จำนวน 385 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) โดยผู้วิจัยได้ใช้สูตรไม่ทราบขนาดกลุ่มตัวอย่างของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวและส่วนที่ 3 ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และคำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้เหมาะสม โดยแบบสอบถามนี้มีค่าเฉลี่ยของ IOC เท่ากับ 0.875 ค่าความน่าเชื่อถือด้วยวิธี Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient) ในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 0.875 การวิเคราะห์ข้อมูล (1) การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (2) การวิเคราะห์เชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณแบบปกติ (Enter Multiple Regression Analysis)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ	3.94	0.59	มาก
2. ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย	3.91	0.62	มาก
3. ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม	3.93	0.61	มาก
4. ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม	3.96	0.74	มาก
รวม	**3.94**	**0.64**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว พบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) เมื่อพิจารณารายด้านสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้ ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.96) รองลงมาได้แก่ ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.93) และความรับผิดชอบด้านกฎหมาย อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) ตามลำดับ

ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวมีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคที่สังคมและเศรษฐกิจต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้ประกอบการเหล่านี้ไม่เพียงแต่มีเป้าหมายในการสร้างผลกำไร แต่ยังมุ่งมั่นที่จะสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคมและชุมชนรอบตัว ซึ่งเห็นได้จากระดับความรับผิดชอบที่สูงที่แสดงออกมา เริ่มต้นด้วยความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดสะท้อนให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของผู้ประกอบการในการมีส่วนร่วมในโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนกิจกรรมสาธารณะ หรือการช่วยเหลือผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ ความเข้าใจในปัญหาสังคมและการมีบทบาทในการแก้ไขปัญหานี้แสดงถึงความเป็นผู้นำที่มีจริยธรรม ถัดมาเป็น ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจที่แสดงถึงการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ประกอบการเหล่านี้มุ่งหวังที่จะสร้างรายได้ไม่เพียงแต่สำหรับธุรกิจของตนเอง แต่ยังมีส่วนร่วมในเศรษฐกิจท้องถิ่น การสร้างงานและการสนับสนุนผู้ผลิตท้องถิ่นถือเป็นแนวทางที่ช่วยกระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจในชุมชน ความรับผิดชอบด้านจริยธรรมเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญ การดำเนินธุรกิจอย่างซื่อสัตย์และยุติธรรมไม่เพียงแต่สร้างความเชื่อถือให้กับลูกค้า แต่ยังส่งเสริมให้เกิดวัฒนธรรมที่ดีในองค์กร การให้ความสำคัญต่อจริยธรรมในการทำงานช่วยสร้างความเข้มแข็งให้กับธุรกิจในระยะยาว สุดท้ายคือ ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การดำเนินธุรกิจภายใต้กรอบของกฎหมายช่วยสร้างความเชื่อถือได้ในสายตาของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสอดคล้องกับงานวิจัยของพระครูธรรมคุต (สุทธิพจน์ สุทฺธิวโจ) [12] กล่าวว่า เพื่อเตรียมความพร้อมที่จะรองรับมาตรฐาน ISO 26000 ผู้นำองค์กรจึงต้องสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อสร้างภาพลักษณ์มาสู่การสร้าง “คุณค่า” ให้แก่สังคมและองค์กร พร้อมทั้งขับเคลื่อน CSR อย่างมีกลยุทธ์ และกระตุ้นพนักงานทุกระดับเข้ามามีส่วนร่วมให้เกิดผลการปฏิบัติอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จนท้ายที่สุดนำไปสู่การปลูกฝังจิตอาสาที่จะสร้างคุณค่าให้แก่สังคมและองค์กรอย่างยั่งยืน

3.2 ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านการเงิน	3.91	0.59	มาก
2. ด้านลูกค้า	3.98	0.62	มาก
3. ด้านกระบวนการภายใน	3.91	0.59	มาก
4. ด้านการเรียนรู้และการพัฒนา	3.95	0.64	มาก
รวม	**3.94**	**0.61**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว พบว่า ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.94) เมื่อพิจารณารายด้านสามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้ ด้านลูกค้าอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.98) รองลงมาได้แก่ ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.95) ด้านการเงิน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) และด้านกระบวนการภายในอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) ตามลำดับ

ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวนั้นอยู่ในระดับสูง ($\overline{X}$= 3.94) ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจและการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเมื่อพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละด้าน จะพบว่ามีความสำคัญและส่งผลต่อความสำเร็จอย่างชัดเจน เริ่มต้นจาก ด้านลูกค้า ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$= 3.98) แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างดีเยี่ยม การให้บริการที่ตอบโจทย์ความต้องการและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าช่วยให้ธุรกิจมีความยั่งยืนและสามารถขยายตลาดได้ในระยะยาว ความเข้าใจในความต้องการของลูกค้าและการตอบสนองอย่างรวดเร็วทำให้ผู้ประกอบการสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน ถัดมาคือ ด้านการเรียนรู้และการพัฒนา ($\overline{X}$= 3.95) ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองและทีมงาน การเรียนรู้จากประสบการณ์และการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการอยู่รอดในโลกธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเข้าร่วมอบรมและการเปิดรับความคิดเห็นจากลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียช่วยเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของธุรกิจ ด้านการเงิน ($\overline{X}$= 3.91) ยังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการ ความสามารถในการจัดการด้านการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการวางแผนทางการเงินที่ดี ทำให้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างราบรื่น

การมีเงินทุนหมุนเวียนที่เพียงพอช่วยให้สามารถลงทุนในโอกาสใหม่ ๆ ได้ สุดท้ายคือ ด้านกระบวนการภายใน ($\bar{X}$= 3.91) ซึ่งเป็นการจัดการและดำเนินงานภายในองค์กรอย่างมีระบบ การมีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องของการจัดการเวลาและทรัพยากร การทำงานร่วมกันอย่างเป็นทีมก็มีความสำคัญในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยสรุป ความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวได้รับการส่งเสริมจากหลายปัจจัย ทั้งการให้ความสำคัญกับลูกค้า การพัฒนาทักษะและความรู้ด้านต่างๆ การบริหารจัดการด้านการเงิน และการปรับปรุงกระบวนการภายใน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถเติบโตและประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนในอนาคตสอดคล้องกับธาริณี สุโคตร [13] ที่ระบุว่า การเปลี่ยนแปลงแนวคิดการประเมินผลขององค์การที่แต่เดิมจะมุ่งเน้นเฉพาะด้านการเงินโดยดูจากตัวเลขกำไร และขาดทุน หากตัวเลขการเงินเป็นบวก หมายถึงผลการดาเนินงาน ขององค์การอยู่ในเกณฑ์ที่ดีโดยไม่พิจารณาผลการทางานด้านอื่น ซึ่งทั้งสองท่านเห็นว่าการให้ ความสำคัญกับความพึงพอใจของลูกค้าหรือการเจริญเติบโตขององค์การในด้านของการเป็นองค์การ ที่มีบรรยากาศของการเรียนรู้ทั้งองค์การมีความสำคัญเช่นเดียวกับด้านการเงิน

3.3 การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.521	.147		2.666	.008**
1. ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ	.060	.048	.064	1.244	.214
2. ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย	.184	.058	.176	3.330	.001**
3. ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม	.078	.052	.079	1.518	.130
4. ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม	.574	.032	.582	14.952	.000**
		R=0.742	$AdjR^2$ = 0.551	SEest= 0.21360	F=94.36

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 3 พบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจสามารถร่วมกันอธิบายความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว (Y) ได้ร้อยละ 55.10 (Adj. R^2= .551) โดยมีปัจจัยที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย (Beta = .184, Sig. = .001) และความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม (Beta = .574, Sig. = .000) ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในขณะที่ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ และความรับผิดชอบด้านจริยธรรมส่งผลอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถเขียนเป็นฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวได้ดังนี้

$$Y = 0.060(X_1) + 0.184\ (X_2) + 0.078(X_3) + 0.574(X_4)$$

โดยกำหนดให้

Y = อธิบายความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว

X_1 = ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจ

X_2 = ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย

X_3 = ความรับผิดชอบด้านจริยธรรม

X_4 = ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม

การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวมีความสำคัญต่อความสำเร็จอย่างมาก โดยการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถอธิบายความสำเร็จของผู้ประกอบการได้ถึงร้อยละ 55.10 ซึ่งบ่งชี้ว่าประมาณครึ่งหนึ่งของความสำเร็จนั้นสามารถเชื่อมโยงกับแนวทางการดำเนินธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ความรับผิดชอบด้านกฎหมาย และความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงบวกที่สำคัญ ซึ่งหมายความว่าผู้ประกอบการที่ปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบข้อบังคับอย่างเคร่งครัดมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จมากขึ้น การรักษามาตรฐานด้านกฎหมายไม่เพียงแต่สร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า แต่ยังช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับธุรกิจ ในขณะที่ความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคมบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งและมีนัยสำคัญอย่างมาก การที่ผู้ประกอบการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคม เช่น การบริจาคเงิน เวลา หรือทรัพยากร ไม่เพียงแต่สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับธุรกิจ แต่ยังช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ซึ่งส่งผลให้ธุรกิจได้รับการสนับสนุนจากลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยรวมแล้ว ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างความสำเร็จสำหรับผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและการปฏิบัติตามกฎหมาย ในขณะที่ความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจและจริยธรรมอาจต้องพิจารณาเพิ่มเติมในบริบทอื่นในการศึกษาวิจัยในอนาคต สอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์พร ภู่ทองประเสริฐ [14] ที่ทำการศึกษาเรื่อง ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจเพื่อความยั่งยืนของบริษัทการบินไทย จากัด (มหาชน) ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคม ถือเป็นทรัพยากร และความสามารถที่มีค่าขององค์กรเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อ ชื่อเสียงขององค์กร ซึ่งถือเป็นความได้เปรียบทางการแข่งขันขององค์กรและชื่อเสียงขององค์กร และเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดาเนินงานที่ยั่งยืนขององค์กรต่อไป

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ระดับความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวมีความรับผิดชอบต่อสังคมในระดับมาก โดยให้ความสำคัญกับด้านการเสียสละเพื่อสังคม ด้านเศรษฐกิจด้านจริยธรรม และด้านกฎหมาย ตามลำดับ สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อชุมชน การบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการดำเนินธุรกิจด้วยความโปร่งใส ในยุคที่การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความรับผิดชอบต่อสังคมจึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจและสังคม การขับเคลื่อน CSR อย่างจริงจังและการปฏิบัติตามกฎหมายช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี พร้อมทั้งสร้างคุณค่าระยะยาวให้กับองค์กรและชุมชนรอบข้าง

4.2 ระดับความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงมีแนวโน้มเติบโตและประสบความสำเร็จในอนาคตอย่างยั่งยืน สำหรับความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวสะท้อนถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะในด้านลูกค้าที่แสดงถึงความสามารถในการสร้างความพึงพอใจและความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า การให้บริการที่ตอบโจทย์ความต้องการช่วยให้ธุรกิจมีความยั่งยืนและสามารถขยายตลาดได้ ด้านการเรียนรู้และการพัฒนายังสำคัญ เนื่องจากผู้ประกอบการมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองและทีมงาน การเรียนรู้จากประสบการณ์ช่วยเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขัน ในด้านการเงิน ความสามารถในการจัดการทางการเงินอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจดำเนินไปอย่างราบรื่น สุดท้าย ด้านกระบวนการภายในที่มีการจัดการอย่างมีระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

4.3 รูปแบบความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว โดยรวมแล้วความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ทำให้ธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงมีแนวโน้มเติบโตและประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตาม การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัวมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จ โดยการวิจัยพบว่าความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถอธิบายความสำเร็จได้ถึงร้อยละ 55.10 ซึ่งแสดงถึงการเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างการดำเนินธุรกิจอย่างมีความรับผิดชอบและความสำเร็จของผู้ประกอบการ ปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญคือความรับผิดชอบด้านกฎหมาย และความรับผิดชอบด้านการเสียสละเพื่อสังคม โดยการปฏิบัติตามกฎหมายช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าและเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดี ในขณะที่การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสังคมช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน การบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งเสริมความสำเร็จของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและการปฏิบัติตามกฎหมาย นอกจากนี้ยังมีความรับผิดชอบด้านเศรษฐกิจและจริยธรรมที่อาจต้องพิจารณาเพิ่มเติมในการศึกษาวิจัยในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัดไม่เพียงแต่จะช่วยลดความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับองค์กรอีกด้วย โดยเฉพาะในกรณีของผู้ประกอบการเยาวชนหญิงในธุรกิจครอบครัว ที่มักเป็นการสืบทอดกิจการจากรุ่นสู่รุ่น การปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับธุรกิจ เช่น กฎหมายแรงงาน กฎหมายภาษี หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภค จะช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินกิจการได้อย่างมั่นคง การจัดให้มีการฝึกอบรมภายในองค์กรเกี่ยวกับกฎหมายธุรกิจที่เกี่ยวข้องจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ผู้ประกอบการและพนักงานเข้าใจและปฏิบัติตามกฎหมายได้อย่างถูกต้อง

2. การเสียสละเพื่อสังคมในบริบทของธุรกิจไม่ได้หมายถึงการให้โดยไม่หวังผลตอบแทนเพียงอย่างเดียว แต่ยังหมายถึงการสร้างคุณค่าให้กับสังคมและชุมชนที่ธุรกิจดำเนินกิจการอยู่ ผู้ประกอบการสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสังคมผ่านโครงการ CSR (Corporate Social Responsibility) หรือสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของชุมชน ซึ่งจะไม่เพียงช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับธุรกิจ แต่ยังเสริมสร้างความผูกพันกับลูกค้าและชุมชนรอบข้าง ซึ่งอาจนำไปสู่การขยายฐานลูกค้าและเพิ่มความยั่งยืนของธุรกิจในระยะยาว

3. ในการบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมเข้ากับรูปแบบธุรกิจ ผู้ประกอบการควรพิจารณาองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญ เช่น ความรับผิดชอบด้านกฎหมายและการเสียสละเพื่อสังคม นำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของธุรกิจครอบครัว กลยุทธ์ที่ดีควรครอบคลุมทั้งการปฏิบัติตามข้อกฎหมาย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสังคม และการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน ผู้ประกอบการควรจัดทำแผนงานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในชุมชน การพัฒนาที่ยั่งยืน และการสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด การบูรณาการเหล่านี้จะช่วยให้ธุรกิจสามารถเติบโตอย่างมั่นคงและประสบความสำเร็จในระยะยาว

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการเยาวชนหญิงเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปนี้ควรมีการขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นจะช่วยให้ข้อมูลมีความหลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น โดยเฉพาะการรวมกลุ่มผู้ประกอบการจากภูมิภาคต่างๆ จะช่วยให้การศึกษาได้เห็นถึงความแตกต่างทางวัฒนธรรม การสนับสนุนจากชุมชน และปัจจัยเศรษฐกิจที่มีผลต่อความรับผิดชอบต่อสังคมและความสำเร็จของธุรกิจ ซึ่งอาจมีผลทำให้ได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้มากขึ้น

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการสัมภาษณ์หรือสำรวจเชิงลึกกับผู้ประกอบการเยาวชนหญิงจะช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์ ความท้าทาย และแนวทางในการบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมในธุรกิจของพวกเขา ข้อมูลเหล่านี้จะเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแรงจูงใจและการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจที่อาจไม่สามารถได้จากการวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว

3. ในการการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาในประเด็นผลกระทบจากปัจจัยภายนอก เช่น นโยบายของรัฐบาล การสนับสนุนจากองค์กรต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จะช่วยให้เห็นภาพรวมที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคมในบริบทของธุรกิจครอบครัว และสามารถนำไปสู่การแนะนำแนวทางในการพัฒนานโยบายที่สนับสนุนการบูรณาการความรับผิดชอบต่อสังคมได้ดียิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Lank, Owens, Martinez and Riedel. “The State of Family Businesses in Various Countries around the World”. The Family Business Network Newsletter. 9: pp. 3-7. 1994.

[2] Montgomery and Sinclair. “All in the Family”. Business and Economic Review. 46(2): pp. 3-7. 2000.

[3] กุลบุตร โกเมนกุล, “นวัตกรรมโมเดลธุรกิจ”, สืบค้นจาก: http://www.tcjapress.com/2017/02/22/business-model-innovation/ฝ่ายบริหารและวิเทศสัมพันธ์. 2560.

[4] Smyth and Leach, “Group membership and everyday social comparison”. European Journal of Social Psychology 34(3): pp. 297-308. 1998.

[5] Ward, “Growing the Family Business: Special Challenges and Best Practices”. Family Business Review. 10(4): pp. 323-337. 2004.

[6] Harveston et al., Succession planning in family business: The impact of owner gender. Family Business Review, 10 (4) (1997): 373-396. 1997.

[7] Athene Vongalis-Macrow, It’s about the leadership: The importance of women leaders doing leadership for women, NASPA Journal About Women in Higher Education, 9 (1), pp. 90-103. 2016.

[8] สุวิดา ธรรมมณีวงศ์, “เศรษฐกิจแห่งการอยู่ร่วมกันกับธุรกิจทางเลือก”, สืบค้นจาก: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-EJournal/article/view/20912/23500. 2557.

[9] ชุติพงศ์ คงสันเทียะ, “ทฤษฎีและหลักการพัฒนาสังคม”, สืบค้นจาก: http://portal5.udru.ac.th/ebook/pdf/upload/182i509A695iu65HCn6p.pdf. 2560.

[10] Carroll and Buchholtz, Business & Society: Ethics and Stakeholder Management, 6th ed. Mason: Thomson South-Western. 2006

[11] Siriwan et al., “The Management of Small and Medium Enterprises to Achieve Competitive Advantages”. Proceeding of Conference of the International Journal of Arts & Sciences, 6, 2013, pp. 154-

[12] พระครูธรรมคุต (สุทธิพจน์ สุทฺธิวจโน), มาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ (CSR) ในประเทศไทย, วารสาร “ศึกษาศาสตร์ มมร” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 10(2): 230-239, 2565.

[13] ธาริณี สุโคตร, “การบริหารโดย Balanced Scorecard Balanced Scorecard Management”, นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2562.

[14] พิมพ์พร ภู่ทองประเสริฐ, ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจเพื่อความยั่งยืนของบริษัทการบินไทย จากัด (มหาชน), วารสารรังสิตบัณฑิตศึกษาในกลุ่มธุรกิจและสังคมศาสตร์, 7(1): 204-222, 2564.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะในจังหวัดสงขลา

Factors Affecting the Decision to Purchase Electric Motorcycles of Public Drivers in Songkhla Province

เมธาสิทธิ์ หนูแป้น[1] ขวัญกมล ไพศาลศิลป์[2] และ เจษฎา นกน้อย[3*]

[1]สาขาวิชาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[2]สาขาวิชาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[3*]สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: 641071341@tsu.ac.th; [2]Email: 641071297@tsu.ac.th; [3*]Email: chetsada@tsu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ และ 2) ศึกษาความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ มูลค่าราคา และทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจกับผู้ขับขี่สาธารณะในจังหวัดสงขลาที่ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 400 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ ผ่านแบบสอบถามออนไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ผลการศึกษาพบว่า 1) ระดับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะในภาพรวมอยู่ระดับมาก 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ มี 4 ปัจจัย เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ มูลค่าราคา อิทธิพลทางสังคม ความคาดหวังในประสิทธิภาพ และแรงจูงใจด้านความชอบ โดยทั้ง 4 ปัจจัยส่งผลในทิศทางเดียวกันกับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ได้ร้อยละ 71.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย คือ ผู้ประกอบการและรัฐบาลได้แนวทางที่จะทำให้ผู้ขับขี่สาธารณะตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้ง่ายขึ้น

คำสำคัญ : การตัดสินใจซื้อ, รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า, ผู้ขับขี่สาธารณะ

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the level of decision-making in purchasing electric motorcycles among public riders, and 2) to examine performance expectation, social influence, preference motivation, price value, and attitudes toward environmentally friendly products that influence the decision to purchase electric motorcycles among public riders. This is a survey research with 400 public drivers in Songkhla Province who decided to buy electric motorcycles. The sample was randomly selected and surveyed via an online questionnaire. The statistics used for data analysis include frequency, percentage, mean, standard deviation, and multiple regression analysis. The study found that 1) the overall decision-making level of public riders in purchasing electric motorcycles was high, and 2) there are four factors that affect the decision to purchase electric motorcycles of public drivers, ranked from most to least: price value, social influence, performance

expectation, and preference motivation. All four factors affect the decision to purchase electric motorcycles of public drivers in the same direction. All four factors can explain the change in decision to purchase electric motorcycles of public drivers by 71.3 percent. The benefits of the research are that entrepreneurs and governments will have guidelines that will make it easier for public riders to decide to buy electric motorcycles.

Keywords: Purchase decision, Electric motorcycle, Public riders

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้ากำลังมาแรงเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า หรือรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าก็ตาม เพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สามารถทดแทนน้ำมัน ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นพลังงานแห่งอนาคต ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นตลอดเวลา การผลิตยานพาหนะในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งแบบ Hybrid หรือแบบใช้ไฟฟ้า 100% โดยมีราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นเป็นปัจจัยผลักดันสำคัญ ประกอบกับมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าจากภาครัฐในส่วนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีราคาขายปลีกไม่เกิน 150,000 บาท ด้วยการสมทบเงินอุดหนุน 18,000 บาท/คัน และสิทธิประโยชน์จากภาษีสรรพสามิต อัตราร้อยละ 1 เป็นตัวเร่งให้ประชาชนสนใจใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น [1]

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเริ่มมีบทบาทสำคัญกับการเดินทางมากขึ้นกว่าแต่ก่อน จากเดิมที่เป็นรถของเล่น มีกำลังน้อย ใช้ขับขี่ได้แคในหมู่บ้าน หรือระยะทางสั้นๆ เท่านั้น ปัจจุบันรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีกำลังขับเคลื่อนที่สูงขึ้น สามารถทำความเร็วได้ทัดเทียมกับรถจักรยานยนต์แบบเดิม อีกทั้งมีอัตราเร่งช่วงต้นที่ดีกว่าด้วย ทำให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถจดทะเบียนและวิ่งบนถนนได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย และที่สำคัญ คือ ดูแลรักษาได้ง่ายกว่ารถจักรยานยนต์เครื่องยนต์สันดาป เพราะกลายสภาพจากสถานะที่เป็นรถเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่วิ่งได้ การดูแลรักษารถจักรยานยนต์ไฟฟ้านอกจากเรื่องแบตเตอร์รี่ที่ต้องคอยชาร์จแล้ว ก็ไม่ต้องคอยเปลี่ยนน้ำมันเครื่องอีกต่อไป เพราะไม่มีเครื่องยนต์ แต่พวกอะไหล่สิ้นเปลืองอย่างยาง ผ้าเบรก ระบบเบรกต่างๆ ยังต้องดูแล [2] ประกอบกับปัญหาราคาน้ำมันโลกที่สูงขึ้น มีต้นเหตุมาจากน้ำมันดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงมีจำกัด และไม่สามารถทดแทนได้หรือต้องใช้เวลานานในการกำเนิดขึ้นใหม่ ประกอบกับความต้องการใช้น้ำมันมีเป็นจำนวนมาก [3]

สาเหตุที่ทำให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้รับความสนใจเพื่อการขับขี่สาธารณะ คือ สามารถตอบโจทย์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ อีกทั้งค่าใช้จ่ายด้านพลังงานก็ยังมีราคาที่ถูกกว่า หากเทียบที่หน่วยเดียวกัน คือ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายพลังงานที่ 0.08 บาท/กิโลเมตร และรถจักรยานยนต์ที่ใช้น้ำมัน (เบนซิน 91) จะมีค่าใช้จ่ายพลังงาน 1.3 บาท/กิโลเมตร หรือมีค่าใช้จ่ายพลังงานที่ประหยัดกว่าถึง 16.25 เท่า อย่างไรก็ดีปัจจุบันรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการขนส่งสาธารณะยังไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีสมรรถนะที่ต่ำกว่ารถจักรยานยนต์ที่ใช้น้ำมัน ทำให้ไม่เหมาะสมกับการขับขี่บนทางลาดชันหรือทางหลวงที่ต้องการความเร็วปลายไม่เกิน 100 กิโลเมตร/ชั่วโมง ทำให้ไม่เหมาะสมกับการขับขี่ในทางหลวงหรือทางสูงที่มีการจราจรเร็ว รวมถึงเวลาในการประจุแบตเตอรี่ที่ใช้เวลานาน 6-8 ชั่วโมง ไม่สะดวกในกรณีที่ต้องการใช้งานเร่งด่วน อย่างไรก็ดีรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเริ่มเป็นที่รู้จักมากขึ้น มีการพัฒนาและการทดลองใช้งานร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะในบางท้องถิ่น แต่ความนิยมอาจยังไม่เท่าเทียมกับรถจักรยานยนต์ที่ใช้น้ำมัน จึงจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาหลักของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยการปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องยนต์และปัญหาการประจุแบตเตอรี่ที่ใช้เวลานาน ด้วยการใช้ระบบการประจุแบตเตอรี่แบบร่วมกัน เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการชาร์จ และทำให้รถพร้อมใช้งานได้เร็วขึ้น [3]

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยการตัดสินใจซื้อมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคล ความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ มูลค่าราคา และทัศนคติในการซื้อสินค้าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าให้กับผู้ขับขี่สาธารณะต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาระดับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

2) เพื่อศึกษาความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ มูลค่าราคา และทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ขับขี่สาธารณะในจังหวัดสงขลาที่ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Cochran [4] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ 5% และสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 ได้ขนาดตัวอย่าง 385 ตัวอย่าง แต่เพื่อลดความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนตัวอย่างเป็น 400 ตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญผ่านแบบสอบถามออนไลน์

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) มีรายละเอียดดังนี้

1. ความคาดหวังในประสิทธิภาพ
2. อิทธิพลทางสังคม
3. แรงจูงใจด้านความชอบ
4. มูลค่าราคา
5. ทัศนคติในการซื้อสินค้าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตั้งแต่เดือนกันยายน 2566 ถึง เดือนกันยายน 2567

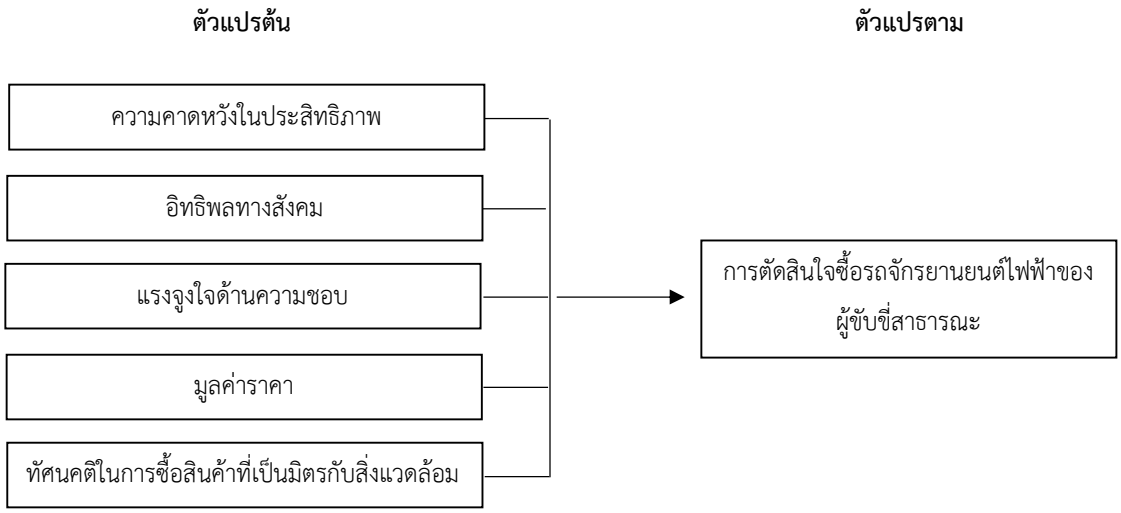
1.4 สมมติฐานการวิจัย

1) การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะอยู่ในระดับมาก

2) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ มูลค่าราคา และทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้การศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ แบบสอบถามประกอบด้วย 7 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน เป็นแบบให้เลือกตอบ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคาดหวังในประสิทธิภาพ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามอิทธิพลทางสังคม ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามแรงจูงใจด้านความชอบ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามมูลค่าราคา ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

ส่วนที่ 6 แบบสอบถามทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

ส่วนที่ 7 แบบสอบถามการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด

2.2 วิธีสร้างเครื่องมือการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
2. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์
3. ทดสอบเครื่องมือก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล ซึ่งมีวิธีการดังนี้

3.1 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถามและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นใช้ได้ ซึ่งพบว่าข้อคำถามทั้งหมดมีค่า IOC มากกว่า 0.5

3.2 การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Coefficient of Alpha) โดยใช้สูตรของ Cronbach [5] ผลการทดสอบความเชื่อมั่นของมาตรวัดที่ใช้ในการวิจัยนี้ พบว่า มาตรวัดความคาดหวังในประสิทธิภาพ มาตรวัดอิทธิพลทางสังคม และมาตรวัดการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้อยู่ในระดับดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ .827 .854 และ .816 ตามลำดับ ขณะที่มาตรวัดแรงจูงใจด้านความชอบ มาตรวัดมูลค่าราคา และมาตรวัดทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้อยู่ในระดับยอมรับได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ .721 0.794 และ .721 ตามลำดับ ตามเกณฑ์ของ George and Mallery [6]

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) โดยวิธี Enter

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 213 คน คิดเป็นร้อยละ 53.30 อายุ 20-30 ปี จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 57.80 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 237 คน คิดเป็นร้อยละ 59.30 เป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 250 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 และมีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50

ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.93 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถช่วยประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้ มีค่าเฉลี่ย 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 เทคโนโลยีของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความน่าเชื่อถือ มีค่าเฉลี่ย 4.03 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ย 3.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 พึงพอใจเวลาในการชาร์จรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 3.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.90 และ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับขี่ มีค่าเฉลี่ย 3.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความคาดหวังในประสิทธิภาพ

(n = 400)

ความคาดหวังในประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน	3.96	0.82	มาก
2. พึงพอใจเวลาในการชาร์จรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	3.88	0.90	มาก
3. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถช่วยประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้	4.10	0.82	มาก
4. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับขี่	3.70	0.96	มาก
5. เทคโนโลยีของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความน่าเชื่อถือ	4.03	0.81	มาก
รวม	**3.93**	**0.58**	**มาก**

อิทธิพลทางสังคม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ การใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจะทำให้ผู้อื่นมองว่าเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ มีค่าเฉลี่ย 3.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.08 มีคนรู้จักใกล้ตัวใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 3.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.17 เคยเห็นการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าปรากฏในสื่อละคร/ภาพยนตร์ มีค่าเฉลี่ย 3.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 ใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเมื่อมีบุคคลที่ชื่นชอบใช้ มีค่าเฉลี่ย 3.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.16 คนรอบข้างสนับสนุนให้ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 3.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.90 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อิทธิพลทางสังคม

(n = 400)

อิทธิพลทางสังคม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. คนรอบข้างสนับสนุนให้ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	3.53	0.90	มาก
2. มีคนรู้จักใกล้ตัวใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	3.69	1.17	มาก
3. เคยเห็นการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าปรากฏในสื่อละคร/ภาพยนต์	3.69	0.99	มาก
4. ใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเมื่อมีบุคคลที่ชื่นชอบใช้	3.68	1.16	มาก
5. การใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจะทำให้ผู้อื่นมองว่าเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ	3.77	1.08	มาก
รวม	**3.67**	**0.81**	**มาก**

แรงจูงใจด้านความชอบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ ชอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะความเงียบของเครื่องยนต์ มีค่าเฉลี่ย 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.94 ใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะสะดวกในการเดินทาง มีความคล่องตัวและประหยัดเวลา มีค่าเฉลี่ย 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83 การออกแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีรูปแบบสวยงามและทันสมัย มีค่าเฉลี่ย 3.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 การขับขี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องน่าสนุกเพราะมีอัตราเร่งที่ดี มีค่าเฉลี่ยน้อย 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.94 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แรงจูงใจด้านความชอบ

(n = 400)

แรงจูงใจด้านความชอบ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การขับขี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องน่าสนุกเพราะมีอัตราเร่งที่ดี	3.80	0.94	มาก
2. ชอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะความเงียบของเครื่องยนต์	4.20	0.94	มาก
3. การออกแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีรูปแบบสวยงามและทันสมัย	3.88	0.99	มาก
4. ใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะสะดวกในการเดินทาง มีความคล่องตัวและประหยัดเวลา	4.10	0.83	มาก
รวม	3.95	0.61	มาก

มูลค่าราคา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ การใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป มีค่าเฉลี่ย 3.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีค่าเฉลี่ย 3.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 ณ ระดับราคาขายปัจจุบัน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าให้ความคุ้มค่า มีค่าเฉลี่ย 3.81 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 ราคารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันมีความสมเหตุสมผล มีค่าเฉลี่ย 3.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 มูลค่าราคา

(n = 400)

มูลค่าราคา	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ราคารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันมีความสมเหตุสมผล	3.77	0.77	มาก
2. การใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป	3.96	0.88	มาก
3. ณ ระดับราคาขายปัจจุบัน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าให้ความคุ้มค่า	3.81	0.86	มาก
4. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย	3.96	0.82	มาก
รวม	**3.94**	**0.58**	**มาก**

ทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ การใช้งานสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดมลพิษน้อยกว่าสินค้าทั่วไป มีค่าเฉลี่ย 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 อยากให้ประชาชนส่วนใหญ่สนับสนุนสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ย 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 ความรู้สึกดีในการซื้อสินค้าจากบริษัทที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ย 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 อยู่ในระดับมาก 1 ข้อ คือ ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะปล่อยมลพิษน้อยกว่าแบบเครื่องยนต์ มีค่าเฉลี่ย 4.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(n = 400)

ทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะปล่อยมลพิษน้อยกว่าแบบเครื่องยนต์	4.11	0.81	มาก
2. การใช้งานสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดมลพิษน้อยกว่าสินค้าทั่วไป	4.39	0.72	มากที่สุด
3. ความรู้สึกดีในการซื้อสินค้าจากบริษัทที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.34	0.76	มากที่สุด
4. อยากให้ประชาชนส่วนใหญ่สนับสนุนสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.39	0.73	มากที่สุด
รวม	**4.27**	**0.64**	**มากที่สุด**

การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้ ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะประหยัดค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำมัน มีค่าเฉลี่ย 4.01 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะตระหนักถึงปัญหาด้านพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.01 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจากการบริการหลังการขายที่รวดเร็วและ ใส่ใจลูกค้า มีค่าเฉลี่ย 3.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96 ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจากขั้นตอนการชำระเงินที่รวดเร็วและเข้าถึงง่าย มีค่าเฉลี่ย 3.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.97 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

(n = 400)

การตัดสินใจซื้อ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะประหยัดค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำมัน	4.01	0.82	มาก
2. ซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพราะตระหนักถึงปัญหาด้านพลังงาน	4.01	0.88	มาก
3. ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจากการบริการหลังการขายที่รวดเร็วและใส่ใจลูกค้า	3.68	0.96	มาก
4. ตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจากขั้นตอนการชำระเงินที่รวดเร็วและเข้าถึงง่าย	3.65	0.97	มาก
รวม	**3.87**	**0.64**	**มาก**

การวิเคราะห์พหุสัมพันธ์ โดยการตรวจสอบค่า Tolerance และค่า VIF ของตัวแปรพยากรณ์ พบว่า ค่า Tolerance ของตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.299-0.700 และค่า VIF มีค่าอยู่ระหว่าง 1.428-3.347 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของ Hair, Black, Babin, and Anderson [7] ที่กำหนดให้ค่า Tolerance มีค่ามากกว่า 0.01 และค่า VIF ที่ไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวแปรไม่เกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ มี 4 ปัจจัย เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ มูลค่าราคา อิทธิพลทางสังคม ความคาดหวังในประสิทธิภาพ และแรงจูงใจด้านความชอบ โดยทั้ง 4 ปัจจัยส่งผลในทิศทางเดียวกันกับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ได้ร้อยละ 71.3 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

(n = 400)

ตัวแปร	B	S.E.	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
Constant	-0.184	0.202		-0.910	0.363		
ความคาดหวังในประสิทธิภาพ	0.143	0.053	0.128	2.683	0.008*	0.316	3.167
อิทธิพลทางสังคม	0.259	0.038	0.324	6.744	<0.001*	0.311	3.212
แรงจูงใจด้านความชอบ	0.132	0.052	0.126	2.566	0.011*	0.299	3.347
มูลค่าราคา	0.433	0.045	0.387	9.650	<0.001*	0.448	2.232
ทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	0.028	0.040	0.023	0.709	0.479	0.700	1.428
$R = 0.848$ $R^2 = 0.720$, $Adj.R^2 = 0.713$							

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้สามารถเขียนเป็นสมการถดถอยเชิงพหุที่ใช้ในการพยากรณ์การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะได้ดังนี้

สมการในรูปคะแนนดิบ = 0.143(ความคาดหวังในประสิทธิภาพ) + 0.259 (อิทธิพลทางสังคม) + 0.132(แรงจูงใจด้านความชอบ) + 0.433(มูลค่าราคา)

สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน = 0.128(ความคาดหวังในประสิทธิภาพ) + 0.324(อิทธิพลทางสังคม) + 0.126(แรงจูงใจด้านความชอบ) + 0.387(มูลค่าราคา)

3.2 การอภิปรายผล

สมมติฐานการวิจัย 1 การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะอยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัยพบว่า การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้ขับขี่สาธารณะเล็งเห็นประโยชน์จากการประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจากการหันมาใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แลงหอม ปู่ยอด และเกษม สวัสดี [8] ที่ได้ศึกษาระดับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของประชากรในกรุงเทพมหานคร แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ หนึ่งฤทัย รัตนาพร [9] ที่ได้ศึกษาปัจจัยด้านทัศนคติต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มคนเจนเนอเรชั่น X และ Y ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม Generation X และ Y ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับมากที่สุด อันเนื่องมาจากการสนับสนุนด้านนโยบายจากรัฐบาล สถานีชาร์จแบตเตอรี่มีเพียงพอและทั่วถึง และมีโมเดลที่หลากหลายและคุณสมบัติตรงตามความต้องการ

สมมติฐานการวิจัย 2 ความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ มูลค่าราคา และทัศนคติในการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ได้แก่ ความคาดหวังในประสิทธิภาพ อิทธิพลทางสังคม แรงจูงใจด้านความชอบ และมูลค่าราคา ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความคาดหวังในประสิทธิภาพส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ทั้งนี้เพราะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่สูงกว่ารถจักรยานยนต์ประเภทเครื่องยนต์ ฉะนั้นการที่ผู้ขับขี่สาธารณะจะตัดสินใจเปลี่ยนมาใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าย่อมต้องคาดหวังในประสิทธิภาพจากการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ อุไรวรรณ เกิดผล [10] ที่กล่าวว่า ความคาดหวังในประสิทธิภาพส่งผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ โดยความคาดหวังนี้รวมถึงการประหยัดพลังงาน ความคุ้มค่าในการใช้งาน ความเร็วและสมรรถนะที่เพียงพอ อัตราการเร่ง และความสามารถในการลดมลพิษ ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะได้เพิ่มมากขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของ วิธวินท์ มั่งคั่ง [11] ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ ว่าประกอบด้วย ระยะทางการขับขี่ อัตราเร่ง ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และความสามารถในการลดมลพิษ

2. อิทธิพลทางสังคมส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนดล ชินอรุณมังกร [12] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลระบบไฟฟ้า (EV) ทั้งนี้เพราะพฤติกรรมของผู้บริโภคมักได้รับอิทธิพลจากกลุ่มเพื่อน ครอบครัว ผู้มีอิทธิพลในสังคม และบรรทัดฐานทางสังคม หากรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นที่ยอมรับในสังคมหรือกลุ่มคนรอบข้าง กลุ่มเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ขับขี่สาธารณะตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Venkatesh, et al. [13] ที่กล่าวว่า อิทธิพลทางสังคมเป็นสิ่งที่มีผลทำให้ผู้บริโภคถูกชักจูงจากปัจจัยภายนอกให้เปลี่ยนแปลงทัศนคติ และการกระทำจากบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือหลายคน เพื่อที่จะทำการเปลี่ยนแปลงความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรมของผู้อื่น

3. แรงจูงใจด้านความชอบส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ เพราะหลายครั้งผู้บริโภคก็ตัดสินใจด้วยอารมณ์มากกว่าเหตุผล สอดคล้องกับแนวคิดของ McClelland [14] ที่กล่าวว่า ยิ่งผู้บริโภคมีความชื่นชอบในรูปลักษณ์ ความทันสมัย หรือคุณสมบัติต่างๆ ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบที่ดึงดูดใจ หรือความสะดวกสบายในการใช้งานสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้ขับขี่สาธารณะสามารถตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้ง่ายขึ้น และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ วิธวินท์ มั่งคั่ง [11] ที่กล่าวว่า แรงจูงใจด้านความชอบนี้ส่งผลเชิงบวกและช่วยกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคเองอย่างต่อเนื่อง

4. มูลค่าราคาส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ทั้งนี้เพราะก่อนการตัดสินใจซื้อผู้บริโภคมักจะเปรียบเทียบคุณค่าของสินค้ากับราคาว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิธวินท์ มั่งคั่ง [11] ที่พบว่า ราคาสูงอาจเป็น

อุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคลังเล ขณะเดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่ต่ำและการประหยัดพลังงานในระยะยาวสามารถเพิ่มความน่าสนใจและทำให้การลงทุนดูคุ้มค่ามากขึ้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้ขับขี่สาธารณะสามารถตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้เพิ่มง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Lee, Choi, Kim, and Hong [15] ที่กล่าวว่า คุณค่าด้านราคาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์และต้นทุนที่เป็นตัวเงิน ทั้งนี้การจะทำให้ผู้บริโภคมีการรับรู้ราคาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานการณ์และบุคคลที่เกี่ยวข้องด้วย

4. สรุปผลการวิจัย

1) ระดับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะในภาพรวมอยู่ระดับมาก

2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ มี 4 ปัจจัย เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ มูลค่าราคา อิทธิพลทางสังคม ความคาดหวังในประสิทธิภาพ และแรงจูงใจด้านความชอบ โดยทั้ง 4 ปัจจัยส่งผลในทิศทางเดียวกันกับการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ ได้ร้อยละ 71.3

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) บริษัทผู้ผลิตควรให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงลักษณะการใช้งานที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับขี่ เช่น ระบบช่วยเหลือต่าง ๆ ความจุของแบตเตอรี่ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถขับขี่ได้ในระยะทางไกลขึ้น และระยะเวลาในการชาร์จต่อครั้ง ทั้งหมดนี้จะเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้ขับขี่สาธารณะตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้มากขึ้น

2) ในการส่งเสริมการตลาดควรครอบคลุมไปยังกลุ่มที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นสมาชิกในครอบครัว และเพื่อน เพราะมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ รวมถึงการใช้บุคคลที่มีชื่อเสียงในการโฆษณาเพื่อสร้างความเชื่อมั่นอันจะนำไปสู่การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะได้

3) การสร้างความรู้สึกดีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งจำเป็น พนักงานขายจึงอาจเข้ามามีส่วนช่วยสร้างความรู้สึกดังกล่าวให้เกิดขึ้นแก่ผู้ที่จะตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้ง่ายขึ้น

4) ภาครัฐควรให้การสนับสนุนการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยการออกมาตรการทางภาษี เช่น การลดภาษีหรือให้เงินช่วยเหลือในการซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของผู้บริโภค

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1) ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ขับขี่สาธารณะ เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์การตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการออกนโยบายของภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาตลาดและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น

2) เพื่อให้ได้ข้อมูลของผู้บริโภคเชิงลึก ควรดำเนินการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ อันจะช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น ทำให้สามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. เอกสารอ้างอิง

[1] 35yontrakan. (23 สิงหาคม 2565). รถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า ยานพาหนะแห่งอนาคต. สืบค้นจาก https://www.35yontrakan.com.

[2] Paknam. (4 มกราคม 2564). รถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า ทางเลือกใหม่ของการเดินทาง. สืบค้นจาก https://www.autospinn.com.

[3] พงษ์เดช เดชนที, การออกแบบระบบและการจัดการการใช้แบตเตอรี่ร่วมกันของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าเพื่อการขนส่งสาธารณะในกรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

[4] W. Cochran, Sampling techniques, Wiley, 1977.

[5] L. J. Cronbach, Essentials of psychological testing, Harper & Row, 1970.

[6] D. George and P. Mallery, SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 13.0 update, Pearson A and B, 2006.

[7] J. F., Jr., Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, Multivariate data analysis, Prentice Hall, 2010.

[8] แลงหอม ปู่ยอด และเกษม สวัสดี, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของประชากรในกรุงเทพมหานคร,” วารสารวิจัยการตลาด, ปีที่ 4, ฉบับที่ 2, หน้า 45-60, 2560.

[9] หนึ่งฤทัย รัตนาพร, “การศึกษาปัจจัยด้านทัศนคติต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มคนเจนเนอเรชั่น X และ Y ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล,” วารสารศึกษาวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 16, ฉบับที่ 1, หน้า 45-62, 2562.

[10] อุไรวรรณ เกิดผล, การจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม, สำนักพิมพ์โยธินวิทยา, 2539.

[11] วิธวินท์ มั่งคั่ง, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ในประเทศไทย,” วารสารการศึกษาเพื่อการพัฒนา, ปีที่ 17, ฉบับที่ 2, หน้า 45-60, 2565.

[12] ธนดล ชินอรุณมังกร, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลระบบไฟฟ้า (EV),” วารสารวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 15, ฉบับที่ 3, หน้า 77-90, 2563.

[13] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, “User acceptance of information technology: Toward a unified view,” MIS Quarterly, Vol. 27, No. 3, pp. 425-478, 2003.

[14] D. C. McClelland, Studies in motivation, Princeton University Press, 1940.

[15] Y. K. Lee, Y. Choi, T. Kim, and P. Hong, “Understanding the influence of perceived price on perceived value in relation to consumer satisfaction: A preliminary examination,” Psychology & Marketing, Vol. 24, No. 9, pp. 695-715, 2007.

รูปแบบการดำเนินชีวิตและส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa โครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

Lifestyle and Marketing Mix Affecting the Decision to Use the Food Villa Community Mall Services in the Hatyai Village Project of Consumers in Mueang Songkhla District

จุลภพ จันทสุวรรณ[1] เพชราภรณ์ เดือนขาว[2] และวิลาวัลย์ จันทร์ศรี[3*]

[1]นิสิตหลักสูตร บธ.บ. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[2]นิสิตหลักสูตร บธ.บ. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[3*]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ และศูนย์วิจัยเศรษฐกิจสร้างสรรค์และนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: eark75198@gmail.com; [2]Email: aemjs3725@gmail.com; [3*]Email: wilawan@tsu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่เคยใช้บริการ Food Villa จำนวน 385 คน และใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ประกอบไปด้วย สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต ด้านกิจกรรม, ด้านความสนใจ และด้านความคิดเห็น และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์, ด้านราคา,ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกระบวนการ ส่งผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village

คำสำคัญ : การตัดสินใจใช้บริการ//รูปแบบการดำเนินชีวิต//ส่วนประสมทางการตลาด (7P’s)

Abstract

This research aims to study the lifestyle and marketing mix influencing the decision to use the Food Villa community mall services in the Hatyai Village project. The sample group consists of 385 people who have used the services of the Food Villa, data was collected via questionnaire. Statistical analysis included descriptive statistics, inferential statistics, Pearson correlation coefficient, factor analysis, and multiple regression analysis. The research findings indicate that lifestyle factors related to activities, interests, and opinions, as well as marketing mix factors related to product, price, promotion, and processes, positively impacted the decision to use the Food Villa community mall services in the Hatyai Village project.

Keyword: Deciding to use the service, Lifestyle, Marketing Max (7P’s)

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันการขยายตัวของเมืองและชุมชนที่อยู่อาศัย เป็นอีกปัจจัยหนึ่งทำให้เกิดธุรกิจขนาดเล็กเข้ามาเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิต รวมถึงวิถีการบริโภคที่เปลี่ยนไป กลายมาเป็นโอกาสให้กับตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ (Community Mall) ที่เข้ามามีบทบาทในการเป็นแหล่งช้อปปิ้งที่สำคัญ เพราะตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ เป็นธุรกิจค้าปลีกที่มีรูปแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป

เข้าถึงแหล่งชุมชนได้ง่ายกว่าค้าปลีกรูปแบบอื่นๆ และด้วยสถานการณ์โควิด-19 เป็นตัวเร่งพฤติกรรมผู้บริโภคที่ต้องการแหล่งซื้อของที่ใกล้บ้านและมีพฤติกรรมการเลือกซื้อเฉพาะสินค้าหรือบริการที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน [20]

เนื่องจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ตั้งแต่ช่วงต้นปี 2563 ถึงปัจจุบัน ส่งผลให้การจับจ่ายใช้สอยของผู้บริโภคลดลง ซึ่งผู้ประกอบการค้าปลีกรายเล็ก ต้องถูกผลกระทบไปด้วย ขณะที่บางราย ยังคงอดทนฝ่าฟัน และปรับกลยุทธ์การขายเพื่อให้อยู่รอดไปได้ ในสถานการณ์เช่นนี้การใช้ชีวิตวิถีใหม่ (New normal) ส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนให้เปลี่ยนไป และการเลือกหาซื้อสินค้าหรือของใช้ที่จำเป็น ยังเป็นสิ่งที่ปฏิบัติอย่างปกติ [13] จนกระทั่งในปัจจุบัน คุณณัฐภัค ไตรวนาธรรม กรรมการผู้จัดการโครงการหาดใหญ่ วิลเลจ ได้สร้างหาดใหญ่ วิลเลจ เดสติเนชั่นไลฟ์สไตล์แห่งแรกที่ใหญ่ที่สุดของภาคใต้ตอนล่าง เติมเต็มช่องว่างตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ โดยรวบรวมร้านค้า ร้านอาหาร ลานกิจกรรม เข้ากับการดีไซน์สะดุดตา ทันสมัยและนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้ผู้มาใช้บริการสะดวกสบายมากขึ้นเพื่อตอบโจทย์วิถีชีวิตของทุกคน ทั้งกลุ่มครอบครัว วัยทำงาน คนที่เดินทางสัญจรไปจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้และนักท่องเที่ยวในอนาคต ตอกย้ำว่าที่ดินผืนนี้ตอบโจทย์ตรงคอนเซ็ปต์ ไลฟ์สไตล์คอมมูนิตี้ (Co-Lifestyle Community) นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมชุมชนและท้องถิ่น ด้วยการมารวบรวมร้านอาหารชื่อดังของภูมิภาคและร้านเด็ดไว้ที่ศูนย์อาหารรูปแบบใหม่ที่เดียวกัน ส่วนใครที่เป็นสายกิจกรรมก็มีพื้นที่สำหรับการจัดแสดงสินค้า งานศิลปะ คอนเสิร์ตและโชว์ต่างๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้คนหาดใหญ่ทุกเพศทุกวัยได้ทำกิจกรรมร่วมกันตามคอนเซ็ปต์ ไลฟ์สไตล์คอมมูนิตี้ มีสินค้าและบริการที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ทั้งแฟชั่น สุขภาพ ความงาม เทคโนโลยี ตลอดจนร้านอาหาร คาเฟ่ที่หลากหลายและหนึ่งในสิ่งที่โครงการหาดใหญ่ วิลเลจได้ช่วยมาเติมเต็มช่องว่างตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ก็คือ Food Villa [21]

ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดแนวคอมมูนิตี้มอลล์ ได้แก่ ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต [15] และส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) [18] ซึ่งจะเห็นได้ว่า รูปแบบการดำเนินชีวิตและส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) นอกจากนี้รูปแบบการดำเนินชีวิตยังมีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยแสดงมาเป็นแบบแผนของการดำเนินชีวิตของแต่ละคนเพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการของผู้บริโภค [15]

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อแนวทางในการทำธุรกิจด้านคอมมูนิตี้มอลล์มากขึ้น หรือต่อยอดในธุรกิจที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น จากการเข้าใจลูกค้าและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ และการเพิ่มฐานลูกค้าใหม่ซึ่งส่งผลให้ธุรกิจมีความยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อศึกษาปัจจัยด้านรูปแบบการดำเนินชีวิต ได้แก่ ด้านกิจกรรม, ด้านความสนใจ และด้านความคิดเห็น ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa โครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

2.เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์, ด้านราคา, ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย, ด้านการส่งเสริมการตลาด, ด้านบุคคล, ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa โครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

1.3 การทบทวนวรรณกรรม

1.3.1 การตัดสินใจใช้บริการ

Kotler [24] กล่าวว่า การตัดสินใจของผู้บริโภคเป็นการเกิดจากปัจจัยภายใน คือ แรงจูงใจ การรับรู้การเรียนรู้ และทัศนคติที่แสดงให้เห็นถึงความต้องการของคนนั้นๆ ทำให้เกิดกิจกรรมที่มีผู้บริโภคเข้ามาเกี่ยวข้อง [4]

1.3.2 รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life style)

เป็นลักษณะการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคลที่แสดงออกต่างกัน ซึ่งวัดจากด้านกิจกรรม ด้านความสนใจ และด้านความคิดเห็น [10] โดย Wells and Tibet [25] มีการอธิบายถึงการวัดรูปแบบการดำเนินชีวิตแบบ AIO ได้แก่ 1.Activities คือ กิจกรรม, 2.Interests คือ ความสนใจ, 3.Opinions คือ ความคิดเห็น [15]

1.3.3 ส่วนประสมทางการตลาด (7P’s)

เป็นแนวคิดที่สำคัญทางการตลาดสมัยใหม่ของศาสตราจารย์ฟิลลิป ค็อตเล่อร์ ผู้รู้ด้านการตลาดชั้นนำของโลกได้ให้แนวคิดของส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการว่าเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ให้บริการซึ่งธุรกิจมีความแตกต่างจากสินค้าอุปโภคและ

บริโภคทั่วไป [17] และเป็นตัวแปรหรือเครื่องมือทางการตลาดที่สามารถควบคุมได้ และนำมาใช้ร่วมกันเพื่อที่จะตอบสนองความพึงพอใจและความต้องการของผู้ใช้บริการ 1.ด้านผลิตภัณฑ์ 2.ด้านราคา 3.ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย 4.ด้านการส่งเสริมการตลาด 5.ด้านบุคคล 6.ด้านกระบวนการ และ 7.ด้านลักษณะทางกายภาพ [6]

1.3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตด้านกิจกรรม และการตัดสินใจใช้บริการ

ด้านกิจกรรม และการตัดสินใจใช้บริการ

กิจกรรม หมายถึง กิจกรรมหรือพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างชัดเจน แต่ก็ไม่สามารถที่จะเดาเหตุผลของการกระทำดังกล่าวได้ทั้งหมด [17] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลพลาซาลาดพร้าวของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร [15] และ ธนาธร เพิ่มกำลังทรัพย์,อำพล นววงศ์เสถียร และปฏิมา รุ่งเรือง [10] พบว่า กิจกรรมส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 1 ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตด้านกิจกรรมส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านความสนใจ และการตัดสินใจใช้บริการ

ความสนใจ หมายถึง ความต้องการที่จะเข้าใจเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เพราะจะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงความสนใจของผู้บริโภคที่ชอบหรือไม่ชอบ [6] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ความสนใจส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการซื้ออาหารเพื่อสุขภาพผ่านทางช่องทางออนไลน์ของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี [17] ในขณะเดียวกัน ธนาธร เพิ่มกำลังทรัพย์,อำพล นววงศ์เสถียร และปฏิมา รุ่งเรือง [10] พบว่า ความสนใจ ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 2 ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตด้านความสนใจส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านความคิดเห็น และการตัดสินใจใช้บริการ

ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกทางความคิดบนพื้นฐานของค่านิยมที่มีต่อตนเองและต่อสภาพแวดล้อม [6] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ความคิดเห็นส่งผลตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ [10] และ พิมพ์ลภัส วิมลโนธ และพัชร์หทัย จารุทวีผลนุกูล [15] พบว่า ความคิดเห็นส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลพลาซาลาดพร้าวของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 3 ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตด้านความคิดเห็นส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) และการตัดสินใจใช้บริการ

ด้านผลิตภัณฑ์ และการตัดสินใจใช้บริการ

ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สินค้าหรือบริการประกอบด้วยผลิตภัณฑ์หลักและผลิตภัณฑ์เสริม [16] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารญี่ปุ่นของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี [9] ในขณะเดียวกัน วรพล จันลั่น และวัลย์ลดา ทองเย็นบุริศร์ [18] พบว่า ผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อการใช้บริการศูนย์อาหารในศูนย์การค้าของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 4 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านราคา และการตัดสินใจใช้บริการ

ราคา หมายถึง จำนวนเงินตราที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้รับผลิตภัณฑ์สินค้าหรือบริการของกิจการ [2] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ราคาส่งผลต่อการใช้บริการร้านอาหารริมบาทวิถีของผู้บริโภคชาวกรุงเทพมหานคร [19] ในขณะเดียวกัน ชัชดาภรณ์ จอมโคกกรวด [7] พบว่า ราคาส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการจัดส่งอาหาร ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 5 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคาส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านการส่งเสริมการตลาด และการตัดสินใจใช้บริการ

การส่งเสริมการตลาด หมายถึง การมีส่วนลด สิทธิพิเศษหรือโปรโมชั่น เพื่อที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการใช้บริการ [8] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า การส่งเสริมการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารญี่ปุ่นของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี [9] และ เจติยา สกุลปั่น และวิชากร เฮงษฎีกุล [5] พบว่า บุคคลส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรสาคร

สมมติฐานข้อ 6 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการตัดสินใจใช้บริการ

ช่องทางการจัดจำหน่าย หมายถึง ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าหรือบริการรวมถึงวิธีการที่จะนำสินค้าหรือบริการไปยังผู้บริโภค [2] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ช่องทางการจัดจำหน่ายส่งผลต่อการใช้บริการร้านอาหารริมบาทวิถีของผู้บริโภคชาวกรุงเทพมหานคร [19] และ นิธิญาภา ชูช่วย และธีรเดช สนองทวีพร [11] พบว่า ลักษณะทางภายภาพส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการศูนย์อาหารสวัสดิการภายในองค์การของบริษัท เอสทีทีซี จำกัด จากวิจัยดังนี้นำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 7 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านบุคคล และการตัดสินใจใช้บริการ

บุคคล หมายถึง บุคคลจะประกอบด้วยบุคคลทั้งหมดภายในองค์กรที่ให้บริการแก่ผู้บริโภคที่มาใช้บริการหรือซื้อสินค้าที่ต้องการ [16] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า บุคคลส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารริมทางของคนวันทำงาน ในเขตกรุงเทพมหานคร [8] และ ชัชดาภรณ์ จอมโคกกรวด [7] พบว่า บุคคลส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการจัดส่งอาหาร ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 8 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านบุคคลส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านลักษณะทางกายภาพ และการตัดสินใจใช้บริการ

ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง เป็นการสร้างและนำเสนอรูปแบบการให้บริการทางกายภาพที่สามารถจะจับต้องได้เพื่อสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า [22] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า ลักษณะทางภายภาพส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรสาคร [5] ในขณะเดียวกัน นิธิญาภา ชูช่วย และธีรเดช สนองทวีพร [11] พบว่า ลักษณะทางภายภาพส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการศูนย์อาหารสวัสดิการภายในองค์การของบริษัท เอสทีทีซี จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

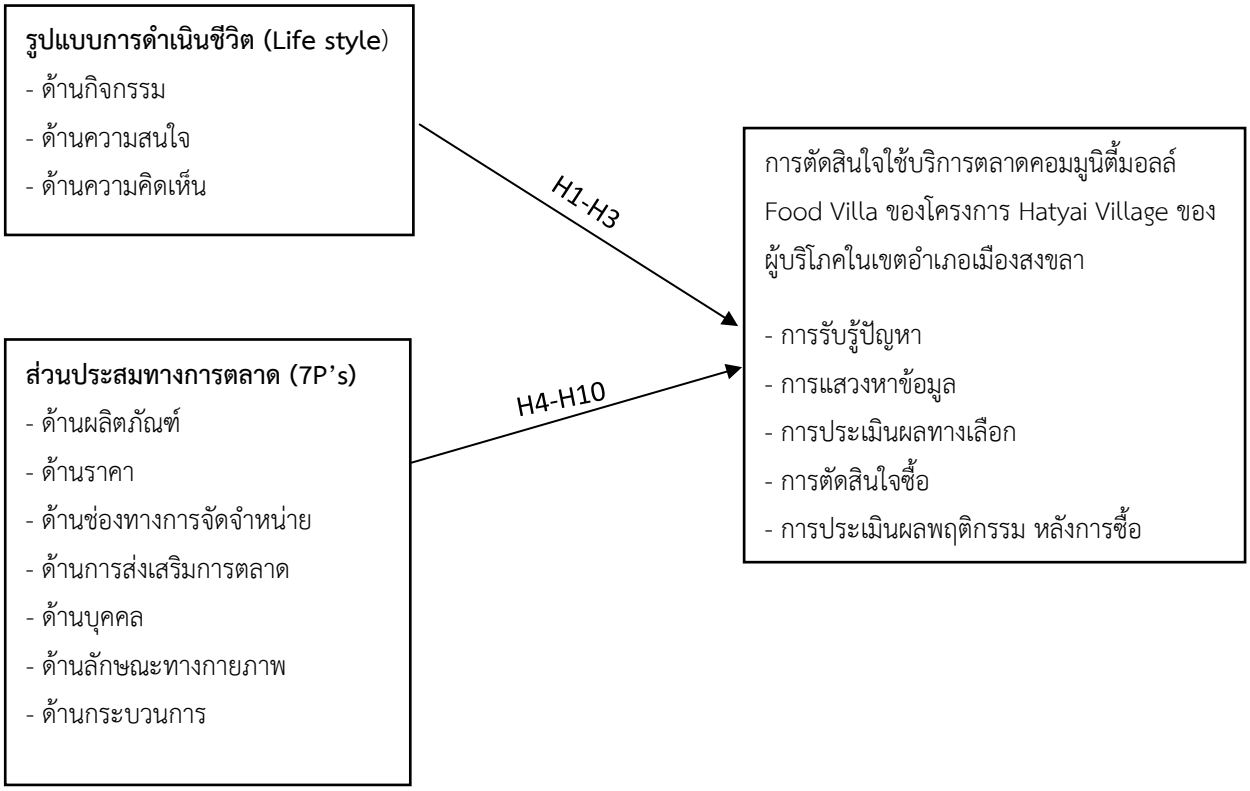
สมมติฐานข้อ 9 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านลักษณะทางกายภาพส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ด้านกระบวนการ และการตัดสินใจใช้บริการ

กระบวนการ หมายถึง เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการในด้านการบริการที่นำเสนอให้กับผู้ใช้บริการ [2] มีงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า กระบวนการส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารครัววาสนาซีฟู้ดของผู้บริโภค [1] และ วรพล จันลั่น และวัลย์ลดา ทองเย็นบุริศร์ [18] พบว่า กระบวนการส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการศูนย์อาหารในศูนย์การค้าของผู้บริโภค ในอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี จากงานวิจัยดังกล่าวนำไปซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อ 10 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านกระบวนการส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 : กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้บริโภคที่เคยใช้บริการตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา แต่ผู้วิจัยไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่ชัดเจนได้ จึงได้ใช้วิธีการคำนวณโดยใช้สูตร W.G.Cochran [23] กำหนดให้สัดส่วนของประชาชนที่ผู้วิจัยต้องการอยู่ที่ 0.5 ระดับความเชื่อมั่น 95% ที่ความคลาดเคลื่อน 5% โดยต้องเก็บข้อมูลทั้งหมดจำนวน คือ 400 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและครอบคลุมตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ที่ได้ศึกษาไว้แล้วดำเนินการตรวจสอบเครื่องมือโดยการตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ไปทดสอบตัวอย่างกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะประชากรใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 50 ชุด โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach’s Alpha) โดยจากแบบสอบถามที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง ซึ่งผลการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.7 สรุปได้ว่า เครื่องมือมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงผู้วิจัยและผู้วิจัยได้ทำการ Screening data พบว่ามีค่า Outlier จำนวน 15 ชุด โดยผู้วิจัยได้ทำการตัดออกจากแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด เหลือเพียง 385 ชุด และนำข้อมูลส่วนที่เหลือมาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อเป็นการอธิบายให้ทราบถึงลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) และสถิติการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยวิเคราะห์ทิศทาง และการส่งผลของรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life style) และปัจจัยส่วนประสมการตลาด (7P’s) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

3. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการตลาดแนวคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา จำนวน 385 ราย พบว่า ประชากรส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 51.7) มีอายุระหว่าง 21-35 ปี มากที่สุด (ร้อยละ 62.9) มีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 78.2) มีสถานภาพสมรส โสดมากที่สุด (ร้อย

ละ 71.7) โดยส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา (ร้อยละ 34.0) และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,000 - 25,000 บาท (ร้อยละ 44.2) ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแปรต้นคือ ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิตและส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ตัวแปรตามคือ การตัดสินใจใช้บริการตลาดแนวคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle)

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต ได้แก่ ด้านกิจกรรม, ด้านความสนใจ และด้านความคิดเห็น โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle)

ปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาด	$\bar{x}$	SD	แปลผล
1. ด้านกิจกรรม	4.54	0.37	มาก
2. ด้านความสนใจ	4.52	0.36	มาก
3. ด้านความคิดเห็น	4.60	0.35	มาก
รวม	4.55	0.36	มาก

หมายเหตุ: เกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ คือ 5 = คะแนนความคิดเห็นมากที่สุด 4 = คะแนนความคิดเห็นมาก 3 = คะแนนความคิดเห็นปานกลาง 2 = คะแนนความคิดเห็นน้อย 1 = คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับมาก จำแนกเป็นรายด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความคิดเห็น อยู่ในระดับสำคัญมาก มีค่าเฉลี่ย 4.60 รองลงมา ด้านกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.54 และด้านความสนใจ มีค่าเฉลี่ย 4.52 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) และด้านการตัดสินใจใช้บริการ

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์, ด้านราคา, ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย, ด้านการส่งเสริมการตลาด, ด้านบุคคล, ด้านลักษณะทางการภาพ และด้านกระบวนการ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s)

ปัจจัยทางด้านคุณค่าตราสินค้า	$\bar{x}$	SD	แปลผล
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.58	0.34	มาก
2. ด้านราคา	4.57	0.38	มาก
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.60	0.34	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.35	0.33	มาก
5. ด้านบุคคล	4.63	0.39	มาก
6. ด้านลักษณะทางกายภาพ	4.59	0.37	มาก
7. ด้านกระบวนการ	4.53	0.28	มาก
รวม	4.55	0.34	มาก

หมายเหตุ: เกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ คือ 5 = คะแนนความคิดเห็นมากที่สุด 4 = คะแนนความคิดเห็นมาก 3 = คะแนนความคิดเห็นปานกลาง 2 = คะแนนความคิดเห็นน้อย 1 = คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุด

จากตารางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.55 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับมาก จำแนกเป็นรายด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านบุคคล มีค่าเฉลี่ย 4.63 รองลงมา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านลักษณะทางกายภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.59 ด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ย 4.58 ด้านราคา มีค่าเฉลี่ย 4.57 ด้านกระบวนการ มีค่าเฉลี่ย 4.53 และด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ย 4.35 ตามลำดับ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเชิงอนุมานเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

Model	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
(Constant)	2.369	0.159		14.856	0.000**		
ด้านกิจกรรม	0.176	0.039	0.259	4.481	0.000**	0.532	1.879
ด้านความสนใจ	0.161	0.041	0.230	3.907	0.000**	0.516	1.939
ด้านความคิดเห็น	0.124	0.039	0.172	3.209	0.001**	0.621	1.610
Multiple R = 0.321				F = 59.934		SEest = 0.211	
R^2 = 0.566				Sig F = 0.000**			

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญที่ 0.05; ** มีนัยสำคัญที่ 0.01

จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ในตารางที่ 4 พบว่า ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต ได้แก่ ด้านกิจกรรม (t = 4.481, Sig.= 0.000) ด้านความสนใจ (t = 3.907, Sig. = 0.000) และด้านความคิดเห็น (t = 3.209, Sig. = 0.001) พบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้ใช้บริการในเขตอำเภอเมืองสงขลา ร้อยละ 56.6 (R^2= 0.566) มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (SE) เท่ากับ 0.211 และสรุปได้ว่า ทั้ง 3 ปัจจัยที่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ ด้านกิจกรรมมีค่านัยสำคัญที่ 0.01 (β = 0.259) ด้านความสนใจมีค่านัยสำคัญที่ 0.01 (β = 0.230) และด้านความคิดเห็นมีค่านัยสำคัญที่ 0.01 (β = 0.172) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านกิจกรรม ด้านความสนใจและด้านความคิดเห็น ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา และเป็นรูปสมการดังนี้

$$Y = A + bx_1 + bx_2 + bx_3$$

$$Y = 2.369 + 0.176x_1 + 0.161x_2 + 0.124x_3$$

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P's) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

Model	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
(Constant)	1.367	0.186		7.347	0.000**		
ด้านผลิตภัณฑ์	0.111	0.047	0.148	2.343	0.020*	0.368	2.720
ด้านราคา	0.077	0.039	0.115	1.962	0.050*	0.422	2.369
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	0.054	0.046	0.072	1.178	0.240	0.396	2.522
ด้านการส่งเสริมการตลาด	0.073	0.034	0.096	2.158	0.032*	0.743	1.347
ด้านบุคคล	0.003	0.040	0.005	0.087	0.931	0.375	2.667
ด้านลักษณะทางกายภาพ	0.006	0.048	0.009	0.131	0.896	0.293	3.417
ด้านกระบวนการ	0.360	0.045	0.399	7.957	0.000**	0.582	1.719
Multiple R = 0.449			F = 43.913			SEest = 0.191	
R^2 = 0.670			Sig F = 0.000**				

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญที่ 0.05; ** มีนัยสำคัญที่ 0.01

จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ในตารางที่ 5 พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P's) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (t = 2.343, Sig. = 0.020), ด้านราคา (t = 1.962, Sig. = 0.050), ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (t = 1.178, Sig. = 0.240), ด้านการส่งเสริมการตลาด (t = 2.158, Sig. = 0.032), ด้านบุคคล (t = 0.087, Sig. = 0.931) , ด้านลักษณะทางการภาพ (t = 0.131, Sig. = 0.896) และด้านกระบวนการ (t = 7.957, Sig. = 0.000) พบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ร้อยละ 67 (R^2= 0.670) มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (SE) เท่ากับ 0.191 และสรุปได้ว่ามี 4 ปัจจัยที่

สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์มีค่านัยสำคัญที่ 0.05 (β = 0.148) ด้านราคามีค่านัยสำคัญที่ 0.05 (β = 0.115) ด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่านัยสำคัญที่ 0.05 (β = 0.096) และด้านกระบวนการมีค่านัยสำคัญที่ 0.01 (β = 0.399) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาดและด้านกระบวนการ ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ส่วนอีก 3 ด้าน คือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านบุคคลและด้านลักษณะทางกายภาพ ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา และเป็นรูปสมการดังนี้

$$Y = A + bx_1 + bx_2 + bx_3 + bx_4$$

$$Y = 1.367 + 0.111x_1 + 0.077x_2 + 0.073x_3 + 0.360x_4$$

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle) ได้แก่ ด้านกิจกรรม,ด้านความสนใจ,ด้านความคิดเห็น และส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์,ด้านราคา,ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย,ด้านการส่งเสริมการตลาด,ด้านบุคคล,ด้านลักษณะทางการภาพ และด้านกระบวนการ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาดแนวคอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา สอดคล้องกับสมมติฐานทั้งหมด 7 ข้อ ได้แก่ ด้านกิจกรรม, ด้านความสนใจ, ด้านความคิดเห็น, ด้านผลิตภัณฑ์, ด้านราคา, ด้านการส่งเสริมการตลาดและด้านกระบวนการ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา

4. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการวิจัยปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle) และการตัดสินใจใช้บริการ

ด้านกิจกรรม (Activities)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านกิจกรรมส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา เนื่องจากผู้ใช้บริการสนใจที่จะไปถ่ายภาพทิวทัศน์ Food Villa และออกไปรับประทานอาหารใน Food Villa รวมถึงชอบที่จะศึกษาหรืออ่านข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับ Food Villa ผ่านทางอินเทอร์เตอร์อยู่ทุกเมื่อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์ลภัส วิมลโนธ และพันธ์หทัย จารุทวีผลนุกูล [15] พบว่า ผู้ใช้บริการมีการตัดสินใจใช้บริการห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล พลาซาลาดพร้าวของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ในด้านชอบศึกษาข้อมูลข่าวสารและออกไปรับประทานอาหารในห้างสรรสินค้าเซ็นทรัลเป็นประจำ

ด้านความสนใจ (Interests)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านความสนใจส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา โดยผู้ใช้บริการมักจะศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาหารใน Food Villa และชื่นชอบที่จะลองเมนูใหม่ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลิษา เศษสุวรรณ์ และสุทธิภัทร อัศวิวชัยโจรจน์ [17] พบว่า ผู้ใช้บริการมีการตัดสินใจซื้ออาหารเพื่อสุขภาพผ่านช่องทางออนไลน์ของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี เช่น สนใจในการหาข้อมูลอาหารเพื่อสุขภาพผ่านช่องทางออนไลน์

ด้านความคิดเห็น (Opinions)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านความคิดเห็นส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา เนื่องจากผู้ใช้บริการคิดว่าอาหารที่มีความสะอาด ย่อมเป็นอาหารที่มีคุณภาพและคิดว่าภาพลักษณ์ของอาหารเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เช่น รสชาติ,ความสะอาด และวัตถุดิบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาธร เพิ่มกำลังทรัพย์,อำพล นววงศ์เสถียรและปฏิมา รุ่งเรือง [10] พบว่า เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีความสะอาดและในเรื่องของคุณภาพผู้บริโภคจะใส่ใจในเรื่องคุณภาพเป็นอย่างมาก ถ้าคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้เครื่องดื่มไม่น่าซื้อด้วย

4.2 ผลการวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) และการตัดสินใจใช้บริการ

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา โดยผู้ใช้บริการตัดสินใจใช้บริการรสชาติของอาหารมีความอร่อยถูกปาก มีความอร่อยอยู่เสมอและร้านอาหารใน Food Villa มีร้านให้เลือกใช้บริการที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพล จันลั่น และวัลย์ลดา ทองเย็นบุริศร์ [18] พบว่า ในศูนย์อาหารมีอาหารให้เลือกหลากหลายและแต่ละเมนูก็ตอบสนองความต้องการของผู้ที่มาใช้บริการ

ด้านราคา (Price)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านราคาส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา เนื่องจากผู้ใช้บริการตัดสินใจใช้บริการในเรื่องความเหมาะสมของราคากับคุณภาพอาหารที่ได้รับและราคาเหมาะสมกับปริมาณของอาหารที่ได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วสันต์ ลียากาศ [19] พบว่า ความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับราคาและรสชาติของอาหาร ราคาไม่แพงและปริมาณเหมาสมกับราคาที่จ่าย

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา โดยผู้ใช้บริการตัดสินใจใช้บริการใน Food Villa มีการจัดโปรโมชั่นร้านอาหารที่น่าสนใจและดึงดูดให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการ และมีการโฆษณาประสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อดึงดูดผู้ใช้บริการและเพิ่มความน่าสนใจในการที่จะมาใช้บริการ Food Villa ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพงษ์ วิจิตรพิทักษ์กุล [9] พบว่า ผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญในเรื่องของการจัดโปรโมชั่นที่มีความน่าสนใจและตรงกับช่วงวันที่เลือกใช้บริการและการจัดโปรโมชั้นลดราคาอาหารในเมนูที่เป็นที่นิยม และมีการใช้โฆษณาประชาสัมพันธ์ในสื่อต่างๆ อย่างแพร่หลาย

ด้านกระบวนการ (Process)

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านกระบวนการส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูนิตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา โดยผู้ใช้บริการตัดสินใจใช้บริการคือการให้บริการแก่ลูกค้าที่รวดเร็วและมีขั้นตอนการให้บริการที่เข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลทิพย์ ชิวชาวนา [1] พบว่า ผู้ใช้บริการมีการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารครัววาสนาซีฟู้ดของผู้บริโภค ในด้านการมุ่งเน้นในเรื่องขั้นตอนและวิธีการให้บริการที่รวดเร็วและถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเข้ามาใช้บริการการไม่ได้เข้าง่าย เพราะจากสถานที่ตั้งไม่ได้หาได้ง่าย และที่สำคัญทำเลที่ตั้งเข้าถึงยาก ทำให้การเดินทางอาจจะช้าหรือมีปัญหาเกิดขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย ณัฐพงศ์ วิจิตรพิทักษ์กุล [9] พบว่า ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี เนื่องจากลักษณะที่ตั้งของร้านอาหารญี่ปุ่นในเขตอำเภอเมือง จังหวดชลบุรี ส่วนใหญ่แล้วกระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ห้างสรรพสินค้า อีกทั้ง ภายในห้างสรรพสินค้ายังมีร้านอาหารญี่ปุ่นที่มีชื่อเสียงและเป็นที่นิยมของผู้ใช้บริการ

ด้านบุคคล (People)

ปัจจัยด้านบุคคล ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้ใช้บริการที่มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว และบางครั้งแม่ค้า/พ่อค้า ลืมที่จะกล่าวทักทายลูกค้าที่มาใช้บริการ สอดคล้องกับงานวิจัย จิตตวุฒิ รัตตกุล [3] พบว่า ปัจจัยด้านบุคคล ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการอาหารเพื่อสุขภาพของพนักงานบริษัทเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร เพราะพนักงานในร้านให้คำแนะนำเกี่ยวกับประเภทอาหารในร้านไม่ค่อยถูกต้องและมีจำนวนพนักงานที่จำกัดในการให้บริการ บางครั้งพนักงานลืมกล่าวทักทายลูกค้า

ด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence)

ปัจจัยลักษณะทางกายภาพ ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการตลาด คอมมูตี้มอลล์ Food Villa ของโครงการ Hatyai Village ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองสงขลา ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติที่ตั้งไว้ เนื่องจากภายใน Food Villa สภาพแวดล้อมไม่ได้มีการถ่ายเทสบายตา และในเรื่องของความสะอาดนานๆ ครั้งกว่าแม่บ้านจะมาทำความสะอาด สอดคล้องกับงานวิจัย ณัฐพงศ์ วิจิตรพิทักษ์กุล [9] พบว่า ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารของผู้บริโภคในเขต จังหวัดชลบุรี พบว่า บรรยายภายในร้านไม่ได้ถ่ายเทและการจัดโต๊ะไม่ได้เพียงพอต่อผู้ใช้บริการแก่ลูกค้า รวมไปถึงเรื่องความสะอาดไม่ได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มาใช้บริการด้วย

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากผลการศึกษาดังกล่าว สถานประกอบสามารถนำผลการวิจัยที่ได้ ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาด้านการปรับกลยุทธ์สร้างความแตกต่างและนำกลยุทธ์ไปปรับใช้ให้เป็นประโยชน์ ปัจจัยรูปแบบการดำเนินชีวิต ควรที่จะส่งเสริมการจัดกิจกรรมตามเทศกาลหรือโพสต์ข้อมูลข่าวสารให้ผู้ใช้บริการได้เห็นบ่อยๆ และที่สำคัญควรมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการเพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนา ในส่วนของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ควรที่จะเน้นการบริการที่สะอาดรวดเร็ว มีโปรโมชั่นและปรับเมนูทันเทรนด์ของ

อาหาร เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการหรือตอบโจทย์ผู้ใช้บริการเพื่อให้กลับมาใช้บริการอีกครั้ง และการตัดสินใจใช้บริการ ควรที่จะมุ่งเน้นไปที่การให้บริการที่หลากหลายและมีคุณภาพเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.การศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรทำแบบสอบถามเป็น 2 ภาษา ภาษาไทยกับภาษาอังกฤษ เพราะผู้คนที่ไปใช้บริการที่ Food Villa ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ

2.การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะผู้ใช้บริการในจังหวัดสงขลาเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาในครั้งต่อไปควรที่จะขยายขอบเขตในการศึกษาไปยังพื้นที่อื่นๆ เพื่อให้ได้ผลของการศึกษาที่มีความหลากหลายและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กมลทิพย์ ชิวชาวนา, “การศึกษาถึงอิทธิพลของส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ (Service Marketing Mix 7P’s) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารครัววาสนาซีฟู้ดของผู้บริโภค,”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2561.

[2] กฤษลักษณ์ ชุ่มดอกไพร, “ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาด 7P’s ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการศูนย์การค้า ดองกิมอลล์ทองหล่อ,”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจเพื่อสังคม, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2564.

[3] จิตตวุฒิ รัตตกุล, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการและทัศนคติที่ผลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเพื่อสุขภาพของพนักงานบริษัทเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร,”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2559.

[4] จิรายุ พะกะยะและวีระศักดิ์ ประเสริฐชูวงศ์, “ทัศนคติและรูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร,” วาสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้า 59-71, 2566.

[5] เจติยา สกุลปั่นและวิชากร เฮงษฎีกุล, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกใช้บริการ Food Delivery ของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรสาคร,” Journal of Modern Learning Development, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2 หน้า 317-332, 2565.

[6] จื่อเวย เจียง, “รูปแบบการดำเนินชีวิตและค่านิยมที่ส่งผลต่อการเลือกใช้วีแชทในการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนวัยทำงานในบริษัทของจีนเขตกรุงเทพมหานคร,”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2559.

[7] ชัชดาภรณ์ จอมโคกกรวด, “ปัจจัยที่มีผลการตัดสินใจเลือกใช้บริการจัดส่งอาหารในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา,” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2564.

[8] ชุนาภา แสงมณี, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารริมทางของคนวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร,” การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยคำแหง, 2562.

[9] ณัฐพงษ์ วิจิตรพิทักษ์กุล, “พฤติกรรมการใช้บริการและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารญี่ปุ่นของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี,”สารนิพนธ์ สาขาปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561.

[10] ธนาธร เพิ่มกำลังทรัพย์, อำพล นววงศ์เสถียรและปฏิมา รุ่งเรือง, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดและรูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ,” วาสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, ปีที่ 27, ฉบับที่ 2, หน้า 16-28, 2564.

[11] นิธิญาภา ชูช่วยและธีรเดช สนองทวีพร, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการศูนย์อาหารสวัสดิการภายในองค์การบริษัท เอสทีทีซี จำกัด,” วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, ปีที่ 15, ฉบับที่ 1, หน้า 94-103, 2562.

[12] นฤนาท นามคันทีและสหภาพ พ่อค้าทอง, “ความคิดเห็นของผู้บริโภคและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร,”วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิเทศศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2562.

[13] บากบั่น บุญเลิศ. (6 กันยายน 2566). “คอมมูนิตี้มอลล์” ตอบโจทย์ New normal. สืบค้นจาก https://www.thansettakij.com/finance/477044.

[14] ปรมน ปัญญาไตรรัตน์และธัญนันท์ บุญอยู่, “รูปแบบการดำเนินชีวิตและนวัตกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้ออาหาร Meal Kit ของผู้บริโภคในยุคฐานวิถีชีวิตใหม่ (New normal) ในเขตกรุงมหานคร,” วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์, ปีที่ 24, ฉบับที่ 1, หน้า 43-54, 2565.

[15] พิมพ์ลภัส วิมลโนธและพัชร์หทัย จารุทวีผลนุกล, “ปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการและรูปแบบการดำเนินที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการห้างสรรสินค้าเซ็นทรัลพลาซาลาดพร้าวของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร,” การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 15, ปทุมธานี, สิงหาคม 2563, หน้า 337-349.

[16] ฤทธิ์เจตน์ รินแก้วกาญจน์., “ปัจจัยส่วนประทางการตลาด (7Ps) และปัจจัยด้านการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการคลินิกการแพทย์แผนจีนหัวเฉียว,”วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทั่วไป, มหาวิทยาลัยสยาม , 2561.

[17] ลิษา เศษสุวรรณ์และสุทธิภัทร อัศววิชัยโรจน์, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแนวใหม่ (4C’s)และรูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเพื่อสุขภาพผ่านช่องทาออนไลน์ของผู้บริโภค ในจังหวัดปทุมธานี,” วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และสื่อสาร, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 191-204, 2566.

[18] วรพล จันลั่นและวัลย์ลดา ทองเย็นบุริศร์, “ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการศูนย์อาหารการค้าของผู้บริโภคในอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี,”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยพิษณุโลก, 2565.

[19] วสันต์ ลียากาศ, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการ ร้านอาหารริมบาทวิถีของผู้บริโภคชาวกรุงเทพมหานคร,”การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมการบริการและการท่องเที่ยว, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2565.

[20] วีระศักดิ์ พงศ์อักษร. (6 กันยายน 2566). "Community Mall" ธุรกิจขานรับชุมชนแบบใกล้ชิด การบริหารจัดการที่ดีมีส่วนให้ธุรกิจไม่สะดุด. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/pr-news/news/prnews/1035617.

[21] สิทธินนท์ แก้วมรกต.(6 กันยายน 2566). หาดใหญ่ วิลเลจ เดสติเนชั่นไลฟ์สไตล์แห่งแรกที่ใหญ่ที่สุดของภาคใต้ตอนล่าง เติมเต็มช่องว่างตลาดคอมมูนิตี้มอลล์ ชูความพิเศษและสะดวกสบาย เพิ่มโอกาสทางการค้าให้ผู้ประกอบการท้องถิ่น. สืบค้นจาก http://www.samilatimes.co.th/.

[22] สมพิศ มณีคุณ, “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด และค่านิยมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในร้านเพาเวอร์บายของผู้บริโภคจังหวัดสงขลา,”สารนิพนธ์ สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2565.

[23] *Cochran*, *W. G.* (*1953*). *Sampling techniques*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

[24] Kotler, P. (2000). Marketing management. New Jersey: Prentice Hall.

[25] Wells, W. D., & Tigert, D. J. (1971). Activities, interests, and opinions. Journal of Advertising Research, 11(4), 27-35.

คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

Quality of Working Life Affecting Work Motivation of Operational Employees in Seafood Processing Factories, Songkhla Province

คีตภัทร กระโพธิ์[1] จิวรี วิมลทรง[2] ปัทมา นาธาณี[3] และ สัญชัย ลั้งแท้กุล[4*]

[123]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[4*]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: 641071298@tsu.ac.th; [2]Email: 641071301@tsu.ac.th; [3]Email: 641071327@tsu.ac.th [4*]Email: Sunchai.l@hotmail.com

[*]Corresponding Author

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง “คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา” เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานระดับปฏิบัติการที่มีต่อแรงจูงใจ 2) เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ 3) เพื่อศึกษาระดับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ 4) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลและคุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือ พนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา จำนวน 400 ตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามความสะดวก โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test dependent, One-way ANOVA และสถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิเคราะห์คุณภาพชีวิตในการทำงานภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.02) และแรงจูงใจในการปฏิบัติงานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.13) จากการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างจะมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน และคุณภาพชีวิตในการทำงาน 4 ด้านที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่สุขลักษณะและความปลอดภัย โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพของความเป็นมนุษย์ สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน และความเกี่ยวข้องกับสังคม

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิตการทำงาน แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน พนักงานระดับปฏิบัติการ อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป

Abstract

The study titled "Quality of Working Life Affecting Work Motivation of Operational Employees in Seafood Processing Factories in Songkhla Province" is quantitative research. The objectives were 1) To examine the differences in personal factors of operational employees that affect motivation, 2) To study the level of the quality of working life of operational employees, 3) To study the level of work motivation among operational employees, and 4) To investigate the influence of personal factors and the quality of working life on work motivation among

operational employees. The sample group for this study consists of 400 operational employees in seafood processing factories in Songkhla Province, selected through convenience sampling. A questionnaire was used as the data collection tool. Data analysis was performed using descriptive statistics, and hypothesis testing was conducted using dependent t-test, One-way ANOVA, and multiple regression analysis. The results showed that the overall quality of working life was at a high level ($\overline{x}$ = 4.02), and the overall work motivation was also at a high level ($\overline{x}$ = 4.13). Hypothesis testing at a statistical significance level of 0.05 revealed that employees with different educational backgrounds exhibit varying levels of work motivation. Four aspects of the quality of working life that significantly impacted work motivation include: a hygienic and safe work environment, opportunities for human potential utilization and development, employees' rights and duties, and social integration.

Keyword: Quality of Working Life, Motivation to Perform, Operational Employees, Processed Seafood Industry

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูปของประเทศไทยมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจ ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่อันดับ 8 ของโลกในเชิงปริมาณ และอันดับ 14 ของโลกในเชิงมูลค่า มีการส่งออกประมาณร้อยละ 3.3 ของปริมาณและร้อยละ 3.0 ของมูลค่าอาหารทะเลแปรรูปทั่วโลก อุตสาหกรรมหลักประกอบด้วยอาหารทะเลแช่เย็น แช่แข็ง และอาหารทะเลกระป๋อง [1] ในช่วงมกราคม – เมษายน พ.ศ. 2566 มูลค่าการส่งออกสินค้าอาหารทะเลทั้งหมดของไทยมีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 1,290.93 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ประมาณ 43,620.72 ล้านบาท) ลดลงร้อยละ 9.09 จากปี พ.ศ. 2565 ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย [2]

กระทรวงแรงงานมุ่งมั่นเสริมสร้างคุณภาพชีวิตแรงงานและสนับสนุนให้ภาคเอกชนประกอบธุรกิจอย่างมีจริยธรรมโดยมุ่งแก้ปัญหาการใช้แรงงานเด็ก การใช้แรงงานบังคับ การเลือกปฏิบัติ และการค้ามนุษย์ด้านแรงงาน เพื่อขจัดอุปสรรคทางการค้าระหว่างประเทศและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า โดยร่วมมือกับภาคเอกชนในการพัฒนาและส่งเสริมแนวปฏิบัติการใช้แรงงานที่ดี (Good Labour Practices : GLP) ในกิจการต่างๆ ได้แก่ กิจการทั่วไป และอุตสาหกรรมทะเล ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก LIO และความร่วมมือจากสมาคมอุตสาหกรรมทูน่าไทย และสมาคมอาหารแช่เยือกเย็นแข็งไทย การประเมินผลการดำเนินการ GLP มีความสำคัญในการยกระดับความเข้มแข็ง โปร่งใสและน่าเชื่อถือในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล ในช่วงสถานการณ์โควิด–19 รัฐบาลดำเนินมาตรการเพื่อรักษาการจ้างงานและกระตุ้นเศรษฐกิจ โดยเน้นการคุ้มครองแรงงานในภาคประมงและอุตสาหกรรมอาหารทะเล ปัจจุบันกระทรวงแรงงานมีแนวทางสร้างโลกแห่งการทำงานที่เข้มแข็ง ยืดหยุ่นและยั่งยืน โดยการสร้างโอกาสและความยั่งยืนในการจ้างงาน การเพิ่มคุณค่าให้กับธุรกิจ และการสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรและเติบโตอย่างยั่งยืนสำหรับผู้ทำงานในภาคนี้ [3] การนำแนวปฏิบัติการใช้แรงงานที่มีคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหารทะเลของไทย (GLP) มาใช้ในปี พ.ศ. 2561 นำมาพัฒนาแรงงานไทยเพื่อป้องกันปัญหาการเลือกปฏิบัติ การใช้แรงงานเด็ก และการค้ามนุษย์ [4]

อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักของภาคใต้ เนื่องจากลักษณะที่ตั้งอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญ จังหวัดที่มีกิจการในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งอย่างจังหวัดสงขลาเป็นผู้นำในภาคใต้ โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมักตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและซึ่งมีขนาดใหญ่ จึงต้องการแรงงานจำนวนมากทั้งรายเดือน รายวัน และรายชั่วโมง อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งจึงเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจภาคใต้ [5]

ทรัพยากรมมนุษย์มีบทบาทสำคัญในการบรรลุเป้าหมายขององค์กร การดูแลและจัดการทรัพยากรมนุษย์มีบทบาทในการควบคุมผลงานและมีผลต่อความสำเร็จขององค์กร การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมถึงคุณภาพงาน การจัดการที่เหมาะสม ทำให้ความสำเร็จขององค์กรขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของพนักงานและการจัดการทรัพยากรที่ดี [6] คุณภาพชีวิตในการปฏิบัติงานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง การให้ความสำคัญกับทรัพยากรบุคคลจึงถือเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ เช่น การให้ผลตอบแทนที่ดี สวัสดิการที่มั่นคง โอกาสในการก้าวหน้า การมอบรางวัล และการสร้างขวัญกำลังใจ เพื่อกระตุ้นให้พนักงานมี

แรงจูงใจและสร้างทัศนคติที่ดีต่อองค์กร ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น คุณภาพชีวิตในการปฏิบัติงานอาจแตกต่างตามลักษณะงาน นโยบายการบริหาร และทรัพยากรที่มีอยู่ของแต่ละองค์กร ซึ่งองค์กรต้องศึกษาพัฒนาคุณภาพชีวิตในการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับบุคลากรและองค์กร [7]

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา โดยจะศึกษาในประเด็น 1) ความพยายาม 2) ความมุ่งมั่น และ 3) การมีเป้าหมาย เพื่อทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำงาน และทำให้เกิดประสิทธิภาพจากการปฏิบัติงานสูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลาที่มีต่อแรงจูงใจ

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

1.2.3 เพื่อศึกษาระดับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

1.2.4 เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ พนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา จำนวน 4 บริษัท ได้แก่ บริษัท โชติวัฒน์อุตสหากรรมการผลิต จำกัด (มหาชน) บริษัท ไอ-เทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท แปซิฟิคแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด บริษัท แมนเอโฟรสเซนฟูดส์ จำกัด

1.3.2 ขอบเขตด้านเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัยและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566 – เดือนตุลาคม พ.ศ. 2567

1.3.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย 1. เพศ 2. อายุ 3. ระดับการศึกษา 4. สถานภาพ

คุณภาพชีวิตการทำงาน ประกอบ 1. ค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม 2. สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ถูกลักษณะและความปลอดภัย 3. โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพของความเป็นมนุษย์ 4. ความก้าวหน้าและความมั่นคงของงาน 5. การบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน 6. สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน 7. ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิตโดยรวม 8. ความเกี่ยวข้องกับสังคม

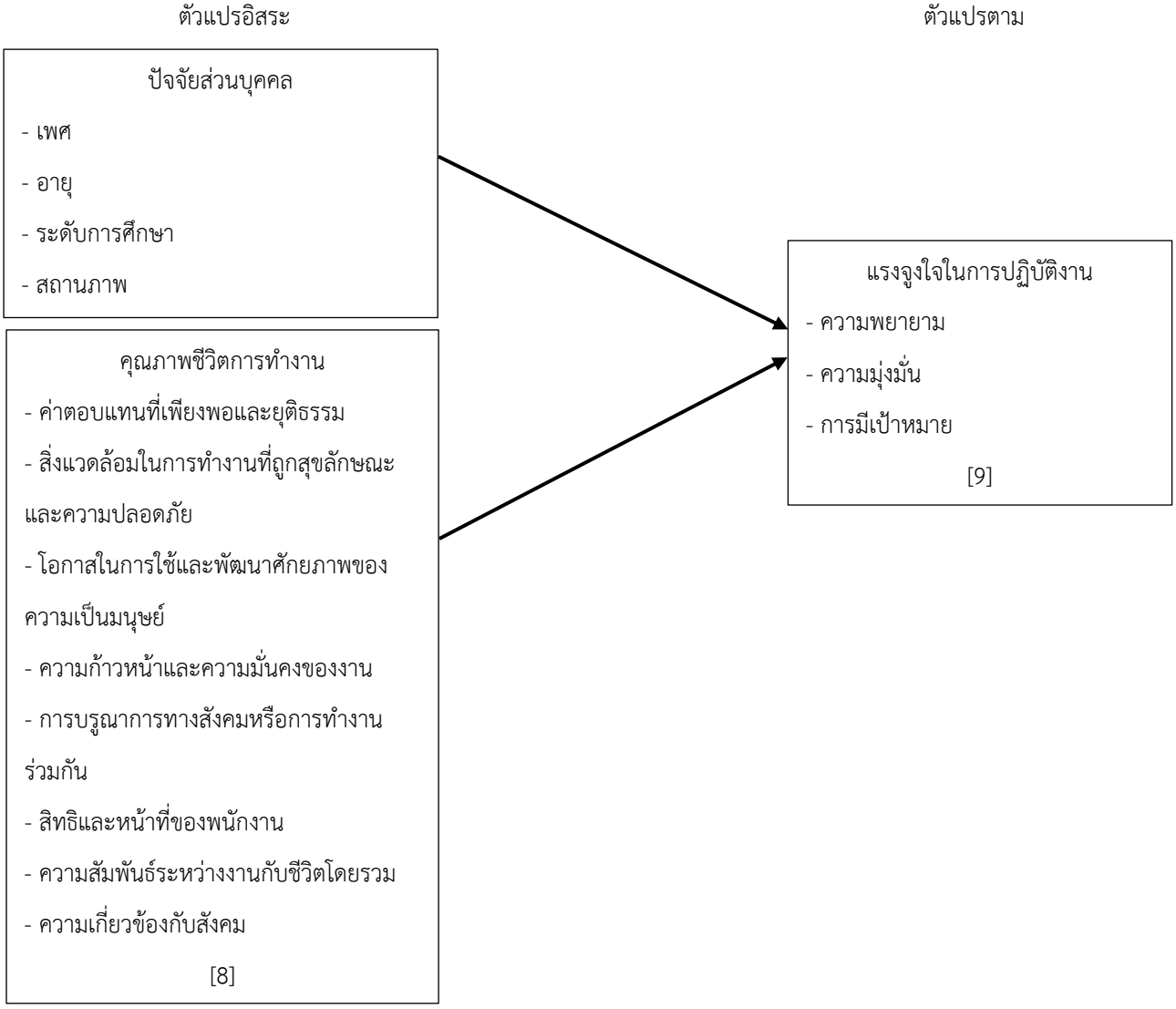
ตัวแปรตาม คือ แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 1. ความพยายาม 2. ความมุ่งมั่น 3. การมีเป้าหมาย

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันทำให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลาแตกต่างกัน

1.4.2 คุณภาพชีวิตการทำงานมีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ พนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา จำนวน 4 บริษัท ได้แก่ บริษัท โชติวัฒน์อุตสหากรรมการผลิต จำกัด (มหาชน) บริษัท ไอ-เทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท แปซิฟิคแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด บริษัท แมนเอโฟรสเซนฟูดส์ จำกัด และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามความสะดวก จำนวน 400 ตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานระดับปฏิบัติการ ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงาน ส่วนที่ 3 เป็นแบบวัดระดับความคิดเห็นต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ประกอบไปด้วยข้อคำถามที่เป็นแบบวัดประเมินค่าแบบ Likert-Scale 5 ระดับ ดังนี้ (1 = เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด 2 = เห็นด้วยในระดับน้อย 3 = เห็นด้วยในระดับปานกลาง 4 = เห็นด้วยในระดับมาก 5 = เห็นด้วยในระดับมากที่สุด)

2.3 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Items Congruence: I.O.C.) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีค่า 0.67 ขึ้นไป ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมยอมรับได้ และได้หาค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม (Reliability Test) โดยนำแบบสอบถามไปทดลอง (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง พนักงานระดับปฏิบัติการทั้ง 4 บริษัท จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าค่า Cronbach’s Alpha ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.83 – 0.94 ซึ่งยอมรับได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ [10]

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณนา โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐานด้วย การทดสอบ t-test dependent, One-way ANOVA และสถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ที่นัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2.5 การแปลผลข้อมูล

แปลข้อมูลระดับความคิดเห็นจากคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ [11] คะแนนเฉลี่ย (4.21 – 5.00) หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย (3.41 – 4.20) หมายถึง เห็นด้วยมาก คะแนนเฉลี่ย (2.61 – 3.40) หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง คะแนนเฉลี่ย (1.81 – 2.60) หมายถึง เห็นด้วยน้อย คะแนนเฉลี่ย (1.00 – 1.80) หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 59.3) มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 20 - 29 ปี (ร้อยละ 48) ระดับการศึกษาสูงสุดระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าปวช. (ร้อยละ44.8) สถานภาพโสด (ร้อยละ 60) เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพชีวิตในการทำงาน

คุณภาพชีวิตในการทำงาน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม	3.86	0.621	มาก
2. สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่สุขลักษณะและความปลอดภัย	4.08	0.535	มาก
3. โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพของความเป็นมนุษย์	4.04	0.551	มาก
4. ความก้าวหน้าและความมั่นคงของงาน	4.02	0.566	มาก
5. การบรูณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน	3.99	0.575	มาก
6. สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน	4.10	0.544	มาก
7. ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิตโดยรวม	4.00	0.539	มาก
8. ความเกี่ยวข้องกับสังคม	4.02	0.613	มาก
ภาพรวมคุณภาพชีวิตในการทำงาน	**4.02**	**0.452**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคุณภาพชีวิตในการทำงานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.02, S.D. = 0.452) โดยหากพิจารณารายด้าน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคุณภาพชีวิตในการทำงานอยู่ในระดับมาก เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านสิทธิและหน้าที่ของพนักงาน ($\bar{x}$ = 4.10, S.D. = 0.544) ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ถูกสุขลักษณะและความปลอดภัย ($\bar{x}$ = 4.08, S.D. = 0.535) ด้านโอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพของความเป็นมนุษย์ ($\bar{x}$ = 4.04, S.D. = 0.551) ด้านความเกี่ยวข้องกับสังคม ($\bar{x}$ = 4.02, S.D. = 0.613) ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงของงาน ($\bar{x}$ = 4.02, S.D. = 0.566) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิต

โดยรวม ($\bar{x}$ = 4.00, S.D. = 0.539) ด้านการบรูณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน ($\bar{x}$ = 3.99, S.D. = 0.575) ด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม ($\bar{x}$ = 3.86, S.D. = 0.621)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. ความพยายาม	4.15	0.538	มาก
2. ความมุ่งมั่น	4.10	0.571	มาก
3. การมีเป้าหมาย	4.13	0.532	มาก
ภาพรวมแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน	**4.13**	**0.49**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.13, S.D.=0.49) โดยหากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมาก เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านความพยายาม ($\bar{x}$ = 4.15, S.D. = 0.538) ด้านการมีเป้าหมาย ($\bar{x}$ = 4.13, S.D. = 0.532) ด้านความมุ่งมั่น ($\bar{x}$ = 4.10, S.D. = 0.572)

ทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันทำให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการแตกต่างกัน

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคล เพศ มีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

ตัวแปร		$\bar{x}$	S.D.	t	p-value	แปล
เพศ	ชาย	4.12	0.484	0.404	0.502	ปฏิเสธ
	หญิง	4.13	0.495	0.406		

จากตารางที่ 3 พบว่าพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีเพศแตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างกันของปัจจัยส่วนบุคคล อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ ทำให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน

ตัวแปร		df	SS	MS	F	p-value	แปลผล
อายุ	Between Groups	4	1.854	0.463	1.946	0.102	ปฏิเสธ
	Within Groups	395	94.089	0.238			
	Total	399	95.943				
ระดับการศึกษา	Between Groups	3	2.872	0.957	4.074	0.007	ยอมรับ
	Within Groups	396	93.07	0.235			
	Total	399	95.943				
สถานภาพ	Between Groups	2	0.287	0.143	0.595	0.552	ปฏิเสธ
	Within Groups	397	95.656	0.241			
	Total	399	95.943				

จากตารางที่ 4 พบว่าพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.007 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ส่วนพนักงานที่มีอายุแตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.102 เช่นเดียวกับพนักงานที่มีสถานภาพแตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.552

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบปัจจัยส่วนบุคคลจำแนกตามระดับการศึกษาที่ผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานรายคู่

ระดับการศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ปวช.	ปวส./อนุปริญญา	ปริญญาตรี
ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	4.18	-	0.911	0.029	0.394
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าปวช.	4.13			0.177	0.248
ปวส./อนุปริญญา	3.98				0.055
ปริญญาตรี	4.57				-

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่พบว่าพนักงานระดับปฏิบัติการที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนเฉลี่ยต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.18) และพนักงานที่มีระดับการศึกษาปวส./อนุปริญญา มีคะแนนเฉลี่ยต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานต่ำที่สุด ($\overline{x}$ = 3.98) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน พบว่า พนักงานที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกับพนักงานที่มีระดับการศึกษาปวส./อนุปริญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมมติฐานข้อที่ 2 คุณภาพชีวิตการทำงานมีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานพนักงานระดับปฏิบัติการ

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบสมมติฐานคุณภาพชีวิตในการทำงานส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

คุณภาพชีวิตในการทำงาน	แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน					
	B	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
(Constant)	0.942		6.188	0.000		
ค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม	-0.370	-0.048	-1.057	0.291	0.568	1.760
สิ่งแวดล้อมในการทำงาน	0.125	0.137	2.817	0.005**	0.488	2.049
โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ	0.176	0.198	4.131	0.000**	0.501	1.994
ความก้าวหน้าและความมั่นคง	0.060	0.069	1.405	0.161	0.472	2.121
การบรูณาการทางสังคม	0.056	0.066	1.073	0.284	0.303	3.296
สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน	0.188	0.209	3.378	0.001**	0.299	3.314
ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิตโดยรวม	0.048	0.053	1.004	0.316	0.407	2.456
ความเกี่ยวข้องกับสังคม	0.169	0.211	4.328	0.000**	0.482	2.074
R Square = 0.551			Adj. R Square = 0.542			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 6 พบว่า คุณภาพชีวิตการทำงานมีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา โดย Tolerance อยู่ระหว่าง 0.299 – 0.568 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.10 และค่า Variance Inflation Factor (VIF) อยู่ระหว่าง 1.760 – 3.314 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 ดังนั้นจึงผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

ผลการทดสอบสมมติฐานคุณภาพชีวิตในการทำงาน โดยวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ พบว่าคุณภาพชีวิตในการทำงาน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มี 4 ด้านที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ได้แก่ สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Sig. = 0.005) โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ (Sig. = 0.000) สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน (Sig. = 0.001) และความเกี่ยวข้องกับสังคม (Sig. = 0.000) และมี 4 ด้านที่ไม่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม (Sig. = 0.291) ความก้าวหน้าและความมั่นคง (Sig. = 0.0.161) การบูรณาการทางสังคม (Sig. = 0.284) และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิตโดยรวม (Sig. = 0.316)

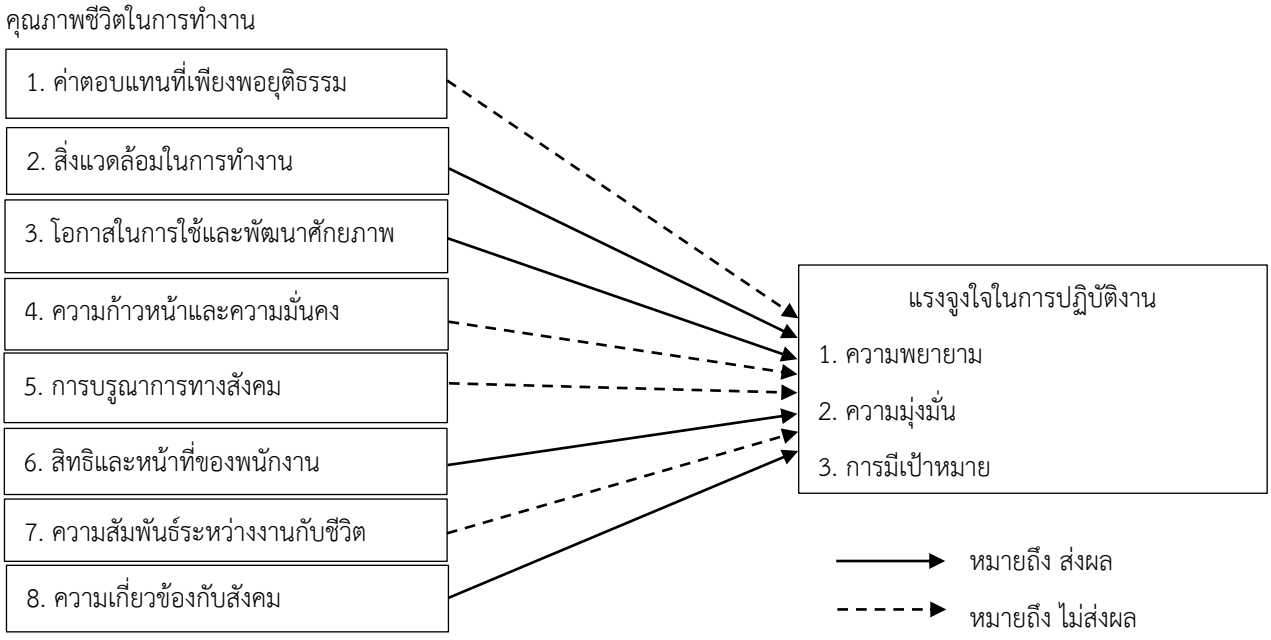
ลำดับปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 4 ลำดับแรก ได้แก่ สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน (β = 0.188, P < 0.05) โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ (β = 0.176, P < 0.05) ความเกี่ยวข้องกับสังคม (β = 0.169, P < 0.05) สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (β = 0.125, P < 0.05)

จากการวิเคราะห์ พบว่า ค่า R Square อยู่ที่ 0.551 และค่า Adjusted R Square อยู่ที่ 0.542 ซึ่งสามารถตีความได้ว่าตัวแปรอิสระ ได้แก่ สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ ความเกี่ยวข้องกับสังคม และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 55.10 ผลการวิเคราะห์วิจัยนี้สามารถสร้างสมการพยากรณ์ของแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยมีตัวแปรดังนี้

$$\hat{y} = B_0 + B_1 X_1 + B_1 X_2 + \ldots + B_k X_k \quad (1)$$

โดยที่ $\hat{y}$ = แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน X_1 + = สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน X_2 = โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ X_3 = ความเกี่ยวข้องกับสังคม X_4 = สิ่งแวดล้อมในการทำงานจากผลวิจัยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ได้ดังนี้

$$\hat{y} = 0.942 + 0.188X_1 + 0.176X_2 + 0.169X_3 + 0.125X_4 \quad (2)$$



ภาพที่ 2 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง คุณภาพชีวิตในการทำงานส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา สรุปผลการศึกษาข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 59.3) มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 20 -29 ปี (ร้อยละ 48) ระดับการศึกษาสูงสุดระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าปวช. (ร้อยละ 44.8) สถานภาพโสด (ร้อยละ 60) เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา ผลการศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานจากการตอบแบบสอบถาม พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานเท่ากับ ($\bar{x}$ = 4.13, S.D. = 0.49) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

พนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.007 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยพนักงานระดับปฏิบัติการที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนเฉลี่ยต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ($\bar{x}$ = 4.18) และพนักงานที่มีระดับการศึกษาปวส./อนุปริญญา ($\bar{x}$ = 3.98) มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน พนักงานระดับปฏิบัติการที่มี เพศ อายุ สถานภาพ แตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน

คุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา มี 4 ด้าน ได้แก่ สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Sig. = 0.005) โอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ (Sig. = 0.000) สิทธิและหน้าที่ของพนักงาน (Sig. = 0.001) และความเกี่ยวข้องกับสังคม (Sig. = 0.000) และด้านที่ไม่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 4 ด้าน ได้แก่ ค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม (Sig. = 0.291) ความก้าวหน้าและความมั่นคง (Sig. = 0.161) การบูรณาการทางสังคม (Sig. = 0.284) และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับชีวิตโดยรวม (Sig. = 0.316)

5. การอภิปรายผล

สมมติฐานข้อที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันทำให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลาแตกต่างกัน จากผลการศึกษาพบว่า ระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน เนื่องจากศักยภาพในความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นไปตามระดับการศึกษาที่ได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรยุทธ วาณิชกมลนันทน์ [12] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน บริษัท สยามกลาส อินดัสทรี จำกัด พบว่า ระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานข้อที่ 2 คุณภาพชีวิตการทำงานมีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพชีวิตในการทำงานในภาพรวมมีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้อง มุสตอฟา หมัดบินเฮด [7] ได้ทำการศึกษาเรื่องคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรภาครัฐ อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.70) จากการศึกษาพบว่า มีปัจจัย 4 ด้านที่มีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 1) ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การศึกษานี้พบว่าการที่สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ดีส่งผลให้พนักงานมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน เนื่องจากการทำงานในสภาพแวดล้อม บรรยากาศ และความปลอดภัยที่ดีจะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจให้พนักงานมีความตั้งใจและมุ่งมั่นในการทำงาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ โอภาส จูเลิศตระกูล [13] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานเจนเนอเรชั่นวายในกรุงเทพมหานคร พบว่า เมื่อสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการทำงาน เอื้ออำนวยต่อการทำงาน การแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนให้กับพนักงานเพื่อเพิ่มความเป็นส่วนตัว หรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการทำงานร่วมกัน การปฏิบัติงานที่มีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในการปฏิบัติงานส่งผลให้พนักงานมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 2) ด้านโอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การศึกษานี้พบว่าโอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพส่งผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานโดยพบว่า พนักงานที่ได้รับโอกาสในการแสดงทักษะความสามารถที่แท้จริงมีความพึงพอใจในการทำงานเพิ่มขึ้น เพราะรู้สึกว่าการทำงานของตนมีความสำคัญและมีคุณค่า นอกจากนี้การพัฒนาศักยภาพและความรู้ใหม่ๆ ช่วยให้พนักงานรู้สึกถึงโอกาสในการเติบโตในองค์กร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล จอดพิมาย [14] ศึกษาเรื่อง คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของอาจารย์พยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษา พบว่า โอกาส

ในการใช้และพัฒนาศักยภาพไม่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน เนื่องจากความไม่สอดคล้องระหว่างการพัฒนาศักยภาพกับเป้าหมายส่วนบุคคลของพนักงาน อาจทำให้พนักงานรู้สึกไม่สนใจหรือไม่มีแรงจูงใจในการพัฒนาทักษะใหม่ๆ ซึ่งอาจเป็นผลจากความสนใจที่แตกต่างหรือความต้องการในเส้นทางอาชีพที่ไม่ตรงกับสิ่งที่องค์กรเสนอ 3) ด้านสิทธิและหน้าที่ของพนักงาน สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การศึกษานี้พบว่าสิทธิและหน้าที่ของพนักงานมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นแรงจูงใจในการทำงาน การเคารพสิทธิส่วนบุคคลและการปฏิบัติตามข้อกำหนดของโรงงานอย่างเคร่งครัดของพนักงานสามารถเสริมสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดี ช่วยให้พนักงานรู้สึกถึงคุณค่าและการสนับสนุนขององค์กร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาวุฒิ นาคสังข์ [15] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรกระทรวงพาณิชย์ กรณีศึกษา บุคลากรในส่วนกลางของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ 4) ด้านความเกี่ยวข้องกับสังคม สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การศึกษานี้พบว่าการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานทำให้พนักงานมีโอกาสเรียนรู้จากผู้อื่นและได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาและเติบโตในสายงาน โดยการจัดกิจกรรมสร้างทีมและฝึกอบรมทักษะการทำงาน การสนับสนุนจากผู้บริหารในการส่งเสริมบรรยากาศที่ดีและการจัดการความขัดแย้งซึ่งส่งผลให้พนักงานมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรายุ รอดเปรม [16] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนวัยทำงานในจังหวัดนนทบุรี

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการศึกษา จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

6.1.1 ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน การปรับปรุงพื้นที่ทำงานควรมีการจัดระเบียบและออกแบบพื้นที่ทำงานให้สะดวกสบาย เช่น การจัดให้มีพื้นที่สำหรับการพักผ่อนเพื่อให้พนักงานสามารถหยุดพักผ่อนจากการทำงานได้ การใช้สีและแสงที่เหมาะสมเพื่อลดความเครียด

6.1.2 ด้านโอกาสในการใช้และพัฒนาศักยภาพ การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะควรจัดโปรแกรมฝึกอบรมที่เหมาะสมกับความต้องการของพนักงานเพื่อเพิ่มพูนและพัฒนาทักษะ หลังจากการฝึกอบรมมีการประเมินผลเพื่อประเมินว่าพนักงานสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปใช้ได้จริง

6.1.3 ด้านสิทธิและหน้าที่ของพนักงาน นโยบายการปฏิบัติต่อพนักงานควรมีนโยบายที่ชัดเจนและเป็นธรรมในการจัดการกับสิทธิและหน้าที่ เช่น การลาพัก กำหนดขั้นตอนและเงื่อนไขที่ชัดเจนสำหรับการลาพัก ทั้งการลาป่วย ลาพักร้อน และลาพักเพื่อเหตุผลส่วนตัว เพื่อให้พนักงานสามารถใช้สิทธิได้อย่างเต็มที่

6.1.4 ด้านความเกี่ยวข้องกับสังคม การให้การยอมรับหรือรางวัลของขวัญเล็กๆ น้อยๆ หรือสิทธิพิเศษ เช่น วันหยุดเพิ่มเติม หรือคูปองสำหรับร้านอาหารภายในโรงงาน เพื่อแสดงความขอบคุณสำหรับพนักงานที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือกันในการทำงานของเพื่อนร่วมงาน ทำให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจและสนับสนุนกันมากขึ้น

6.1.5 ด้านระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน การคัดเลือกพนักงานที่มีการศึกษาเป็นตัววัดในการรับเข้าทำงานมีผลต่อการปฏิบัติงาน เนื่องจากแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีความรู้ ทักษะ และวุฒิภาวะในการทำงานหรือการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาที่ดี

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ควรทำการศึกษาคุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานที่ทำงานตามช่วงเวลาในการปฏิบัติงาน สำหรับโรงงานที่มีการแบ่งเป็นช่วงเวลาในการปฏิบัติงาน เนื่องจากพนักงานที่ทำงานในเวลาที่ไม่ปกติ เช่น ช่วงเวลาการปฏิบัติงานกลางคืนหรือช่วงเวลาสับเปลี่ยน มักเผชิญกับความท้าทายที่แตกต่างจากพนักงานที่ทำงานตามเวลาปกติ การศึกษานี้จึงมีเป้าหมายเพื่อเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตและแรงจูงใจของพนักงาน

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศุภกร กรบุญตรีทศ. (2565). ทิศทางของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูปของประเทศไทยปี 2566-2568 FoodfocusThailand. สืบค้นจาก https://www.foodfocusthailand.com/whats-in/direction-of-thai-seafood-processing-industry-in-2023-2025.

[2] สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย. (2566). ประชุมสถานการณ์และแนวทางการส่งเสริมการส่งออกสินค้าเกษตร อาหารและเครื่องดื่ม ครั้งที่ 3/2566. TFFA. สืบค้นจาก https://www.thai-frozen.or.th/EN/Event/Detail/96b7e052-8754-4d5b-a710-9ddae0c649c4.

[3] กระทรวงแรงงานแรงงาน. (2565). ก.แรงงาน จับมือ ILO พัฒนา GLP อุตสาหกรรมอาหารทะเลไทยมีแนวปฏิบัติการใช้แรงงานที่ดี สร้างความเชื่อมั่นตลาดส่งออกสินค้าประมง. กระทรวงแรงงาน. สืบค้นจาก https://www.mol.go.th/news/ก-แรงงาน-จับมือ-ilo-พัฒนา-glp-อุตสาหกรรมอาหารทะเลไทยมีแนวปฏิบัติการใช้แรงงานที่ดี-สร้างความเชื่อมั่นตลาดส่งออกสินค้าประมง.

[4] กรุงเทพธุรกิจ. (2565). ยกระดับ “แรงงานประมง” เสริมแกร่ง อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปไทย. กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/social/1010391.

[5] จักรพันธ์ ชูสุวรรณ์. (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตการทำงานและความสุขในการทำงานของพนักงานรายวันโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งแห่งหนึ่ง ในจังหวัดสงขลา.สืบค้นจาก https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/12078/1/419056.pdf.

[6] Primadi Candra Suanto, Siera Syailendra and Ryan Firdiansyah Suryawan. (2023). Determination of Motivation and Performance: Analysis of Job Satisfaction, Employee Engagement and Leadership. IJBAE. สืบค้นจาก https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijbae/index.

[7] มุสตอฟา หมัดบินเฮด. (2565). คุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรภาครัฐ อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง. สืบค้นจาก https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/17475/1/6310521529.pdf.

[8] Walton. (1973). Organizational behavior: Understanding and managing life at work. (4th ed.). New York: HarperCollins.

[9] Walton, R.E. (1973). Quality of Working Lift : What Is It?. Stone Management Review, 14(2), 11-12.

[10] Jump, N. (1978). Psychometric Theory (2nd ed.). New York: McGraw Hill..

[11] บุญชม ศรีสะอาด.(2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[12] วีรยุทธ วาณิชกมลนันทน์.(2559). ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน บริษัทสยามกลาสอินดัสทรี จำกัด โรงงานอยุธยา. สืบค้นจาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5802010040_5872_4214.pdf.

[13] โอภาส จูเลิศตระกูล. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานเจเนอเรชั่นวายในกรุงเทพมหานคร. สืบค้นจาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/4337/1/TP%20HOM.021%202564.pdf.

[14] สุวิมล จอดพิมาย. (2563). คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของอาจารย์พยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษา. สืบค้นจาก https://research.bkkthon.ac.th/abstac/ab_09092563092813.pdf.

[15] ธนาวุฒิ นาคสังข์. (2556). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรกระทรวงพาณิชย์ กรณีศึกษาบุคลากรในส่วนกลางของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. สืบค้นจาก https://thaiejournal.com/journal/2556volumes2M/19.pdf.

[16] จิรายุ รอดเปรม. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนวัยทำงานในจังหวัดนนทบุรี. สืบค้นจาก https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Chirayu.Rodp.pdf.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

Factors That Influence Consumers In Deciding to Watch K-POP Concerts Online

กัณฑ์ ยันตรกิจ[1] นันทวดี สุวรรณคีรี[2] มนัสวี สุวรรณวงศ์[3] อัญชลิศา หลีเจริญ[4] และ สัญชัย ลั้งแท้กุล[5*]

[123]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[5*]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: 641071295@tsu.ac.th; [2*]Email:641071320@tsu.ac.th; [3]Email: 641071336@tsu.ac.th; [4]Email: 641071358@tsu.ac.th

[5*]Email: Sunchai.l@hotmail.com

[*]Corresponding Author

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์” เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) ของผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ 3) เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยด้านระดับความคลั่งไคล้ศิลปินของผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ และ 4) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริโภคที่สนใจหรือเคยรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์ จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบของ Google Form ใช้สถิติเชิงพรรณนาและทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยส่วนประสมการตลาด (4Ps) ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.14) และปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.04) จากการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่าปัจจัยด้านราคาและปัจจัยระดับความคลั่งไคล้รุนแรง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

คำสำคัญ : การตัดสินใจ คอนเสิร์ตออนไลน์ K-POP

Abstract

The study titled "Factors that Influence Consumers in Deciding to Watch K-POP Concerts Online" is a quantitative research. The objectives are: 1) To study consumers behavior in deciding to purchase online K-POP concert 2) To examine consumers opinions on marketing mix factors (4Ps) influencing their decision to watch online K-POP concerts 3) To explore consumers' opinions on levels of celebrity worship their decision to watch online K-POP concerts and 4) To identify factors that influencing the decision to watch online K-POP concerts. The sample group for this study consists of 400 individuals interested in or having previously watched online concerts. Data was collected by using a Google Form questionnaire. Descriptive statistics and hypothesis testing were conducted through multiple regression analysis. The analysis revealed that overall, the Marketing Mix Factors (4Ps) opinion level was rated high ($\bar{x}$ = 4.14) and the overall levels of celebrity worship was also rated high ($\bar{x}$ = 4.04). Hypothesis

testing at a statistical significance level of 0.05 showed that price factors and intense fandom levels significantly influenced the decision to watch online K-POP concerts.

Keyword: Decisions, Online concert, K-POP

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมบันเทิงของเกาหลีใต้กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วและได้รับความนิยมทั้งในเอเชียและทั่วโลก กระแส Hallyu หรือ Korean Wave ถือเป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนถึงความสำเร็จในการส่งออกวัฒนธรรมเกาหลีไปยังทั่วโลก การเริ่มต้นของกระแสนี้เริ่มต้นในช่วงกลางทศวรรษ 1990 โดยเกาหลีใต้ใช้วิธีการส่งเสริมการส่งออกวัฒนธรรมเพื่อเสริมสร้าง Soft Power ของประเทศ ผลจากนโยบายนี้ได้ช่วยเพิ่ม GDP ของเกาหลีใต้ โดยในปี 2004 GDP เพิ่มขึ้นถึง 0.2% และในปี 2014 ความสำเร็จของ Hallyu ส่งผลให้เศรษฐกิจเติบโตขึ้นถึง 11.6 พันล้านเหรียญสหรัฐ [1]

กระแส K-POP เริ่มต้นและเติบโตอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 โดยมีความหลากหลายในแนวเพลง เช่น แดนซ์ บัลลาด ร็อก ฮิปฮอป อาร์แอนด์บี และอื่นๆ ซึ่งได้รับความนิยมทั้งในเกาหลีใต้และทั่วโลก การกระจายของ K-POP ไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลกได้รับการสนับสนุนจาก Hallyu หรือ Korean Wave ซึ่งได้แพร่กระจายไปยังลาตินอเมริกา ตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย แอฟริกาเหนือ ตะวันออกกลาง ยุโรปตะวันออก และภูมิภาคที่มีผู้อพยพจากเกาหลีใต้ ความนิยมของ K-POP มีพื้นฐานมาจากความสามารถในการร้องเพลง ออกแบบท่าเต้น และการแสดงที่มีเสน่ห์ โดยศิลปิน K-POP มักฝึกซ้อมมาเป็นเวลานานและมีความสามารถในการสร้างเพลงที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก ตัวอย่างความสำเร็จของ K-POP คือ เพลง "Gangnam Style" ของ PSY ซึ่งเป็นเพลงเกาหลีเพลงแรกที่ขึ้นอันดับหนึ่งใน British Official Singles Chart และได้อันดับสองใน Billboard Hot 100 โดยมียอดเข้าชม Music Video บน YouTube กว่าสองพันล้านวิว การเติบโตของ K-POP และการเผยแพร่วัฒนธรรมเกาหลีให้ทั่วโลก รวมถึงการส่งผลต่อเศรษฐกิจและวัฒนธรรมของเกาหลีใต้และโลก กระแส K-POP ที่ได้รับความนิยมในไทยมากที่สุด คือ ศิลปินที่เรียกว่า “ไอดอล” และเพลงป๊อปเกาหลี โดดเด่นตรงที่มีแนวเพลงสมัยใหม่ ประสานการร้องและการแร็ปภาษาเกาหลีและภาษาอังกฤษเข้าด้วยกัน ตลอดจนท่วงทำนองที่ติดหูและเร้าใจ และดนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเอกลักษณ์ ส่งผลให้แนวเพลงเป็นที่ชื่นชอบวัยรุ่น แต่ยังมีปัจจัยประการหนึ่งที่ทำให้วัยรุ่นไทยคลั่งไคล้วงการเพลง K-POP คือ ศิลปินเหล่านี้มีรูปร่างหน้าตาสวยหล่อ มีภาพลักษณ์ที่น่าหลงใหลและมีเสน่ห์เฉพาะตัว [2]

การเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลได้ส่งผลกระทบต่อธุรกิจดนตรีอย่างมาก ตั้งแต่การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น YouTube และการสตรีมวิดีโอออนไลน์ เข้ามาแทนที่โทรทัศน์ และการเปลี่ยนแปลงนี้ได้กระทบต่อพฤติกรรมผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง โดยมีการสร้างแนวเพลงใหม่ๆ และการบันเทิงผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น การสตรีมเพลงออนไลน์ การโฆษณาเพลงด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในการสร้างความรู้จักของศิลปินใหม่ๆ และเพลงใหม่ๆ [3]

การรับชมคอนเสิร์ตสดยังคงได้รับความนิยมเนื่องจากเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างศิลปิน [4] แม้ว่าในช่วงโควิด-19 จะส่งผลกระทบต่อการจัดคอนเสิร์ตสด แต่ความต้องการของผู้บริโภคที่มีความคลั่งไคล้ในศิลปินที่ตนเองชื่นชอบไม่อาจหยุดนิ่ง ทำให้ธุรกิจต้องเร่งปรับตัวไปสู่ดิจิทัล เช่น การจัดคอนเสิร์ตออนไลน์ ตัวอย่างเช่น คอนเสิร์ต LIVE Beyond the Origin ของวง NCT 127 ที่จัดผ่านแอป V LIVE ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมาก และสร้างรายได้ประมาณ 86,000,000 บาท การจัดคอนเสิร์ตออนไลน์ได้เสริมประสบการณ์ผู้ชมด้วยฟีเจอร์ต่างๆ เช่น คำบรรยายในหลายภาษา และการเลือกระดับความคมชัดของภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำได้ในคอนเสิร์ตสดปกติ [5]

การศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์” เป็นเรื่องที่สำคัญ โดยจะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านส่วนประสมการตลาด (4Ps) และระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน เพื่อให้ผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมดนตรีสามารถจัดคอนเสิร์ตออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) ของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.2.3 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยด้านระดับความคลั่งไคล้ศิลปินของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.2.4 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือเพื่อให้ได้ข้อความครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาและกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) และปัจจัยระดับความคลั่งไคล้
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566 – เดือนตุลาคม พ.ศ. 2567

1.3.3 ขอบเขตด้านประชากรวิจัย

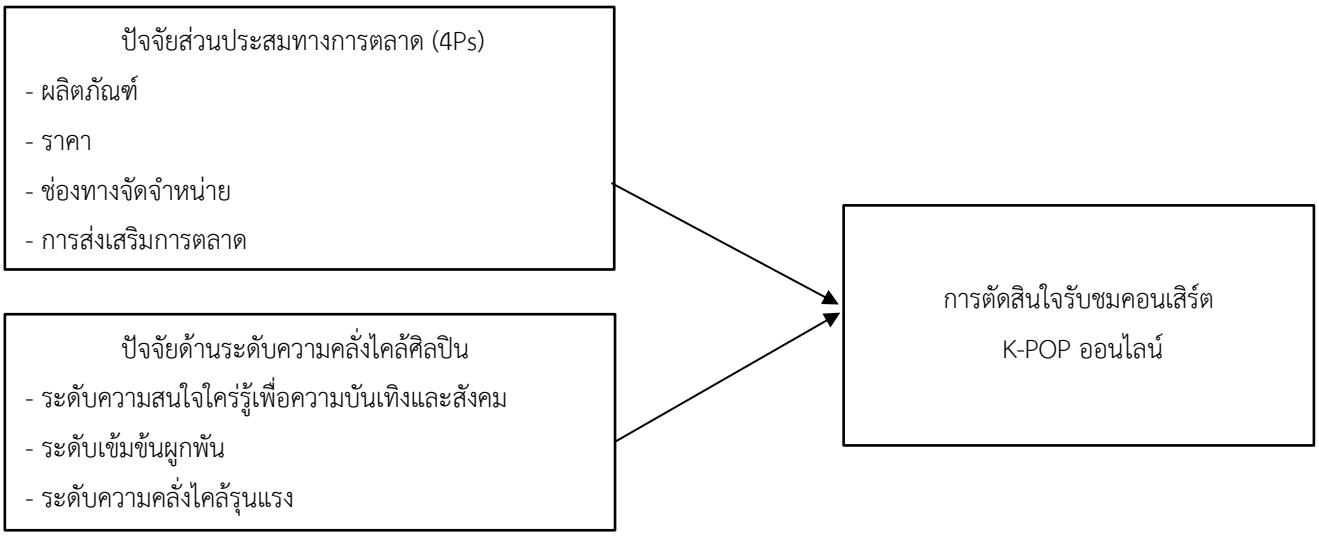
การวิจัยครั้งนี้มีประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชากรกลุ่มที่สนใจหรือเคยรับคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.4.2 ปัจจัยด้านระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดวิจัย

2.วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ ผู้บริโภคที่สนใจหรือเคยรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ โดยการใช้สูตรการคำนวณของ Yamane [6] โดยใช้การคำนวณกรณีไม่ทราบประชากรที่แน่นอน กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{z^2pq}{e^2} \tag{1}$$

$$\text{แทนค่า} \quad n = \frac{(1.96)^2 \; x \; 0.5 \; x \; (1-0.5)}{0.05^2} \tag{2}$$

$$n = \text{384.16 คน} \approx \text{385 คน}$$

ดังนั้น จากที่คำนวณผู้วิจัยมีขนาดของตัวอย่าง 385 คน แต่มีการเก็บเพิ่มเติมเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนทำให้ผู้วิจัยเก็บขนาดตัวอย่างที่ 400 คน โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้ ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลจำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วยเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็น พฤติกรรมการรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ 1) ช่องทางติดตามข่าวสารเกี่ยวกับคอนเสิร์ตออนไลน์ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) 2) เหตุผลหลักที่ทำให้ตัดสินใจที่จะรับชมคอนเสิร์ตในแต่ละครั้ง 3) ความถี่ในการรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ 4) ช่องทางใดที่เคยรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ [7] ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์ K-POP ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 มิติ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด เป็นการวัดระดับความคิดเห็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (SCALES) 5 ระดับของ LIKERT SCALE คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีจำนวนคำถามทั้งสิ้น 19 ข้อ [8] ส่วนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปินที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์K-POP ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิงและสังคม ระดับเข้มข้นผูกพัน และระดับความคลั่งไคล้รุนแรง ซึ่งมีจำนวนคำถามทั้งสิ้น 12 ข้อ [9] ส่วนที่ 5 คำถามเกี่ยวกับต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ซึ่งมีจำนวนข้อทั้งสิ้น 5 ข้อ [8]

2.3 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Items Congruence: I.O.C.) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีค่า 0.67 ขึ้นไป ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมยอมรับได้ และได้หาค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม (Reliability Test) โดยนำแบบสอบถามไปทดลอง (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าค่า Cronbach’s Alpha ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.71 – 0.87 ซึ่งยอมรับได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ [10]

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิจัยในเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.4.1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 400 ตัวอย่าง และเก็บข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ด้วยการสร้างแบบสอบถามในรูปแบบของ Google form และนำ Link ของแบบสอบถามไปโพสต์บนสื่อออนไลน์ต่างๆ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเก็บข้อมูลจากตัวอย่าง เมื่อผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถามได้ทั้งหมดแล้ว ทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถาม เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไป

2.4.2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาและค้นคว้าจากเอกสารสิ่งพิมพ์ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ บทความ ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) ระดับความคิดเห็นปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ และข้อมูลการตัดสินใจ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ โดยใช้สถิติเชิงอ้างอิง (Inference Statistics) คือ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) -

2.6 การแปลผลค่าเฉลี่ย

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย โดยถือกฎของ บุญชม ศรีสะอาด [11] 4.50-5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก 2.50-3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86) มีอายุช่วง 18-25 ปี (ร้อยละ 74) ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 48) เป็นนักเรียน นักศึกษา (ร้อยละ 67.5) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท (ร้อยละ 54.5)

ผลการศึกษาพฤติกรรมการรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ติดตามข่าวสารเกี่ยวกับคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ผ่านช่องทาง Twitter (ร้อยละ 44.8) ศิลปินที่ทำการแสดงเป็นศิลปินที่ท่านชื่นชอบเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้ตัดสินใจจะรับชมคอนเสิร์ต K-POP ในแต่ละครั้ง (ร้อยละ 41.9) ความถี่ในการรับชม 2-3 ครั้งต่อปี (ร้อยละ 49.25) เคยรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ทาง YOUTUBE (ร้อยละ 43.4)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps)

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps)	$\bar{x}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
ด้านผลิตภัณฑ์	4.37	0.55	มาก
ด้านราคา	4..04	0.71	มาก
ด้านช่องทางจัดจำหน่าย	4.16	0.67	มาก
ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.01	0.83	มาก
ภาพรวมปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps)	**4.14**	**0.57**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.14, S.D = 0.57) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้าน เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ($\bar{x}$ = 4.37, S.D = 0.55) รองลงมา ได้แก่ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ($\bar{x}$ = 4.16, S.D = 0.67) ด้านราคา ($\bar{x}$ = 4.04, S.D = 0.71) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมการตลาด ($\bar{x}$ = 4.01, S.D = 0.83)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นปัจจัยระดับความคลั่งไคล้

ปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง	4.10	0.64	มาก
ระดับเข้มข้นผูกพัน	4.33	0.65	มาก
ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง	3.68	0.86	มาก
ภาพรวมปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน	**4.04**	**0.57**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปินในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.04, S.D = 0.57) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายระดับ เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ระดับที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ระดับเข้มข้นผูกพัน ($\bar{x}$ = 4.33, S.D = 0.65) รองลงมา คือ ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง ($\bar{x}$ = 4.10, S.D = 0.64) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง ($\bar{x}$ = 3.68, S.D = 0.86)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจ

ข้อมูลการตัดสินใจ	$\bar{x}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
รู้สึกพอใจที่ได้รับชมคอนเสิร์ตออนไลน์	4.00	0.84	มาก
จะแนะนำการรับชมคอนเสิร์ตแบบออนไลน์ให้กับเพื่อน	3.85	0.93	มาก
ถ้ามีโอกาสรับชมคอนเสิร์ตครั้งต่อไป ก็จะเลือกรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์อีกในอนาคต	3.42	1.01	มาก
ถึงแม้จะมีการจัดคอนเสิร์ตช่องทางอื่นแต่ก็ยังชื่นชอบในการรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์	3.22	1.09	มาก
ภาพรวมข้อมูลการตัดสินใจ	**3.62**	**0.81**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.62, S.D = 0.81) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ รู้สึกพอใจที่ได้รับชมคอนเสิร์ตออนไลน์ ($\bar{x}$ = 4.00, S.D = 0.84) จะแนะนำการรับชมคอนเสิร์ตแบบออนไลน์ให้กับเพื่อน ($\bar{x}$ = 3.85, S.D = 0.93) ถ้ามีโอกาสรับชมคอนเสิร์ตครั้งต่อไปก็จะเลือกรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์อีกในอนาคต ($\bar{x}$ = 3.42, S.D = 1.01) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ถึงแม้จะมีการจัดคอนเสิร์ตช่องทางอื่นแต่ก็ยังชื่นชอบในการรับชมคอนเสิร์ตออนไลน์ ($\bar{x}$ = 3.22, S.D = 1.09)

ตารางที่4 ผลการทดสอบสมมติฐานปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์		B	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
(Constant)		0.118		0.354	0.724		
ผลิตภัณฑ์	-	0.018	0.012	0.231	0.818	0.59	1.694
ราคา		0.291	0.257	3.455	0.001**	0.302	3.312

ช่องทางจัดจำหน่าย	0.041	0.034	0.518	0.605	0.394	2.539
การส่งเสริมการตลาด	0.047	0.048	0.866	0.387	0.552	1.810
ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง	0.094	0.074	1.427	0.154	0.617	1.621
ระดับความเข้มข้นผูกพัน	0.084	0.068	1.252	0.211	0.574	1.741
ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง	0.354	0.378	7.683	0.000**	0.693	1.443
R Square = 0.344				Adjusted R Square = 0.332		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ พบว่า มี Tolerance ระหว่าง 0.302 - 0.693 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.10 และค่า Variance Inflation (VIF) ระหว่าง 1.443 – 3.312 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 จึงผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

จากตารางที่ 4 ผลจากการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ พบว่าปัจจัยด้านราคา (Sig. = 0.001) และด้านระดับความคลั่งไคล้รุนแรง (Sig. = 0.000) ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง และด้านระดับเข้มข้นผูกพันไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ลำดับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ได้แก่ ด้านราคา (β = 0.257, P < 0.05) และด้านระดับความคลั่งไคล้รุนแรง (β = 0.378, P < 0.05)

จากการวิเคราะห์ ค่า R Square อยู่ที่ 0.344 และค่า Adjusted R Square อยู่ที่ 0.332 สามารถตีความได้ว่าตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง ระดับความเข้มข้นผูกพัน และระดับความคลั่งไคล้รุนแรง สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 0.344

ผลการวิจัยนี้สามารถสร้างสมการพยากรณ์ของการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ โดยมีตัวแปร ดังนี้

$$\hat{y} = B_0 + \acute{B}_1 X_1 + \acute{B}_2 X_2 \quad (3)$$

โดยที่ $\hat{y}$ = การตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ X1 = ด้านราคา X2 = ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง
จากผลวิจัยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ได้ดังนี้

$$\hat{y} = 0.118 + 0.291 X_1 + 0.354 X_1 \quad (4)$$

4. การอภิปรายผล

สมมติฐานข้อที่ 1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP

จากการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) พบว่า ภาพรวมของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณิกา ปิญะภาณุกัญจน์ [8] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตรูปแบบออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตรูปแบบออนไลน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.88) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉริยา ทุ่งแจ้ง [12] ได้ศึกษาปัจจัยที่

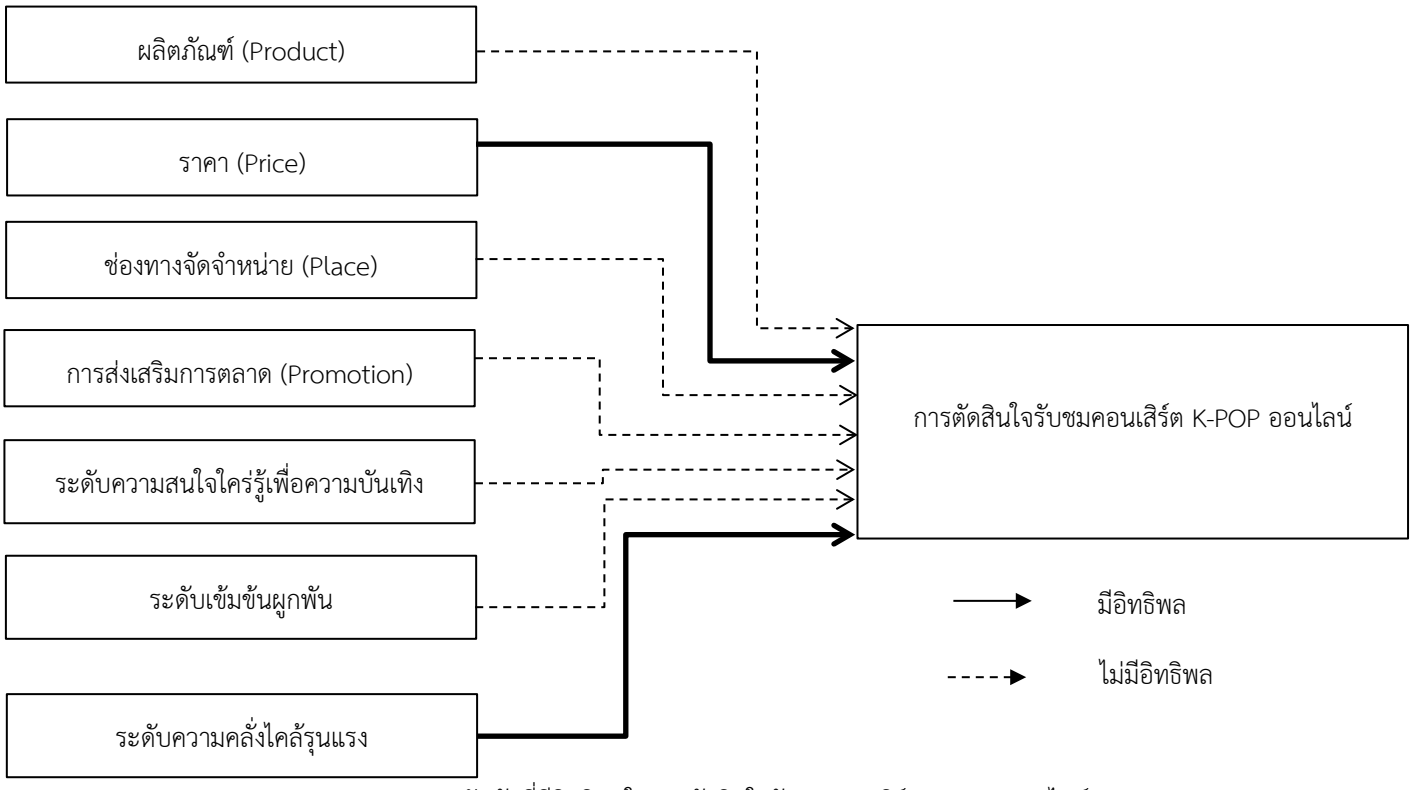
มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมรายการผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมรายการผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.01) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัศนีย์ วาทินชัย [13] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมสื่อวิดีโอและโทรทัศน์ผ่านอินเตอร์เน็ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.12)

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในราคาบัตรคอนเสิร์ตออนไลน์คุ้มค่ากับคุณภาพคอนเสิร์ตออนไลน์ที่ได้ รับชมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรชัย พิศพล [14] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชม ซีรีส์วายของผู้บริโภค Generation Z พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมซีรีส์วายของผู้บริโภค Generation Z เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการรับชมฟรีไม่เสียค่าใช้จ่าย ดังนั้นควรให้ความสำคัญในเรื่องราคาให้เหมาะสมกับคุณภาพของซีรีส์วาย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณิกา ปิญะภาณุกัญจน์ [8] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตรูปแบบออนไลน์ พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคา ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตรูปแบบออนไลน์ เนื่องจากด้านราคา เป็นสิ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อที่ผ่านการประเมินทางเลือกและทำการตัดสินใจของผู้บริโภคและใช้พิจารณาอย่างละเอียด และมีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย และช่องทางการส่งเสริมการตลาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ อลิสา ชินคงอำนาจ [15] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับชมรายการ The Mask Singer หน้ากากนักร้อง พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย และช่องทางการส่งเสริมการตลาด มีอิทธิพลต่อการเลือกรับชมรายการ The Mask Singer

สมมติฐานข้อที่ 2 ปัจจัยด้านระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

จากการศึกษาปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน พบว่า ภาพรวมเรื่องความคิดเห็นของผู้บริโภคที่สนใจหรือเคยรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัย ลักษณา ภารัตนวงศ์ [16] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าที่มีความเกี่ยวพันกับไอดอลจีนของกลุ่มแฟนคลับชาวไทย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าที่มีความเกี่ยวพันกับไอดอลจีนของกลุ่มแฟนคลับชาวไทย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.52) เนื่องจากระดับความคลั่งไคล้นั้นอาจส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าที่แตกต่างกัน

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน ด้านระดับความคลั่งไคล้รุนแรง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา จิระสกุลวานิช [9] ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปิดรับข่าวสาร พฤติกรรมความคลั่งไคล้ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสนับสนุนศิลปินเกาหลีใต้ของแฟนคลับ พบว่า ผู้บริโภคที่มีพฤติกรรมความคลั่งไคล้รุนแรงจะมีอิทธิพลในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ เนื่องจากผู้บริโภคจะรู้สึกมีความสุขที่ได้เฝ้ามองการเปลี่ยนแปลงและการเติบโตของศิลปินคนโปรด และเมื่อได้เห็นศิลปินคนโปรดประสบความสำเร็จ ผู้บริโภคจะรู้สึกประสบความสำเร็จไปกับพวกเขาด้วย และปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปินที่ไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ คือ ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง และระดับความเข้มข้นผูกพัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา จิระสกุลวานิช [9] ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปิดรับข่าวสาร พฤติกรรมความคลั่งไคล้และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสนับสนุนศิลปินเกาหลีใต้ของแฟนคลับ พบว่า ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง และระดับความเข้มข้นผูกพัน มีอิทธิพลในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์



ภาพ 2 แสดงปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86) มีอายุช่วง 18-25 ปี (ร้อยละ 74) ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 48) เป็นนักเรียน นักศึกษา (ร้อยละ 67.5) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท (ร้อยละ 54.5)

ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในระดับมาก (ร้อยละ 4.14) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้าน เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 4.37) รองลงมา ได้แก่ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย (ร้อยละ 4.16) ด้านราคา (ร้อยละ 4.04) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมการตลาด (ร้อยละ 4.01)

ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปินในระดับมาก (ร้อยละ 4.04) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายระดับ เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ ระดับที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ระดับเข้มข้นผูกพัน (ร้อยละ 4.33) รองลงมา คือ ระดับความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง (ร้อยละ 4.10) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง (ร้อยละ 3.68)

ผลการศึกษาปัจจัยทีมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคา และปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน ด้านระดับความคลั่งไคล้รุนแรง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ คือ ปัจจัยด้านราคา (Sig. = 0.001) และ ปัจจัยระดับความคลั่งไคล้รุนแรง (Sig. = 0.000) และปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Sig. = 0.818) ปัจจัยด้านช่องทางจัดจำหน่าย (Sig. = 0.605) ปัจจัยการส่งเสริมการตลาด (Sig. = 0.387) ปัจจัยความสนใจใคร่รู้เพื่อความบันเทิง (Sig. = 0.154) และปัจจัยระดับเข้มข้นผูกพัน (Sig. = 0.211)

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

จากการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ผลการวิจัยในครั้งนี้ ธุรกิจหรือผู้ประกอบการสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ดังนี้

1. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ เนื่องด้วยมีผู้บริโภคให้ความสำคัญด้านราคาเป็นอันดับแรก ควรคำนึงถึงความยาวของระยะเวลาในการจัดแสดงที่เหมาะสมไม่สั้นเกินไปหรือไม่ยาวเกินไปจนทำให้ผู้บริโภครู้สึกเบื่อหน่าย และรู้สึกคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับราคาที่ผู้บริโภคตัดสินใจรับชม ดังนั้น ผู้ประกอบการควรจัดทำแพ็กเกจราคาที่หลากหลายไว้ให้เป็นตัวเลือกในการตัดสินใจ และมีรูปแบบของแพ็กเกจที่มีให้เลือกตามความเหมาะสมกับพฤติกรรมการรับชม

2. ปัจจัยระดับความคลั่งไคล้ศิลปิน ระดับความคลั่งไคล้รุนแรง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ ดังนั้น ผู้ประกอบการควรมีการพัฒนาโปรแกรมหรือจัดทำข้อเสนอพิเศษ โดยมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะรับชมคอนเสิร์ตที่จัดขึ้นสูง แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ควรละเลยผู้บริโภคในระดับความใคร่รู้เพื่อความบันเทิง และระดับความเข้มข้นผูกพัน อันส่งผลในการขยายกลุ่มผู้บริโภคมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการสร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

แนะนำให้มีการศึกษาตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ต K-POP ออนไลน์ เพื่อให้ธุรกิจหรือผู้ประกอบการ สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาตัวแปรตัวอื่น เพื่อเป็นช่องทางในการพัฒนา ปรับปรุง และการให้บริการ เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านธุรกิจในการตอบสนองความต้องการผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การรับรู้ข่าวสาร ความพึงพอใจ เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจถึงผู้บริโภคให้มากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2566). นโยบายส่งเสริม Soft Power ของเกาหลีใต้. สืบค้นจาก https://www.ditp.go.th/post/126705

[2] ธีร์จุฑา มาศประสิทธิ์. (2563). อุตสาหกรรมบันเทิงในประเทศเกาหลีใต้. สืบค้นจาก https://www.ditp.go.th.contents_attach/583457/583457.pdf

[3] ศิรินมาศ สุวรรณเจริญ. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคชาวไทยในการรับชมคอนเสิร์ตเสมือนจริง. สืบค้นจาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/4811/1/TP%20MS.031%202565.pdf

[4] เบญญาภา เกษมธนกิตติ และปาณิศา วิชุพงษ์. (2566). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมคอนเสิร์ตในรูปแบบออนไลน์. สืบค้นจาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JIRGS/article/view/270041/181991S

[5] อัจฉราพร ไชยวงษ์. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการรับชมการแสดงดนตรีสดรูปแบบออนไลน์ (LIVE VIRTUAL CONCERT). สืบค้นจาก https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:186244

[6] Yamane, Taro. (1973). Statistics : An Introductory Analysis, 2rd ed. New York : Harper. And Row.

[7] ชรัลธร หน่ายคอน. (2564).แนวทางการพัฒนารูปแบบการนำเสนองานของวงดนตรีนอกกระแสในประเทศไทยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้จัดงานในการเลือกวงดนตรีมาแสดงในคอนเสิร์ตดนตรีนอกกระแส กรณีศึกษา บริษัท ปริณาม มิวสิค จำกัด http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3948/1/631020013.pdf

[8] ปุณิกา ปิญะภาณุกัญจณ์. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจรับชมคอนเสิร์ตรูปแบบออนไลน์ สืบค้นจาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/5135/1/punika_piya.pdf

[9] วนิดา จิระสกุลวานิช (2565). การเปิดรับข่าวสาร พฤติกรรมความคลั่งไคล้ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อสนับสนุนศิลปินเกาหลีใต้ของแฟนคลับ สืบค้นจากhttps://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2022/TU_2022_6307010485_15763_22408.pdf

[10] Jump, N. (1978). Psychometric Theory (2nd ed.). New York: McGraw Hill.

[11] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[12] อัจฉริยา ทุ่งแจ้ง (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมรายการผ่านทางสื่อออนไลน์ สืบค้นจาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5902031797_7356_6047.pdf

[13] ทัศนีย์ วาทินชัย. (2562). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมสื่อวิดีโอและโทรทัศน์ผ่านอินเตอร์เน็ต สืบค้นจาก https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/sun17/6114070050.pdf

[14] ฉัตรชัย พิศพล (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรับชมซีรีส์วายของผู้บริโภค Generation Z สืบค้นจาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/ISSC/article/view/254150/173003

[15] อลิสา ชินคงอำนาจ (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับชมรายการ The Mask Singer หน้ากากนักร้อง สืบค้นจาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5902031334_7344_6087.pdf

[16] ลักษณา ภารัตนวงศ์ (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าที่มีความเกี่ยวพันกับไอดอลจีนของกลุ่มแฟนคลับชาวไทย สืบค้นจาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/4000/1/TP%20MS.022%202564%20%281%29.pdf

ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

The factors influencing the travel of Malaysian Muslim tourists to Songkhla Province.

นูรฮามีรา เจ๊ะเร๊ะ[1] มัสรีน่า ตะอะด้ำ[2] มาเรียนา มะ[3] และ สัญชัย ลั้งแท้กุล[4*]

[123]สาขาวิชาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[4*]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ

[1]Email: 641071323@tsu.ac.th; [2]Email: 641071338@tsu.ac.th; [3]Email:641071339@tsu.ac.th [4*]Email: Sunchai.l@hotmail.com

[*] Corresponding Author

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซียที่นับถือศาสนาอิสลาม มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม 2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลามที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา จำนวน 400 ตัวอย่าง ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 20-24 ปี สถานภาพโสด รายได้ต่อเดือน 2,500 – 5,000 ริงกิต และอาชีพนักเรียน นักศึกษา วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา คือ ท่องเที่ยวบันเทิง ส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวกับเพื่อน พาหนะที่ใช้เดินทางมาท่องเที่ยว คือ รถทัวร์นำเที่ยว เดินทางมายังจังหวัดสงขลา 6 ครั้งขึ้นไป ระยะเวลาในการเดินทางมาท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง 1-3 วันและวันที่เดินทางมาท่องเที่ยวมากที่สุดคือวันเสาร์ วันอาทิตย์ ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยวภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.06) และระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านการตลาดท่องเที่ยวภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.12) จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว 2 ด้าน ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว ประกอบด้วย ด้านระบบขนส่งและด้านร้านอาหาร ส่วนปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว ประกอบด้วย ด้านแหล่งท่องเที่ยว ด้านส่งเสริมการตลาด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ : การตัดสินใจ การเดินทางท่องเที่ยว นักท่องเที่ยว อิสลาม

Abstract

A Study on Factors Affecting the Travel of Malaysian Muslim Tourists to Songkhla Province. The objectives of this study are To examine the travel behavior of Malaysian Muslim tourists visiting Songkhla Province.To study the factors influencing the travel of Malaysian Muslim tourists to Songkhla Province. The sample for this research includes 400 Malaysian Muslim tourists who traveled to Songkhla Province. A questionnaire was used as the data collection tool, and the data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis to test the

hypotheses. The results showed that the majority of the sample were female, aged between 20-24 years, single, with a monthly income of 2,500 – 5,000 MYR , and students. The main purpose for traveling to Songkhla Province was for leisure and entertainment. Most traveled with friends, using a tour bus as their mode of transport. They visited Songkhla more than six times, with each trip lasting 1-3 days, and the most popular travel days were Saturday and Sunday.The overall opinion on tourism support factors was at a high level (average = 4.06), and the overall opinion on tourism marketing factors was also at a high level (average = 4.12). Hypothesis testing revealed that there are two tourism support factors influencing the decision to travel: transportation systems and restaurants. Additionally, two tourism marketing factors affecting the decision to travel were identified: tourist attractions and marketing promotion, with a significance level of 0.05.

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกในสมาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้า ประชากรและนักท่องเที่ยวอย่างเสรี ส่งผลให้การท่องเที่ยวกลายเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูง โดยเฉพาะในกลุ่มนักท่องเที่ยวอิสลามจากประเทศอาเซียน เช่น อินโดนีเซีย มาเลเซีย และบรูไน ซึ่งถือเป็นตลาดที่น่าสนใจและสำคัญสำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เนื่องจากนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ต้องการบริการเฉพาะด้านที่สอดคล้องกับหลักศาสนาอิสลามหรือที่เรียกว่า "การท่องเที่ยวฮาลาล" (Halal Tourism) การท่องเที่ยวรูปแบบนี้ต้องการการจัดการบริการที่เจาะจงและมีมาตรฐานสูง ทั้งในด้านที่พัก อาหาร การคมนาคม และสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่ขัดต่อหลักการศาสนา [1]

การท่องเที่ยวแบบฮาลาล (Halal Tourism) เป็นการจัดการการท่องเที่ยว เพื่อตอบสนองความต้องการของชาวมุสลิมที่ไม่ขัดเกี่ยวกับหลักศาสนาอิสลาม นอกจากนี้ การให้บริการไม่ว่าจะเป็น โรงแรม สถานที่พัก อาหาร เป็นต้น จะต้องพิจารณาหลักการและเงื่อนไขของชาวมุสลิม [2]

จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวในภาคใต้ตอนล่าง มีความเจริญทั้งด้านการค้าและคมนาคม โดยเฉพาะอำเภอหาดใหญ่ ที่เป็นจุดหมายปลายทางยอดนิยมของนักท่องเที่ยวจากมาเลเซีย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวมุสลิม นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้นิยมมาเยี่ยมชมและใช้จ่ายในท้องถิ่นเพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้สงขลาเป็นหนึ่งในเมืองที่มีศักยภาพสูง ในการพัฒนาการท่องเที่ยวฮาลาล [3]

ปัญหาที่พบจากการท่องเที่ยว คือปัญหาร้านอาหารและสถานที่ท่องเที่ยวรวมไปถึงที่พักมุสลิม ซึ่งการค้นหาร้านอาหารฮาลาล เพื่อตอบสนองความต้องการของชาวมุสลิมซึ่งแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก และร้านอาหารที่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวชาวมุสลิม โดยการท่องเที่ยวฮาลาลสำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการ เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงฮาลาลดังนั้นเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาผู้ประกอบการ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวให้มีความรู้และความเข้าใจในความสำคัญของเศรษฐกิจฮาลาลเพื่อพัฒนาคุณภาพบริการให้เป็นไปตามมาตรฐานฮาลาลเพื่อการท่องเที่ยว [4]

จากความเป็นมาดังกล่าวปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่นับถือศาสนาอิสลาม" โดยพบว่าการให้ความสำคัญกับบริการท่องเที่ยวฮาลาลที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะของนักท่องเที่ยวมุสลิม เช่น การให้บริการที่ปลอดภัย น่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่น สามารถสร้างความพึงพอใจและเพิ่มโอกาสในการขายบริการท่องเที่ยวได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้จังหวัดสงขลาเป็นจุดหมายปลายทางที่น่าสนใจสำหรับนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

2.1 ขอบเขตด้านประชากร การวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

2.2 ขอบเขตด้านเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2566 - เดือนตุลาคม พ.ศ.2567

2.3 ขอบเขตด้านตัวแปร การวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม ผู้ศึกษาวิจัยกำหนดขอบเขตด้านตัวแปร ดังนี้ ตัวแปรต้น มี 2 ตัวแปร คือ 1 สิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว ได้แก่ ระบบขนส่ง สถานที่พัก ร้านอาหาร ธุรกิจสินค้าที่ระลึก 2 ปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยว ได้แก่ ด้านแหล่งท่องเที่ยว ราคาการท่องเที่ยว ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

1. สิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยวมีผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

2. ปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยวมีผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ นักท่องเที่ยวมาเลเซียที่นับถือศาสนาอิสลาม ในจังหวัดสงขลา และ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามความสะดวก จำนวน 400 ตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นกระบวนการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวม แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ สถานะ รายได้ ระดับการศึกษา โดยมีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดแบบให้เลือกตอบ

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการท่องเที่ยวของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว จำนวนคนที่เดินทางมาด้วยกัน จำนวนวันที่มาท่องเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว ได้แก่ ระบบการขนส่ง สถานที่พัก ธุรกิจอาหาร และธุรกิจสินค้าที่ระลึก

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยวได้แก่ ด้านแหล่งท่องเที่ยว ราคาการท่องเที่ยว ช่องทางจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด

ส่วนที่ 5 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา

ข้อคำถามส่วนที่ 3 ส่วนที่ 4 และส่วนที่ 5 ใช้มาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้คะแนนแต่ละระดับตั้งแต่ค่าคะแนนน้อยที่สุด คือ 1 ถึงค่าคะแนนมากที่สุดคือ 5

2.3 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Items Congruence: I.O.C.) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีค่า 0.67 ขึ้นไป ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมยอมรับได้ และได้หาค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม (Reliability Test) โดยนำแบบสอบถามไปทดลอง (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่าค่า Cronbach’s Alpha ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.76-0.94 ซึ่งยอมรับได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ Jump [5]

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ตัวอย่าง เมื่อผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถามได้ทั้งหมดแล้วทำการตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของแบบสอบถาม เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไป

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาและค้นคว้าจากเอกสารสิ่งพิมพ์ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ บทความ ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอ้างอิง (Inference Statistics) คือการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

2.6 การแปลค่าผลเฉลี่ย

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย บุญชม ศรีสะอาด [6]

4.50-5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก 2.50-3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 54.0) มีอายุ 20-24 ปี (ร้อยละ 54.0) สถานภาพโสด (70.0) รายได้ต่อเดือน 2,500 – 5,000 ริงกิต (ร้อยละ36.0) และอาชีพนักเรียนนักศึกษา (43.5)

ผลการการศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา คือ ท่องเที่ยวบันเทิง (ร้อยละ 95.5) ส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวกับเพื่อน (ร้อยละ 38.8) พาหนะที่ใช้เดินทางมาท่องเที่ยว (ร้อยละ 97) เดินทางมายังจังหวัดสงขลา 6 ครั้งขึ้นไป (ร้อยละ 42.3) ระยะเวลาในการเดินทางมาท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง 1-3 วัน (ร้อยละ54.0) และวันที่เดินทางมาท่องเที่ยวมากที่สุดคือวันเสาร์ อาทิตย์ (ร้อยละ 54.0)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว

สิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านระบบขนส่ง	4.04	0.64	มาก
ด้านสถานที่พัก	4.08	0.63	มาก
ด้านร้านอาหาร	4.07	0.62	มาก
ด้านสินค้าที่ระลึก	4.08	0.64	มาก
รวม	**4.06**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยวในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.06) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้านสามารถ เรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านสถานที่พัก($\bar{x}$ = 4.08) รองลงมาได้แก่ ด้านสินค้าที่ระลึก($\bar{x}$ = 4.08) ด้านร้านอาหาร ($\bar{x}$ = 4.07) และน้อยที่สุดคือ ด้านระบบขนส่ง($\bar{x}$ = 4.04)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นการตลาดการท่องเที่ยว

การตลาดท่องเที่ยว	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านแหล่งท่องเที่ยว	4.08	0.63	มาก
ด้านราคา	4.09	0.66	มาก
ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายท่องเที่ยว	4.18	0.61	มาก
ด้านส่งเสริมการตลาด	4.11	0.60	มาก
รวม	**4.12**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตลาดการท่องเที่ยวในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.012) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้านสามารถ เรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายท่องเที่ยว ($\bar{x}$ = 4.18) รองลงมาได้แก่ ด้านส่งเสริมการตลาด ($\bar{x}$ = 4.11) ด้านราคา ($\bar{x}$ = 4.09) และน้อยที่สุดคือด้านแหล่งท่องเที่ยว ($\bar{x}$ = 4.9)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว

การตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. เมื่อท่านจัดสรรเวลาท่องเที่ยวที่แน่นอนได้แล้วแหล่งท่องเที่ยวที่ท่านพิจารณาลำดับแรกสุด คือ จังหวัดสงขลา	4.03	0.872	มาก
2. ท่านมีความตั้งใจที่จะกลับมาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลาในอนาคต	4.03	0.901	มาก
3. จากการหาข้อมูลและเปรียบเทียบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวแล้ว จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการของท่าน	4.11	0.888	มาก
4. การตัดสินใจของคุณในการเลือกเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลามีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางศาสนา เช่นความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับมุสลิม	4.09	0.866	มาก มาก
เฉลี่ยรวม	**4.06**	**0.60**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาข้อมูล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นด้านการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลาโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.06) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ 1) การหาข้อมูลและเปรียบเทียบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการ ($\bar{x}$ = 4.11) 2) การตัดสินใจของคุณในการเลือกเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับมุสลิม ($\bar{x}$ = 4.09) 3) ท่านมีความตั้งใจที่จะกลับมาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลาในอนาคต ($\bar{x}$ = 4.03) และ 4) เมื่อท่านจัดสรรเวลาท่องเที่ยวที่แน่นอนได้แล้วแหล่งท่องเที่ยวที่ท่านพิจารณาลำดับแรกสุด คือ จังหวัดสงขลา($\bar{x}$ = 4.03)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐานสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยวและการตลาดการท่องเที่ยวส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา

สิ่งสนับสนุนการตลาดท่องเที่ยวและปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยว	ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลย์เซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม					
	Estimate (B)	Stand.Estimate	t	P	Tolerance	VIF
ค่าคงที่ 0.867	-	5.134	<0.001	-	-	
ระบบขนส่ง	0.124	0.133	2.463	0.014*	0.451	2.215
สถานที่พัก	0.080	0.084	1.262	0.208	0.294	3.407
ร้านอาหาร	0.146	0.153	2.385	0.018*	0.318	3.145
สินค้าที่ระลึก	0.031	0.033	0.463	0.644	0.252	3.961
ด้านแหล่งท่องเที่ยว	0.154	0.161	2.328	0.020*	0.273	3.665
ด้านราคาการท่องเที่ยว	-0.050	-0.054	-0.833	0.405	0.307	3.254
ช่องทางการจัดจำหน่ายการท่องเที่ยว	0.113	0.114	1.917	0.056	0.367	2.725
ด้านส่งเสริมการตลาด	0.182	0.183	2.903	0.004**	0.328	3.047

R = 0.489 R Square = 0.489 Adjusted R^2 = 0.479 Std.Estimate = 0.4352

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มี Tolerance ระหว่าง 0.252-0.451 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.10 และค่า Variance Inflation (VIF) ระหว่าง 2.215-3.665 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 จึงผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

จากการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ พบว่า ปัจจัยด้านระบบขนส่ง (P=0.014) ด้านร้านอาหาร (P=0.018) ด้านแหล่งท่องเที่ยว (P=0.020) ด้านส่งเสริมการตลาด (P=0.004) ส่งผลต่อ การตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่ปัจจัยด้านสถานที่พัก ด้านสินค้าที่ระลึก ด้านราคาการท่องเที่ยว และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ต่างชาติ ที่นับถือศาสนาอิสลาม

จากการวิเคราะห์ ค่า R Square อยู่ที่ 0.489 และค่า Adjusted R^2 อยู่ที่ 0.479 สามารถตีความได้ว่า ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระบบขนส่ง สถานที่พัก สินค้าที่ระลึก ด้านแหล่งท่องเที่ยว ด้านราคาการท่องเที่ยว ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายการท่องเที่ยวและด้านส่งเสริมด้านการตลาด สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 0.489

ผลการวิจัยนี้สามารถสร้างสมการพยากรณ์ของการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม โดยมีตัวแปร ดังนี้

$$\bar{y} = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + \ldots + B_4x_4 \quad (1)$$

โดยที่ $\bar{y}$ คือการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม X1 = ด้านระบบขนส่ง X2 = ด้านร้านอาหาร X3 = ด้านแหล่งท่องเที่ยว X4 = ด้านส่งเสริมการตลาด

จากผลวิจัยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ได้ดังนี้

$$\bar{y} = 0.867 + 0.182x_1 + 0.154x_2 + 0.146x_3 + 0.124x_4 \quad (2)$$

4. การอภิปรายผล

สมมติฐานที่ 1 สิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยวมีผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม จากการศึกษาสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว พบว่า ภาพรวมของสิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีรัตน์ รัตนพันธ์และประสิทธิ์ รัตนพันธ์ [7]ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบระดับความสำคัญในการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว ต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.88)

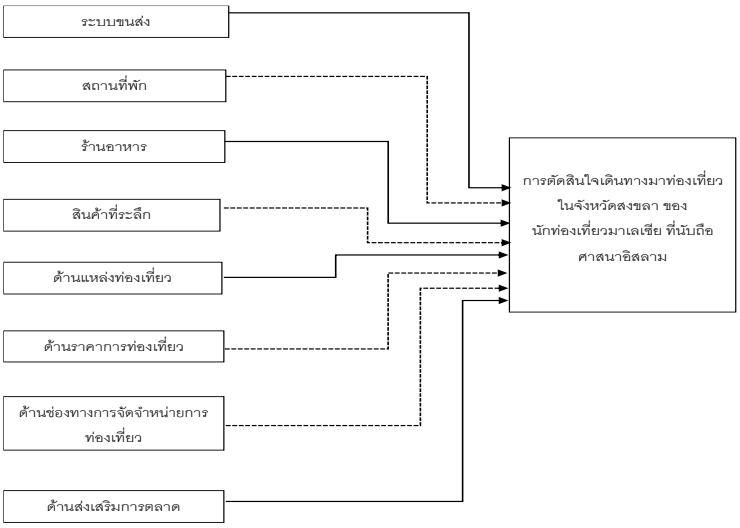
จากการทดสอบสมมติฐาน สิ่งสนับสนุนการท่องเที่ยว ด้านระบบขนส่ง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอับดุลฮันนาน หว่าหลำ [8] ทำการวิจัยเกี่ยวกับนักท่องเที่ยวชาวมาเลเซียมุสลิมในอำเภอหาดใหญ่ พบว่าปัจจัยการขนส่งและด้านแหล่งท่องเที่ยวมีความสำคัญในการตัดสินใจท่องเที่ยว เนื่องจากระบบขนส่งมีความสะดวก ปลอดภัยน่าเชื่อถือ ทำให้นักท่องเที่ยวเพิ่มความพึงพอใจได้และสามารถเลือกการเดินทางมาท่องเที่ยวได้

หลากหลาย จึงทำให้ปัจจัยด้านระบบขนส่ง ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว และด้านร้านอาหาร ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเลือกรับประทานอาหารของชาวมุสลิมต้องถูกต้องตามหลักศาสนาอิสลาม การเลือกร้านอาหารเป็นสิ่งสำคัญในการเดินทางมาท่องเที่ยว จึงทำให้ปัจจัยด้านร้านอาหาร ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว ซึ่งผลวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัย สุวภัทร อำพันสุขโข และ ดนยรัตน์ คัดโนภาส [9] เป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของมุสลิมเกี่ยวกับร้านอาหาร

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยด้านการตลาดท่องเที่ยวมีผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลาของนักท่องเที่ยว มาเลเซียที่นับถือศาสนาอิสลาม จากการศึกษาปัจจัยด้านการตลาดการท่องเที่ยว พบว่า ภาพรวมปัจจัยด้านการตลาดท่องเที่ยว มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจัยของมัทนี คาสาราญ [10] ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวของชาวมุสลิมในเขตกรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.94)

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยด้านแหล่งท่องเที่ยว ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลามีความหลากหลายทั้งในด้านธรรมชาติและวัฒนธรรม โดยเฉพาะสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับศาสนาอิสลาม เช่น มัสยิดและแหล่งท่องเที่ยวที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวฮาลาล ซึ่งเป็นปัจจัยที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวมุสลิมจากต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อับดุลฮันนาน หว่าหลำ [7] ยังได้ยืนยันว่าปัจจัยด้านแหล่งท่องเที่ยวมีอิทธิพลสำคัญในการดึงดูดนักท่องเที่ยวมุสลิมจากมาเลเซีย ซึ่งพบว่านักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับแหล่งท่องเที่ยวที่เข้ากับวิถีชีวิตและความเชื่อทางศาสนาอิสลามเป็นหลัก ส่งผลให้การจัดการแหล่งท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความต้องการของนักท่องเที่ยวมุสลิมช่วยเพิ่มโอกาสในการดึงดูดนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ได้ และปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตรงกับงานนวิจัยของ ประสิทธิ์ รัตนพันธ์ [8] เนื่องจากกลยุทธ์การตลาดที่มุ่งเน้นไปที่ความต้องการเฉพาะกลุ่มของนักท่องเที่ยวมุสลิม เช่น การส่งเสริมความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกฮาลาล และการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักศาสนา ทำให้นักท่องเที่ยวมุสลิมมีความสนใจและมั่นใจที่จะเลือกจังหวัดสงขลาเป็นจุดหมายปลายทาง และการใช้ช่องทางการสื่อสารที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างตรงจุดช่วยเพิ่มความตระหนักรู้และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวในสายตาของนักท่องเที่ยว

สรุปผลการทดสอบสมติฐาน



ภาพที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ในกรอบแนวคิดการวิจัยสรุปผล

จากผลการทอดสอบค่าทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ได้แก่ ด้านระบบขนส่ง ด้านสถานที่พัก ด้านร้านอาหาร สินค้าที่ระลึก ด้านแหล่งท่องเที่ยว ด้านราคาการท่องเที่ยว ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด ได้ผลสรุปว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ที่นับถือศาสนาอิสลาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ด้านระบบขนส่ง ด้านร้านอาหาร ด้านแหล่งท่องเที่ยว และด้านส่งเสริมการตลาด ในขณะที่ปัจจัยที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ได้แก่ ด้านสถานที่พัก สินค้าที่ระลึก ด้านราคาการท่องเที่ยว และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ต่างชาติ ที่นับถือศาสนาอิสลาม มีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีอายุโดยส่วนใหญ่อายุ 20-24 ปี อยู่ในสถานะภาพโสด อาชีพ นักเรียน นักศึกษา มีรายได้ 2,500-5,000 ริงกิต กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่นับถือศาสนาอิสลามด้านการหาข้อมูลและเปรียบเทียบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวแล้ว จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการของท่านสูงที่สุด เท่ากับ 4.11

ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา ของนักท่องเที่ยวมาเลเซีย ต่างชาติ ที่นับถือศาสนาอิสลาม มีด้วยกัน 4 ปัจจัย ซึ่งสามารถเรียงลำดับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว ได้ดังต่อต่อไปนี้ ปัจจัยด้านแหล่งท่องเที่ยว (P=0.020) ร้านอาหาร (P=0.018) ระบบขนส่ง (P=0.014) ด้านส่งเสริมการตลาด (P=0.004)และปัจจัยที่ส่งผลน้อยที่สุด คือ ช่องทางการจัดจำหน่ายการท่องเที่ยว (P=0.056) สถานที่พัก (P=0.208) ด้านราคาการท่องเที่ยว (P=0.405) และสินค้าที่ระลึก(P=0.644)

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะด้านการกำหนดราคาที่เป็นมาตรฐานและมีรถสาธารณะให้บริการอย่างเพียงพอ รวมถึงการพัฒนาผู้ให้บริการขนส่งให้สามารถสื่อสารและมีการบริการที่เป็นมิตรกับนักท่องเที่ยวมุสลิม

2.เน้นที่การพัฒนามาตรฐานและบริการของร้านอาหารให้สอดคล้องกับความต้องการของนักท่องเที่ยวมาเลเซียมุสลิม โดยการยกระดับคุณภาพการบริการ การรักษาความสะอาด และการสร้างความมั่นใจเรื่องอาหารฮาลาล รวมถึงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการประชาสัมพันธ์ที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งหมดนี้เพื่อเพิ่มความพึงพอใจและดึงดูดนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ให้มากขึ้น

3.การพัฒนาคุณภาพบริการในแหล่งท่องเที่ยวให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวมุสลิม เช่น การติดตั้งสัญลักษณ์ฮาลาลในร้านอาหาร การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับละหมาดในสถานที่สาธารณะ และการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับศาสนาอิสลาม

4.หน่วยงานการท่องเที่ยวควรพัฒนากลยุทธ์การตลาดที่เน้นการส่งเสริมการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวที่นับถือศาสนาอิสลาม โดยเฉพาะการใช้สื่อที่ตรงกลุ่มเป้าหมายและการสร้างแคมเปญที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมและความต้องการเฉพาะของกลุ่มนี้ เช่น การจัดโปรโมชั่นพิเศษสำหรับเทศกาลสำคัญของมุสลิม หรือการโฆษณาผ่านช่องทางที่นักท่องเที่ยวมุสลิมนิยมใช้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1.การวิจัยในมิติที่หลากหลาย ควรขยายการวิจัยไปยังมิติที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์พฤติกรรมการการตัดสินใจท่องเที่ยว

2.การขยายขอบเขตของกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งต่อไปควรขยายขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมกลุ่มนักท่องเที่ยวมุสลิมจากประเทศอื่นๆ นอกเหนือจากที่ศึกษาในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบพฤติกรรมและความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยวที่หลากหลายได้อย่างครอบคลุม

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2556). สถานการณ์การท่องเที่ยวในประเทศ. สืบค้นจาก https://www.mots.go.th/news/category/760

[2] กรมการท่องเที่ยว. (2563). การท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อชาวมุสลิม. สืบค้นจาก https://krabi.mots.go.th/download/article/article_20200627112802.pdf

[3] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2558). ข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา. สืบค้นจาก https://www.tat.or.th/th/about-tat/annual-report

[4] ศูนย์การวิจัยด้านการตลาดท่องเที่ยว. (2559). สถิติด้านการท่องเที่ยว. สืบค้นจาก https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=411.

[5] Jump, N. (1998). Psychometric Theory (2ed). New York: Mcgraw Hill

[6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุรีวิยาสาส์น.

[7] ประสิทธิ์ รัตนพันธ์. (2561)ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวจีนในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย : กรณีศึกษา สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด ชลบุรี . สืบค้นจาก http://www.repository.rmutt.ac.th/ dspace/bitstream/123456789/3510/1/RMUTT-161653.pdf

[8] อับดุลฮันนาน หว่าหลำ. (2559). รูปแบบการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวมาเลย์เซียมุสลิม ที่เดินทางมาท่องเที่ยว อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สืบค้นจาก https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/17076/2/89

[9] สุวภัทร อำพันสุขโขและดนยรัตน์ คัดโนภาส. (2560). แนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวฮาลาลสำหรับนักท่องเที่ยวมุสลิมเพื่อนำไปสู่การท่องเที่ยวฮาลาล อย่างยั่งยืน. สืบค้นจาก https://riss.rmutsv.ac.th/upload/doc/202204/ BVhYSL4rlN6UCsvJfr2E/BVhYSL4rlN6UCsvJfr2E.pdf

[10] มัทนี คาสาราญ (2557). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวของชาวมุสลิมในเขตกรุงเทพมหานคร. สืบค้นจาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/1813/3/matthanee.kham.pdf

การตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และการยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

Social Media Marketing and the Technology Acceptance that Influences Cosmetic Purchasing Decisions via Live Streaming on Shopee among Consumers in Songkhla Province.

พรชนิตว์ พ่อหนู[1] ชรินทร์ทิพย์ เกิดไชยศรี[2] และ วิลาวัลย์ จันทร์ศรี[3*]

[1]นิสิตหลักสูตร บธ.บ. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[2]นิสิตหลักสูตร บธ.บ. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[3*]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการค้าสมัยใหม่และนวัตกรรมบริการ, คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ และศูนย์วิจัยเศรษฐกิจสร้างสรรค์และนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยทักษิณ
[1]Email: Pornchanit2613@gmail.com, [2]Email: mimsundaydayyy@gmail.com, [3*]Email : wilawan@tsu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์และการยอมรับเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา จำนวน 250 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ประยุกต์ใช้เครื่องมือ SmartPLS สำหรับวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยใช้โมเดลสมการโครงสร้างแบบกำลังสองที่น้อยที่สุดบางส่วน (PLS-SEM) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านการถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้พบว่า ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ ด้านตลาดแบบปากต่อปาก ด้านประสบการณ์ซื้อ และด้านความง่ายต่อการใช้งาน ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านการถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ผลการศึกษานี้ช่วยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการสร้างคุณค่าและการนำเสนอสินค้าที่ตรงใจผู้บริโภคในการถ่ายทอดสด เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจซื้อและเพิ่มยอดขายในช่องทางดังกล่าว

คำสำคัญ: ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์,ด้านตลาดแบบปากต่อปาก,ด้านประสบการณ์ซื้อ,ด้านความง่ายต่อการใช้งาน,ปัจจัยการรับรู้ประโยชน์

Abstract

This research aimed to investigate the factors related to social media marketing and technology acceptance that influence the decision to purchase cosmetics through Shopee Live among 250 consumers in Songkhla Province. The study utilized a purposive sampling method and employed a questionnaire as the research instrument. Basic statistical analysis was conducted using SPSS, while the Smart PLS technique was used to analyze causal relationships through Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). The findings revealed that the perceived benefit significantly influenced consumers' decisions to purchase cosmetics via Shopee Live. However, the study also indicated that the factors of interaction, word-of-mouth marketing, purchase experience, and ease of use did not influence the purchasing decision through this platform. Overall, the results of this study underscore the importance of creating value and showcasing products that resonate with consumers during live streaming in order to encourage purchase decisions and enhance sales through this channel.

Keywords: Interaction, Word of Mouth Marketing, Purchase Experience, Perceived Ease of Use, Perceived Benefits

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

อุตสาหกรรมความงาม ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ สกินแคร์ เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ดูแลผม และของใช้ส่วนตัวอื่นๆ ยังคงเป็นที่ต้องการทุกเพศทุกวัย เมื่อย้อนกลับไปในต้นปี 2021 การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ยอดขายลดลง แต่ตัวเลขการส่งออกกลับไม่ได้หดตัวลง บริษัทยังปรับตัวด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ [8] ตลาดเครื่องสำอางของไทยในปี 2573 คาดว่าจะมีมูลค่ากว่า 3.23 แสนล้านบาท เติบโตเฉลี่ยปีละ 5.0% เพิ่มขึ้นจากปี 2023 ประมาณ 1.5 เท่า โดยแรงหนุนมาจากผู้บริโภคในประเทศและนักท่องเที่ยวที่กลับมาใช้บริการ รวมถึงตลาดส่งออกที่มีส่วนร่วม 25% ของมูลค่าตลาดรวม และมีโอกาสขยายเพิ่ม เนื่องจากปัจจุบันมีส่วนแบ่งเพียง 1.5% ของการส่งออกทั่วโลก การเติบโตของอุตสาหกรรมนี้คาดว่าจะสูงถึง 7.7% ต่อปี โดยมีปัจจัยสนับสนุนหลักจากการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่ง่ายขึ้น ทำให้การซื้อสินค้าบิวตี้ออนไลน์สะดวกมากขึ้น [28]

สถิติจาก Ecommerce IQ ระบุว่า 1 ใน 4 คนไทยเลือกซื้อสินค้าบิวตี้ออนไลน์ โดยมีเหตุผลหลักจากส่วนลด (35.8%) และบริการส่งฟรี (24%) นอกจากนี้ยังมีคนที่เลือกซื้อเนื่องจากมีสินค้าให้เลือกมาก (19.1%) นับเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าบิวตี้ออนไลน์ สำหรับเครื่องสำอางบิวตี้ที่ไทยมีการซื้อบ่อยที่สุดในร้านออนไลน์ เป็นผู้หญิง (36.1%) และเพศที่สาม (28.9%) มักซื้อสินค้านี้มากกว่าผู้ชาย (14.6%) ความหลากหลายของสินค้าเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ (57.1%) อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้บริโภคบางส่วนที่ไม่พอใจกับการซื้อออนไลน์ เนื่องจากไม่สามารถทดลองสินค้า (35.8%) หรือกลัวโดนหลอก (22.6%) ทำให้พวกเขายังชอบซื้อสินค้าจากร้านมากกว่า (20.1%) ซึ่งส่งผลให้ตลาดนี้ยังมีโอกาสในการเติบโตต่อไป [17]

คนไทยใช้งานอินเทอร์เน็ตมากเป็นอันดับที่ 23 ของโลก โดยมีอัตราการใช้งานถึง 85.3% ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยทั่วโลกที่ 64.4% โดย Shopee.co.th เป็นเว็บไซต์ที่คนไทยเข้าชมมากที่สุดในอับดับ 10 ด้วยการเข้าชม 38.1 ล้านครั้ง และแอปพลิเคชัน Shopee ติดอันดับ 5 ที่มีการใช้งานมากที่สุดในประเทศ [23] Shopee เป็นแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีการขายทั้ง C2C และ B2C โดยไม่มีโมเดลธุรกิจซื้อสินค้าเองจนกว่า Shopee Supermarket จะเปิดตัว บริษัทแม่ Sea ถือหุ้น 25% ของ Tencent และเริ่มต้นจากตลาด C2C ก่อนพัฒนาสู่ B2C ในรูปแบบไฮบริด Shopee มีแคมเปญ "Shopee 8.8 ไลฟ์สด ลดแรง" ที่เน้นฟีเจอร์ Shopee Live ซึ่งเป็นการสตรีมสดบนแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซเพื่อช้อปปิ้งและความบันเทิง โดยเป็นแพลตฟอร์มแรกในไทยที่เปิดฟีเจอร์ไลฟ์สตรีมในลักษณะนี้เพื่อยกระดับประสบการณ์ช้อปปิ้งออนไลน์ [27]

การซื้อขายสินค้าผ่าน Shopee Live เป็นการสื่อสารแบบสองทางระหว่างเจ้าของธุรกิจและลูกค้า เกิดการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน [8] จากการที่ผู้บริโภคปัจจุบันนิยมอยู่บนโลกออนไลน์ และเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นการซื้อของออนไลน์ ปัจจัยด้านการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และการยอมรับเทคโนโลยีจึงเป็นปัจัยสำคัญที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ Shopee Live ทั้งนี้เพื่อช่วยผู้ประกอบการและผู้ขาย ในการปรับหรือพัฒนากลยุทธ์การขายผ่านการถ่ายทอดสดให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมองเห็นความสำคัญในการศึกษาปัจจัยในด้านการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) โดยการวิจัยนี้มุ่งหวังทำความเข้าใจการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของลูกค้าในจังหวัดสงขลา โดยการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ เช่น การตลาดสื่อสารสังคมออนไลน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งงานวิจัยนี้จะช่วยในการปรับแนวทางตลาดออนไลน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างและสรรค์ประสบการณ์การซื้อที่น่าสนใจและตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ ด้านการตลาดแบบปากต่อปาก ประสบการณ์ซื้อ และปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ ปัจจัยการความง่ายในการใช้งาน และปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ผลการวิจัยนี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการพัฒนากลยุทธ์การตลาดผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ พร้อมทั้งสนับสนุนการสร้างประสบการณ์การซื้อสินค้าออนไลน์ที่ง่าย สะดวก และน่าสนใจ เพื่อกระตุ้นยอดขายและเพิ่มความพึงพอใจของผู้บริโภคในบริบทของประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดสงขลา

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปฏิสัมพันธ์และการตัดสินใจซื้อ

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย [2] นิยามการปฏิสัมพันธ์ ว่าเป็นกระบวนการที่สิ่งต่าง ๆ มีการกระทำหรือส่งผลต่อกันในระบบหนึ่ง ๆ ซึ่งอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือตอบสนองต่อกัน การปฏิสัมพันธ์สามารถเกิดขึ้นในหลากหลายรูปแบบ เช่น ปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพ ทางสังคม หรือในด้านเทคโนโลยี ตัวอย่างเช่น การสนทนาระหว่างบุคคลที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การตอบสนองระหว่างผู้ใช้กับระบบ จากการศึกษางานวิจัยของ วีระศักดิ์ จินารัตน์ [11] พบว่าการปฏิสัมพันธ์ในพาณิชย์ธุรกิจ เช่น การถ่ายทอดสด มีผลต่อความไว้วางใจและความตั้งใจซื้อของผู้บริโภค ซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคมั่นใจในการตัดสินใจซื้อมากขึ้น ดังนั้นปัจจัยด้านการปฏิสัมพันธ์จึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษางานวิจัยของ รัฐ ใจรักษ์ [9] พบว่า ลูกค้ามักค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตก่อนการตัดสินใจซื้อและเลือกซื้อสินค้าผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ ซึ่งทำให้เกิดการติดต่อและโต้ตอบระหว่างลูกค้าและผู้ขายได้อย่างรวดเร็ว การตอบสนองที่รวดเร็วและให้ข้อมูลที่ครบถ้วนของผู้ขายมีส่วนสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อของลูกค้า จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจึงสามารถนำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

ตลาดแบบปากต่อปากและการตัดสินใจ

Packhai [25] นิยามการตลาดแบบปากต่อปาก ว่า เป็นกลยุทธ์ที่ผู้บริโภคแบ่งปันประสบการณ์ผลิตภัณฑ์ผ่านสื่อออนไลน์ ทำให้ข้อมูลเผยแพร่เร็ว งานวิจัยของ กัญญาวีร์ อินทร์สันต์ และ บุษกรณ์ ลีเจ้ยวะระ [3] พบว่าปัจจัยด้านการตลาดแบบปากต่อปากมีผลบวกต่อการตัดสินใจซื้อในร้านค้าปลีกกาฬสินธุ์ ส่วนงานวิจัยของ สุภาภรณ์ เล็กศิริ [16] พบว่าปัจจัยด้านการตลาดแบบปากต่อปากมีผลต่อการเลือกใช้บริการ Starbucks ในกรุงเทพฯ สะท้อนว่าการตลาดแบบปากต่อปากมีอิทธิพลสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อในหลายธุรกิจดังนั้นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจึงสามารถนำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 2 ปัจจัยด้านการตลาดแบบปากต่อปากส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

ประสบการณ์ซื้อและการตัดสินใจซื้อ

ลลิตา บงกชพรรณราย [10] นิยามประสบการณ์ซื้อว่า เป็นกระบวนการที่มีผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจซื้อซ้ำ จากการวิจัยของ ลลิตา บงกชพรรณราย [10] พบว่าประสบการณ์การซื้ออาหารออนไลน์ เช่น พบว่าความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันมีผลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารออนไลน์ จากการศึกษางานวิจัยของ อัจฉราพร ศรีวิมลวงศ์ [14] พบว่าประสบการณ์ซื้อส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟสดในกรุงเทพฯ แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ซื้อมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในหลายธุรกิจทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ปัจจัยด้านประสบการณ์ซื้อเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอาง จึงนำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 3 ปัจจัยด้านประสบการณ์ซื้อส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งานและการตัดสินใจซื้อ

การรับรู้ความง่ายในการใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับและนำเทคโนโลยีมาใช้ หากผู้ใช้รู้สึกว่าแอปพลิเคชันหรือเทคโนโลยีใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ก็จะมีแนวโน้มที่จะยอมรับและใช้งานจริง เช่น แอปพลิเคชันซื้อสินค้าออนไลน์ที่ลดขั้นตอนการซื้อสินค้า งานวิจัยของ ธมลวรรณ สมพงศ์ [7] พบว่าการยอมรับเทคโนโลยีส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ในจังหวัดนครปฐม ขณะที่งานวิจัยของ กมลชนก งามมาก [1] ชี้ว่าความง่ายในการใช้งานส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ Smart Watch ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ปัจจัยด้านความง่ายต่อการใช้งานเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอาง ดังนั้นผลจากการวิจัย จึงนำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

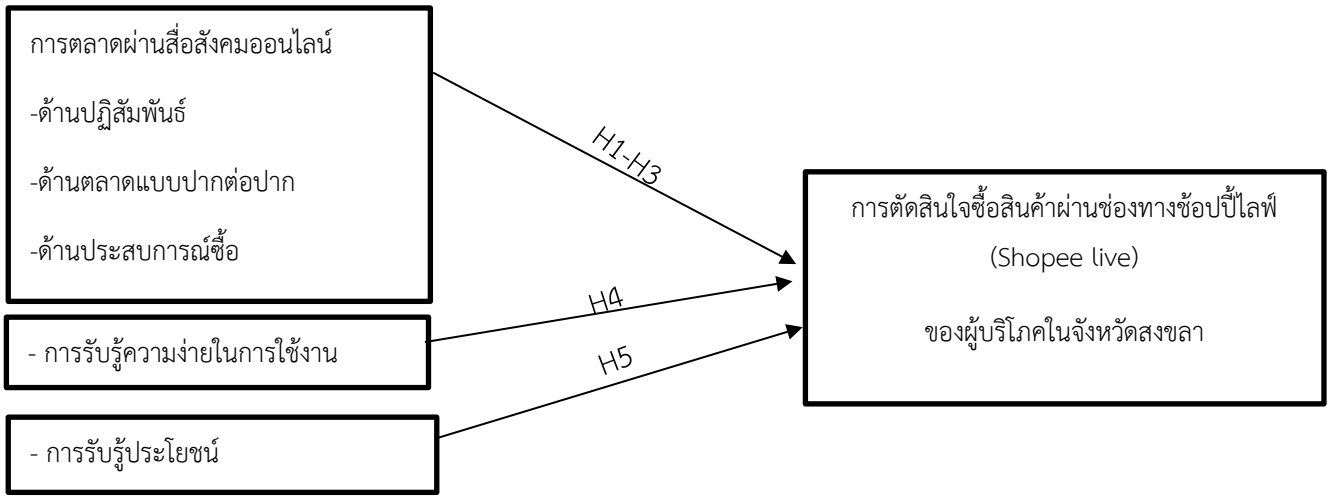
สมมติฐานข้อที่ 4 ปัจจัยด้านความง่ายต่อการใช้งานส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

การรับรู้ประโยชน์และการตัดสินใจซื้อ

การรับรู้ประโยชน์การใช้งาน หมายถึง การที่ผู้ใช้หรือผู้บริโภครับรู้และเข้าใจถึงคุณค่าหรือประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยี หรือบริการนั้น ๆ โดยประเมินว่าการใช้งานสิ่งนั้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ความสะดวกสบาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการได้มากน้อยเพียงใด การรับรู้ประโยชน์การใช้งานจึงมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้สินค้าและบริการ [12] จากงานวิจัยของ สุธาสินี ตุลานนท์ [12] พบว่าการรับรู้ประโยชน์ ความไว้วางใจ และความปลอดภัยมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ ขณะที่งานของ ดวงพร รัดสินทร [5] พบว่าปัจจัยด้านความเข้ากันได้ของระบบและความง่ายในการใช้งานส่งผลต่อการใช้บริการชำระเงินทางออนไลน์จึงนำมาซึ่งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 5 ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดผ่านช้อปปี้ ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 : กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าผ่านทางช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ในจังหวัดสงขลา ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ (Shopee Live) อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองสงขลา ได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดกรองกลุ่มตัวอย่างเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคในจังหวัดสงขลาและคนที่เคยซื้อสินค้าผ่านทางช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) เก็บข้อมูลในพื้นที่ อำเภอเมือง ได้แก่ สวนสาธารณะสงขลา,ถนนคนเดินเมืองสงขลา,วชิรา,ตลาดเปิดท้ายประมงใหม่,หน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏ,หน้ามหาวิทยาลัยทักษิณ และอำเภอหาดใหญ่ ได้แก่เซ็นทรัลเฟสติวัล หาดใหญ่,ตลาดสมอลล์คลอง ร.5,สวนสาธารณะหาดใหญ่) และเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมิถุนายน-เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2567 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโมเดลสมการโครงสร้าง Hair et al. [22] แนะนำว่าตัวอย่างควรมีขนาดตั้งแต่ 200 ตัวอย่างขึ้นไปสำหรับกรณีที่โมเดลไม่ซับซ้อนมาก ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่สมบูรณ์สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้จำนวนทั้งสิ้น 250 ชุด

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจตรงกัน และตอบคำถามได้ตามเป็นจริงทุกข้อ รวมทั้งข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงทางสถิติ วิธีการทดสอบโดยการนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล 50 ตัวอย่าง และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) และพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา ของคำถามตัวแปร ซึ่งตัวแปรทุกตัวมีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 8.21-8.54 ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐาน 0.70

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามด้วยสถิติพรรณนา และใช้โมเดลสมการโครงสร้างแบบกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน (PLS-SEM) โดยขั้นตอนแรกทดสอบ Measurement Model Assessment เพื่อทดสอบความน่าเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ได้แก่ ค่าดัชนีความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ (Composite Reliability: CR) ค่ามาตรฐาน 0.7, Indicator reliability (Outer Loding) ไม่ต่ำกว่า 0.5 และทดสอบความเที่ยงตรงภายใน (Convergent Validity) ด้วย Average Variance Extracted (AVE) ไม่ต่ำกว่า 0.5 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) คือ ค่า Fornell-Larcker Criteria และขั้นตอนที่สองทดสอบ Structural Model Assessment เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวอิสระ (Exogenous variable) กับตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรตาม (Endogenous variable)

3. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 193 คน (77.2%) อายุ 21 ปี จำนวน 53 คน (21.2%) สถานภาพโสด จำนวน 225 คน (90.0%) จบการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 213 คน (85.2%) อาชีพนักเรียนหรือนักศึกษา จำนวน 189 คน (75.6%) และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,000-20,000 บาท จำนวน 121 คน (48.4%)

ผลการวิจัยข้อมูลพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ผ่านโฆษณาสื่อออนไลน์ช้อปปี้ จำนวน 139 คน (55.6%) ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นลูกค้าช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) มานาน 3-4 ปี จำนวน 106 คน (42.4%) ผู้ตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการใช้บริการซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 151 คน (60.4%) โดยเฉลี่ยระยะเวลาในการเข้าใช้งาน 2-4 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 149 คน (59.6%) ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใช้ในระยะเวลา 12.01-18.00 น. จำนวน 135 คน (36.9%) ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้จำนวนเงินที่ซื้อสินค้าครั้งละ 500-1,000 บาท จำนวน 125 คน (50.0%)

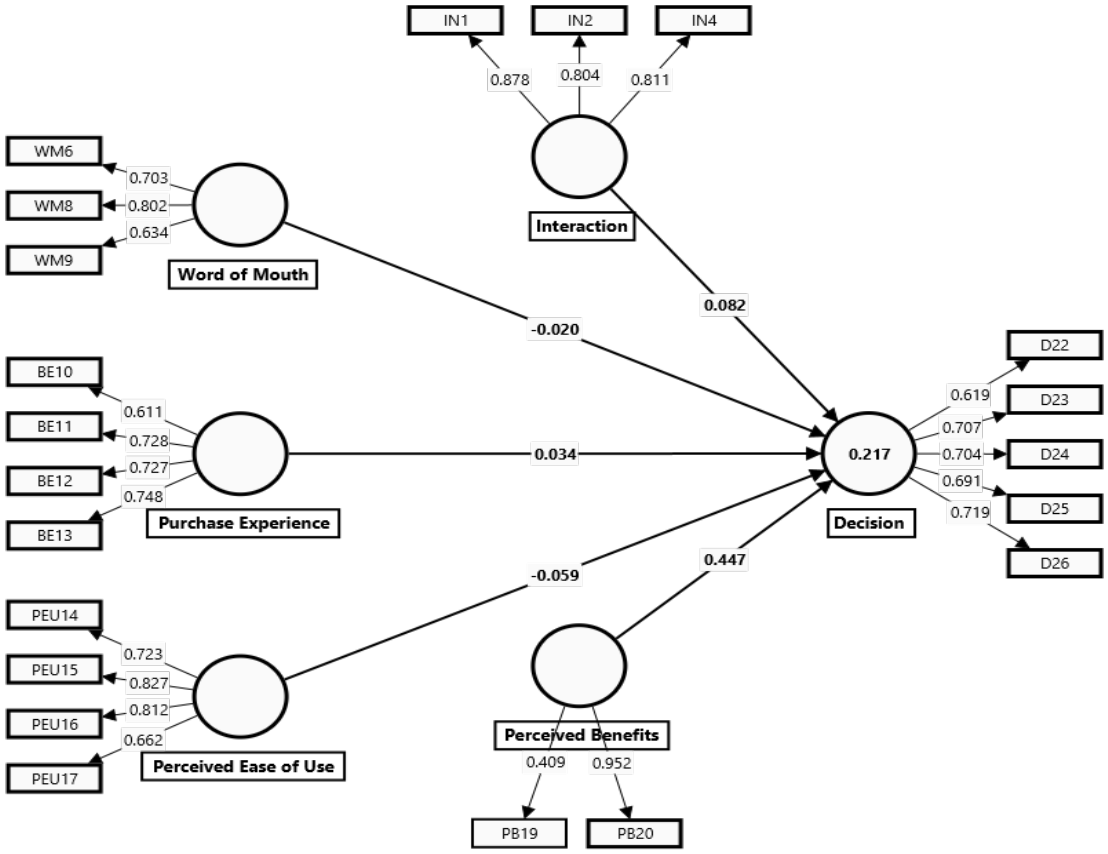
Table 1 Results of the weight analysis of the variables composition reliability and convergent validity (n=250)

Construct	Items	Loading	Cr*rho_c	AVE**
Interaction	IN1	0.88	0.87	0.69
	IN2	0.80		
	IN3	0.81		
Word of Mouth	WM6	0.70	0.54	0.57
	WM8	0.80		
	WM9	0.63		
Purchase experience	BE10	0.61	0.80	0.50
	BE11	0.73		
	BE12	0.73		
	BE13	0.75		
Perceived Ease of Use	PEU14	0.72	0.84	0.58
	PEU15	0.83		
	PEU16	0.81		
	PEU17	0.66		
Perceived Benefits	PB19	0.66	0.77	0.53
	PB20	0.69		
Decision	WM6	0.70	0.54	0.57
	WM8	0.80		
	WM9	0.63		

Note: CR*: Composite Reliability; AVE**: Average Variance Extracted

จาก Table 1 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน พบว่า ตัวชี้วัดทุกตัวมีค่า Loading สูงกว่า 0.60 มีเครื่องหมายบวกทุกตัวแปร CR อยู่ระหว่าง 0.61-0.88 และมีค่า AVE อยู่ ระหว่าง 0.47-0.69 ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐาน 0.50 Hair, Hult & Ringle [23] แสดง

ว่าข้อคำถามทุกข้อในตัวชี้วัดสามารถวัดค่าได้น่าเชื่อถือ มีความเที่ยงตรงและค่าความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดของตัวชี้วัดแต่ละตัวภายในตัวแปรเดียวกันมีค่าสูงกว่าค่าความสัมพันธ์กับตัวชี้วัดต่างตัวแปรกันแสดงถึงความเที่ยงตรงเชิงจำแนก และมีค่า R^2 ของตัวแปรแฝงการตัดสินใจ อยู่ที่ 0.22 แสดงว่าตัวแปรทั้ง 5 ตัว สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรแฝงดังกล่าวได้ร้อยละ 22 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง Cohen [19] สำหรับการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืน โดยดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual :SRMR) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล 2 โมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบ โดยใช้ข้อมูลชุดเดียว ค่า SRMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 Henseler et al [24] ในงานวิจัยชิ้นนี้พบว่า SRMR=0.12 ซึ่งอยู่ในค่ามาตรฐานและ อีกดัชนีคือ Normed Fit Index: NFI Bentler & Bonett [18] อยู่ในกลุ่มดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลนั้น มีระดับความสอดคล้องได้ร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับ Null Model (Independent model) ในงานวิจัยชิ้นนี้พบว่า NFI=0.51 ถึงแม้ค่าจะไม่สูง แต่อยู่ในค่ามาตรฐาน จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ Hair, Hult, Ringle, and Sarstedt [23]



รูปที่ 2 PLS-Path analysis of Beta-value and R-square (n=**250)**

Table 2 Fornell-Larcker criterion

Constructs	1	2	3	4	5	6
1. Decision	**0.69**					
2. Interaction	0.21	**0.83**				
3. Perceived Benefits	0.46	0.36	**0.73**			
4. Perceived Ease of Use	0.18	0.66	0.38	**0.76**		
5. Purchase Experience	0.22	0.52	0.43	0.72	**0.71**	
6. Word of Mouth	0.18	0.66	0.34	0.47	0.53	**0.72**

จาก Table 2 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงจำแนกเพื่อทดสอบตัวแปรบ่งชี้หรือตัววัด (Indicator) ของตัวแปรว่าสามารถวัดตัวแปรแฝงนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจนและไม่ไปซ้ำซ้อนกับตัวแปรแฝงอื่น ๆ พบว่า ค่าความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดแต่ละตัวภายในตัวแปรเดียวกันมีค่าสูงกว่าความสัมพันธ์กับตัวชี้วัดต่างตัวแปรกัน ดังนั้นจึงสรุปได้โมเดลดังกล่าวมีเที่ยงตรงเชิงจำแนกและสามารถนำไปวิเคราะห์สมการโครงสร้างได้

Table 3 Hypothesis Test Results (n=250)

H.	Relationship	Std. Beta	Std. error	t-values	p-values	f^2	Supported
H1	Interaction -> Decision	0.08	0.09	0.88	0.00	0.00	No
H2	Word of Mouth -> Decision	0.02	0.08	0.25	0.00	0.00	No
H3	Purchase Experience -> Decision	0.03	0.09	0.40	0.00	0.00	No
H4	Perceived Ease of Use -> Decision	0.06	0.09	0.62	0.00	0.00	No
H5	Perceived Benefits -> Decision	0.45	0.07	6.49**	0.00	0.20	Yes

Note: *p<0.05, t>1.645, **p<0.01, t>2.327, (one tailed); SE: Standard Error H*=Hypothesis

จาก Table 3 ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ส่งต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา (**β**=0.45, p<0.00, t>6.49) สนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 5 อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้พบว่า ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ ด้านตลาดแบบปากต่อปาก ด้านประสบการณ์ซื้อ และด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ตามลำดับ ไม่ส่งผลต่อส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้ไม่สนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4 ตามลำดับ

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา อาจมาจากลักษณะของการถ่ายทอดสดที่เน้นการซื้อสินค้ามากกว่าการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ผู้บริโภคอาจมองว่าการมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะนี้ไม่จำเป็นต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าที่มีความเฉพาะเจาะจงอย่างเครื่องสำอาง นอกจากนี้ ปัจจัยอื่นๆ เช่น การมีรีวิวจากผู้ใช้จริงหรือข้อมูลสินค้าที่ถูกต้องครบถ้วน อาจมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคมากกว่าปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายทอดสด

ปัจจัยด้านการตลาดแบบปากต่อปากไม่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยปกติแล้วปัจจัยนี้ควรสร้างความคาดหวังจากประสบการณ์เชิงบวก แต่หากผลลัพธ์ที่ผู้บริโภคได้ฟังต่อกันมาไม่เป็นไปตามที่คาด จะนำไปสู่ความผิดหวังและการวิจารณ์เชิงลบ ทำให้ความน่าเชื่อถือของ

ผลิตภัณฑ์ลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญาวีร์ อินสาร และบุษกร ลีเจ้ยวะระ [4] ก็ยืนยันว่า การตลาดแบบปากต่อปากผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อในร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมเช่นกัน

ปัจจัยด้านประสบการณ์ซื้อไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา แม้ว่าประสบการณ์ซื้อจะมีความสำคัญในกระบวนการซื้อสินค้า แต่ในกรณีของการถ่ายทอดสด ผู้บริโภคอาจให้ความสำคัญกับความรวดเร็วและความสะดวกมากกว่าการสร้างประสบการณ์ที่น่าจดจำ ดังนั้น ประสบการณ์ซื้อจึงไม่ถือเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในกรณีนี้

ปัจจัยด้านการรับรู้ความง่ายต่อการใช้งานไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการใช้แพลตฟอร์ม Shopee อยู่แล้ว และไม่พบความซับซ้อนในการใช้งานที่อาจส่งผลต่อการตัดสินใจ นอกจากนี้ การเลือกซื้อผ่าน Shopee Live อาจเน้นไปที่การเข้าถึงข้อมูลสินค้าและโปรโมชั่นพิเศษอย่างรวดเร็วมากกว่าการพิจารณาถึงความง่ายในการใช้งาน ทำให้ปัจจัยนี้ไม่มีน้ำหนักมากในการตัดสินใจซื้อ

ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความสะดวกสบาย เช่น ไม่ต้องออกจากบ้าน ประหยัดเวลา และสามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธาสินี ตุลานนท์ [12] ที่พบว่า การรับรู้ประโยชน์จากการใช้งานและความไว้วางใจมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้สูงอายุ

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

จากผลการวิจัย ปัจจัยด้านการรับรู้ประโยชน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา ดังนั้นสิ่งที่ผู้ประกอบการจะต้องปฏิบัติ คือ การสร้างการรับรู้ด้านผลประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับจากการซื้อสินค้าผ่านช้อปปี้ไลฟ์ เช่น ราคาสินค้าที่ถูกกว่า ค่าจัดส่งฟรี การแจกคูปอง การซื้อเงินผ่อน หรือแม้กระทั่งการสร้างความน่าเชื่อถือและไว้วางใจจากการไลฟ์ ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อที่ง่ายขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้ปัจจัยด้านอื่นๆ ได้แก่ ปัจจัยด้านปฏิสัมพันธ์ การตลาดแบบปากต่อปาก ด้านประสบการณ์ซื้อ และด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งานไม่ได้ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านช่องทางถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (Shopee Live) ของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าปัจจัยดังกล่าวอาจจะไม่ได้มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคผ่านการถ่ายทอดสด แต่อาจจะมีผลต่อการซื้อจากแอปพลิเคชันโดยตรงดังนั้นผู้ประกอบการก็ยังคงต้องพัฒนาแอปพลิเคชันให้ตอบโจทย์ความต้องการของงผู้บริโภคในประเด็นดังกล่าวเช่นกัน

ข้อเสนอแนะวิจัยในอนาคต

1.ศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรมผู้บริโภคในแต่ละภูมิภาค เพื่อพัฒนากลยุทธ์ที่ตอบโจทย์ลักษณะเฉพาะของตลาดในพื้นที่ต่างๆ

2.พิจารณาปัจจัยทางจิตวิทยา เช่น อิทธิพลของอารมณ์หรือการรับรู้คุณค่าแบรนด์ ที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจซื้อผ่าน Shopee Live

3.วิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ เช่น AI หรือ AR ที่สามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสบการณ์แบบโต้ตอบในช่องทางการของออนไลน์

4.ขยายไปยังสินค้าในหมวดหมู่อื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อในบริบทที่แตกต่างกัน

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัลย์ จันทร์ศรี สำหรับคำแนะนำและการสนับสนุนที่มีคุณค่าในทุกขั้นตอนของการวิจัยครั้งนี้ ความรู้และประสบการณ์ของท่านได้ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาคุณภาพของงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น นักวิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กมลชนก งามมาก, “ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อกรณีศึกษา Smart Watch”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2563.

[2] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (6 กันยายน 2566). การปฏิสัมพันธ์และโมเดลปฏิสัมพันธ์. สืบค้นจาก https://touchpoint.in.th/interaction-and-interactive-model/#google_vignette

[3] กัญญาวีร์ อินทร์สันต์ และ บุษกรณ์ ลีเจ้ยวะระ, “การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ และการสื่อสารการตลาดแบบปากต่อปากผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์,” วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกแยงเหนือ, ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 หน้า 79-91, 2563

[4] กรุงเทพธุรกิจ. (6 กันยายน 2566). อีคอมเมิร์ซ'โตสวนวิกฤติศก.- ล้วงแผน 'ช้อปปี้-ลาซาด้า' โกยรายได้ 5 หมื่นล. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/tech/gadget/1136831#google_vignette

[5] ดวงพร รัดสินทร, “การรับรู้เทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจใช้บริการการชำระเงินผ่านคิวอาร์โค้ด ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร”การศึกษาตามหลักสูตร สาขาวิชาการตลาด, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ, 2562

[6] ถิรดา ไชยเผือก, “ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าผ่านช่องทางการถ่ายทอดสดช้อปปี้ไลฟ์ (SHOPEE LIVE) ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร”การศึกษาตามหลักสูตร สาขาวิชาการจัดการ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ, 2565

[7] ธมลวรรณ สมพงศ์, “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าทางออนไลน์ของผู้บริโภคในจังหวัดนครปฐม”การศึกษาตามหลักสูตร สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2564

[8] ภาสกร คณารีย์. (6 กันยายน 2566). อุตสาหกรรมเครื่องสำอางที่ไม่อยากบอกคุณ. สืบค้นจาก https://www.masscomm.cmu.ac.th

[9] รัฐ ใจรักษ์, “การสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าในการพาณิชย์ดิจิทัล: กรณีศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2, เพชรบูรณ์, กุมภาพันธ์ 2563, หน้า 42-52

[10] ลลิตา บงกชพรรณราย, “ปัจจัยด้านประสบการณ์ซื้ออาหารออนไลน์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน”การศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2563

[11] วีระศักดิ์ จินารัตน์, “การปฏิสัมพันธ์พาณิชย์ธุรกิจผ่านการถ่ายทอดสดและความไว้วางใจที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของผู้บริโภค,” วารสารวิชาการวิทยาลัยบริหารศาสตร์, ปีที่6, ฉบับที่ 3, หน้า 183-193

[12] สุธาสินี ตุลานนท์, “การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้สูงอายุ”การศึกษาตามหลักสูตร สาขาวิชา-, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562

[13] สุภาภรณ์ เล็กศิริ, “กลยุทธ์ทางการตลาดแบบปากต่อปากที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการร้านกาแฟStarbucks ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร”การค้นคว้าอิสระ สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2564.

[14] อัจฉราพร ศรีวิมลวงศ์, “ตราสินค้าและปัจจัยด้านประสบการณ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟสดในเขตกรุงเทพมหานคร” การค้นคว้าอิสระ สาขาการตลาด, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2562.

[15] Bentler & Bonett (1980). Significance Tests and Goodness-of-Fit in Analysis of Covariance Structures. Psychological Bulletin 88(3), 588-606, DOI:10.1037/0033-2909.88.3.588

[16] Cohen, J., (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Hillsdale, NJ: Lawarence Erlbaum.

[17] Fayossy. (7 ตุลาคม 2566). นักการตลาดยุคใหม่ กับ Real-time Marketing. สืบค้นจาก https://www.marketingoops.com/reports/metrix/marketer-and-real-time-marketin

[18] Hair, J. ,. (2017). A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLSSEM). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.

[19] Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). Multivariate data analysis (6 th ed.). New Jersey: Prentice Hall

[20] Hair, J.F. , Hult, G.T.M. , Ringle, C.M. , & Sarstedt, M. (2017) . A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Thousand Oaks: Sage.

[21] Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). ‘Testing Measurement Invariance of Composites UsingPartial Least Squares. International Marketing Review, 33(3), 405-431.

[22] Hull, C. E. K., Hung, Y. T. C., Hair, N., & Perotti, V. (2007). Taking advantage of digital opportunities: a typology of digital entrepreneurship. International Journal of Networking and Virtual Organisations, 4(3), 290-303.

[23] Mingketar. (7 ตุลาคม 2566). E-Commerce ในไทย เว็บไหนมีคนเข้าใช้งานเยอะ. สืบค้นจาก https://mingketar.co.th /most-user-ecommerce/

[24] Our greenfish. (10 สิงหาคม 2567). ประสบการณ์ออนไลน์และออฟไลน์ในปี 2024. สืบค้นจาก https://blog.ourgreen fish.com/master-blog/omnichannel-buying-behavior

[25] Packhai. (7 ตุลาคม 2565). การตลาดแบบปากต่อปาก ให้คนบอกต่อและพูดถึงแบรนด์ กลยุทธ์ที่ธุรกิจไม่ควรมองข้าม!. สืบค้นจาก https://packhai.com/word-of-mouth-marketing-strategy/

[26] Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Straub, D. W. (2012). Editor's Comments: A Critical Look at the Use of PLS-SEM in MIS Quarterly. MIS Quarterly, 36(1), 3-15

[27] Shopee seller. (6 กันยายน 2566). ฟีเจอร์ Shopee. สืบค้นจาก https://seller.shopee.co.th/edu/article/7112WA CHIRA

[28] Thaicosmetic. (10 สิงหาคม 2567). “เครื่องสำอาง” ฟื้นตัวแรง จับตาตลาดไทย 3 แสนล้านเติบโตเกือบ 10% หลังแห่ อัดนวัตกรรม-อีเวนต์กระตุ้นตลาด ชี้เทรนด์คอสเมติกส์รักษ์โลก “ไม่ง่าย”. สืบค้นจาก https://www.thaicosmetic.org/

ปัจจัยคุณลักษณะและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up กรณีศึกษานักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา

Characteristics and Intentions to Become a Start-Up Entrepreneur: A Case Study of Undergraduate Students in Songkhla Province

จุลจักร เขียวอร่าม[1] กัณยาภร ทองใสเกลี้ยง[2] พัชราภรณ์ จิตตะระ[3] และ วรรณภรณ์ บริพันธ์[4*]

[1]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[2]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[3]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[4]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[1]Email: 641071296@tsu.ac.th; [2]Email: 641071302@tsu.ac.th; [3]Email: 641071330@tsu.ac.th; [4*]Email: bwannaporn@tsu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรี จังหวัดสงขลา งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา สุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จำนวน 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up โดยการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลาอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up 5 ปัจจัย เรียงลำดับอิทธิพลจากมากไปน้อย ได้แก่ ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ความกล้าเสี่ยง ความคิดสร้างสรรค์ ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน และทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว โดยทุกปัจจัยส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ยกเว้นปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในศักยภาพตนที่ส่งผลในทิศทางตรงข้ามกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ได้ร้อยละ 76.1

คำสำคัญ: ผู้ประกอบการ ความตั้งใจ Start-up

Abstract

This research has the objectives 1) to study the intention to become a startup entrepreneur among undergraduate students in Songkhla Province, and 2) to examine the influence of characteristic factors on the intention to become a startup entrepreneur among undergraduate students in Songkhla Province. This research employs a quantitative approach, collecting data using a questionnaire distributed to a sample of 400

undergraduate students in Songkhla Province, selected through stratified random sampling. The data is analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The characteristics influencing the intention to become a Start-Up entrepreneur are analyzed using multiple regression analysis (Enter method) at a statistical significance level of 0.05.

The study results indicate that the level of intention among undergraduate students in Songkhla Province to become a start-up entrepreneur is high. When examining the characteristics influencing the intention to become a Start-Up entrepreneur, five factors are identified, ranked from most to least influential: passion for entrepreneurship, risk-taking, creativity, self-efficacy, and a positive attitude towards failure. All factors have a positive influence on the intention to become a start-up entrepreneur, except for self-efficacy, which has a negative influence on this intention. Overall, the factors can explain 76.1% of the variation in the intention to become a Start-Up entrepreneur.

Keywords: Intention, Entrepreneur, Start-Up

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของวิจัย

ธุรกิจ Start-up มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศทั้งในปัจจุบันและในอนาคต โดยจุดเด่นของธุรกิจประเภทนี้คือ สามารถเริ่มต้นได้ง่าย ต้นทุนในการเริ่มต้นไม่สูง นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการ ทำให้ธุรกิจ Start-up ในประเทศไทยเริ่มเติบโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง [1] นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่ชี้ให้เห็นว่าธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กที่ขยายเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ได้นั้น พบว่าร้อยละ 80 เริ่มต้นมาจากธุรกิจ Start-up ส่วนอีกร้อยละ 20 เป็นธุรกิจรูปแบบอื่น [2] อีกทั้งประเทศไทยยังถือเป็นหนึ่งในประเทศที่เหมาะสมที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สำหรับการตั้งธุรกิจ Start-up โดยกรุงเทพมหานครได้กลายเป็นศูนย์กลางของระบบนิเวศ Start-up ที่เติบโตอย่างก้าวกระโดด ขยับขึ้นถึง 25 อันดับในปี 2022 มาอยู่อันดับเป็นที่ 74 ของโลก และอันดับ 3 ของภูมิภาค [3]

นักศึกษาในปัจจุบันมีความเชื่อมโยงกับธุรกิจ Start-up อย่างมาก เนื่องจากเป็นกลุ่มที่เต็มไปด้วยพลังและความกระตือรือร้นในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ พวกเขามองเห็นโอกาสในการนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาและเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใช้แก้ปัญหาสังคม ตอบสนองความต้องการของตลาด และสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน ธุรกิจ Start-up จึงกลายเป็นเวทีที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในนวัตกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยลักษณะของ Start-up ที่มีต้นทุนเริ่มต้นต่ำและเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ จึงเหมาะสมกับนักศึกษาที่มีไอเดียสร้างสรรค์แต่มีทรัพยากรจำกัด นอกจากนี้การสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชนที่เพิ่มขึ้นทำให้ระบบนิเวศ Start-up ในประเทศไทยแข็งแกร่งยิ่งขึ้น นักศึกษาจึงได้รับการสนับสนุนและพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้ประกอบการ ส่งผลให้พวกเขามีความมั่นใจและกล้าที่จะเริ่มต้นธุรกิจของตัวเอง

ในการดำเนินธุรกิจไม่ว่าจะเป็นธุรกิจในรูปแบบใดให้ประสบความสำเร็จนั้น คุณลักษณะของผู้ประกอบการถือเป็นปัจจัยสำคัญ เพราะพฤติกรรมและลักษณะของผู้ประกอบการจะเป็นตัวกำหนดทิศทางในการดำเนินธุรกิจโดยรวม [4] คุณลักษณะที่มักจะพบในผู้ประกอบการ Start-up ประกอบด้วย ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ (Need for Achievement) ความกล้าเสี่ยง (Risk Taking) ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ (Tolerance of Ambiguity) และความเชื่อมั่นในศักยภาพของตน (Internal Locus of Control) [5] นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญ ได้แก่ ทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่ (Innovativeness) แรงบันดาลใจในการทำธุรกิจ (Aspiration of Business) ทัศนคติเชิงบวกต่อความล้มเหลว (Attitude toward Failure) [6] และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการรับรู้โอกาสในการเริ่มต้นธุรกิจ [7] รวมถึงความหลงใหลในความเป็นผู้ประกอบการ ที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและความมุ่งมั่นในธุรกิจ [8]

จังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางการศึกษาของภาคใต้ มีสถาบันระดับอุดมศึกษาหลายแห่งที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ได้แก่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และมหาวิทยาลัยหาดใหญ่ การมีแหล่งทุนทางการศึกษาจำนวนมากในจังหวัดสงขลาช่วยเสริมสร้างแรงงานและศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการที่มีความรู้และทักษะที่เหมาะสมในการเริ่มต้นธุรกิจ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยคุณลักษณะที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา เพื่อทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการตัดสินใจและความมุ่งมั่นในการเริ่มต้นธุรกิจของนักศึกษา ซึ่งถือเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการขับเคลื่อนนวัตกรรมและเศรษฐกิจในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรี จังหวัดสงขลา

2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรี จังหวัดสงขลา

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาปริญญาตรีที่ยังคงสภาพเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา ได้แก่ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และมหาวิทยาลัยหาดใหญ่ จำนวนทั้งสิ้น 53,625 คน คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ ทาโร่ ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่ 0.05 ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 385 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 400 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนประชากร รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

มหาวิทยาลัย	ประชากร	จำนวนตัวอย่าง
มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา	10,437	78
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	10,898	81
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา	10,041	75
มหาวิทยาลัยหาดใหญ่	4,222	32
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	18,027	134
รวมทั้งสิ้น	**53,625**	**400**

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยด้านปัจจัยคุณลักษณะ ประกอบด้วย 1) ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ 2) ความกล้าเสี่ยง 3) ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ 4) แรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ 5) ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว 6) ทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่ 7) ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน 8) ความคิดสร้างสรรค์ และ 9) ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

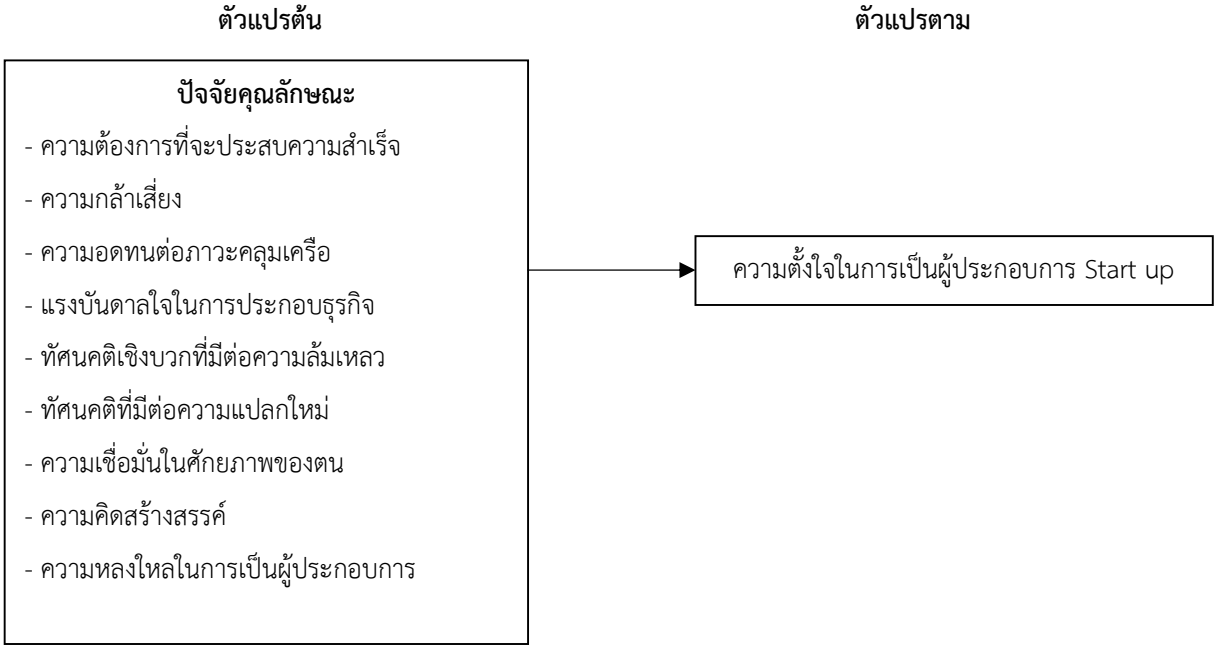
ตัวแปรตาม คือ ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยคุณลักษณะส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา

1.5 กรอบแนวคิด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้



2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้การศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบเกี่ยวกับ เพศ ชั้นปี และข้อคำถามแบบเติมคำตอบเกี่ยวกับ อายุ และคณะ

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามปัจจัยด้านคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ ความกล้าเสี่ยง ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ แรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว ทัศนคติที่ต่อความแปลกใหม่ ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน ความคิดสร้างสรรค์ และความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

ส่วนที่3 ข้อคำถามเกี่ยวกับความตั้งใจในการเป้นผู้ประกอบการ Start-up

โดยข้อคำถามส่วนที่ 2-3 เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดย 1 หมายถึง ระดับการเห็นด้วยน้อยที่สุด และ 5 หมายถึง ระดับการเห็นด้วยมากที่สุด

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความเที่ยง (Validity)โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence) มากกว่า 0.5 และตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยทดลองใช้

แบบสอบถาม (Try out) จำนวน 30 ชุด และหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach,s Alpha Coefficient) พบค่าความเชื่อมั่นมีค่าระหว่าง 0.870-0.925 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงว่าเป็นเครื่องมือที่ยอมรับความเชื่อมั่นได้ [9]

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

อธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ชั้นปี และคณะ ด้วยค่าสถิติความถี่ ร้อยละ และอธิบาย อายุ ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) อธิบายปัจจัยคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ ความกล้าเสี่ยง ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ แรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว ทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่ ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน ความคิดสร้างสรรค์ ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up รวมถึงอธิบายความตั้งในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับคะแนน	การแปลผล
4.21 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.41 – 4.20	เห็นด้วยมาก
2.61 – 3.40	เห็นด้วยปานกลาง
1.81 – 2.60	เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.80	เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.3.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

ทดสอบสมมติฐานปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. สรุปผลการวิจัย

3.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 203 คน คิดเป็นร้อยละ 50.7 ศึกษาอยู่ระดับชั้นปีที่ 4 จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 42.5 คณะทางด้านเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 42.5 อายุเฉลี่ย 20.70 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.23 ปี

3.2 ปัจจัยคุณลักษณะ

ผลการศึกษาปัจจัยคุณลักษณะพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.15 และ SD = 0.63) หากพิจารณารายด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยในด้านความเชื่อมั่นในศักยภาพตน ($\bar{x}$= 4.39 และ SD = 0.51) ด้านแรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ ($\bar{x}$= 4.26 และ SD = 0.55) ด้านทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่ ($\bar{x}$= 4.23 และ SD = 0.58) ด้านทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว ($\bar{x}$= 4.22 และ SD = 0.62) และด้านความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{x}$= 4.22 และ SD = 0.56) กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยในด้านความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ ($\bar{x}$= 4.18 และ SD = 0.52) ด้านความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ($\bar{x}$= 4.15 และ SD = 0.75) ด้านความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ ($\bar{x}$= 3.92 และ SD = 0.72) และด้านความกล้าเสี่ยง ($\bar{x}$= 3.78 และ SD = 0.90) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยคุณลักษณะ

ปัจจัยคุณลักษณะ	$\bar{x}$	SD	ระดับความคิดเห็น
ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ	4.18	0.52	เห็นด้วยมาก
ความกล้าเสี่ยง	3.78	0.90	เห็นด้วยมาก
ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ	3.92	0.72	เห็นด้วยมาก
แรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ	4.26	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว	4.22	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
ทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่	4.23	0.58	เห็นด้วยมากที่สุด
ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน	4.39	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
ความคิดสร้างสรรค์	4.22	0.56	เห็นด้วยมากที่สุด
ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up	4.15	0.75	เห็นด้วยมาก
รวม	**4.15**	**0.63**	**เห็นด้วยมาก**

3.3 ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

ผลการศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.97 และ SD = 0.87) หากพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยดังนี้ คิดว่าการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ดีกว่าการเป็นลูกจ้าง ($\bar{x}$ = 4.20 และ SD = 0.83) ความมุ่งมั่นและจะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ Start-up ($\bar{x}$ = 4.01 และ SD = 1.03) ศึกษาหาข้อมูลเพื่อก่อตั้งธุรกิจ Start-up ($\bar{x}$ = 3.95 และ SD = 0.97) มีความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ให้ได้ภายใน 3 ปี หลังจากจบการศึกษา ($\bar{x}$ = 3.85 และ SD = 1.11) และเป้าหมายในชีวิตคือการได้เป็นผู้ประกอบการ Start-up ($\bar{x}$ = 3.84 และ SD = 1.06) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงระดับความคิดเห็นความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up จำแนกรายข้อ

ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up	$\bar{x}$	SD	ระดับความคิดเห็น
-คุณมีความมุ่งมั่นและจะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ Start-up	4.01	1.03	เห็นด้วยมาก
-เป้าหมายในชีวิตของคุณ คือ การได้เป็นผู้ประกอบการ Start-up	3.84	1.06	เห็นด้วยมาก
-คุณได้ศึกษาหาข้อมูลเพื่อก่อตั้งธุรกิจ Start-up	3.95	0.97	เห็นด้วยมาก
-คุณคิดว่าการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ดีกว่าการเป็นลูกจ้าง	4.20	0.83	เห็นด้วยมาก
-คุณมีความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ให้ได้ภายใน 3 ปี หลังจากจบการศึกษา	3.85	1.11	เห็นด้วยมาก
รวม	**3.97**	**0.87**	**เห็นด้วยมาก**

3.4 อิทธิพลของคุณลักษณะต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

จากการตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกันของตัวแปรต้นทั้ง 9 ตัวแปรพบว่า ตัวแปรต้นมีค่า Tolerance 0.334-0.549 ซึ่งมากกว่า 0.10 ขณะที่ Variance Inflation Factor (VIF) มีค่า 1.822- 2.992 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรต้นทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน จึงไม่เกิดปัญหา Multicollinearity [10] ดำเนินการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up เรียงลำดับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ (Beta =0.492) ความกล้าเสี่ยง (Beta = 0.247) ความคิดสร้างสรรค์ (Beta = 0.109) ความเชื่อมั่นในศักยภาพ(Beta = -0.096) และทัศนคติเชิงบวกต่อความล้มเหลว (Beta = 0.088) ทั้งนี้ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ความกล้าเสี่ยง ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลว ส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ขณะที่ด้านความเชื่อมั่นในศักยภาพตนส่งผลในทิศทางตรงข้ามกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ได้ร้อยละ 76.1 รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงสหสัมพันธ์พหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	B	Std.Error	Beta				
ค่าคงที่	-0.621	0.217	-	-2.860	0.004*	0.386	2.590
ความต้องการความสำเร็จ	0.055	0.066	0.033	0.838	0.402	0.340	2.940
ความกล้าเสี่ยง	0.239	0.041	0.247	5.875	0.000*	0.450	2.223
ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ	0.024	0.044	0.020	0.536	0.592	0.394	2.541
แรงบันดาลใจ	0.028	0.062	0.018	0.456	0.684	0.376	2.656
ทัศนคติเชิงบวกต่อความล้มเหลว	0.123	0.056	0.088	2.196	0.029*	0.335	2.986
ทัศนคติที่ดีต่อความแปลกใหม่	0.087	0.063	0.058	1.375	0.170	0.549	1.822
ความเชื่อมั่นในศักยภาพตน	-0.164	0.056	-0.096	-2.907	0.004*	0.363	2.752
ความคิดสร้างสรรค์	0.169	0.063	0.109	2.692	0.007*	0.334	2.992
ความหลงใหล	0.569	0.049	0.492	11.621	0.000*	0.386	2.590
$R = 0.875$, $R^2 = 0.766$, Adjusted $R^2 = 0.761$							

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4. อภิปรายผลการวิจัย

4.1 ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริยา กอสุขทวีคูณ [5] ที่ได้ศึกษาแรงจูงใจและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย และพบว่าความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเมื่อพิจารณารายข้อพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกข้อ ไม่ว่าจะเป็นความคิดที่ว่าการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ดีกว่าการเป็นลูกจ้าง ความมุ่งมั่นและจะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ ศึกษาหาข้อมูลเพื่อก่อตั้งธุรกิจ Start-up มีความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ให้ได้ภายใน 3 ปี หลังจากจบการศึกษา และเป้าหมายในชีวิตคือการได้เป็นผู้ประกอบการ Start-up

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่ดีในการมีทัศนคติและความตั้งใจที่จะก้าวเข้าสู่การเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษามีความคิดว่าการทำธุรกิจของตนเองนั้นมีความเป็นอิสระและยืดหยุ่นในการทำงาน จึงมีการตั้งเป้าหมายทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในการประกอบธุรกิจ Start-up

4.2 ปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีใน จังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีในจังหวัดสงขลา มี 5 ปัจจัยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up สะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่มีความหลงใหลในธุรกิจและการสร้างสรรค์มักมีแรงจูงใจและมุ่งมั่นในการเริ่มต้นและดำเนินธุรกิจ ความหลงใหลนี้ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นผู้ประกอบการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักศึกษาปริญญาตรีที่เป็นช่วงวัยที่มองหาความเป็นอิสระและความท้าทายในการสร้างความสำเร็จในอนาคต สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพิกา พูลสวัสดิ์ และ จิรวัฒน์ ทิพยรส [11] ที่ศึกษาการรับรู้โอกาสเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาเจเนอเรชันซี บทบาทตัวแปรคั่นกลางความคิดสร้างสรรค์ของผู้ประกอบการและความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ และพบว่าความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up โดยความหลงใหลเป็นอารมณ์ที่เข้มแข็งซึ่งกระตุ้นให้บุคคลทำสิ่งที่ท้าทายโดยไม่รู้สึกเหนื่อยล้า ความหลงใหลนี้ไม่เพียงแค่กระตุ้นให้เกิดความพยายาม แต่ยังช่วยให้ผู้ประกอบการก้าวข้ามความท้าทายต่าง ๆ

ความกล้าเสี่ยงส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up อธิบายได้ว่านักศึกษาที่มีความกล้าเสี่ยงสูง ก็จะมีความตั้งใจสูงในการเริ่มต้นธุรกิจด้วยเช่นเดียวกัน อาจเนื่องมาจากในช่วงวัยนี้อาจมองว่าความล้มเหลวเป็นเรื่องปกติของการเริ่มต้นธุรกิจ และสามารถปรับตัวหรือเริ่มต้นใหม่ได้ง่ายในอนาคต การมีความกล้าเสี่ยงจะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถก้าวข้ามอุปสรรคและดำเนินการต่อไปแม้จะมีความท้าทาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริยา กอสุขทวีคูณ และ ภัทรานิษฐ์ สรเสริมสมบัติ [5] ที่พบว่า การยอมรับความผิดพลาดเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ และการปรับตัวในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง โดยความกล้าเสี่ยงส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการรับความเสี่ยงสูงมักมีความตั้งใจในการเริ่มต้นธุรกิจมากขึ้น เพราะพวกเขามองว่าความเสี่ยงเป็นโอกาสมากกว่าจะเป็นอุปสรรค และการกล้าเสี่ยงนี้ยังช่วยให้ผู้ประกอบการมีความยืดหยุ่นในการปรับตัวเมื่อเผชิญกับความล้มเหลว

ความคิดสร้างสรรค์ส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up อธิบายได้ว่านักศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ และนำเสนอนวัตกรรมใหม่ ๆ จะส่งเสริมความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ ความสามารถในการคิดค้นและสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ เป็นสิ่งจำเป็นในการแข่งขันในตลาดที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพิกา พูลสวัสดิ์ และ จิรวัฒน์ ทิพยรส [11] ที่พบว่าความคิดสร้างสรรค์ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up โดยเป็นการใช้ความคิดเชิงบวกเพื่อแก้ไขปัญหา สร้างสิ่งที่ดีขึ้น และมีประโยชน์ต่อตนเอง ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนสำคัญในการสร้างธุรกิจที่สามารถแข่งขันได้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการ Start-up ที่ต้องการสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง การมีความคิดสร้างสรรค์จึงช่วยให้พวกเขาสามารถปรับตัวและนำเสนอผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณค่าและน่าสนใจต่อกลุ่มเป้าหมาย

ความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนส่งผลในทิศทางตรงข้ามกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up อธิบายได้ว่าผู้ที่มีความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนต่ำ มีแนวโน้มที่จะมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up สูง ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรานิษฐ์ สรเสริมสมบัติ [6] ที่พบว่าความเชื่อมั่นในศักยภาพของตน ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการชะลอตัวของสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในคณะทางด้านเศรษฐศาสตร์และด้านบริหารธุรกิจซึ่งเข้าใจความเกี่ยวข้องกันของสภาพเศรษฐกิจและโอกาสในการอยู่รอดของธุรกิจเป็นอย่างดี จึงอาจส่งผลให้แม้ว่านักศึกษาจะเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง แต่อาจเกิดความลังเลใจในการเป็นผู้ประกอบการ อย่างไรก็ดี การที่ความกล้าเสี่ยงส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up จึงมีความเป็นไปได้ที่จะรอจังหวะและโอกาสที่เหมาะสมในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลวส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up สะท้อนว่าการเผชิญกับความล้มเหลวในช่วงเริ่มต้นของชีวิตอาจถูกมองว่าเป็นโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนา ทำให้มีความมุ่งมั่นและมีความอดทนมากขึ้นในการเผชิญกับอุปสรรคต่าง ๆ จึงส่งเสริมให้มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรานิษฐ์ สรเสริมสมบัติ [6] ที่ศึกษาคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และพบว่าทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลวส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up

สำหรับปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up ของนักศึกษาปริญญาตรีใน จังหวัดสงขลา ได้แก่ ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือ แรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจ และทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความแปลกใหม่ โดยปัจจัยความต้องการที่จะประสบความสำเร็จที่ไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up นั้น อาจเนื่องมาจากการที่นักศึกษาในช่วงวัยนี้ยังไม่ได้มองประเด็นการประสบความสำเร็จเป็นเป้าหมายหลักในการทำธุรกิจ อาจมองว่าเป็นการเรียนรู้ การทดลอง เพื่อให้ได้ประสบการณ์มากกว่าการสร้างธุรกิจเพื่อบรรลุความสำเร็จ ขณะที่ความอดทนต่อภาวะคลุมเครือหรือความไม่แน่นอนนั้น อาจเป็นเพราะนักศึกษายังไม่ได้มีประสบการณ์ในการทำงานหรือการจัดการกับสถานการณ์ที่ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน ทำให้อาจไม่ได้ให้ความสำคัญกับการมีความอดทนต่อภาวะคลุมเครือมากเท่ากับปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Altinay, Madanoglu, Daniele and Lashley [12] ที่ศึกษาอิทธิพลของประเพณีครอบครัวและลักษณะทางจิตวิทยาต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาสาขาการบริการของมหาวิทยาลัยในประเทศอังกฤษ และพบว่าความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ และความอดทนต่อภาวะคลุมเครือนั้นไม่ได้ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการ

สำหรับแรงบันดาลใจในการประกอบธุรกิจไม่ได้มีผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up อาจเกิดจากการที่นักศึกษาไม่ได้รับแรงบันดาลใจในรูปแบบที่เป็นแรงผลักดันเพียงพอในการเริ่มต้นธุรกิจในทันที นักศึกษาอาจยังไม่ได้ค้นพบแรงบันดาลใจที่ชัดเจนในการสร้างธุรกิจ หรืออาจยังอยู่ในช่วงของการพัฒนาความคิดและสำรวจความเป็นไปได้ การขาดแรงบันดาลใจที่แข็งแรงหรือชัดเจนจึงทำให้ปัจจัยนี้ไม่ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความตั้งใจ และปัจจัยสุดท้ายที่ไม่ส่งผลต่อการเป็นผู้ประกอบการ Start-up คือ ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความแปลกใหม่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาปริญญาตรียังไม่ได้มีประสบการณ์โดยตรงกับแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมและความแปลกใหม่ในบริบทที่เป็นการประกอบธุรกิจ Start-up โดยตรง

5.ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up สถาบันการศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ควรจัดกิจกรรมการแข่งขัน จัดโครงการบ่มเพาะผู้ประกอบการ Start-up การให้ทุนสนับสนุนโครงการเริ่มต้น (seed funding) หรือเชิญวิทยากรที่เป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จมาแบ่งปันประสบการณ์ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาสนใจในธุรกิจ Start-up ได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะการประกอบธุรกิจจริง และเชื่อมโยงกับเครือข่ายผู้ประกอบการ

2) ความกล้าเสี่ยงส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up นักศึกษาควรได้รับการสนับสนุนการจัดกิจกรรม หรือพัฒนาทักษะการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง เช่น ทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงในธุรกิจ หรือทักษะการจัดการกับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดียิ่งขึ้นต่อการรับมือกับความเสี่ยงในกระบวนการทำธุรกิจ

3) ความคิดสร้างสรรค์ส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ Start-up สถาบันการศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ควรสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมหรือโครงการที่เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ เช่น การทำงานกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการคิดนวัตกรรมใหม่ ๆ การเข้าร่วมเวิร์กชอปการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ ๆ การใช้เทคนิค เช่น การคิดเชิง*ออกแบบ* (Design Thinking) หรือ การระดมความคิด (Brainstorming) เพื่อเพิ่มทักษะในการสร้างไอเดียที่สามารถนำไปใช้ในธุรกิจได้

4) ทัศนคติเชิงบวกที่มีต่อความล้มเหลวส่งผลในทิศทางเดียวกันกับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ *Start-up* ควรมีการจัดกิจกรรมที่เน้นการสอนให้นักศึกษาเข้าใจว่าความล้มเหลวเป็นสิ่งปกติในกระบวนการสร้างธุรกิจ และควรมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้จากความล้มเหลว โดยอาจเชิญผู้ประกอบการที่เคยประสบกับความล้มเหลวและกลับมาเริ่มต้นใหม่ได้มาเป็นผู้บรรยาย เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและทัศนคติที่ดีต่อการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1) การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีในจังหวัดสงขลาเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยในอนาคตจึงควรศึกษากลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น กลุ่มนักเรียนมัธยมปลาย กลุ่มผู้ประกอบการ หรือศึกษาในพื้นที่อื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการวิจัย

2) การใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกหรือกลุ่มสนทนา (*Focus Group)* เพื่อเข้าใจมุมมองและประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการในรายละเอียดมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Thailand Startup Association. (12 ธันวาคม 2566). รายงานการศึกษาปัจจัยและข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนา Startup Ecosystem ในประเทศไทย. สืบค้นจาก http://www.thailandstartup.org/whitepaper.pdf.

[2] P. Potjanajaruwit and L. Girdwichai, “Creative innovation of startup business in Thailand 4.0 Era,” Journal of International Studies, Vol. 12, No. 3, pp. 222-231, 2019.

[3] StartupBlink. (12 ธันวาคม 2566). Global Startup Ecosystem Index ปี 2023. สืบค้นจาก http https://www. startupblink.com /startup-ecosystem/thailand?.

[4] C. Ma, J. Yang, L. Chen, X. You, W. Zhang and Y. Chen, “Entrepreneurs’ social networks and opportunity identification: Entrepreneurial passion and entrepreneurial alertness as moderators,” Social Behavior and Personality: An International Journal, Vol. 48, No. 2, pp. 1–1, 2020.

[5] จริยา กอสุขทวีคูณ, “การศึกษาแรงจูงใจและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาความเป็นผู้ประกอบการ, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2561.

[6] ภัทรานิษฐ์ สรเสริมสมบัติ, “คุณลักษณะที่ส่งผลต่อความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการของ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่,” รายงานวิจัยคณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2561.

[7] R. Brown, “Courage as risk taking: The pivotal role of entrepreneurial courage in entrepreneurship,” Business Horizons, Vol. 55, No. 6, pp. 573-579, 2012.

[8] J. D. Smith and A. B. Doe, “Positive Attitude towards Failure: A Pathway to Success,” Harvard Business Review, Vol. 37, No. 2, pp. 45-56. 2019.

[9] กัลยา วานิชย์บัญชา, สถิติสำหรับงานวิจัย, พิมพ์ครั้งที่ 1จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[10] กัลยา วานิชย์บัญชา, การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล, พิมพ์ครั้งที่ 6 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[11] พิมพิกา พูลสวัสดิ์ และ จิรวัฒน์ ทิพยรส, “การรับรู้โอกาสเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาเจเนอเรชันซี : บทบาทตัวแปรคั่นกลางความคิดสร้างสรรค์ของผู้ประกอบการและความหลงใหลในการเป็นผู้ประกอบการ,” วารสารบริหารธุรกิจ, ปีที่ 46, ฉบับที่ 179, หน้า 23-53, 2566.

[12] L. Altinay, M. Madanoglu, R. Daniele and C. Lashley, “The Influence of Family Tradition and Psychological Traits on Entrepreneurial Intention,” International Journal of Hospitality Management, Vol. 31, No. 2, pp. 489-499, 2012.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้

Factors Influencing Consumers’ Decision to Purchase BYD Electric Vehicles in the Southern Part

อัสรี ปูเตะ[1] ณฤดี บุญเหมือน[2] ธิญาดา สุขช่วย[3] และ วรรณภรณ์ บริพันธ์[4*]

[1]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[2]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[3]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[4]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[1]Email: 641071359@tsu.ac.th; [2]Email: 641071308@tsu.ac.th; [3]Email: 641071316@tsu.ac.th; [4*]Email: bwannaporn@tsu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD และ2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มผู้บริโภคอายุ 21-60 ปี สุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) จำนวน 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ผลการศึกษาพบว่า ระดับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถไฟฟ้า BYD โดยเรียงลำดับอิทธิพลจากมากไปน้อย ได้แก่ ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า และปัจจัยทางจิตวิทยา โดยส่งผลในทิศทางเดียวกันกับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ได้ร้อยละ 72.5

คำสำคัญ: การตัดสินใจซื้อ รถยนต์ไฟฟ้า ภาพลักษณ์ตราสินค้า อิทธิพลทางสังคม

Abstract

This research aimed 1) to study the decision-making process for purchasing BYD electric vehicles, and 2) to examine the influence of brand image perception, social influence, financial factors, performance factors, convenience factors, and psychological factors on consumers' decision to purchase BYD electric vehicles in the southern part. This research employs a quantitative approach, with data collected via questionnaires. The sample consisted of 400 consumers aged 21-60, selected through convenience sampling. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The factors influencing the decision to purchase BYD electric vehicles were analyzed through multiple regression analysis using the Enter method.

The results showed that the level of decision-making for purchasing BYD electric vehicles was high. When examining the influence of factors affecting the decision to purchase BYD electric vehicles, it was found that the factors influencing the decision, ranked from most to least influential, were: financial factors, social influence, performance factors, brand image perception, and psychological factors, all of which positively influenced the decision to purchase BYD electric vehicles. Collectively, these factors accounted for 72.5% of the variance in the decision to purchase BYD electric vehicles.

Keywords: Purchase decision, Electric vehicles, Brand image, Social influence

1. บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของวิจัย

ในยุคที่ความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การนำพลังงานทดแทนมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่งกลายเป็นประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาดยานยนต์ที่รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles: EVs) กำลังมีบทบาทสำคัญในการลดมลพิษและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยข้อได้เปรียบในด้านการประหยัดพลังงานและผลกระทบเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อม จึงทำให้รถยนต์ไฟฟ้าได้รับความสนใจจากผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น [1] การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้านั้นเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้านั้น ได้แก่ 1)ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า โดยสามารถสร้างอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมผู้บริโภคได้ [2] เนื่องจากผู้บริโภคมักให้ความสำคัญกับการรับรู้เกี่ยวกับตราสินค้าที่พวกเขาซื้อ ไม่ว่าจะเป็นความเชื่อมั่นในคุณภาพและความน่าเชื่อถือ 2)ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ผู้บริโภคมักได้รับแรงผลักดันจากความนิยมของคนรอบข้างและกลุ่มสังคมที่พวกเขาอยู่ [3] จากแนวโน้มการใช้รถยนต์ไฟฟ้าที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้ 3)ปัจจัยทางการเงิน เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ โดยพิจารณาราคาของรถยนต์ ความสามารถในการชำระเงิน และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาในระยะยาว 4)ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ผู้บริโภคมักมองหารถที่มีสมรรถนะสูง สามารถขับได้ไกลต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง และมีการตอบสนองที่ดีบนท้องถนน ความคาดหวังในด้านประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยให้ผู้บริโภคมั่นใจในการตัดสินใจซื้อเพิ่มมากขึ้น 5)ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย ยิ่งผู้บริโภครู้สึกว่าการใช้รถยนต์ไฟฟ้าไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากมากนัก เช่น การชาร์จไฟ การดูแลรักษา และความง่ายในการหาศูนย์บริการ ยิ่งมีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น และ6)ปัจจัยทางจิตวิทยา ทัศนคติที่ดีต่อความเปลี่ยนแปลงจะส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการในการเป็นส่วนหนึ่งของกระแสการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งไม่เพียงตอบสนองต่อความต้องการด้านสิ่งแวดล้อมแต่ยังสร้างภาพลักษณ์ที่ทันสมัยให้กับตนเอง [4]

สำหรับบริษัท BYD จากประเทศจีน เป็นหนึ่งในผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้ารายใหญ่ของโลก โดยเฉพาะในด้านการผลิตแบตเตอรี่ลิเธียมและการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานสะอาด บริษัทมีความเชี่ยวชาญและมีชื่อเสียงในเรื่องของประสิทธิภาพและคุณภาพของรถยนต์ไฟฟ้า โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาดในปี 2565 สูงถึง 21% มีการขยายตลาดทั้งในประเทศจีนและต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน BYD มีการขยายตลาดอย่างรวดเร็วและได้รับความสนใจจากผู้บริโภคในกลุ่มที่ต้องการรถยนต์ที่สามารถช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี มีการนำเสนอรถยนต์ไฟฟ้าที่มีความหลากหลาย ตั้งแต่รุ่นที่มีราคาย่อมเยาไปจนถึงรุ่นที่มีฟีเจอร์ครบครันในระดับหรูหรา ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้หลากหลายกลุ่ม ทำให้ในปี 2565 บริษัทมีส่วนแบ่งการตลาดสูงถึง 25.18% ของยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย [5]

การเข้าใจถึงปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดความต้องการในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของบริษัท BYD จะช่วยให้ผู้ผลิตและผู้ขายสามารถพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ซึ่งครอบคลุมปัจจัยด้านภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยประสิทธิภาพ ปัจจัยความสะดวกสบาย และปัจจัยด้านจิตวิทยา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาระดับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้

2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ ผู้บริโภคที่มีอายุ 21 - 60 ปี อาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรของ W.G. Cochran ค.ศ.1977 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคาดเคลื่อน 0.05 ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 385 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยา

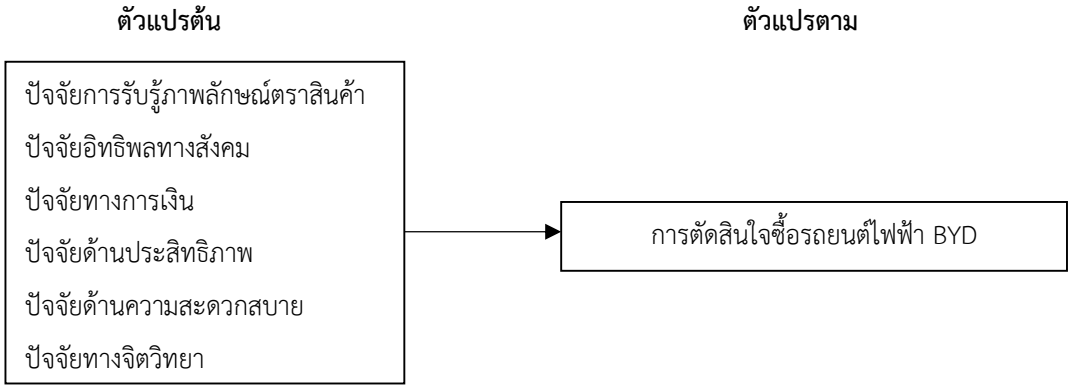
ตัวแปรตาม คือ การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้



2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้การศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อคำถามแบบเลือกตอบ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ รายได้ต่อเดือน และจังหวัดที่อยู่อาศัย

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ประกอบด้วย ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยา

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

โดยข้อคำถามในส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดย 1 หมายถึง ระดับการเห็นด้วยน้อยที่สุด และ 5 หมายถึง ระดับการเห็นด้วยมากที่สุด

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพ แบบสอบถามดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยง (Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มากกว่า 0.5 พบค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยทดลองใช้แบบสอบถาม (Try Out) จำนวน 30 ชุด และหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) พบค่าความเชื่อมั่นมีค่าระหว่าง 0.747-0.864 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่าเป็นเครื่องมือที่ยอมรับความเชื่อมั่นได้ [6]

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ความถี่ ค่าร้อยละ อธิบายลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ รายได้ต่อเดือน และจังหวัดที่อยู่อาศัย ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) อธิบายระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย ปัจจัยทางจิตวิทยา และปัจจัยการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับคะแนน	การแปลผล
4.21 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.41 – 4.20	เห็นด้วยมาก
2.61 – 3.40	เห็นด้วยปานกลาง
1.81 – 2.60	เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.80	เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.3.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

ทดสอบสมมติฐานปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter

3. สรุปผลการวิจัย

3.1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 มีอายุ 21-30 ปี จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 40.25 ระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี จำนวน 275 คน คิดเป็น

ร้อยละ 68.75 ประกอบอาชีพนักศึกษา/ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 189 คน คิดเป็นร้อยละ 47.30 มีรายได้ต่อเดือน 10,000 – 20,000 บาท จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 33.75 อาศัยอยู่ที่จังหวัดสงขลา จำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยละ 46.50

3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD อยู่ในระดับมากในทุกปัจจัย เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ปัจจัยทางจิตวิทยา ($\bar{X}$= 4.00 และ SD = 0.82) ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ($\bar{X}$= 3.99 และ SD = 0.73) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ($\bar{X}$= 3.82 และ SD = 0.79) ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย ($\bar{X}$= 3.82 และ SD = 0.82) ปัจจัยทางการเงิน ($\bar{X}$= 3.74 และ SD = 0.81) และปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ($\bar{X}$= 3.66 และ SD = 0.83) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงระดับความคิดเห็นปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยทางการเงิน ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และปัจจัยทางจิตวิทยา

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	ระดับความคิดเห็น
ปัจจัยการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า	3.99	0.73	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม	3.66	0.83	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยทางการเงิน	3.74	0.81	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ	3.82	0.79	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย	3.82	0.82	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยทางจิตวิทยา	4.00	0.82	เห็นด้วยมาก

3.3 การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.77 และ SD = 0.94) หากพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากในทุกข้อ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ การศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า BYD เพื่อเพิ่มการตัดสินใจซื้อ ($\bar{X}$= 3.87 และ SD = 1.00) หากมีโอกาสในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจะมีการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ($\bar{X}$= 3.80 และ SD = 1.02) หากมีโอกาสจะมีการแนะนำให้ผู้อื่นซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ($\bar{X}$= 3.79 และ SD = 1.04) การเลือกรถยนต์ไฟฟ้า BYD ในลำดับต้นๆ ในการพิจารณาการซื้อรถยนต์ครั้งถัดไป ($\bar{X}$= 3.76 และ SD = 1.04) และการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ก่อนแบรนด์อื่น ๆ ($\bar{X}$= 3.65 และ SD = 1.12) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระดับความคิดเห็นต่อการตัดสินใจซื้อ จำแนกรายข้อ

การตัดสินใจซื้อ	$\bar{X}$	SD	ระดับความคิดเห็น
1. หากมีโอกาสในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจะตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD	3.80	1.02	เห็นด้วยมาก
2. มีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า BYD เพื่อเพิ่มการตัดสินใจซื้อท่าน	3.87	1.00	เห็นด้วยมาก
3. เลือกรถยนต์ไฟฟ้า BYD ใน ลำดับต้นๆ ในการพิจารณาการซื้อรถยนต์ครั้งถัดไป	3.76	1.04	เห็นด้วยมาก
4. หากมีโอกาสจะแนะนำให้ผู้อื่นซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD	3.79	1.04	เห็นด้วยมาก
5. จะตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบรนด์BYD ก่อนแบรนด์อื่น ๆ	3.65	1.12	เห็นด้วยมาก
รวม	**3.77**	**0.94**	**เห็นด้วยมาก**

3.4 อิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

จากการตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกันของตัวแปรต้นทั้ง 6 ตัวแปรพบว่า ตัวแปรต้นมีค่า Tolerance 0.153-0.349 ซึ่งมากกว่า 0.10 ขณะที่ Variance Inflation Factor (VIF) มีค่า 2.863- 6.518 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรต้นทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน จึงไม่เกิดปัญหา Multicollinearity [10] ดำเนินการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบวิธี Enter พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD เรียงลำดับตามค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ปัจจัยทางการเงิน (Beta = 0.263) อิทธิพลทางสังคม (Beta = 0.198) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ (Beta = 0.160) การรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า (Beta = 0.142) ปัจจัยทางจิตวิทยา (Beta = 0.126) โดยทั้ง 5 ปัจจัยดังกล่าวส่งผลในทิศทางเดียวกับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ขณะที่ปัจจัยด้านความสะดวกสบายไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ได้ร้อยละ 72.5 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	B	Std. Error	Beta				
ค่าคงที่	-.521	.142		-3.660	.000*	0.300	3.333
การรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า	.183	.062	.142	2.954	.003*	0.314	3.184
อิทธิพลทางสังคม	.225	.053	.198	4.231	.000*	0.260	3.840
ปัจจัยทางการเงิน	.307	.060	.263	5.110	.000*	0.153	6.518
ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ	.192	.080	.160	2.392	.017*	0.217	4.613
ปัจจัยด้านความสะดวกสบาย	.074	.065	.064	1.143	.254	0.349	2.863
ปัจจัยทางจิตวิทยา	.145	.051	.126	2.837	.005*	0.300	3.333
R= .854, R^2= .729, Adjusted R^2= .725							

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. อภิปรายผลการวิจัย

4.1 การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

ผลการศึกษาพบว่า ระดับการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภคในเขตภาคใต้ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรุจเทพ เผื่อนงูเหลือม [8] ที่ศึกษาการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย พบว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีความต้องการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวิศรุต ทั่งเพชร [9] ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์และเจเนอเรชั่นวายในกรุงเทพฯและปริมณฑล ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะพิจารณารถยนต์ไฟฟ้า BYD เป็นทางเลือกสำคัญในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากในทุกข้อ ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า BYD เพื่อเพิ่มการตัดสินใจซื้อ หากมีโอกาสในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจะมีการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD หากมีโอกาสจะมีการแนะนำให้ผู้อื่นซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD การเลือกรถยนต์ไฟฟ้า BYD ในลำดับต้นๆ ในการพิจารณาการซื้อรถยนต์ครั้งถัดไป และการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ก่อนแบรนด์อื่น ๆ ซึ่งจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการหาความรู้ก่อนการตัดสินใจซื้อสะท้อนถึงการรับรู้ว่ารถยนต์ไฟฟ้ายังเป็นเทคโนโลยี

ใหม่ ซึ่งผู้บริโภคต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อสร้างความมั่นใจก่อนการลงทุน การมีข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนจึงมีผลอย่างมากในการกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจซื้อ นอกจากนี้ความมั่นใจในประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้า ความเชื่อมั่นในแบรนด์ นอกจากจะกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจซื้อแล้ว ยังเพิ่มแนวโน้มในการที่จะแนะนำให้ผู้อื่นซื้อตามด้วยเช่นกัน

4.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ผู้บริโภคในเขตภาคใต้ มี 5 ปัจจัยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ปัจจัยทางการเงินมีผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD กล่าวได้ว่า ความคุ้มค่าในการลงทุนกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของราคาที่คุ้มค่า การประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาว และเงื่อนไขทางการเงินต่าง ๆ เช่น การให้สินเชื่อหรือโปรโมชั่น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hao and Preedawiphat [4] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถ Tesla ในเซี่ยงไฮ้ โดยพบว่า ปัจจัยทางการเงินมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อ หมายถึง ยิ่งมีการส่งเสริมทางการเงิน ยิ่งมีการตัดสินใจซื้อมากขึ้น หากราคารถไม่สูงมาก ค่าบำรุงรักษาต่ำ และมีนโยบายทางภาษีที่ช่วยสนับสนับสนุนการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าได้เพิ่มมากขึ้น

ปัจจัยอิทธิพลทางสังคมมีผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD สะท้อนให้เห็นว่าการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ได้รับอิทธิพลจากความคิดเห็นของผู้อื่นในสังคม เช่น ครอบครัว เพื่อน หรือกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ สื่อสังคมออนไลน์และการแนะนำจากปากต่อปาก (Word of Mouth) ยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้า การยอมรับจากสังคมเป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่าง BYD สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภัช ทรงธนวงศ์ [3] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี โดยพบว่า อิทธิพลทางสังคม การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ

ปัจจัยด้านประสิทธิภาพมีผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสมรรถนะของรถ เช่น ระยะทางที่สามารถขับได้ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง ความเร็ว และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการขับขี่ ประสิทธิภาพที่ดีช่วยเสริมความเชื่อมั่นในตัวสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการเลือกซื้อรถยนต์ที่มุ่งเน้นการประหยัดพลังงานและการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากผลการวิจัยของ Hao and Preedawiphat [4] พบว่า ปัจจัยด้านประสิทธิภาพมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ หมายถึง ยิ่งมีการส่งเสริมทางด้านประสิทธิภาพ ยิ่งมีการตัดสินใจซื้อมากขึ้น

ปัจจัยด้านการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้ามีผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ปัจจัยนี้สะท้อนถึงความสำคัญของการสร้างแบรนด์และการส่งเสริมภาพลักษณ์ให้ผู้บริโภครับรู้ว่า BYD เป็นแบรนด์ที่น่าเชื่อถือ มีความล้ำสมัย และเป็นผู้นำในตลาดรถยนต์ไฟฟ้า ภาพลักษณ์ที่ดีมีอิทธิพลให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อแบรนด์นี้เป็นลำดับต้น ๆ เมื่อเทียบกับแบรนด์อื่น ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ หนึ่งฤทัย รัตนาพร [2] โดยพบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ หมายถึง ยิ่งมีการส่งเสริมทางด้านการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้า ได้แก่ ความเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความน่าเชื่อถือ และนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าได้เพิ่มมากขึ้น

ปัจจัยทางจิตวิทยามีผลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD โดยปัจจัยนี้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่ผู้บริโภคมีต่อการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้า เช่น ความรู้สึกพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีที่ล้ำหน้า การเป็นส่วนหนึ่งของกระแสพลังงานสะอาด และความภูมิใจในการช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความพร้อมในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ของผู้บริโภค สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hao and Preedawiphat [4] โดยพบว่า ปัจจัยทางจิตวิทยามีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ ยิ่งมีการส่งเสริมปัจจัยทางจิตวิทยา ได้แก่ ความยั่งยืนและการรักษาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

ปัจจัยด้านความสะดวกสบายไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD อาจเกิดจากปัจจัยหลายประการที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้บริโภคและพัฒนาการของเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน ซึ่งแตกต่างจากผลการวิจัยของ Hao and Preedawiphat [4] ที่ระบุว่าปัจจัยด้านความสะดวกสบายมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อ ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้บริโภคมองว่ารถยนต์

ไฟฟ้าในปัจจุบัน มีการออกแบบห้องโดยสารที่กว้างขวาง และรูปลักษณ์ที่ทันสมัย อีกทั้งในปัจจุบันมีการพัฒนาเครือข่ายสถานีชาร์จไฟฟ้าที่ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงเทคโนโลยีการชาร์จไฟที่รวดเร็ว ทำให้ผู้บริโภคมองว่าความสะดวกสบายดังกล่าวเป็นเรื่องปกติจึงไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD

5.ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ปัจจัยทางการเงินมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ผู้ผลิตและจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า ควรเน้นการส่งเสริมการตลาดโดยการจัดทำโปรโมชั่นที่ดึงดูด เช่น เงื่อนไขการผ่อนชำระที่ยืดหยุ่น การจัดสินเชื่อพิเศษ ควรให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับการประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาว รวมถึงการประหยัดพลังงานเพื่อดึงดูดผู้บริโภคที่คำนึงถึงความคุ้มค่าในการลงทุน ในส่วนของรัฐบาลเพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้รถยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น อาจมีมาตรการลดภาษีสำหรับผู้ซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

2) ปัจจัยอิทธิพลทางสังคมมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ผู้ผลิตและจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า ควรเพิ่มการใช้สื่อสังคมออนไลน์และสร้างชุมชนผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้บริโภคได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็นในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ควรเน้นการทำแคมเปญการตลาดที่เน้นการแนะนำจากลูกค้าที่ใช้จริง (Testimonial Marketing) และสนับสนุนการบอกต่อจากผู้ใช้จริง รวมถึงการจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้เพื่อลดข้อกังวลของผู้ที่ยังไม่มั่นใจ

3) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ผู้ผลิตและจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า ควรเน้นการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับคุณสมบัติด้านเทคนิคและสมรรถนะของรถยนต์ เช่น ระยะทางที่สามารถขับได้ต่อการชาร์จ ความปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน รวมถึงการจัดทำบททดสอบการใช้งานจริงและการเปรียบเทียบกับแบรนด์คู่แข่ง เพื่อสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภคในการเลือกรถยนต์ไฟฟ้า

4) ปัจจัยด้านการรับรู้ภาพลักษณ์ตราสินค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ควรเน้นการสร้างภาพลักษณ์ที่ทันสมัยและเป็นนวัตกรรม นอกจากนี้ ควรพัฒนาการออกแบบและเทคโนโลยีของรถยนต์เพื่อตอกย้ำจุดเด่นของแบรนด์ที่เป็นผู้นำในตลาดรถยนต์ไฟฟ้า การร่วมมือกับผู้มีอิทธิพลทางสังคม (Influencers) ในการรีวิวผลิตภัณฑ์หรือการสนับสนุนกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมจะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ของแบรนด์ในเชิงบวก

5) ปัจจัยทางจิตวิทยามีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า BYD ผู้ผลิตและจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า BYD ควรเน้นย้ำถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อตอบสนองต่อทัศนคติและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค การจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) เพื่อสร้างความภูมิใจในการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้า

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างแบรนด์รถยนต์ไฟฟ้าต่างๆ ในตลาด เพื่อให้เห็นภาพรวมของการรับรู้ภาพลักษณ์และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค เปรียบเทียบระหว่าง BYD กับแบรนด์อื่นๆ จะช่วยให้เข้าใจถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของแต่ละแบรนด์

2) การศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า เช่น ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ผลกระทบของนโยบายจากรัฐบาล

3) ควรเพิ่มการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการจัดกลุ่มสนทนา เพื่อเก็บข้อมูลที่ละเอียดและลึกซึ้งเกี่ยวกับความคิดเห็น ความรู้สึก และประสบการณ์ของผู้บริโภคในการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (15 กันยายน 2566). ตลาดรถยนต์ BEV...ตัวเลือกที่ถูกจับตามากขึ้น คาดยอดขายปี 66 เพิ่มเป็นเท่าตัวจากปี 65. สืบค้นจาก ttps://www.kasikornresearch.com/ th/analysis/k-social-media /Pages/Bev-FB-10-01-2023.aspx.

[2] หนึ่งฤทัย รัตนาพร, “ปัจจัยด้านทัศนคติต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มคนเจนเนอเรชั่น X และY ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล,” การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2562.

[3] ศุภัช ทรงธนวงศ์, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี,” วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะการจัดการและการท่องเที่ยว, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2564.

[4] L. Hao and S. Preedawiphat, “Factors affecting purchase intention of Tesla in Shanghai,” Proceeding of the 6th International Conference on Management Science, Innovation, and Technology, Thailand, 2019, pp.215-226.

[5] J. Joysa and S. Kim, “Factors influencing purchase intention toward “BYD-Build Your Dream” Electronic Vehicles of office workers in Bangkok,” Proceeding of Au Hybrid International Conference 2024 Entrepreneurship and Sustainability in the Digital Era, Thailand, April. 26, 2024, pp. 113-129.

[6] กัลยา วานิชย์บัญชา, สถิติสำหรับงานวิจัย, พิมพ์ครั้งที่ 1จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[7] กัลยา วานิชย์บัญชา, การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล, พิมพ์ครั้งที่ 6 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[8] สรุจเทพ เผื่อนงูเหลือม, “การศึกษาการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561.

[9] วิศรุต ทั่งเพชร, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์และเจเนอเรชั่นวายในกรุงเทพฯและปริมณฑล,”วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.

คุณค่าตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพบริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจสถานีบริการน้ำมัน
Brand Value and Perception of Service Quality that Influences Satisfaction at Gas Stations

พงศ์พัชรา ขาวโอ[1] กัณฐมณี จินตโกศล[2] วสุพล พรหมจรรย์[3] และวรรณภรณ์ บริพันธ์[4]

[1]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[2]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[3]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[4]สาขาการประกอบการและการจัดการ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ
[1]Email: 641071362@tsu.ac.th; [2]Email: 641071294@tsu.ac.th; [3]Email: 641071346@tsu.ac.th; [4*]Email: bwannaporn@tsu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่ออธิบายความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา และ2)เพื่อพิจารณาอิทธิพลของปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้ที่เคยใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา สุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) จำนวน 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลาอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน พบว่าปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการ ได้แก่ การรู้จักและเข้าใจลูกค้า ความเชื่อมั่น และรูปธรรมของการบริการ ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน เรียงลำดับอิทธิพลจากมากไปน้อยตามลำดับ ทั้งนี้ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ได้ร้อยละ 76.6

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ คุณค่าของตราสินค้า การรับรู้คุณภาพการบริการ

Abstract

This research aims 1) to explain the customer satisfaction of service station users in Songkhla Province, and 2) to examine the influence of brand value factors and service quality perception factors on the customer satisfaction of service station users in Songkhla Province. This study is quantitative research, and data were collected using a questionnaire. The sample consisted of 400 individuals who had previously used oil service stations in Songkhla Province, selected through convenience sampling. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. Factors influencing customer satisfaction with oil service stations were analyzed through multiple regression analysis (Enter method) at a statistical significance level of 0.05.

The results revealed that customer satisfaction with oil service stations in Songkhla Province was at the highest level. When considering the influence of factors affecting customer satisfaction, it was found that service quality perception factors, including customer knowledge and understanding, confidence, and tangible service aspects, positively impacted customer satisfaction. These factors were ranked by influence in descending order. Overall, the factors explained 76.6% of the variation in customer satisfaction with oil service stations in Songkhla Province.

Keywords: Satisfaction, Brand value, Service quality perception

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของวิจัย

ปัจจุบันการแข่งขันในตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงของไทยมีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกลุ่มผู้ใช้ยานยนต์และธุรกิจขนส่งที่มีความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของธุรกิจ [1] โดยในปี 2566 พบว่ามีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสูงถึง 160.85 ล้านลิตรต่อวัน [2] จากการขยายตัวของอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงนี้เอง ส่งผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจน้ำมันที่มีส่วนแบ่งรายได้ในลำดับต้นๆ มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง และเพิ่มจำนวนสถานีบริการน้ำมันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของธุรกิจและผู้บริโภค โดยนอกจากให้บริการน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันจำเป็นต้องสร้างความแตกต่างและมอบบริการที่มีคุณภาพเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยมีธุรกิจเสริม (Non-oil) เช่น ร้านกาแฟ ร้านสะดวกซื้อ และบริการซ่อมบำรุงยานยนต์ เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้บริการ [3]

ความพึงพอใจของลูกค้า เป็นหัวใจสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในธุรกิจน้ำมัน เมื่อผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจจากการใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน พวกเขามักจะแสดงพฤติกรรมความภักดีในการกลับมาใช้บริการซ้ำ ซึ่งถือเป็นการสร้างฐานลูกค้าในระยะยาว ความพึงพอใจนี้ยังมีผลต่อการบอกต่อแบบปากต่อปาก และการแนะนำให้ผู้อื่นมาใช้บริการ ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4] ในทางตรงกันข้าม หากลูกค้ารู้สึกไม่พึงพอใจต่อบริการหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ พวกเขามีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนไปใช้บริการของคู่แข่ง ทำให้สูญเสียส่วนแบ่งตลาดในระยะยาว ดังนั้น การรักษาความพึงพอใจของลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าสามารถแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณค่าของตราสินค้า และ การรับรู้คุณภาพของการบริการ โดยปัจจัยด้านคุณค่าของตราสินค้า เช่น ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า และ การรับรู้คุณภาพในตราสินค้า ส่งผลโดยตรงต่อภาพลักษณ์ของสถานีบริการน้ำมัน ตราสินค้าที่มีความน่าเชื่อถือจะทำให้ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงและบริการที่ได้รับ [4] ขณะเดียวกัน การรับรู้คุณภาพการบริการ ซึ่งรวมถึงรูปธรรมของการบริการ ความน่าเชื่อถือ ความรวดเร็วในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ความเชื่อมั่นในบริการ และความเข้าใจความต้องการเฉพาะของลูกค้า ล้วนเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการสร้างความพึงพอใจ การบริการที่มีคุณภาพสูง ไม่เพียงแต่จะทำให้ลูกค้าได้รับประสบการณ์ที่ดีเท่านั้น แต่ยังช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของตราสินค้าอีกด้วย [5]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า และ ปัจจัยการรับรู้คุณภาพของการบริการ ที่มีผลต่อการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันในการปรับปรุงคุณภาพการบริการเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าและสร้างความภักดีในระยะยาว

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่ออธิบายความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา

2) เพื่อพิจารณาอิทธิพลของปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ ผู้บริโภคที่เคยใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรของ W.G. Cochran ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคาดเคลื่อน 0.05 ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 385 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า ประกอบด้วย ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพในตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ประกอบด้วย รูปธรรมของการบริการ ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ การตอบสนองต่อลูกค้า ความเชื่อมั่น และการรู้จักและเข้าใจลูกค้า

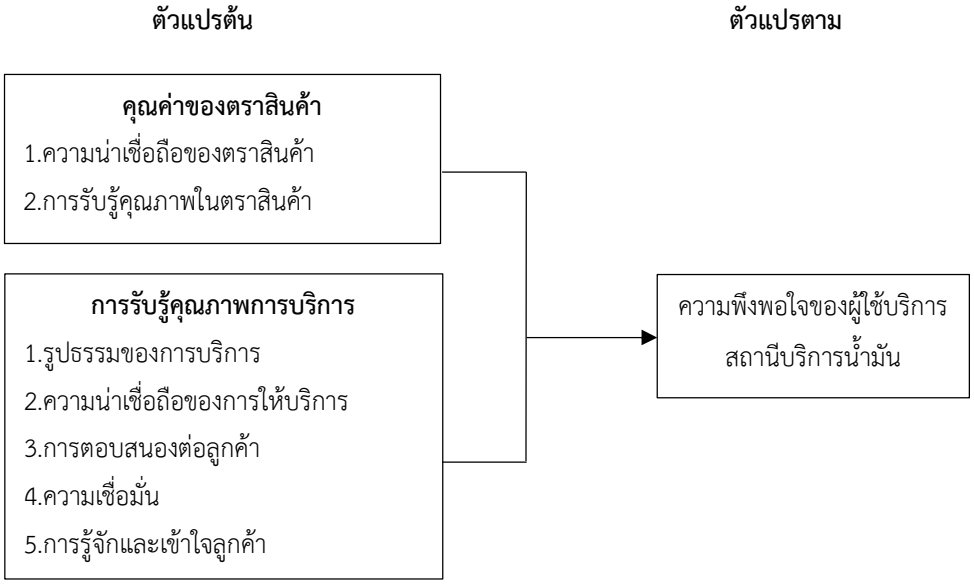
ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยด้านคุณค่าของตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้



2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แนวทางระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ในการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาโดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ข้อคำถามแบบเลือกตอบ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ อาชีพ รายได้เฉลี่ย

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า ได้แก่ ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพในตราสินค้า

ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยข้อคำถามปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ได้แก่ รูปธรรมของการบริการ ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ การตอบสนองต่อลูกค้า ความเชื่อมั่น และการรู้จักและเข้าใจลูกค้า

ส่วนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

โดยข้อคำถามส่วนที่ 2-4 เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดย 1 หมายถึง ระดับการเห็นด้วย/พึงพอใจน้อยที่สุด และ 5 หมายถึง ระดับการเห็นด้วย/พึงพอใจมากที่สุด

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสอบถามดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยง (Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มากกว่า 0.5 พบค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยทดลองใช้แบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด และหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของคอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) พบค่าความเชื่อมั่นมีค่าระหว่าง 0.795-0.911 ซึ่งมากกว่า 0.7 แสดงว่าเป็นเครื่องมือที่ยอมรับความเชื่อมั่นได้ [6]

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ใช้ค่าสถิติพื้นฐานได้ แก่ ความถี่ ค่าร้อย ในการอธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) อธิบายระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านคุณค่าของตราสินค้า ปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพการบริการ และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับคะแนน	การแปลผล
4.21 – 5.00	เห็นด้วย/พึงพอใจมากที่สุด
3.41 – 4.20	เห็นด้วย/พึงพอใจมาก
2.61 – 3.40	เห็นด้วย/พึงพอใจปานกลาง
1.81 – 2.60	เห็นด้วย/พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.80	เห็นด้วย/พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics)

ทดสอบสมมติฐานปัจจัยด้านคุณค่าของตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. สรุปผลการวิจัย

3.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 70 มีอายุระหว่าง 22-30 ปี จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 46.30 อาชีพนักเรียน นักศึกษาจำนวน 214 คน คิดเป็นร้อยละ 53.50 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 10,000 บาท จำนวน 193 คน คิดเป็นร้อยละ 48.30

3.2 ปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยคุณค่าของตราสินค้าของสถานีบริการน้ำมันภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.23 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 หากพิจารณารายด้านเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยพบว่า ด้านการรับรู้คุณภาพในตราสินค้าอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.23 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 ขณะที่ด้านความน่าเชื่อถือของตราสินค้าอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า

คุณค่าของตราสินค้า	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า	4.20	0.61	มาก
การรับรู้คุณภาพในตราสินค้า	4.23	0.63	มากที่สุด
รวม	**4.23**	**0.62**	**มากที่สุด**

3.3 ปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพการบริการ

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพการบริการของสถานีบริการน้ำมันภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 หากพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ รูปธรรมของการบริการและการตอบสนองต่อลูกค้า มีค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 รองลงมาคือ ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ มีค่าเฉลี่ย 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 การรู้จักและเข้าใจลูกค้า มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 และความเชื่อมั่น มีค่าเฉลี่ย 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพการบริการ

การรับรู้คุณภาพการบริการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
รูปธรรมของการบริการ	4.30	0.60	มากที่สุด
ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ	4.29	0.60	มากที่สุด
การตอบสนองต่อลูกค้า	4.30	0.58	มากที่สุด
ความเชื่อมั่น	4.22	0.62	มากที่สุด
การรู้จักและเข้าใจลูกค้า	4.28	0.60	มากที่สุด
รวม	**4.28**	**0.60**	**มากที่สุด**

3.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจสถานีบริการน้ำมันในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 หากพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อ เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยดังนี้ พึงพอใจต่อการให้บริการเติมน้ำมัน ค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อสถานีบริการน้ำมันนี้ ค่าเฉลี่ย 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 พึงพอใจต่อการบริการและร้านค้าต่างๆในสถานีบริการน้ำมัน ค่าเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 บริการที่ได้รับจากสถานีบริการน้ำมันนี้ตามความคาดหวัง ค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 และประสบณ์การณ์ที่ได้รับจากการใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ค่าเฉลี่ย 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยด้านความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ท่านพึงพอใจต่อการให้บริการเติมน้ำมัน	4.35	0.66	มากที่สุด
ท่านพึงพอใจต่อการบริการและร้านค้าต่างๆในสถานีบริการน้ำมัน	4.32	0.69	มากที่สุด
โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อสถานีบริการน้ำมันนี้	4.34	0.71	มากที่สุด
บริการที่ได้รับจากสถานีบริการน้ำมันนี้ตามความคาดหวัง	4.30	0.72	มากที่สุด
ประสบณ์การณ์ที่ได้รับจากการใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน	4.29	0.74	มากที่สุด
รวม	**4.32**	**0.62**	**มากที่สุด**

3.5 อิทธิพลของคุณค่าของตราสินค้า การรับรู้คุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

จากการตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกันของตัวแปรต้นทั้ง 7 ตัวแปรพบว่า ตัวแปรต้นมีค่า Tolerance 0.196-0.300 ซึ่งมากกว่า 0.10 ขณะที่ Variance Inflation Factor (VIF) มีค่า 3.331- 5.093 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรต้นทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน จึงไม่เกิดปัญหา Multicollinearity [10] จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธี Enter ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน เรียงลำดับค่าสัมประสิทธ์การถดถอย

มาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า (Beta = 0.333) ด้านความเชื่อมั่น (Beta = 0.303) และด้านรูปธรรมของการบริการ (Beta = 0.119) ขณะปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า และปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการด้านความน่าเชื่อถือของการให้บริการ และด้านการตอบสนองต่อลูกค้า ไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจขอสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายความพึงพอใจของผู้ใช้บริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ได้ร้อยละ 76.6 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงสหสัมพันธ์พหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจขอสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	B	Std. Error	Beta				
ค่าคงที่	0.136	0.121		1.121	0.263	0.263	3.807
ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า	0.079	0.047	0.079	1.675	0.095	0.230	4.340
การรับรู้คุณภาพในตราสินค้า	-0.039	0.049	-0.040	-0.801	0.424	0.300	3.331
รูปธรรมของการบริการ	0.121	0.045	0.119	2.697	0.007*	0.204	4.911
ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ	0.090	0.055	0.088	1.634	0.103	0.196	5.093
การตอบสนองต่อลูกค้า	0.086	0.058	0.081	1.477	0.141	0.205	4.886
ความเชื่อมั่น	0.303	0.053	0.303	5.664	0.000*	0.213	4.686
การรู้จักและเข้าใจลูกค้า	0.342	0.054	0.333	6.362	0.000*	0.263	3.807
$R = 0.878$, $R^2 = 0.770$, Adjusted $R^2 = 0.766$							

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4. อภิปรายผล

4.1 ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจมากที่สุดในทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อสถานีบริการน้ำมันทั้งในด้านการให้บริการและผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ผู้ใช้บริการมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดต่อการให้บริการเติมน้ำมัน แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้บริการยังคงให้ความสำคัญกับการบริการหลัก คือ การบริการด้านการเติมน้ำมันที่ลูกค้ามักคาดหวังความสะดวก รวดเร็ว และคุณภาพที่สม่ำเสมอ ความพึงพอใจด้านถัดมาคือ ความพึงพอใจในสถานีบริการน้ำมัน รวมถึงการบริการและร้านค้าต่างๆในสถานีบริการน้ำมัน บ่งชี้ว่าลูกค้าให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของสถานีบริการ ทั้งในแง่ของความสะดวกสบายและความครบถ้วนของบริการ เช่นเดียวกับการตอบสนองความคาดหวังของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการคำนึงถึงประสบการณ์ที่ผู้ใช้บริการได้รับล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ขณะที่ผลการวิจัยของ นุชจรี พรศาลนุวัฒน์ [4] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างความภักดีต่อตราสินค้าของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในกรุงเทพมหานคร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากในเขตกรุงเทพมหานครมีจำนวนผู้ให้บริการสถานีบริการน้ำมันเป็นจำนวนมาก ทำให้มีการแข่งขันที่

ค่อนข้างสูง ส่งผลให้ผู้ใช้บริการมีความคาดหวังที่สูงตามไปด้วย จึงเป็นเหตุให้ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานครมีความแตกต่างจากผู้ใช้บริการในจังหวัดสงขลา

4.2 อิทธิพลของคุณค่าของตราสินค้า การรับรู้คุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน เรียงลำดับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ปัจจัยการรับรู้คุณภาพการบริการ ด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า ด้านความเชื่อมั่น และด้านรูปธรรมของการบริการ

ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลามากที่สุด อาจเนื่องมาจากเมื่อลูกค้าได้รับการดูแลเอาใจใส่จากพนักงาน มีความเป็นมิตรและสื่อสารอย่างสุภาพ รวมถึงคำนึงถึงผลประโยชน์ของลูกค้าเป็นสำคัญ ทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าการบริการนั้นมีคุณค่าและตอบสนองความต้องการได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นุชจรี พรศาลนุวัฒน์ [4] ที่พบว่าการรู้จักและเข้าใจลูกค้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุดต่อความพึงพอใจและความภักดีต่อตราสินค้าของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านความเชื่อมั่น ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา อาจเนื่องมาจาก การที่ลูกค้ามีความเชื่อถือในสถานีบริการน้ำมัน ไม่ว่าจะเป็น ความเชื่อมั่นต่อคุณภาพสินค้า การให้บริการของพนักงาน รวมถึงความเชื่อมั่นในการดำเนินธุรกิจที่มีมาตรฐานและมีความโปร่งใส ทำให้มั่นใจในการเลือกใช้บริการ ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐพัฒน์ กว้างศิริพร [8] ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ปตท.ในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยคุณภาพการบริการด้านการทำให้ผู้มาใช้บริการเกิดความเชื่อมั่น (Assurance) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ในจังหวัดสมุทรปราการ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านรูปธรรมของการบริการ ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา การมีบริการที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ความสะอาดของสถานที่ การจัดการอุปกรณ์ที่มีมาตรฐาน และสภาพแวดล้อมที่ดี มีส่วนสำคัญในการสร้างความพึงพอใจของลูกค้า การที่ลูกค้ามองเห็นและสัมผัสได้ถึงคุณภาพของการบริการ จะช่วยเสริมสร้างความรู้สึกเชื่อถือและพึงพอใจต่อสถานีบริการน้ำมัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กานต์รวี สังวาล [9] ที่พบว่าคุณภาพการบริการด้านความเป็นรูปธรรมส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันเอสโซ่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านความน่าเชื่อถือของการให้บริการและด้านการตอบสนองต่อลูกค้า ไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ซึ่งอาจเกิดจากการที่ลูกค้ามองว่าปัจจัยเหล่านี้ เช่น การให้บริการถูกต้องตามขั้นตอน หรือการให้บริการด้วยความคล่องแคล่ว เป็นปัจจัยพื้นฐานที่คาดหวังอยู่แล้วในทุกสถานีบริการน้ำมัน และไม่ใช่ปัจจัยที่สร้างความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจ หากสถานีบริการน้ำมันไม่สามารถตอบสนองได้ในด้านเหล่านี้ ลูกค้าก็อาจไม่พึงพอใจ แต่หากตอบสนองได้ตามมาตรฐาน ลูกค้าก็อาจมองว่าด้านเหล่านี้เป็นความคาดหวังที่เป็นธรรมดาและไม่ได้สร้างความพึงพอใจเพิ่มขึ้น

ปัจจัยคุณค่าของตราสินค้าไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา อาจเนื่องมาจากลูกค้ามองว่าสถานีบริการน้ำมันส่วนใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลาไม่แตกต่างกันมากในแง่ของตราสินค้า เพราะการให้บริการเชื้อเพลิงหรือการเติมน้ำมันเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการควบคุมมาตรฐาน ทำให้คุณค่าของตราสินค้าไม่ได้เป็นปัจจัยหลักในการก่อให้เกิดความพึงพอใจ

5.ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันควรปรับปรุงการให้บริการโดยมุ่งเน้นไปที่การรับฟังความต้องการของลูกค้า เพื่อให้การบริการมีความเฉพาะเจาะจงและสอดคล้องกับความต้องการ เช่น การอบรมพนักงานให้สามารถสื่อสารและตอบสนองต่อคำถามหรือปัญหาของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ควรจัดการฝึกอบรมพนักงานในด้านการบริการให้มีการเอาใจใส่ลูกค้าทุกท่านที่เข้ามาใช้บริการสถานีบริการน้ำมันให้มีมาตราฐานที่เท่าเทียมกัน

2) ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านความเชื่อมั่น ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันควรเสริมสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าทั้งในด้านคุณภาพของสินค้าและการให้บริการ โดยอาจนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการให้บริการ มีช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้า รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของพนักงาน โดยเมื่อลูกค้ารู้สึกมั่นใจในคุณภาพการให้บริการจะกลับมาใช้บริการซ้ำและมีความภักดีต่อสถานีในระยะยาว

3) ปัจจัยการรับรู้คุณภาพบริการด้านรูปธรรมของการบริการ ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดสงขลา ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในสถานีบริการ เช่น ความสะอาดของพื้นที่ ความสะดวกสบายของที่จอดรถ การจัดวางอุปกรณ์ที่ทันสมัย รวมถึงบริการอื่น ๆ ที่ช่วยเสริมประสบการณ์ เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร หรือร้านกาแฟที่ตั้งอยู่ภายในสถานี ทั้งนี้การบริการที่ลูกค้าสามารถเห็นและสัมผัสได้จะช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1) ควรขยายการวิจัยไปยังพื้นที่ต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในเขตเมืองที่มีขนาดหรือความเจริญที่แตกต่างกัน ความแตกต่างในพฤติกรรมการใช้บริการและความต้องการของลูกค้าอาจมีผลต่อความพึงพอใจ และสามารถให้แนวทางในการปรับปรุงบริการที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ได้

2) ศึกษาปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติม เช่น ส่วนประสมทางการตลาดบริการ หรือขยายการศึกษาไปยังปัจจัยความภักดีที่ก่อให้เกิดการใช้บริการซ้ำ

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ผกาภรณ์ บุสบง, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้สถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้ใช้บริการในจังหวัดพะเยา,” วารสารปรัชญาปริทรรศน์., ปีที่ 26, ฉบับที่ 1, หน้า 179-191, 2564.

[2] ประชาชาติธุรกิจ. (7 กุมภาพันธ์ 2567). การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงปี 2566 เพิ่มขึ้น 0.4% 152.30 ล้านลิตร/วัน น้ำมันเจ็ตพุ่ง 50.9%. สืบค้นจาก https://www.prachachat.net/economy/news-1496575.

[3] กชพร ภัทรโสภณวานิช, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสถานีบริการน้ำมันของผู้บริโภค,” สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565.

[4] นุชจรี พรศาลนุวัฒน์, “ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างความภักดีต่อตราสินค้าของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในเขตกรุงเทพมหานคร,” สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2562.

[5] วทัญญู รัศมิทัต และ พรรนภา สวนรัตนชัย, “แนวทางพัฒนาความสามารถทางการตลาดของสถานีบริการน้ำมันโดยการสร้างความภักดีต่อตราผลิตภัณฑ์: กรณสถานีบริการน้ำมันบางจากในเขต อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา,” วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์, ปีที่ 25, ฉบับที่ 3, หน้า 39-52, 2566.

[6] กัลยา วานิชย์บัญชา, สถิติสำหรับงานวิจัย, พิมพ์ครั้งที่ 1จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[7] กัลยา วานิชย์บัญชา, การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล, พิมพ์ครั้งที่ 6 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[8] ณัฐพัฒน์ กว้างศิริพร, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ปตท.ในจังหวัดสมุทรปราการ,” การค้นคว้าอิสระนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารเชิงกลยุทธ, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2562.

[9] กานต์รวี สังวาล, “พฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันเอสโซ่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร,” สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2564

ผลกระทบที่ไม่สมมาตรกันของกระแสเงินทุนเข้าออกระยะสั้นและโควิด-19 ต่อผลตอบแทนที่แท้จริงของตลาดหลักทรัพย์ไทยหลังวิกฤติการเงินเอเชีย

The Asymmetric Impacts on Short-term Capital Flows and Covid-19 in Thailand Stock Market Real Return Post Asian Financial Crisis

ปรัชญา สุวรรณหิรัญกุล[1] สุมณี ศุภกรโกศัย[2*] และ มณฑินี จักรสิรินนท์[3]

[1] คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[2*] คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[3] คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[1]Email: prachaya.s@bu.ac.th; [2*]Email: sumanee.s@bu.ac.th; [3]Email: montinee.c@bu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบที่ไม่สมมาตรกันระหว่างการไหลเข้าและออกของเงินทุนระยะสั้น (STC) ต่อตลาดหลักทรัพย์ไทย โดยเฉพาะดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงหลังวิกฤติการเงินเอเชีย ด้วยวิธี Nonlinear Auto Regressive Distributive Lag (NARDL) ผลการวิจัยพบว่า แม้ว่าเงินทุนไหลเข้าจะส่งผลเชิงบวกต่อผลตอบแทนของตลาดในระยะยาว แต่การไหลออกของเงินทุนอย่างกะทันหันกลับส่งผลกระทบเชิงลบที่ใหญ่กว่า ซึ่งก่อให้เกิดความผันผวนของตลาดที่รุนแรงขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยภายนอก เช่น อัตราดอกเบี้ยทั่วโลกและดัชนี VIX มีบทบาทสำคัญในการกำหนดรูปแบบการเคลื่อนย้ายเงินทุน นอกจากนี้ การระบาดใหญ่ของโควิด-19 ก่อให้เกิดการไหลออกของเงินทุนอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ตลาดต้องมีการปรับตัวมากยิ่งขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความเปราะบางของประเทศไทยต่อผลกระทบจากภายนอกและวัฏจักรของกระแสเงินทุนเข้าออก จึงควรมีการดำเนินนโยบายจัดการกระแสเงินทุน การป้องกันความเสี่ยงเชิงระบบ และการสะสมทุนสำรองเงินตราต่างประเทศที่เหมาะสม เพื่อรักษาเสถียรภาพของตลาดในช่วงที่มีความผันผวน สำหรับนักลงทุนและสถาบันการเงิน การใช้กลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ เช่น การกระจายพอร์ตการลงทุนและการทำประกันความเสี่ยง เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการบรรเทาผลกระทบเชิงลบจากการไหลออกของเงินทุน ในอนาคต งานวิจัยต่อยอดอาจลงรายละเอียดผลกระทบของกระแสเงินทุนต่อภาคอุตสาหกรรมต่างๆ หรือเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงกับตลาดเกิดใหม่อื่นๆ รวมถึงการใช้ข้อมูลที่มีความถี่มากขึ้น และการจับการตอบสนองของตลาดในระยะสั้นต่อกระแสเงินทุน เป็นต้น

คำสำคัญ: ตลาดหลักทรัพย์ กระแสเงินทุน ประเทศไทย

Abstract

This study investigates the asymmetric impacts of short-term capital (STC) inflows and outflows on Thailand’s stock market, particularly the SET index, during the post-Asian Financial Crisis period. Using a Nonlinear Auto Regressive Distributive Lag (NARDL) model, the findings show that while capital inflows positively influence market returns in the long run, sudden capital outflows exert a disproportionately larger negative impact, exacerbating market volatility. External factors such as global interest rates and the VIX play a significant role in shaping capital movements, with the COVID-19 pandemic amplifying these dynamics by triggering substantial outflows and deepening market corrections. The study highlights Thailand’s vulnerability to external shocks and the cyclical nature of capital flows. Policy recommendations emphasize the need for enhanced capital flow management, including macroprudential measures and foreign exchange reserve accumulation to stabilize markets during volatile periods. For investors and financial institutions, the adoption of robust risk management strategies, such as portfolio diversification and hedging, is crucial to mitigate the adverse effects of capital reversals. Further research could detail the impact of capital flows on different industry sectors, compare the impact with other emerging markets, apply data with higher frequency or use market timing techniques with STC.

Keyword: Stock Market, Capital Flows, Thailand

1. Introduction

1.1 Research Background

Since the 1997 Asian Financial Crisis, Thailand’s financial system has evolved significantly, becoming increasingly integrated with global capital markets. This has made Thailand more exposed to short-term capital (STC) flows, which are speculative foreign investments seeking quick returns. These STC flows, driven by rapid movements of capital in and out of the domestic market, have grown particularly prominent after the 2008 Global Financial Crisis (GFC). During this period, ultra-low interest rates in advanced economies redirected capital flows into emerging markets (EMEs) like Thailand in search of higher yields [1]. While these inflows have been beneficial during economic expansions, they are highly cyclical, contributing to financial instability during periods of global risk or economic stress.

In recent years, global capital flow dynamics have shifted again as advanced economies began tightening their monetary policies, raising interest rates to combat inflation. This has caused a reversal of capital from EMEs, including Thailand, back into advanced economies, where investors can obtain higher returns with lower risks [1, 2]. This "flight to safety" has placed significant downward pressure on Thailand’s stock market and currency, exacerbating market volatility and economic uncertainty [3]. Consequently, Thailand, which was a major recipient of capital inflows during global monetary easing, has been particularly vulnerable to these outflows.

STC flows have distinct characteristics: they tend to surge in good times, fueling asset price inflation, but reverse abruptly during periods of uncertainty, triggering market corrections. The asymmetric nature of these inflows and outflows presents significant challenges for policymakers in EMEs like Thailand, where sudden capital reversals can worsen financial instability [4, 5]. While inflows typically stimulate growth and improve liquidity, outflows can cause severe disruptions by leaving financial markets exposed to external shocks. As such, understanding this asymmetry is critical for designing policy responses that mitigate the risks associated with volatile capital flows [4, 6].

Despite efforts to strengthen its financial system and regulatory frameworks, Thailand remains vulnerable to international capital flow dynamics. Previous studies have shown that capital inflows often drive up stock prices, creating speculative bubbles that burst during periods of global risk aversion [7]. Investors exhibit return-chasing behavior, whereby high equity returns attract more inflows. This pattern of behavior has been a persistent feature of Thailand’s stock market, making it highly volatile and susceptible to sudden stops or reversals in capital flows, especially during crises.

The COVID-19 pandemic highlighted these vulnerabilities, introducing unprecedented challenges to global capital markets. In Thailand, the pandemic triggered significant capital outflows as foreign investors sought safer assets in advanced economies. The sharp rise in global risk aversion, as measured by the VIX, led to a flight of capital from EMEs, including Thailand, worsening the negative effects on its stock market. Research by Koepke [1] confirms that periods of global uncertainty amplify capital flow reversals in EMEs, leaving their financial markets particularly fragile.

The existing literature on capital flows and stock market dynamics emphasizes both push and pull factors that shape the behavior of foreign capital in EMEs. Push factors, such as global interest rates and risk sentiment (measured by the VIX), influence capital movements towards or away from EMEs, while pull factors, such as domestic economic conditions like GDP growth, attract capital [8]. The role of global spillovers in driving capital flows to countries like Thailand has significant implications for stock market performance, where numerous hypotheses related to STC flows are based upon the Modern portfolio theory. Studies on the impact of capital flows on stock markets suggest that capital liberalization increases valuations and lowers the cost of capital, highlighting the importance of market liberalization and financial openness [7]. These findings suggest that changes in asset valuations in EMEs could directly cause capital flows or, conversely, capital flows could drive up equity prices, sometimes irrationally. Such phenomena have the potential to destabilize EMEs, especially when capital is withdrawn abruptly.

The positive feedback or return-chasing hypothesis suggests that foreign investors buy EMEs' equities as prices rise, making markets more liquid but enabling speculative trading with little long-term benefit [9]. Another hypothesis posits that information asymmetry affects capital flows, where foreign investors' access to imperfect information influences valuations and reversal of capital [10]. Foreign ownership linkages and investor base broadening also affect stock returns. Studies show that the composition of investors can significantly influence equity values, as an increase in international investors broadens the risks shared within domestic markets, often raising stock prices [11]. Jotikasthira, Lundblad & Ramadorai [12] found that global investment managers' decisions are key transmission channels for financial shocks between advanced and EMEs.

Several studies have documented the positive contemporaneous relationship between STC flows and stock returns in EMEs, both before and after the GFC [13, 14]. For example, Guo [15] showed that U.S. cross-border flows are motivated by past foreign equity returns and market fundamentals. Lee, Paek, Ha & Ko [16] found that market volatility, market returns, and aggregate equity fund flows influence stock markets across five Western and five Asian countries, suggesting that STC flows could be pro-cyclical and expansionary on returns.

Recent research, however, points to the asymmetric impact of capital flows. While inflows support stock market growth, outflows exert disproportionately larger negative pressure. Broner et al. [17] found that capital outflows, especially during crises, have a more severe impact on EMEs than inflows have positive effects. This is consistent with the findings in this study, which show that outflows contribute significantly to market corrections. Historical financial crises and empirical evidence confirm that sudden stops in capital flows have a greater destabilizing effect than periods of capital inflows [18, 19].

The COVID-19 pandemic introduced unprecedented global economic uncertainty, exacerbating the volatility of capital flows. As the pandemic spread globally, uncertainty and lockdowns triggered substantial capital outflows from EMEs, including Thailand, as foreign investors sought safer assets in advanced economies [20]. This sudden shift in global risk sentiment, measured by the VIX, resulted in a mass exodus of capital from riskier markets, placing immense downward pressure on stock prices. A study by Ashraf [21] found that stock markets around the world experienced significant declines following the outbreak of COVID-19 due to widespread uncertainty and panic. Thailand's stock market, which had previously benefited from inflows during periods of global monetary easing, suffered sharp corrections as risk sentiment shifted.

1.2 Research Objective

This study evaluates the impact of STC as a dynamic causal relationship. A series of past financial crises and sharp reversals of capital flows in EMEs had spurred empirical studies on the impact of sudden stops and flights rather than the benefits received from surges and retrenchments. Given the potential for both a positive impact of capital inflows on domestic equity markets and the downside potential of sudden stops and flights, we aim to uncover the degree to which Thailand's stock market is affected by capital movements and how the COVID-19 pandemic exacerbates these effects.

Although there are extensive studies of the drivers of capital flows, the literature shows a dearth of studies evaluating the impact of capital flows in Thailand. Examining the impact on STC flows in the context of Thailand could also provide interesting insights. To date, there has been no comprehensive evaluation of the impact of capital flows on Thailand's SET index and indoctrinating the impact of COVID-19. Most literature has focused on the drivers of capital flows but not on their asymmetric impacts. This paper addresses this gap by examining both the positive and negative impacts of STC inflows and outflows on Thailand's SET index. The primary research question guiding this study is: How do short-term capital inflows and outflows asymmetrically affect the Thai stock market's real return (SET index) in the post-Asian Financial Crisis period? Our study seeks to provide insights that could assist policymakers in managing capital flow volatility and its associated risks.

1.3 Research Scope

This study covers the period from 2000 to 2024, focusing on the Thai stock market's real return (SET index) as the primary dependent variable. The research examines the asymmetric impacts of STC inflows and outflows, considering both long-run and short-run effects. Data for capital flows are sourced from IMF databases, and control variables such as the Fed Fund Rate (FFR), VIX, Thailand GDP, and Capital Account Openness are included to ensure a comprehensive analysis.

The study employs a Nonlinear Auto Regressive Distributive Lag (NARDL) model to capture the dynamic and asymmetric relationships between capital flows and stock market performance. The scope includes analyzing how these capital flows affect stock market volatility during periods of economic expansion, as well as during global crises such as the COVID-19 pandemic. By doing so, the study provides a robust evaluation of the effects of both inflows and outflows on Thailand's stock market.

2. Methodology

We use the Nonlinear Auto Regressive Distributive Lag (NARDL) analysis due to its advantages in capturing STC's dynamic and asymmetric impacts. The NARDL generally outperforms when using small samples compared to alternative multivariate cointegration techniques. Moreover, it is more efficient than the standard Engle and Granger two-step approach. The method also does not require the restrictive assumption that all series are integrated (I) of the same order. Thus, It allows for the inclusion of both I(0) and I(1) (but not I(2)) time series in a long-run relationship. As a result, it provides not only substantial flexibility but also circumvents potential "pre-test bias" [22, 23]. The methodology applies different long-run estimators using the ordinary least squares (OLS) to estimate a long-run equation if one exists. It also uses vector autoregressions (VAR) variants to discern short-run dynamic interactions (lag length criteria) among the variables. The base ARDL model of the functional relationship between the dependent variables can be estimated as follows.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \varphi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \varphi_i \Delta X_{t-i} + u \quad (1)$$

Where *Y* represents SET index. *X* represents gross flows, β and φ are vectors of the long-run and short-run parameters, respectively, and *p* and *q* are the lag order.

Nonetheless, the combination of stochastic regressors in the standard ARDL approach is linear, implying symmetric adjustments and making the estimation too restrictive. The NARDL approach was developed by Shin, Yu, & Greenwood-Nimmo [24] as an asymmetric extension to the ARDL model. Each variable is decomposed into its positive and negative partial sums. Thus, the approach allows for flexibility by joining the models of long-run relations, short-run dynamics, and asymmetries. Furthermore, the NARDL model allows for testing each country's heterogeneous response to the impact of the STC flows compared to panel VAR techniques and is essential in demonstrating the impact of the extreme episodes of STC flows. The NADRL model starts with the specification of the long-run equation as follows:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t^+ + \alpha_2 X_t^- + e \quad (2)$$

Where *Y* represents SET index. *X* represents each of gross inflows. $[\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2]$ is a vector of long-run parameters to be estimated while X_t^+ and X_t^- partial sums of positive and negative changes in *X* described as follows:

$$X_t^+ = \sum_{i=1}^{t} \Delta X_t^+ = \sum_{i=1}^{t} \max(\Delta X_i, 0) \quad (3)$$

$$X_t^- = \sum_{i=1}^{t} \Delta X_t^- = \sum_{i=1}^{t} \min(\Delta X_i, 0) \quad (4)$$

Based on the above equations, the long-run asymmetric relationships between Thailand's stock market and gross inflows are represented in coefficients α_1 and α_2. α_1 and α_2 show the magnitude of the shift in stock market return in response to an increase and a decrease in STC, respectively. Consequently, the estimation approach by NADRL can be written using the long-run equation (1) in an ARDL setting, as in Shin et al. [24]. The statistical NARDL models are as follows:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1}^{+} + \beta_3 X_{t-1}^{-} + \sum_{i=1}^{p} \theta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} (\theta_i^{+} \Delta X_{t-i}^{+} + \theta_i^{-} \Delta X_{t-i}^{-}) + \sum_i \beta_{4i} C_i + u \quad (5)$$

where *Y* is a testing variable (STC) and X_t^+ and X_t^- are the partial sum of positive and negative changes in the gross flows variable. β and θ are vectors of the long-run and short-run parameters, respectively, and *p* and *q* are lag orders. From (5), we can uncover the long-run parameters as set prior in equation (1) and evaluate the asymmetric short-run impact of the STC on the testing variables. β_4 represents the coefficient of each control variable donated with *C*.

Lastly, we also graph the asymmetric cumulative dynamic multiplier effects of a one percentage point change in X_t^+ and X_t^- to demonstrate the asymmetric testing variable visually – STC relation by the following equation.

$$m_h^+ = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial Y_{t+j}}{\partial X_t^+}, m_h^- = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial Y_{t+j}}{\partial X_t^-}, h = 0, 1, 2\ldots \quad (6)$$

Note that h → ∞, $m_h^+ \rightarrow \alpha_1$ and $m_h^- \rightarrow \alpha_2$.

Our sample in the baseline model covers the stock market of Thailand, represented by the SET index price from 2000 to 2024, which has the most readily available quarterly data. Previous literature shows that the external push and pull factors primarily dictate the pattern of gross flows into EMEs, causing disruptive adjustments to financial markets and economies (e.g., [1, 5, 25]). We identified the following critical control variables: Fed Fund Rate (FFR), VIX (global risk aversion), Thailand GDP (THGDP), Capital Account Openness (KAOPEN), and dummy proxy for Covid-19 (COVID) (e.g., [8, 14, 26]). We specify the baseline model based on the reduction of the extended model as the robustness check in the appendix, in which we include other control variables to proxy for the theoretical expectation of the push and pull model.

Following the prior literature, we use the same terminology and definitions for inflows using gross instead of net flows. Gross capital flows look at resident outward and foreign inward investment separately, reflecting changes by focusing on assets and liabilities in the financial account based on international risk sharing and portfolio diversification. Hence, they can better capture the size and volatility significantly affecting domestic financial conditions [1, 4]. SET index price, gross inflows, gross outflows, and the control variables are transformed using natural logarithm transformation, while both SET price and capital flows are maintained in level form. STC inflows data are retrieved from International Monetary Fund (IMF) databases. SET index data is retrieved from the SETSMART database. Lastly, economic data are extracted and calculated from the World Bank databases, except for Capital Account Openness (KAOPEN), which was retrieved from the Chin-Ito website.

3. Results and Discussion

Tables 1 and 2 present the results of the NARDL model applied to SET index and the asymmetric effects of short-term capital inflows (STC) post-Asian financial crisis. The cointegration test results in Table 1 confirm the presence of a long-run relationship between gross inflows, outflows, and the SET index. This supports the hypothesis that STC flows have significant and lasting impacts on Thailand's stock market, in line with the findings of Beckmann & Czudaj [8], who noted the sensitivity of EMEs to capital flow volatility.

In terms of asymmetry, the NARDL model reveals distinct effects for inflows and outflows. A 1% increase in gross inflows has a statistically significant positive long-run impact on the SET index of 0.322%, while a 1% decrease results in a negative impact of 0.364%. These findings suggest that inflows contribute to market gains, but the impact of reductions in inflows, or sudden stops, has a disproportionately larger adverse effect on market returns. This asymmetric behavior aligns with previous studies, such as Koepke (2019), which highlighted the vulnerability of EMEs to sudden reversals in capital flows.

The impact of gross outflows presents an even more pronounced asymmetry. A 1% increase in gross outflows negatively affects the SET index by 0.398%, while a 1% decrease leads to a 0.422% increase. These results suggest that while foreign investors withdrawing capital exert downward pressure on stock prices, a retrenchment in outflows offers a respite, allowing the market to recover. This observation supports the notion that foreign capital outflows, especially during periods of global risk aversion, lead to amplified market corrections, similar to studies by Blanchard et al. [4] and Ghosh et al. [5].

The control variables included in the model also provide important insights into the dynamics of the Thai stock market. The negative and statistically significant relationship between VIX and the SET index (Table 2) suggests that global risk sentiment plays a pivotal role in shaping investor behavior in Thailand, reinforcing the findings of Broner et al. [17]. In periods of heightened global uncertainty, capital tends to flow away from EMEs, leading to reduced stock returns. Thailand's GDP growth positively affects the stock market, with a 1% increase in GDP leading to an approximately 0.86% rise in the SET index. This underscores the importance of domestic economic conditions in sustaining stock market performance. The coefficient for KAOPEN, although positive, shows a weaker statistical significance, reflecting Thailand's gradual openness to capital flows, consistent with the findings of French & Li [14].

As expected, COVID-19 exhibits a negative and significant effect, indicating that the pandemic period introduced substantial downward pressure on stock returns. This aligns with global findings that EMEs faced severe capital outflows during the pandemic as investors sought safer assets, highlighting the vulnerability of Thailand's financial markets to global shocks [1]. This finding is consistent with studies such as Hannan [25] and Koepke [1], which underscore the sensitivity of EMEs to global risk sentiment. A study by Ashraf (2020) found that stock markets globally experienced significant declines following the outbreak of COVID-19, as uncertainty and panic spread through financial markets. Thailand's stock market, which had previously benefited from capital inflows during periods of global monetary easing, experienced sharp corrections during the pandemic as global risk sentiment shifted dramatically [21].

The dynamic multipliers in Figures 1 and 2 visually demonstrate the asymmetric effects of STC flows on Thailand's stock market. The cumulative impact of positive changes in gross inflows leads to sustained increases in the SET index over time. However, negative changes result in more abrupt declines, reflecting the fragile nature of capital flows. In contrast, reductions in gross outflows have a delayed but steady positive impact on market returns, indicating that the stock market slowly recovers as external pressures ease. This reinforces the need for policies that stabilize short-term capital flows [25].

4. Conclusion

This study examines the asymmetric impacts of short-term capital (STC) inflows and outflows on Thailand's stock market, focusing on the SET index post-Asian Financial Crisis. Using a Nonlinear Auto Regressive Distributive Lag (NARDL) model, the results reveal that while capital inflows have a positive long-term effect on market returns, sudden capital outflows have a disproportionately negative impact. These findings highlight Thailand's vulnerability to fluctuating STC flows to external shocks, such as the COVID-19 pandemic and global risks.

For policymakers, our study underscores the need for stronger capital flow management tools to mitigate the risks associated with volatile STC movements. Policymakers may consider implementing macroprudential policies, such as capital controls or taxes on short-term inflows, to cushion against sudden capital flight. Additionally,

building foreign exchange reserves and establishing currency swap agreements can provide stability during periods of heightened market volatility. Further strengthening of financial regulations to prevent speculative bubbles driven by excessive inflows is also crucial.

From an industry perspective, financial institutions and investors should prioritize risk management strategies, especially during times of global uncertainty. This may involve diversifying investment portfolios and using hedging instruments to safeguard against market fluctuations caused by capital reversals. Additionally, investing in more resilient sectors that are less reliant on foreign capital can help cushion against global shocks.

5. Recommendation for Future Study

Future research could explore the sectoral effects of capital flows within Thailand's economy, as the impacts may differ across industries. Comparative studies with other EMEs would help determine whether the observed asymmetries are specific to Thailand or reflect broader trends. Furthermore, extending the analysis beyond 2024 to capture longer-term economic cycles and evolving global dynamics would provide a more comprehensive view of capital flow effects. While the NARDL model effectively captures short- and long-term asymmetries, it may not fully account for structural breaks or extreme crises. Additionally, the use of quarterly data, may overlook short-term market responses to shocks, and the reliance on gross inflows and outflows does not fully differentiate between types of capital flows, such as foreign direct investment and portfolio investment. Despite these constraints, this research contributes to the understanding of the complex dynamics of capital flows in Thailand and offers practical insights for policymakers and industry participants in managing the risks of volatile capital movements.

Table 1 Cointegration tests, long-run and short-run asymmetry tests, and NARDL long-run effect coefficients on the impact of STC, including gross inflow and outflow on SET Index price

	GROSS INFLOW	GROSS OUTFLOW
F-statistics	14.756	16.944
Long-run Asymmetry (P-value)	0.041	0.038
Short-run Asymmetry (P-value)	0.753	0.004
NARDL Long-run Effect (+)	0.322*	0.422***
NARDL Long-run Effect (-)	-0.364**	-0.398***

Note: The critical values are based on FPSS (at 5% significance with a lower and an upper bound of 2.87 and 4.00). The ***, **, and * indicate the significance level at 1%, 5%, and 10%, respectively. We fail to reject the null hypothesis of no cointegration if the critical values based on Pesaran et al. [23] are lower than the test statistics.

Table 2 NARDL estimation results: impact of STC inflows and outflows on SET Index

Impact from inflows			Impact from Outflows		
Variables	Coef.	P>t	**Variables**	Coef.	P>t
SET Price			**SET Price**		
SET Price (t-1)	-0.47***	0.00	SET Price (t-1)	-0.49***	0.00
Inflow (+)			**Outflow (+)**		
Lag (t-1)	0.15*	0.08	Lag (t-1)	0.21***	0.00
Inflow (-)			**Outflow (-)**		
Lag (t-1)	0.17**	0.04	Lag (t-1)	0.20***	0.00
ΔSET Price			**ΔSET Price**		
Lag (t-1)	0.19**	0.04	Lag (t-1)	0.23***	0.01

Lag (t-2)	-	-	Lag (t-2)	0.17*	0.06
ΔInflow (+)			**ΔOutflow (+)**		
Lag (t-1)	0.05	0.51	Lag (t-1)	0.14**	0.03
Lag (t-2)	-0.02	0.81	Lag (t-2)	-0.01	0.86
Lag (t-3)	0.00	0.87	Lag (t-3)	-0.02	0.16
ΔInflow (-)			**ΔOutflow (-)**		
Lag (t-1)	0.04*	0.06	Lag (t-1)	-0.02	0.29
Lag (t-2)	-0.06	0.42	Lag (t-2)	-0.06	0.42
Lag (t-3)	0.02	0.78	Lag (t-3)	-0.01	0.84
FFR	-0.03***	0.00	FFR	-0.02**	0.03
VIX	-0.11***	0.00	VIX	-0.17***	0.00
THGDP	0.86***	0.00	THGDP	0.47***	0.00
KAOPEN	0.08**	0.02	KAOPEN	0.05	0.14
COVID	-0.09**	0.04	COVID	-0.08**	0.05
_cons	-9.40***	0.00	_cons	-3.40***	0.02

Note: The control variables included are FFR – Fed Fund Rate; VIX – global risk aversion (The CBOE Volatility Index); THGDP – Thailand GDP rate; KAOPEN – Capital Account Openness, and COVID – Covid-19 period as a dummy variable. The p-values are provided in column P>t, and the ***, **, and * indicate the significance level at 1%, 5%, and 10%, respectively.

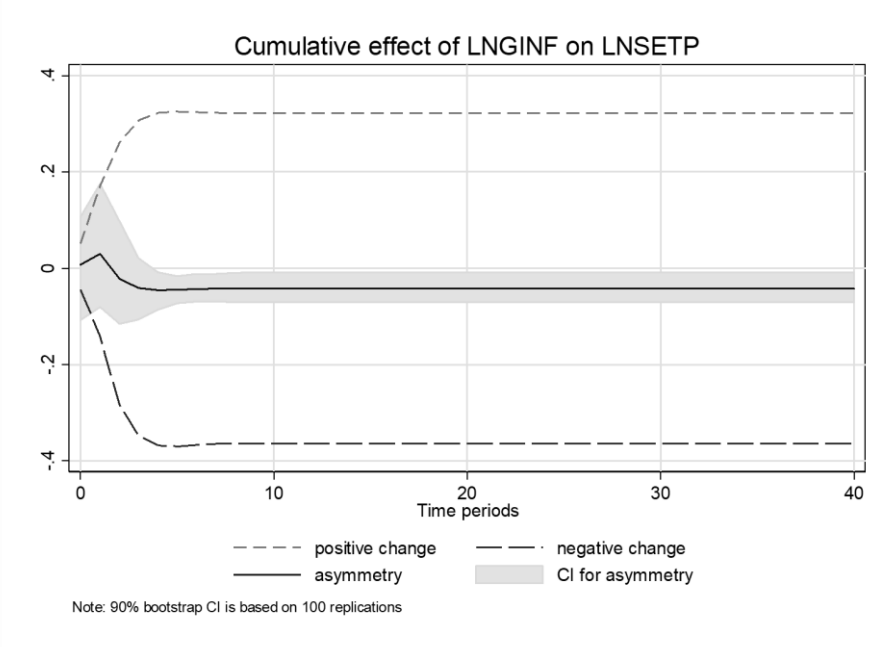


Figure 1 Dynamic multiplier of inflows (LNGINF) on SET Index Price (LNSETP)

Note: The positive percentage changes show a smaller and more stable cumulative effect over time, while the negative percentage changes have a larger and more significant impact initially before stabilizing. The shaded area represents the 90% confidence interval for the asymmetry, indicating significant asymmetry in the short term.

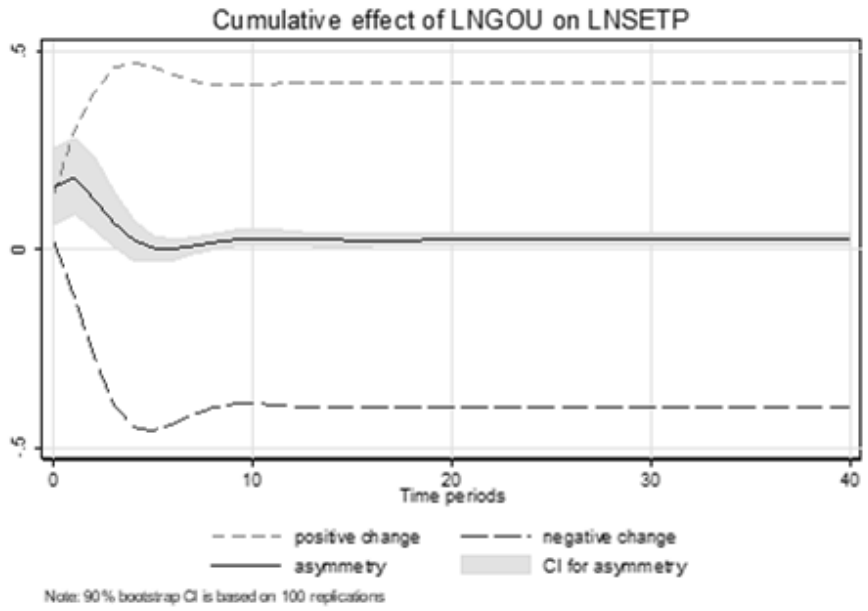


Figure 2 Dynamic multiplier of outflows (LNGOU) on SET Index Price (LNSETP)

Note: The positive percentage changes indicate a steady cumulative effect over time, while the negative percentage changes show a significant decline initially before leveling off. The shaded area represents the 90% confidence interval for the asymmetry, with notable short-term asymmetry before it diminishes over time.

6. References

[1] Koepke, R. (2019). What drives capital flows to emerging markets? A survey of the empirical literature. Journal of Economic Surveys, 33(2), 516–540.

[2] Bussière, M., Schmidt, J., & Valla, N. (2018). International financial flows in the new normal: Key patterns (and why we should care). In International Macroeconomics in the Wake of the Global Financial Crisis (pp. 249–269).

[3] Ahmed, S., & Zlate, A. (2014). Capital flows to emerging market economies: A brave new world? Journal of International Money and Finance, 48, 221–248.

[4] Blanchard, O., Ostry, J. D., Ghosh, A. R., & Chamon, M. (2017). Are capital inflows expansionary or contractionary? Theory, policy implications, and some evidence. IMF Economic Review, 65(3), 563–585.

[5] Ghosh, A. R., Qureshi, M. S., Kim, J. I., & Zalduendo, J. (2014). Surges. Journal of International Economics, 92(2), 266–285.

[6] Obstfeld, M. (2012). Financial flows, financial crises, and global imbalances. Journal of International Money and Finance, 31(3), 469–480.

[7] Froot, K. A., & Ramadorai, T. (2008). Institutional portfolio flows and international investments. Review of Financial Studies, 21(2), 937–971.

[8] Beckmann, J., & Czudaj, R. (2017). Capital flows and GDP in emerging economies and the role of global spillovers. Journal of Economic Behavior & Organization, 142*, 140–163.

[9] De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation. The Journal of Finance, 45(2), 379–395.

[10] Black, F., & Scholes, M. (1974). The effects of dividend yield and dividend policy on common stock prices and returns. Journal of Financial Economics, 1(1), 1–22.

[11] Bekaert, G., & Wang, X. S. (2009). Home bias revisited. SSRN Electronic Journal.

[12] Jotikasthira, C., Lundblad, C. T., & Ramadorai, T. (2012). Asset fire sales and purchases and the international transmission of funding shocks. The Journal of Finance, 67(6), 2015–2050.

[13] Calomiris, C. W., Larrain, M., & Schmukler, S. L. (2021). Capital inflows, equity issuance activity, and corporate investment. Journal of Financial Intermediation, 46, 100845.

[14] French, J. J., & Li, W.-X. (2017). Sentiment, foreign equity flows, and returns: Evidence from Thailand’s stock markets. Research in International Business and Finance, 42, 816–831.

[15] Guo, L. (2016). Are U.S. investors blindly chasing returns in foreign countries? International Review of Economics & Finance, 41, 309–334.

[16] Lee, B. S., Paek, M., Ha, Y., & Ko, K. (2015). The dynamics of market volatility, market return, and equity fund flow: International evidence. International Review of Economics & Finance, 35, 214–227.

[17] Broner, F., Martin, A., Pandolfi, L., & Williams, T. (2021). Winners and losers from sovereign debt inflows. Journal of International Economics, 130, 103446.

[18] Cavallo, E. A. (2019). International capital flow reversals. IDB Working Paper Series, 1003.

[19] Suh, S. (2017). Sudden stops of capital flows to emerging markets: A new prediction approach. International Review of Economics & Finance, 48, 289–308.

[20] Forbes, K. J., & Warnock, F. E. (2021). Capital flow waves—or ripples? Extreme capital flow movements since the crisis. Journal of International Money and Finance, 116, 102394.

[21] Ashraf, B. N. (2020). Stock markets’ reaction to COVID-19: Cases or fatalities? Research in International Business and Finance, 54, 101249.

[22] Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2002). Long-run structural modelling. Econometric Reviews, 21(1), 49–87.

[23] Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. Journal of Applied Econometrics, 16(3), 289–326.

[24] Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In Festschrift in Honor of Peter Schmidt (pp. 281–314).

[25] Hannan, S. A. (2017). The drivers of capital flows in emerging markets post-Global Financial Crisis. *Journal of International Commerce, Economics, and Policy, 8(2), 1750009.

[26] Yan, C., & Wang, X. (2018). The non-persistent relationship between foreign equity flows and emerging stock market returns across quantiles. Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money, 56, 38–54.

Appendix

Table A.1 shows the unit root test results, allowing us to identify whether the variables used are I(0) or I(1) using the Augmented Dicky Fuller (ADF) tests of non-stationarity for the justification of the NARDL models. If the variable is stationary, the variance is finite, and the shocks are only transitory. Instead, if it is nonstationary, the shocks would be permanent, and the variance is infinite. The lag criteria for our ADF test are chosen based on a comparison between Final Prediction Error (FPE), Akaike information criterion (AIC), Hannan Quinn Information Criteria (HQIC), and Schwartz Information Criteria (SBIC) as well as a sequence of likelihood ratio (LR) tests.

Table A.1 Unit Root Tests: Augmented Dicky Fuller (ADF) tests of non-stationarity

	Lag criteria	**I(0)**	**T-Stat**
Gross Outflows	0	Include Trend	-10.157***
		I(1)	**T-Stat**
SET Index Price	2	Include Trend	-2.363
Gross Inflows	3	Include Trend	-3.520**

Note: The p-values are provided below, and the ***, **, and * indicate the significance level (stationary) at 1%, 5%, and 10%.

Table A.2 shows that our extended models detected cointegration but failed to capture long-run asymmetry. This could be because the added control variables create a biased model of a long-term stable market, reducing asymmetry. For instance, commodity prices and policy rates tend to influence inflows and outflows symmetrically. Similarly, regulatory quality and political stability enhance investor confidence, leading to more predictable capital flows. Technological deepening fosters better market information and efficiency, further stabilizing capital movements. The 2008 financial crisis dummy indicates that both inflows and outflows were similarly affected by the crisis, diminishing any potential long-run asymmetry post-crisis.

As Thailand's market stabilizes by controlling for more factors, the model would expect investor reactions to capital flows to become more balanced, making the NARDL model less effective at capturing differences in long-run impacts between increasing and decreasing flows. Instead, a determinant static or symmetric model may better reflect the equilibrium relationships between capital flows and stock market returns.

Table A.2 Cointegration tests, long-run and short-run asymmetry tests, and NARDL long-run effect coefficients on the impact of STC, including gross inflow and outflow on SET Index price (SET Index real return)

	GROSS INFLOW	**GROSS OUTFLOW**
F-statistics	10.08	12.614
Long-run Asymmetry (P-value)	0.149	0.316
Short-run Asymmetry (P-value)	0.685	0.007
NARDL Long-run Effect (+)	0.298	0.462
NARDL Long-run Effect (-)	-0.338	-0.436

Note: The critical values based on FPSS (at 5% significance) are a lower and an upper bound of 2.33 and 3.46. The ***, **, and * indicate the significance level at 1%, 5%, and 10%, respectively. We fail to reject the null hypothesis of no cointegration if the critical values based on Pesaran et al. (2001) are lower than the test statistic.

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก

FACTORS INFLUENCING MARIGOLD PLANTING DECISIONS IN PHOP PHRA DISTRICT, TAK PROVINCE

อิทธิฤทธิ์ วงศ์ไชย[1] วิทวัส ขัดทาน[2*] และ วินย์ ฉายศิริโชติ[3]

[1, 2*, 3] คณะเศรษฐศาสตร์และการลงทุน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[1]Email: anupong.w@bu.ac.th; [2*]Email: wittawat.k@bu.ac.th; [3]Email: vinaya.c@bu.ac.th

*Corresponding Author: wittawat.k@bu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพแวดล้อมและศักยภาพสำหรับการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก และ 2) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรจำนวน 200 ราย โดยเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) จากเกษตรกรในพื้นที่อำเภอพบพระ ในปี 2565 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ปลูกดอกดาวเรืองจำนวน 100 ราย และกลุ่มผู้ที่ไม่ปลูกดอกดาวเรืองจำนวน 100 ราย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) และการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิท (Logit Model) ผลการศึกษาพบว่า อำเภอพบพระมีศักยภาพในการปลูกดอกดาวเรืองด้วยสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสม มีพื้นที่เพาะปลูก 1,700 ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,157 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิทพบว่ามี 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) ได้แก่ 1) แหล่งที่มาของเงินทุนจากแหล่งเงินกู้ 2) ขนาดพื้นที่ปลูก และ 3) การส่งเสริมการตลาดโดยภาครัฐและภาคเอกชน โดยพบว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับการเข้าถึงแหล่งเงินทุน ความเพียงพอของพื้นที่เพาะปลูก และการสนับสนุนด้านการตลาด สำหรับข้อเสนอแนะจากการศึกษา ภาครัฐและเอกชนควรพัฒนาระบบสินเชื่อที่เหมาะสม จัดสรรพื้นที่เพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการตลาดแบบครบวงจร รวมถึงสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ส่วนเกษตรกรควรวางแผนการเงินอย่างรอบคอบ รวมกลุ่มเพื่อเพิ่มอำนาจต่อรอง และพัฒนาทักษะด้านการตลาดออนไลน์ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของอุตสาหกรรมดอกดาวเรืองในพื้นที่

คำสำคัญ: การตัดสินใจของเกษตรกร, การปลูกดอกดาวเรือง, แบบจำลองโลจิท, สภาพแวดล้อมและศักยภาพ, อำเภอพบพระ

Abstract

The purpose of this study was to examine the factors influencing the decision to cultivate marigolds in Phop Phra District, Tak Province. The research samples comprised 200 farmers, with qualitative data collected through interviews in the year 2022 from two distinct groups: 100 marigold cultivators and 100 non-cultivators. Data analysis employed descriptive statistics, including mean, percentage, and standard deviation, alongside logistic regression modeling. The logistic regression analysis identified three statistically significant variables affecting marigold cultivation decisions at the 95% confidence level ($P<0.05$): 1) the source of investment capital from loans, 2) the size of the marigold cultivation area, and 3) marketing promotion initiatives by public and private sectors. These findings suggest that farmers in Phop Phra District prioritize production costs, including expenses for seeds,

planting materials, labor from planting to harvesting, and pest control chemicals. Furthermore, the limited availability of cultivation area significantly impacts the overall expenses and costs borne by farmers. Additionally, farmers expressed concerns regarding the constraints in sales channels, pricing mechanisms, government-led marketing support, and the scarcity of local produce buyers. In light of these findings, recommendations include the development of tailored credit systems, implementation of comprehensive marketing strategies, and promotion of agro-tourism initiatives by both government and private entities. Farmers are advised to engage in meticulous financial planning, form cooperative groups to enhance bargaining power, and cultivate online marketing proficiencies. These strategic interventions aim to foster sustainable growth within the marigold industry while concurrently elevating the socioeconomic status of marigold farmers in the region.

Keywords: Farmer's decision-making, Marigolds Plantation, Logit Model, Environment and Potential, Phop Phra District

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ไม้ดอกนับเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ด้วยศักยภาพในการสร้างรายได้มหาศาลที่สามารถเกื้อหนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ การปลูกและผลิตไม้ดอกได้กลายเป็นส่วนสำคัญของชีวิตประจำวันของคนไทย ทั้งในด้านการตกแต่งสถานที่ อาคาร บ้านเรือน และยังมีความเกี่ยวข้องลึกซึ้งกับวัฒนธรรมและประเพณีอันยาวนานของไทย โดยเฉพาะในพิธีกรรมทางศาสนา ซึ่งสะท้อนถึงความผูกพันระหว่างพืชเศรษฐกิจประเภทนี้กับสังคมไทยอย่างชัดเจน [1] การผลิตไม้ดอกมีแนวโน้มประกอบเป็นอาชีพเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับสภาพโดยทั่วไปของประเทศไทยมีความเหมาะสมในการปลูกไม้ตัดดอกหลายชนิดได้ดี แหล่งผลิตที่สำคัญของไม้ตัดดอกในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพฯ นครปฐม ปทุมธานี นนทบุรี สมุทรปราการ เชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร เพชรบูรณ์ ตาก ขอนแก่น อุบลราชธานี สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และภูเก็ต การผลิตไม้ตัดดอกในประเทศส่วนใหญ่จัดอยู่ในลักษณะการผลิตแบบเป็นอาชีพเพื่อจำหน่ายภายในประเทศ และเป็นรายได้เสริม [2] จากข้อมูลครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองในปี 2563 สามารถแสดงได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองในปี 2563

แหล่งปลูก	ครัวเรือน	พื้นที่ปลูก (ไร่)
ตาก	83	684
นครราชสีมา	91	420
เชียงใหม่	78	132
ราชบุรี	70	127
นครปฐม	49	116
สระบุรี	44	113
สุพรรบุรี	52	109
ศรีสะเกษ	32	98
เพชรบุรี	62	96

แหล่งปลูก	ครัวเรือน	พื้นที่ปลูก (ไร่)
กำแพงเพชร	17	93
อื่น ๆ	1,061	1,891
รวมทั้งประเทศ	1,637	3,807

ที่มา: ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร [3]

จากข้อมูลครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองในปี 2563 พบว่า จังหวัดที่มีการปลูกดาวเรืองมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดตากมีครัวเรือนเกษตรกร 83 ครัวเรือน ใช้พื้นที่เพาะปลูก 684 ไร่ รองลงมาคือนครราชสีมา 91 ครัวเรือน พื้นที่ 420 ไร่ เชียงใหม่ 78 ครัวเรือน พื้นที่ 132 ไร่ ราชบุรี 70 ครัวเรือน พื้นที่ 127 ไร่ และนครปฐม 49 ครัวเรือน พื้นที่ 116 ไร่ [3] และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากดอกดาวเรืองเป็นพืชระยะสั้น สามารถเป็นพืชหมุนเวียน เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของโรคและแมลง และเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงดิน จึงมีผู้คนหันมาสนใจและมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกดาวเรืองเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งดอกดาวเรืองเป็นพืชที่ปลูกง่าย มีระยะเวลาการเติบโตเร็ว และมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 60-70 วัน ก็สามารถตัดจำหน่ายได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการปลูกดอกดาวเรืองจะมีศักยภาพในการสร้างรายได้ แต่เกษตรกรยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและผลตอบแทน ปัญหาเหล่านี้ครอบคลุมทั้งด้านการผลิต เช่น คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่อาจไม่สม่ำเสมอหรือมีอัตราการงอกต่ำ การขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะโดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยว [4] และต้นทุนที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากราคาปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และค่าแรงงาน นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ยาก อาทิ สภาพอากาศแปรปรวนที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของดอก [5] และภัยแล้งที่ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในบางพื้นที่และบางฤดูกาล ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้เกษตรกรบางรายประสบภาวะขาดทุนเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงขึ้นในขณะที่ผลผลิตและราคาขายอาจไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง จึงนำไปสู่การตัดสินใจลดพื้นที่การปลูกดอกดาวเรืองลงเพื่อลดความเสี่ยงทางการเงิน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพรวมของอุตสาหกรรมไม้ดอกในระยะยาว

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนากลยุทธ์และนโยบายจากภาครัฐและภาคเอกชน ที่จะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกดอกดาวเรืองอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ผลการศึกษายังจะเป็นรากฐานสำคัญสำหรับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไม้ดอกในประเทศไทยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมและศักยภาพการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยใช้การวิเคราะห์ SWOT Analysis

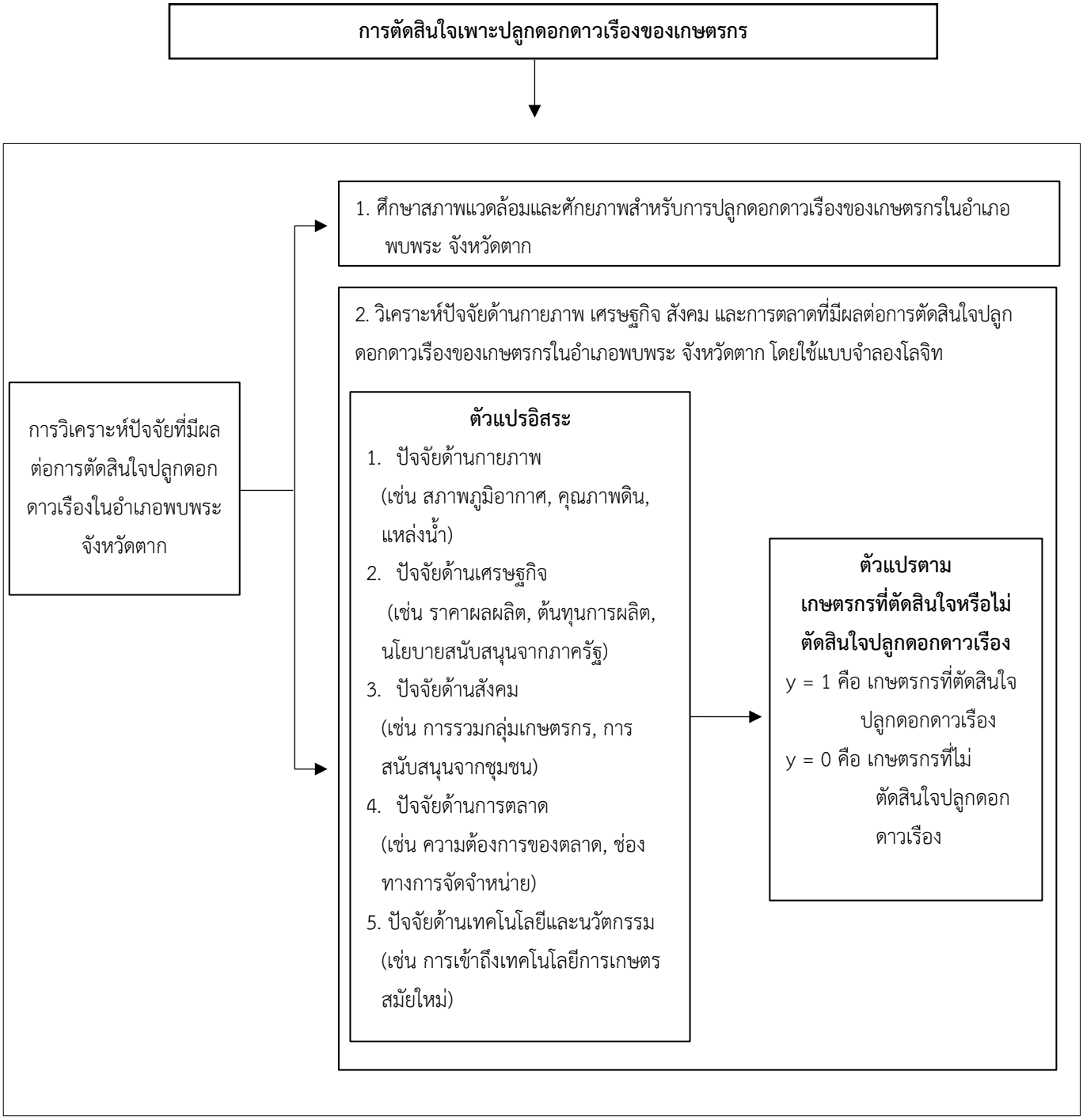
1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ เกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกดอกดาวเรืองที่สำคัญของประเทศไทย

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษานี้มุ่งวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร ครอบคลุมปัจจัยด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการตลาด โดยใช้แบบจำลองโลจิท รวมถึงศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการปลูกดอกดาวเรือง เพื่อเสนอแนะแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกดอกดาวเรืองในพื้นที่

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



2. วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทั้งนี้ ได้ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกดอกดาวเรืองในปี พ.ศ. 2565 พร้อมทั้งการเก็บข้อมูลภาคสนามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและปัจจัยทางการตลาด โดยมีระเบียบวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกและไม่ปลูกดอกดาวเรือง โดยการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรที่ทำการเกษตรของปี พ.ศ. 2565 ในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวนจำนวน 200 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ การสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร

ในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยใช้แบบสัมภาษณ์มีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิด (Close-ended Question) และปลายเปิด (Open-ended Question)

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อบรรยายข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ใช้วิธีการวิเคราะห์สวอต (SWOT Analysis) เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมและศักยภาพสำหรับการปลูกดอกดาวเรือง และใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง โดยมีการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองด้วย Hosmer-Lemeshow Goodness of Fit Test เพื่อทดสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลจริงและค่าทำนาย ใช้ Likelihood Ratio Test ทดสอบนัยสำคัญของแบบจำลองโดยรวม และวัดสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วย McFadden's Pseudo R-squared นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบปัญหา Multicollinearity ระหว่างตัวแปรอิสระด้วย Variance Inflation Factor (VIF)

2.3 แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก

การใช้แบบจำลองโลจิท โดยวิเคราะห์ปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านการตลาด (ตัวแปรอิสระ) ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง โดยตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ 2 ทางเลือก (Binary Response) คือ ตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองและตัดสินใจไม่ปลูกดอกดาวเรือง โดยประมาณแบบจำลองด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE)

การศึกษาแบบจำลองปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง อยู่ในรูปแบบจำลองโลจิทแบบ 2 ทางเลือก คือ เกษตรกรที่ตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง (y=1) เกษตรกรที่ตัดสินใจไม่ปลูกดอกดาวเรือง (y=0) สามารถเขียนแบบจำลองได้ ดังนี้

$$In\left[\frac{p_i}{1-p_i}\right] = x_i'\beta \qquad (1)$$

โดยมี P คือ โอกาสของเกษตรกรตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง

ln คือ natural log x’ เวคเตอร์ของตัวแปรหรือปัจจัย และ

i คือ ผู้ตอบ i = 1, 2, 3, ..., n

เมื่อนำแบบจำลองโลจิท (logit model) มาประยุกต์จะได้แบบจำลองเชิงประจักษ์สำหรับการศึกษานี้ ดังสมการนี้

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \ldots + \beta_i X_{in} + \mu_i \qquad (2)$$

โดยกำหนดให้ Y_i^* คือ ตัวแปรตาม หมายถึง เกษตรกรที่ตัดสินใจหรือไม่ตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง

y = 1 คือ เกษตรกรที่ตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง

y = 0 คือ เกษตรกรที่ไม่ตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร i โดยที่ i = 1, 2, 3, ..., n

β_0 คือ ค่าคงที่

$X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, X_{i4}, \ldots, X_{in}$ คือ ตัวแปรอิสระเป็นปัจจัยที่กำหนดต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านสังคม และปัจจัยด้านการตลาด

μ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

จะได้แบบจำลองที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรโดยมีสมการ ดังนี้

$$y = \beta_0 + \beta_1 Phy + \beta_2 Eco + \beta_3 Soc + \beta_4 Mar + \mu \quad (3)$$

ตัวแปรอิสระจะประกอบไปด้วยปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

1. ปัจจัยด้านกายภาพ (Physical Factors: Phy) ประกอบไปด้วยตัวแปร

P_{11} คือ ขนาดพื้นที่ปลูกมีผลต่อการตัดสินใจปลูก (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

P_{21} คือ แหล่งน้ำเพียงพอต่อการปลูก (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

P_{31} คือ สภาพของพื้นที่ผิวดิน ชนิดของดิน และอากาศ (ไม่เหมาะสม = 0, เหมาะสม =1)

P_{41} คือ ใช้พื้นที่ว่างเปล่าให้เป็นประโยชน์ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

2. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic Factors: Eco) ประกอบด้วยตัวแปร

E_{11} คือ ต้นทุนและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดาวเรือง (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

E_{21} คือ รายได้จากการปลูกดาวเรืองเพียงพอต่อการดำรงชีวิตมีผลต่อการตัดสินใจ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

E_{31} คือ แหล่งเงินทุน (ไม่กู้ = 0, กู้ = 1)

E_{41} คือ อัตราค่าจ้างแรงงานในพื้นที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดาวเรือง (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

3. ปัจจัยด้านสังคม (Social Factors: Soc) ประกอบด้วยตัวแปร

S_{11} คือ การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการปลูกดอกดาวเรืองดังนี้ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

S_{21} คือ การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสหกรณ์ (ไม่เข้าร่วม = 0, เข้ารวม = 1)

S_{31} คือ การชักชวนของเพื่อนบ้าน (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

S_{41} คือ การสนับสนุนจากสมาชิกครอบครัวมีผลต่อการตัดสินใจปลูกดาวเรือง (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

4. ปัจจัยด้านการตลาด (Marketing Factors: Mar) ประกอบด้วยตัวแปร

M_{11} คือ ช่องทางการจำหน่ายที่หลากหลายมีผลต่อการตัดสินใจ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

M_{21} คือ ราคาผลผลิตของตลาดที่เกษตรกรจะได้รับมีผลต่อการตัดสินใจ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

M_{31} คือ การส่งเสริมการตลาดโดยภาครัฐและเอกชน (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

M_{41} คือ การมีแหล่งรับซื้อผลผลิตในพื้นที่ (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 1)

ในการตีความหมายของค่าที่ได้จากแบบจำลองโลจิท (logit model) โดยนำปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรที่ได้มาตีความหมายโดยใช้การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effects) โดยจะพิจารณาจากค่าผลกระทบส่วนเพิ่มของปัจจัยผลกระทบ (x) เมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงไป โดยสามารถอธิบายได้ว่า เมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยจากค่าเฉลี่ย (mean) หรือตัวแปรอิสระหุ่น (Dummy Variable) รูปแบบจำลองโลจิทแบบ 2 ทางเลือก คือ y = 0 และ yy = 1 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ค่าทางเลือกที่ได้จากแบบจำลองเป็นค่าโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ของการเกิดปัจจัยที่ส่งผลต่อการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรเป็นอย่างไร ซึ่งการตีความหมายของแบบจำลองโลจิทจะอาศัยหลักการของผลกระทบส่วนเพิ่มมาใช้ในการตีความหมายของค่าทางเลือก กล่าวคือ ผลกระทบส่วนเพิ่มของ x ที่มีต่อโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ที่ทางเลือก y = 1 ถ้ามีค่าเป็นบวก หมายความว่า โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ที่ y = 1 จะสูงขึ้นตามค่าของ x ที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไร [6]

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 1 ศึกษาสภาพแวดล้อมและศักยภาพสำหรับการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ด้วย SWOT Analysis

1. จุดแข็ง (Strengths)

1) อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เป็นแหล่งเพาะปลูกดอกดาวเรืองตัดดอกที่สำคัญของประเทศ ส่งผลผลิตไปยังตลาดปากคลองตลาดซึ่งเป็นตลาดดอกไม้ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย แสดงถึงศักยภาพในการผลิตและการยอมรับในคุณภาพของผลผลิต
2) มีผลผลิตเฉลี่ย 2,157 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งถือว่าสูงและแสดงถึงประสิทธิภาพในการผลิต สะท้อนถึงความเหมาะสมของพื้นที่และความชำนาญของเกษตรกร
3) ดอกดาวเรืองเป็นพืชระยะสั้น เหมาะสำหรับการปลูกหมุนเวียน ช่วยในการจัดการพื้นที่เกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงจากการปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน
4) การปลูกดอกดาวเรืองช่วยในการปรับปรุงดินและหลีกเลี่ยงการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในระยะยาวและส่งเสริมการทำเกษตรแบบยั่งยืน
5) มีอายุการเก็บเกี่ยวเพียง 60-70 วัน ทำให้เกษตรกรสามารถหมุนเวียนเงินทุนได้เร็ว ลดความเสี่ยงทางการเงินและเพิ่มโอกาสในการทำกำไร

2. จุดอ่อน (Weaknesses)

1) การปลูกดอกดาวเรืองต้องใช้เงินทุนสูงในการเริ่มต้นและดำเนินการ ทั้งค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าวัสดุเพาะปลูก ค่าแรงงาน และค่าสารเคมี ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคสำหรับเกษตรกรรายย่อยหรือผู้ที่เพิ่งเริ่มต้น
2) พื้นที่เพาะปลูกในอำเภอพบพระมีจำกัด ไม่เพียงพอต่อการขยายกิจการ ทำให้เกษตรกรอาจไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้นได้
3) เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดทักษะด้านการตลาดและการขายออนไลน์ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงตลาดใหม่ๆ หรือผู้บริโภคโดยตรงได้ ต้องพึ่งพาพ่อค้าคนกลาง
4) นอกจากต้นทุนเริ่มต้นแล้ว ต้นทุนการผลิตต่อเนื่องก็สูง ทั้งค่าแรงงานและปัจจัยการผลิต ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันด้านราคา
5) เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาแหล่งเงินกู้ ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาหนี้สินและความเสี่ยงทางการเงินในระยะยาว

3. โอกาส (Opportunities)

1) มีแนวโน้มการขยายพื้นที่การเพาะปลูกเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากนโยบายส่งเสริมของภาครัฐหรือความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้น
2) ภาครัฐและเอกชนสามารถส่งเสริมการตลาดและการท่องเที่ยวเชิงเกษตร เช่น การจัดเทศกาลดอกดาวเรือง การทำคอนเทนท์ออนไลน์ หรือการใช้อินฟลูเอนเซอร์ในการประชาสัมพันธ์
3) มีโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากดอกดาวเรือง เช่น ชาดอกดาวเรือง เครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อเพิ่มมูลค่าและขยายตลาด
4) สามารถพัฒนาช่องทางการจำหน่ายออนไลน์เพื่อเข้าถึงผู้บริโภคโดยตรง ลดการพึ่งพาพ่อค้าคนกลาง และเพิ่มกำไรให้แก่เกษตรกร
5) มีโอกาสในการสร้างแบรนด์ดอกดาวเรืองพบพระให้เป็นที่รู้จักและยอมรับในระดับประเทศ

4. อุปสรรค (Threats)

1) สภาพอากาศแปรปรวนส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของดอก อาจทำให้ผลผลิตไม่แน่นอนและเสี่ยงต่อการขาดทุน
2) การขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะ โดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยว อาจส่งผลให้ต้นทุนแรงงานสูงขึ้นหรือผลผลิตเสียหาย
3) ราคาดอกดาวเรืองอาจมีความผันผวนตามฤดูกาลหรือความต้องการของตลาด ทำให้รายได้ของเกษตรกรไม่แน่นอน
4) เกษตรกรอาจหันไปปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าหรือมีความเสี่ยงน้อยกว่า
5) แหล่งรับซื้อผลผลิตในพื้นที่มีจำกัด อาจทำให้เกษตรกรไม่มีอำนาจต่อรองด้านราคา
6) การเปลี่ยนแปลงนโยบายภาครัฐอาจส่งผลกระทบต่อการสนับสนุนหรือการควบคุมการปลูกดอกดาวเรือง

3.2 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 วิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model)

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองโลจิท พบว่า ค่า McFadden's Pseudo R-squared เท่ากับ 0.457 แสดงว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายความผันแปรของการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองได้ร้อยละ 45.7 ผลการทดสอบ Hosmer-Lemeshow Goodness of Fit Test มีค่า Chi-square เท่ากับ 6.842 และค่า p-value เท่ากับ 0.553 ($p>0.05$) แสดงว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องระหว่างค่าสังเกตและค่าทำนาย หรือแบบจำลองมีความเหมาะสมในการทำนายการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง นอกจากนี้ ผลการทดสอบ Likelihood Ratio (LR) Chi-square เท่ากับ 222.360 มีค่า p-value เท่ากับ 0.000 แสดงว่าแบบจำลองโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติ การตรวจสอบ Multicollinearity ด้วยค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าไม่มีปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่สูงเกินไป

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาความสัมพันธ์ในการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองโดยใช้แบบจำลองโลจิท (logit model) โดยกำหนดตัวแปรตาม (Y) เป็นการตัดสินใจปลูก และไม่ปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร ส่วนตัวแปรอิสระ (X) ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการตลาด สำหรับการวิเคราะห์ได้พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรอิสระ (B) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ผลการวิเคราะห์พบว่า มีเพียงสองปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและปัจจัยด้านการตลาด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์แบบจำลองโลจิท (logit model) ของการตัดสินใจปลูกดาวเรืองของเกษตรกร

ตัวแปรอิสระ	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Constant	2.348	0.893	6.916	0.009	10.465
Economic_1	0.161	0.379	0.181	0.671	1.175
Economic_2	-0.152	0.407	0.140	0.708	0.859
Economic_3	-1.363**	0.628	4.713	0.030	0.256
Economic_4	0.067	0.370	0.033	0.856	1.069
Social_1	0.581	1.016	0.328	0.567	1.788
Social_2	-0.606	0.402	2.267	0.132	0.546
Social_3	-0.513	0.366	1.962	0.161	0.599
Social_4	-0.050	0.805	0.004	0.951	0.952
Physical_1	-2.432**	0.821	8.784	0.003	0.088

ตัวแปรอิสระ	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Physical_2	0.070	0.391	0.032	0.859	1.072
Physical_3	0.431	0.523	0.679	0.410	1.538
Physical_4	-0.451	0.538	0.705	0.401	0.637
Market_1	-2.364	2.108	1.257	0.262	0.094
Market_2	-0.543	1.460	0.138	0.710	0.581
Market_3	3.247**	1.203	7.282	0.007	25.711
Market_4	1.700	1.683	1.020	0.313	5.473
Log likelihood	-236.330	Likelihood Ratio (LR) Chi-square			222.360
Pseudo R-Square	0.457	Prob > Chi-square			0.000
Sample Size			200		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากผลการวิจัยที่แสดงข้างต้น สามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร โดยเรียงลำดับตามค่าสัมประสิทธิ์ (β) ดังนี้

1. การส่งเสริมการตลาดโดยภาครัฐและภาคเอกชน (β = 3.247, $p < 0.05$) มีผลในเชิงบวกต่อการตัดสินใจปลูก เนื่องจากการที่ภาครัฐมีการจัดโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับดอกดาวเรืองหรือมีการประชาสัมพันธ์ออกสื่อโทรทัศน์จะเป็นการช่วยเพิ่มนักท่องเที่ยวในการเข้ามาเที่ยวชมและเพิ่มอัตราการซื้อขายของดอกดาวเรือง ซึ่งสำหรับภาคเอกชน คือ ทำคอนเทนท์การตลาดออนไลน์ในการสนับสนุนธุรกิจดอกดาวเรืองทุกรูปแบบในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อเป็นการกระตุ้นยอดขายและการมาท่องเที่ยวเพื่อซื้อและเยี่ยมชมสวนดอกดาวเรือง ซึ่งภาครัฐและภาคเอกชนอาจจะใช้ดารา นักร้อง หรืออินฟลูเอ็นเซอร์ท่านอื่น ๆ มาทำคอนเทนท์เพื่อถ่ายรูป ซึ่งหากการตลาดดีจะส่งผลให้เศรษฐกิจโดยรวมของเกษตรกรที่ปลูกดอกดาวเรืองดีขึ้นไปด้วย

2. ขนาดพื้นที่ปลูกดอกดาวเรือง (β = -2.432, $p < 0.05$) มีผลในเชิงลบต่อการตัดสินใจปลูก เนื่องจากอำเภอพบพระ จังหวัดตาก มีพื้นที่ในการใช้สอยที่จำกัด แต่เนื่องด้วยขนาดพื้นที่ในการปลูกดอกดาวเรืองควรมีอยู่ที่ 10 ถึง 15 ไร่ ถือว่าเป็นพื้นที่การปลูกที่ต้องใช้ขนาดพื้นที่จำนวนมากถึงจะได้ผลประกอบการที่คุ้มกับต้นทุนรวมถึงกำไรที่เหมาะสมในการทำธุรกิจการปลูกดอกดาวเรืองต่อไป

3. แหล่งที่มาของเงินทุนจากการกู้ยืม (β = -1.363, $p < 0.05$) มีผลในเชิงลบต่อการตัดสินใจปลูก เนื่องจากการปลูกต้องใช้ต้นทุนสูง ทั้งค่าวัสดุอุปกรณ์ เช่น ดิน ปุ๋ย เมล็ดพันธุ์ ค่าแรงงานในการเตรียมพื้นที่ และค่าใช้จ่ายสำรองสำหรับปัจจัยที่คาดการณ์ไม่ได้ อาทิ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ สภาพน้ำ อากาศ และดิน ดังนั้น ทั้งเกษตรกรรายใหม่และรายเดิมจำเป็นต้องมีเงินทุนที่เพียงพอ หากไม่มีเงินทุนของตนเอง ก็ต้องสามารถเข้าถึงแหล่งเงินกู้ได้ เพื่อใช้ในการลงทุนปลูกดอกดาวเรือง

ค่าสัมประสิทธิ์แสดงให้เห็นว่า การส่งเสริมการตลาดมีผลกระทบมากที่สุดและในเชิงบวก ในขณะที่ข้อจำกัดด้านพื้นที่และการต้องพึ่งพาเงินกู้เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกร

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ก่อนหน้านี้ อาทิ งานวิจัยของวรณัฐ [7] ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจลงทุนปลูกยางพาราของเกษตรกรอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจลงทุนปลูกยางพารา ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านเทคนิค และปัจจัยด้านการตลาด โดยปัญหาอุปสรรค ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูก

ยางพารามีปัญหาอุปสรรคในด้านการผลิต การบริหารจัดการ และการตลาด โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และมีข้อเสนอแนะโดยให้ความสำคัญกับเรื่องการให้ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารความรู้เกี่ยวกับเรื่องการทำสวนยางพารา รวมทั้งการให้การสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิต วัตถุดิบ เครื่องมืออุปกรณ์ และการให้ความเชื่อมั่นในด้านการประกันราคา และการมีตลาดยางรองรับโดยภาครัฐและเอกชน เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ รัฐชาติ [8] ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกยางพาราของเกษตรกรในอำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการปลูกยางพาราของเกษตรกรเป็นปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ความคาดหวังว่าจะได้รับผลตอบแทนสูงจากราคายางพารา และมีตลาดรองรับในอนาคต มีความสอดคล้องกับปัจจัยทางเศรษฐกิจมีผลต่อการยอมรับของเกษตรกร

นอกจากนี้ การศึกษาของ ประเสริฐ [9] ได้ศึกษาปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านเทคโนโลยี และปัจจัยด้านกายภาพมีผลต่อการตัดสินใจปลูกทุเรียนของเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลอ่างคีรี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่า จำนวนแรงงานในการปลูกทุเรียน ต้นทุนในการปลูกทุเรียน สายพันธุ์ทุเรียน ขนาดของแหล่งน้ำ ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียนที่แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจปลูกทุเรียนของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลอ่างคีรี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมและศักยภาพสำหรับการปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 200 รายการ การปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรมีบทบาทสำคัญในด้านเศรษฐกิจท้องถิ่น เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสม โดยอำเภอพบพระมีพื้นที่ประมาณ 625,088 ไร่ มีภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบสูง มีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,300 มิลลิลิตร ทำให้เหมาะสำหรับการเกษตร ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (75%) อายุระหว่าง 41-50 ปี การศึกษาส่วนใหญ่ถึงระดับมัธยม รายได้เฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 100,001 – 150,000 บาท แหล่งเงินทุนหลักปลูกดอกดาวเรืองมาจากทุนตนเอง (50%) รองลงมาคือการกู้จากธนาคารพาณิชย์ เกษตรกรมีประสบการณ์ปลูกเฉลี่ย 11-15 ปี (42%) แต่รายได้จากการปลูกไม่เกิน 100,000 บาทต่อปี เหตุนี้ทำให้หลายครอบครัวต้องมีอาชีพเสริม อำเภอพบพระมีศักยภาพในด้านการปลูกดอกดาวเรือง แต่การเพิ่มศักยภาพจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชนในด้านการตลาด การจัดการแหล่งน้ำ และการส่งเสริมการจัดการฟาร์มเพื่อพัฒนาความยั่งยืนในระยะยาว สำหรับผลการวิเคราะห์ SWOT Analysis พบว่า อำเภอพบพระมีจุดแข็งในด้านความเหมาะสมของพื้นที่และความชำนาญของเกษตรกร อีกทั้งดอกดาวเรืองเป็นพืชระยะสั้นที่เหมาะสำหรับการปลูกหมุนเวียน มีจุดอ่อนในเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูง ข้อจำกัดด้านพื้นที่ และขาดทักษะด้านการตลาดออนไลน์ มีโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูป การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และการพัฒนาช่องทางการจำหน่ายออนไลน์ แต่มีอุปสรรคจากสภาพอากาศแปรปรวน การขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะ และความผันผวนของราคาตลาด

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก จากแบบจำลองโลจิท (Logit Model) พบว่ามีปัจจัยหลัก 4 ประการที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรือง ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านเพศ เกษตรกรชายมีความเป็นไปได้ที่จะตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองมากกว่าเกษตรกรหญิง 2) ปัจจัยด้านอายุ กลุ่มอายุ 41-50 ปี มีแนวโน้มที่จะตัดสินใจปลูกมากกว่ากลุ่มอายุอื่น ๆ 3) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ต้นทุนในการผลิต เช่น ราคาเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี ค่าแรงงาน และค่าที่ดิน มีผลต่อการตัดสินใจปลูก และ 4) ปัจจัยด้านการตลาด ความหลากหลายของช่องทางการจัดจำหน่าย รวมถึงราคาผลผลิตที่แน่นอนมีบทบาทสำคัญ ส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจ ปัจจัยด้านเพศ อายุ เศรษฐกิจ และการตลาดมีความสำคัญต่อการตัดสินใจปลูกดอกดาวเรืองของเกษตรกรในอำเภอพบพระ การแก้ไขปัญหาหลักและการส่งเสริมด้านต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มโอกาสและเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกดอกดาวเรืองในพื้นที่นี้ต่อไป

5. ข้อเสนอแนะและข้อจำกัดของงานวิจัย

5.1 ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการศึกษา

ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรผู้ปลูกดอกดาวเรือง

1. วางแผนการเงินและการลงทุนอย่างรอบคอบ โดยประเมินต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับอย่างละเอียด รวมถึงการสำรองเงินทุนสำหรับค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด

2. พิจารณาการรวมกลุ่มหรือสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกดอกดาวเรือง เพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองในการจัดหาปัจจัยการผลิตและการจำหน่ายผลผลิต

3. พัฒนาทักษะด้านการตลาดและการขายออนไลน์ เพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายผลผลิตโดยตรงถึงผู้บริโภค

ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐและภาคเอกชน

1. พัฒนาและปรับปรุงระบบสินเชื่อการเกษตรให้เข้าถึงง่ายและมีเงื่อนไขที่เหมาะสมกับเกษตรกรผู้ปลูกดอกดาวเรือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเกษตรกรรายย่อย

2. จัดทำแผนการส่งเสริมการตลาดดอกดาวเรืองอย่างครบวงจร ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มและการขยายตลาดทั้งในและต่างประเทศ

3. สนับสนุนการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้และสาธิตการปลูกดอกดาวเรืองในพื้นที่ เพื่อเป็นแหล่งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร

4. ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรแบบครบวงจร โดยพัฒนา "เส้นทางดอกดาวเรืองพบพระ" ที่รวมกิจกรรมเช่น การเก็บดอกไม้ การทำเวิร์คช็อปแปรรูปผลิตภัณฑ์ และการถ่ายภาพในทุ่งดอกไม้ เพื่อสร้างรายได้เสริมและประชาสัมพันธ์พื้นที่

5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะ การนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นควรคำนึงถึงบริบทของพื้นที่ที่อาจแตกต่างกัน

2. การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง การทำวิจัยเชิงยาวในอนาคตอาจช่วยให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. งานวิจัยนี้ครอบคลุมปัจจัยสำคัญหลายด้าน อย่างไรก็ตาม การศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาปัจจัยเพิ่มเติม เช่น นโยบายภาครัฐ หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] อินทุราภรณ์ มงคลขจรกิตติ, อรรถ อภินนท์ธีระศักดา และ ประมุข ศรีชัยวงษ์, “การพัฒนากระบวนการผลิตดาวเรืองเพื่อเข้าสู่มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร จังหวัดชัยภูมิ,” วารสารบัณฑิตศึกษามหาจุฬาขอนแก่น, ปีที่ 6, ฉบับที่ 3, หน้า 59-73, 2562.

[2] นภาลัย ธนะวัฒน์ และ วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์, “การดำเนินธุรกิจและการจัดการโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการธุรกิจดาวเรืองในจังหวัดนครปฐม,” Veridian E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ, ปีที่ 9, ฉบับที่ 3, หน้า 507-526, 2559..

[3] ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมส่งเสริมการเกษตร, 2565.

[4] M. Kaur, A. Bhat, E. R. Sadik-Zada and R. Sharma. (18 มีนาคม 2565). Productivity Analysis and Employment Effects of Marigold Cultivation in Jammu, India. สืบค้นจาก https://doi.org/10.3390/horticulturae8030263.

[5] M. ALOTAIBI. (20 กุมภาพันธ์ 2566). Climate change, its impact on crop production, challenges, and possible solutions. สืบค้นจาก https://doi.org/10.15835/nbha51113020

[6] อารี วิบูลย์พงศ์ และ สัณหะ เหมวนิช, “เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร,” วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่ 11, ฉบับที่ 1, หน้า 98-107, 2552.

[7] วรณัฐ ยอดสร้อย, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจลงทุนปลูกยางพาราของเกษตรกร อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่,” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาธุรกิจเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557.

[8] รัฐชาติ พรรษา, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกยางพาราของเกษตรกรในอำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ,” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาทรัพยากรชนบท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2561.

[9] ประเสริฐ บัวทอง, “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจปลูกทุเรียนของเกษตรกรในตำบลอ่างคีรี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี,” วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2560.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7

(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคบรรยาย
(Oral Presentation)

กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์เส้นทางและพื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองไทรม้า

Development of Geographic Information System to Analyze Routes and Public Service Areas in the Municipality of Sai Ma

นรกมล สุพรรณไพ[1*] ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ[2] และ ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน[3]

[1*,2,3]แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[1*]E-mail: 2629600087@stou.ac.th [2] E-mail: Nuttaporn.Hen@stou.ac.th [3] E-mail: khajitpan.mak@stou.ac.th

Corresponding Author

บทคัดย่อ

การจัดบริการสาธารณะของเทศบาล พบว่า การจัดเก็บขยะที่ยังไม่ทั่วถึง พื้นที่ตำบลไทรม้าและมีประชาชนเข้ามาร้องเรียน ผู้วิจัยจึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ เส้นทาง และเป็นระบบที่สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้เส้นทาง โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) วิเคราะห์พื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองไทรม้า (2) วิเคราะห์การแสดงขอบเขตติดต่อของเทศบาลกับเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นและ (3) วิเคราะห์เส้นทางการเดินทางเข้าไปในเขตพื้นที่การให้บริการ เทศบาลเมืองไทรม้าเป็นเทศบาลเมืองที่อยู่ในตำบลไทรม้า อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี จัดบริการสาธารณะ เช่น จัดเก็บขยะและฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย วิธีการวิจัยโดยใช้เครื่องมือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ(ArcGIS) นำเข้าข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะ กระบวนการวิจัยยังรวมถึง การตัด, แก้ไข, ซ้อนทับและวิเคราะห์เครือข่ายถนนโดยใช้ชุดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางการเดินทาง ผลการศึกษาพบว่า (1) พิกัดแผนที่ UTM แสดงพิกัดหมู่บ้านและเทศบาลได้ละเอียด ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น (2) แสดงแผนที่ขอบเขตติดต่อระหว่างเทศบาลกับองค์กรปกครองท้องถิ่นอื่น จากแผนที่ทั้ง 8 ตำบลตามมาตรฐาน UTM (3) จากการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดในการจัดเก็บขยะ พบว่า เส้นทางที่ 1 เป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด ลดลงไปร้อยละ 52.00 วิเคราะห์เส้นทางฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย พบว่า เส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด ลดลงไปร้อยละ 28.87 และลดลงไปร้อยละ 30.93

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, วิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด, วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะ

Abstract

The municipality's public service management found that the waste collection was not comprehensive, the area of Tambon Sai Ma and people complained. The researcher used a geographic information system to analyze the area and routes. To be a system that supports decision-making in choosing routes with the following objectives : (1) analyze the public service area in the Sai Ma Municipality (2) analyze the boundary display of the municipality with other local administrative organizations, and (3) analyze the travel routes into the service area. Sai Ma Municipality is a municipality in Sai Ma Subdistrict, Mueang District, Nonthaburi Province. Provide public services such as : garbage collection and the fog to eliminate dengue mosquitoes. Research methods using geographic information systems or (ArcGIS) tools, importing the data, and analyzing both spatial and attribute data. The research procedure also includes cutting, editing, overlaying, and analyzing road networks to analyze travel route data. The results are : (1) The UTM map presented more detailed, correct, and precise results for village and municipal coordinates. (2) Map showing the boundaries between the municipality and other local administrative organizations by analyzing all 8 sub-districts maps according to the UTM standard. (3) The analysis of the shortest garbage collection route, it was found that Route 1 is the shortest route, reduced by 52.00 percent. The analysis of the fog route to eliminate dengue mosquitoes found that Route 2 was the shortest route, reduced by 28.87 and by 30.93 percent.

Keywords: Geographic information systems, Shortest path analysis, Analyze spatial and Attribute data

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความเป็นมาของปัญหา

เทศบาลเมืองไทรม้า [1] เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลาง จัดเป็นเทศบาลเมืองในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ปัจจุบันเทศบาลเมืองไทรม้า มีการจัดการบริการสาธารณะหลายประเภท เช่น การจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งในเขตเทศบาล อันเนื่องมาจากวิถีชีวิตของประชาชนในชุมชนและประกอบกับปัญหาบุคลากรของหน่วยงานมีไม่เพียงพอในการจัดเก็บขยะมูลฝอยและมีการร้องเรียนของประชาชน ดังกล่าว อันเนื่องมาจากรถจัดเก็บขยะมูลฝอยยังไม่ทั่วถึงและไม่เพียงพอและการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย ในเขตชุมชนและตามแหล่งที่มีน้ำขัง ซึ่งเป็นที่วางไข่ของยุงลายอันเป็นสาเหตุของไข้เลือดออก และเพื่อป้องกันการเกิดโรคไข้เลือดออกที่จะเกิดกับเด็ก ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุในเขตตำบลไทรม้า

การให้บริการสาธารณะทั้ง 2 ประเภทนี้ต้องใช้เส้นทางและเวลาในการเดินทางในเขตเทศบาลเมือง มีถนนสายย่อยหลายเส้นทางที่จะเลือกเดินทางเข้าถึงหมู่บ้านเป้าหมาย ประกอบกับยังไม่มีแผนที่ตามมาตรฐาน UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System) เพื่อใช้วิเคราะห์พื้นที่ในการจัดการให้บริการสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เพื่อการบริหารจัดการกิจการของเทศบาลอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล 6 ข้อ ได้แก่ หลักนิติธรรม หลักคุณธรรม หลักความโปร่งใส หลักการมีส่วนร่วม หลักความรับผิดชอบ หลักความคุ้มค่า ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์พื้นที่และเส้นทางในการให้บริการสาธารณะเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ของเทศบาลนำไปใช้ประโยชน์ใน การปรับปรุงการให้บริการแก่ประชาชนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองไทรม้า 2. เพื่อวิเคราะห์การแสดงขอบเขตติดต่อของเทศบาลกับเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น 3. เพื่อวิเคราะห์เส้นทางการเดินทางเข้าไปในเขตพื้นที่การให้บริการ

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1) ทฤษฎีและหลักการ Shortest path

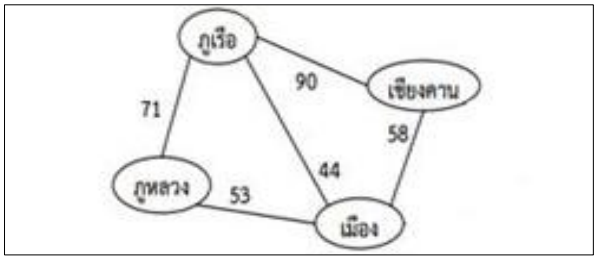
Network Analysis หมายถึง การวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางหรือถนน ซึ่งจะประกอบด้วย ชุดข้อมูล จุด เส้น พื้นที่รูปปิด (Polygon) ข้อกำหนด กฎการเลี้ยวและการกำหนด การเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะสัมพันธ์กับวิธีการของ Shortest path วิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด โดยการนำไฟล์ Shapefile (.shp) ที่ทำการคำนวณในรูปแบบคณิตศาสตร์และการกำหนดค่าตัวแปรแล้ว นำมาสร้างฐานข้อมูล Geodatabase และสร้าง Network Dataset โครงข่ายถนนและวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดโดยใช้คำสั่ง New Route ใน ArcToolbox ของโปรแกรม ArcGIS ตามหลักการของ Dijkstra’s algorithm และจะปรากฏไฟล์และแสดงผลลัพธ์ ได้แก่ จุดเชื่อมต่อทางแยกของถนน จุดเลี้ยวของถนน (Junction), เส้นเชื่อมถนน (Edges), และถนน (Streets) และจึงนำมาวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ด้วยวิธีการ “Shortest Path” วิธีการและหลักการทำงานของ Shortest Path คือ การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดโดยใช้หลักการของอัลกอริทึม Dijkstra มีกระบวนการทำงาน ดังนี้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ GIS จะวิเคราะห์เส้นทางจากโหนด A ไปยังโหนด B หรือโหนดปลายทางใด ๆ ภายในกราฟ โดยจุดยอดแทนด้วยสถานที่ต่าง ๆ ส่วนเส้นเชื่อมแทนด้วยถนนหรือเส้นทาง และน้ำหนักบนเส้นเชื่อมแทนด้วยเวลาในการเดินทางโดยที่ค่าผลรวมของเส้นทางหรือเส้นเชื่อมจะต้องมีค่าน้อยที่สุดในบรรดาเส้นทางหรือวิถี (Path) ทั้งหมด

กระบวนการทำงานด้วยวิธีการของ Shortest Path วิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด มีวิธีการดังนี้

1.การหาวิธีเดินทางจากโหนด A ไปยังโหนด B โดยเส้นเชื่อมจะแทนด้วยถนนหรือเส้นทางและน้ำหนักบนเส้นเชื่อมจะแทนด้วยเวลาในการเดินทาง โดยผลรวมของเส้นเชื่อมรวมกันแล้วน้อยที่สุดในบรรดาวิถีทั้งหมด แต่ในงานวิจัยนี้ จะใช้การวิเคราะห์แบบโหนด A ไปยังโหนด B เพียงแบบเดียว

2. การหาวิธีเดินทางจากโหนด A ไปยังโหนดใด ๆ ในกราฟ วิธีนี้จะหาระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งไปยังจุดใด ๆ ในกราฟ โดยจะหาเส้นทางที่สั้นที่สุดไปทีละจุดยอดเรื่อย ๆ จนครบตามที่ต้องการ

3. การหาวิธีเดินทางจากโหนด A ไปยังโหนด B หรือโหนดใด ๆ โดยที่โหนด A โหนด B จะแทนด้วยสถานที่ ส่วนเส้นเชื่อมระหว่างโหนด A กับโหนด B จะแทนค่าด้วยถนนหรือเส้นทางและน้ำหนักบนเส้นเชื่อมจะแทนค่าด้วยเวลา โดยผลรวมของน้ำหนักบนเส้นเชื่อมจะมีค่าน้อยที่สุดในบรรดาวิถี (Path) เส้นทางทั้งหมด



ภาพที่ 1 ตัวอย่างกราฟแบบไม่มีทิศทาง (Undirected Graph)

ที่มา: https://www2.cs.science.cmu.ac.th/courses/204251/lib/exe/fetch.php?media=graph.pdf

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างกราฟเส้นทางระหว่างอำเภอต่างๆ ใน จังหวัดเลย โดยแต่ละเส้นเชื่อมระหว่างจุดยอดแสดงถึงระยะทางระหว่างอำเภอ หน่วยเป็นกิโลเมตร เช่น ระยะทางระหว่างอำเภอเมืองและอำเภอภูเรือ เดินทางได้เส้นทาง 3 เส้นทาง เส้นทางแรกจากอำเภอเมืองไปเชียงคานไปถึงอำเภอภูเรือ ระยะทาง 58 และ 90 กิโลเมตร เส้นทางที่สองจากอำเภอเมืองไปภูหลวงไปอำเภอภูเรือ ระยะทาง 53 และ 71 กิโลเมตร เส้นทางที่สามจากอำเภอเมืองไปอำเภอภูเรือ ระยะทาง 44 กิโลเมตร ดังนั้น ควรเลือกเส้นทางที่ 3 ในการเดินทางเส้นทางที่ 3 เนื่องจากใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด

2.2) ระบบพิกัดกริดแบบยูทีเอ็ม UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

ระบบพิกัด UTM คือระบบพิกัดที่ถูกปรับมาจากตัวระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานสเวิร์สเมอร์เคเตอร์ เหตุผลหลักเพื่อต้องการรักษารูปร่างโดยเลือกใช้ทรงกระบอกตัดลูกโลกตรงพื้นที่ระหว่างละติจูดที่ 84 องศาเหนือ – 80 องศาใต้ ซึ่งตัวรัศมีกระบอกนี้จะมีความสั้นมากกว่ารัศมีของลูกโลกตัวผิวของทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปตามแนวเมริเดียนของโซนทั้งหมด 2 แนว ประกอบไปด้วยการตัดเข้าและการตัดออก เราจึงเรียกการตัดในลักษณะดังกล่าวนี้ว่า เส้นตัด หรือ SeCant ตรงจุดนี้ส่งผลให้ GPS ค่าพิกัด UTM มีความถูกต้องมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณสองข้างเมริเดียนกลาง เพื่อให้ได้แผนที่ที่มีความละเอียดถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีข้อกำหนดในรายละเอียดต่างๆ ให้และเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้งานครอบคลุมได้ทั่วโลก กำหนดให้ใช้หน่วยวัดระยะทางเป็นเมตร ระบบพิกัดยูทีเอ็มนี้กองทัพของสหรัฐอเมริกาได้นำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 เป็นต้นมา

2.3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

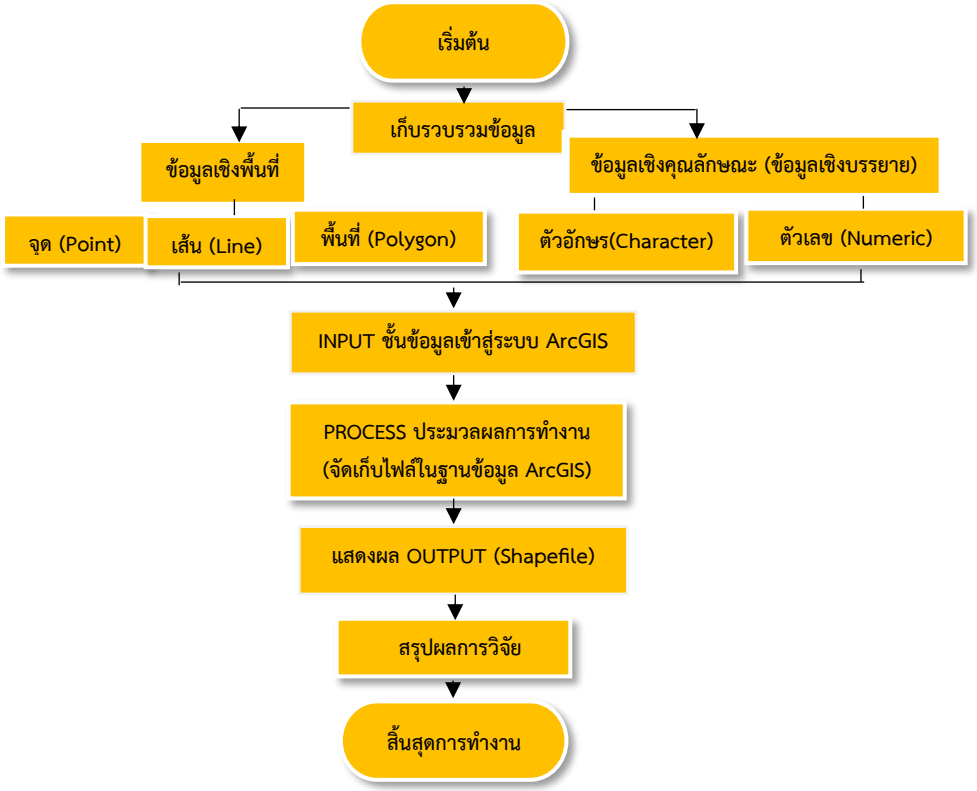
จิราลักษณ์ สิงหาสาร(2564). [3] ได้ศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษาการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์ด้วย Network analysis ส่วนของการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งจะมีชั้นข้อมูลพื้นฐาน Network layer ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลถนน ข้อกำหนดการเลี้ยว ผลการวิจัยพบว่าเดิมการเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปโรงงานปลายทาง ยังมีโรงงานต้นทางที่มีระยะทางใกล้กว่าแต่ไม่ได้เลือกส่งมอบต้นทาง ผู้วิจัยจึงปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัท พบว่า โรงงานปลายทาง องค์กรสุรา กรมสรรพสามิต มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางลดลงจากเดิม 835 บาทเหลือ 719 บาท โดยจากเดิมที่บริษัท กรณีศึกษา ใช้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล มีระยะทางรวม 4,377.03 กิโลเมตร และหลังจากปรับปรุงการเลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับมีระยะทางรวมลดลงเหลือ 3,767.93 กิโลเมตร ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดมาปรับใช้สำหรับงานของผู้วิจัยในการวิเคราะห์โครงข่าย การสร้างฐานข้อมูล Geodatabase การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ด้วยวิธีการ Shortest Path ของอัลกอริทึม ไดก์สตรา ด้วยหลักการทำงาน คือ คำนวณเส้นทางจากโหนดต้นไปยังโหนดปลายทางและค่าของเส้นเชื่อมมีค่าน้อยที่สุด ในบรรดาวิถี (Path) ทั้งหมด โดยค่าของเส้นเชื่อมจะแทนด้วยเวลา นำค่าที่ได้มาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

วุฒิไกร ไชยปัญหา (2560). [4] ผลการวิเคราะห์เวลาในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็งในเส้นทางเดิมเปรียบเทียบกับเส้นทางใหม่ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า เส้นทางใหม่ใช้เวลาในการจัดส่ง

สินค้า (ไม่รวมเวลาในการขนถ่ายสินค้า) ประมาณ 112 นาที/เที่ยว การจัดส่งเปรียบเทียบกับเส้นทางเดิมซึ่งใช้เวลาประมาณ 117 นาที/เที่ยวการจัดส่งหรือลดลง ประมาณร้อยละ 3.9 จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเส้นทางใหม่ซึ่งวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) สามารถลดลดต้นทุนในการจัดส่งสินค้าลง 11.24 บาท/วัน หรือ 337.20 บาท/เดือนหรือ 4,102.60 บาท/ปี

ซึ่งจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด การปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้า โดยการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) นำมาปรับเพื่อการวิเคราะห์เลือกใช้เส้นทางการเดินทางในงานบริการสาธารณะ ด้วยหลักการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด (New Routes) โดยการสร้างฐานข้อมูล Geodatabase และการสร้าง Network Dataset เพื่อให้ได้เส้นทางในการบริการสาธารณะที่เหมาะสมที่สุดและลดเวลาการเดินทางลงได้

3. วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย

ภาพที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจากดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย ชุดข้อมูลจุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่รูปปิด (Polygon) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ประกอบด้วย ข้อมูลตัวอักษร (Character) และตัวเลข (Numeric) นำเข้า (Input) ชั้นข้อมูลเข้าสู่ระบบ ArcGIS มาประมวลผลการทำงาน (Process) แล้วจัดเก็บไฟล์ที่ได้ในฐานข้อมูล ArcGIS และทำการแสดงผลลัพธ์ชั้นข้อมูล Shapefile (.shp) เชิงพื้นที่บนหน้าจอแผนที่

3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานผังเมืองและโยธาธิการจังหวัด พ.ศ. 2564 ข้อมูลถนนขอบเขตการปกครอง และข้อมูลด้านการจัดเก็บขยะ จำนวนรถที่วิ่ง จำนวนพนักงานและเส้นทางที่รถวิ่ง ข้อมูลจากเทศบาล ข้อมูลพื้นที่ตำบลของเทศบาลเมืองไทรม้า พ.ศ. 2564

3.2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

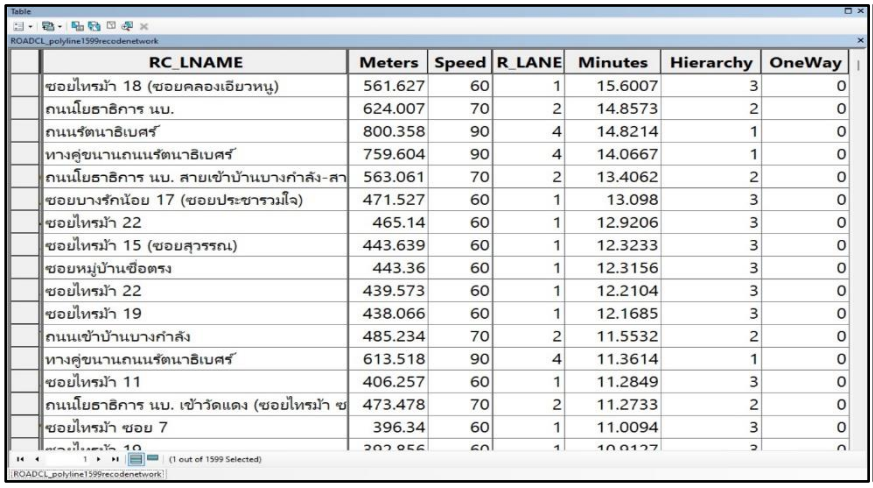
เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาและวิจัยตามหลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) โดยใช้ซอฟต์แวร์อาร์คจีไอเอส (ArcGIS) ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ และคณะ [5] สนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมจัดการกับข้อมูล ArcCatalog สำหรับจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ การคัดลอก (Copy) การเปลี่ยนชื่อ (Rename) การลบชั้นข้อมูล

(Delete) การย้ายข้อมูล การสร้างชั้นข้อมูลใหม่ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (Shapefile หรือ Geodatabase) และข้อมูลเชิงบรรยาย รวมถึงการจัดการ Metadata ซึ่งมีการอธิบายชุดข้อมูลโดยระบุรายละเอียดแหล่งข้อมูลและคำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง และสามารถทำงานร่วมกับ ArcToolbox ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ด้วย Model Builder มีการใช้โปรแกรมจัดการกับแผนที่ ArcMap สำหรับแสดงผล นำเข้า (Add data) สืบค้น และปรับแก้ข้อมูลหรือเอกสารแผนที่ จัดทำรายงานแผนที่ก่อนพิมพ์ (Layout) และโปรแกรมจัดการวิเคราะห์ข้อมูล ArcToolbox ซึ่งเป็นที่รวมชุดคำสั่งในการประมวลผลข้อมูลใช้สำหรับวิเคราะห์และแปลงข้อมูล

โดยมีการวิเคราะห์ "Shapefile" ซึ่งประกอบด้วย ไฟล์อย่างน้อยสามไฟล์ คือ shapefile.shp shapefile.shx และshapefile.dbf Shapefile.shp และ shapefile.shx จะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างทางภูมิศาสตร์ อาทิเช่น จุด (point) Line (เส้น) พื้นที่ (Polygon) ส่วน Shapefile.dbf จะจัดเก็บข้อมูลเชิงตารางเป็นรูปแบบ Database เป็นฐานข้อมูลจัดเก็บเป็นตาราง ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับระบบพิกัดจะจัดเก็บไว้ในไฟล์ shapefile.prj ซึ่งรูปแบบของชุดข้อมูลของ Shapefile หรือ Metadata ก็คือไฟล์ shapefile.shp.xml

3.3) การหาค่าระยะทางถนน

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมข้อมูล สร้างฟิลด์และนำเข้าไฟล์ Shapefile ถนนในตำบลไทรม้า Roadcl_Polyline1599Network.shp ในรูปแบบของไฟล์ (.shp) เพื่อคำนวณระยะทางของถนน โดยกำหนดชื่อตัวแปร 6 ตัวแปร ได้แก่ Meters ระยะทางมีหน่วยเป็นเมตร, Speed ความเร็วที่รถวิ่ง, R-Lane ตัวเลขที่ใช้แทนค่าของ Speed, Minutes เวลาที่รถวิ่ง, Hierarchy ประเภทของถนนและ One Way ชนิดถนนที่รถวิ่ง กำหนดชนิดของข้อมูล และจำเป็นจะต้องมีค่าข้อมูลความเร็ว (Travel time) เฉลี่ยในการขับขี่ของพนักงานขับรถ การเชื่อมต่อของจุดทางแยกถนน เงื่อนไขการจราจร จุดเลี้ยว คือ จุดที่เชื่อมต่อกับทางแยก และยังนำไปใช้กำหนดเงื่อนไขให้ตรงตามสภาพความเป็นจริงได้ เช่น จุดห้ามเลี้ยว จุดกลับรถหรือบริเวณที่ห้ามรถผ่าน ตามที่ปรากฏในภาพที่ 3 รายละเอียด ดังต่อไปนี้

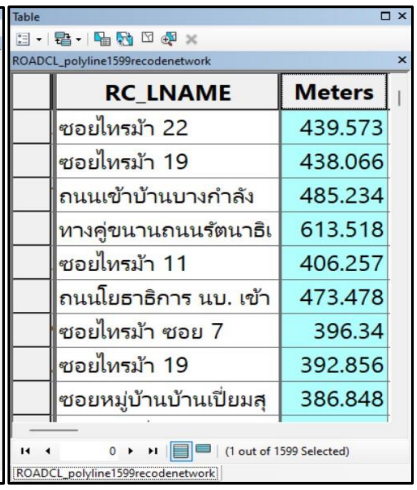


RC_LNAME	Meters	Speed	R_LANE	Minutes	Hierarchy	OneWay
ซอยไทรม้า 18 (ซอยคลองเอียวหนุ)	561.627	60	1	15.6007	3	0
ถนนโยธาธิการ นบ.	624.007	70	2	14.8573	2	0
ถนนรัตนาธิเบศร์	800.358	90	4	14.8214	1	0
ทางคู่ขนานถนนรัตนาธิเบศร์	759.604	90	4	14.0667	1	0
ถนนโยธาธิการ นบ. สายเข้าบ้านบางกำลัง-สา	563.061	70	2	13.4062	2	0
ซอยบางรักน้อย 17 (ซอยประชารวมใจ)	471.527	60	1	13.098	3	0
ซอยไทรม้า 22	465.14	60	1	12.9206	3	0
ซอยไทรม้า 15 (ซอยสุวรรณ)	443.639	60	1	12.3233	3	0
ซอยหมู่บ้านซื่อตรง	443.36	60	1	12.3156	3	0
ซอยไทรม้า 22	439.573	60	1	12.2104	3	0
ซอยไทรม้า 19	438.066	60	1	12.1685	3	0
ถนนเข้าบ้านบางกำลัง	485.234	70	2	11.5532	2	0
ทางคู่ขนานถนนรัตนาธิเบศร์	613.518	90	4	11.3614	1	0
ซอยไทรม้า 11	406.257	60	1	11.2849	3	0
ถนนโยธาธิการ นบ. เข้าวัดแดง (ซอยไทรม้า ซ	473.478	70	2	11.2733	2	0
ซอยไทรม้า ซอย 7	396.34	60	1	11.0094	3	0

(1 out of 1599 Selected)

ROADCL_polyline1599recodenetwork

ภาพที่ 3 Attribute Table



RC_LNAME	Meters
ซอยไทรม้า 22	439.573
ซอยไทรม้า 19	438.066
ถนนเข้าบ้านบางกำลัง	485.234
ทางคู่ขนานถนนรัตนาธิเ	613.518
ซอยไทรม้า 11	406.257
ถนนโยธาธิการ นบ. เข้า	473.478
ซอยไทรม้า ซอย 7	396.34
ซอยไทรม้า 19	392.856
ซอยหมู่บ้านบ้านเปี่ยมสุ	386.848

(1 out of 1599 Selected)

ROADCL_polyline1599recodenetwork

ภาพที่ 4 คำนวณค่าตัวแปร Meters

ภาพที่ 3 Attribute Table ประกอบด้วย ฟิลด์จำนวน 6 ฟิลด์ ได้แก่ ฟิลด์ Meters, Speed, R-Lane, Minutes, Hierarchy และ One Way และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้โดยคำนวณค่าตัวแปร Meters จากหน่วยเมตรเป็นกิโลเมตร ภาพที่ 4 คำนวณค่าตัวแปร Meters ฟิลด์ข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย **ฟิลด์ที่ 1 ฟิลด์** Meters ชนิดข้อมูลเป็น Float ใช้ฟังก์ชั่น Calculate geometry คำนวณค่าตัวแปร Length ซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร จะปรากฏค่า Meters ที่คำนวณแล้ว ดังแสดงใน**ภาพที่ 4 ฟิลด์ที่ 2** ฟิลด์ Speed มีชนิดข้อมูลเป็น Short Integer กรอกค่าความเร็วรถโดยพิจารณาจากค่า R_LANE (Select ประเภทถนนแล้วกำหนดค่าความเร็ว) ผู้วิจัยกำหนดอัตราความเร็วของรถยนต์ตามกฎกระทรวง คือ กำหนดความเร็วสำหรับการขับรถในทางเดินรถที่อยู่ ‘ใน’ เขตกรุงเทพมหานคร เขตเมืองพัทยา เขตเทศบาลนคร เขตเทศบาลเมืองหรือเขตชุมชนและทางขนานรถบรรทุกที่มีน้ำหนักรถเกิน 2,200 กิโลกรัมหรือรถโดยสารที่มีที่นั่งผู้โดยสารเกิน 15 คน ใช้ความเร็วไม่เกิน 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง **ฟิลด์ที่ 3 ฟิลด์** R-Lane กำหนดชนิดข้อมูลเป็น Float กำหนดค่าให้กับตัวแปร R-Lane เพื่อที่จะนำค่าความเร็วไปไว้ในตัวแปร **R-Lane** *1 = 60 2 = 70 3 = 80 4 = 90* **ฟิลด์ที่ 4 ฟิลด์** Minutes มีชนิดข้อมูลเป็น Float เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ใช้ฟังก์ชั่น File Calculator ทำการใส่ค่าสูตรที่ใช้ในการคำนวณเวลาที่รถใช้ในการวิ่งจัดเก็บขยะและฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย โดยคำนวณจาก

เวลาที่รถใช้ในการวิ่งจัดเก็บขยะมูลฝอย = *[Meters] / ([Speed] X 0.6)* *(1)*

โดยแทนค่า Meters คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

Speed คือ ความเร็วมีหน่วยเป็นกิโลเมตร/ชั่วโมง

Minutes มีหน่วยเป็น นาที

ฟิลด์ที่ 5 ฟิลด์ Hierarchy แบ่งประเภทถนน เพื่อความเสมือนจริงในการจำลองเส้นทางให้เหมือนถนนที่รถวิ่งจริง **ฟิลด์ที่ 6 ฟิลด์** One way มีชนิดข้อมูล Short Integer เส้นทางการเดินรถที่เป็นเส้นทางเดินรถได้ทางเดียวและสองเส้นทางจากโปรแกรมกำหนดค่าได้ คือ *0 แทนค่า รถวิ่งได้ 2 เส้นทาง* และ *1 แทนค่า รถวิ่งได้ทางเดียว*

3.4) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)

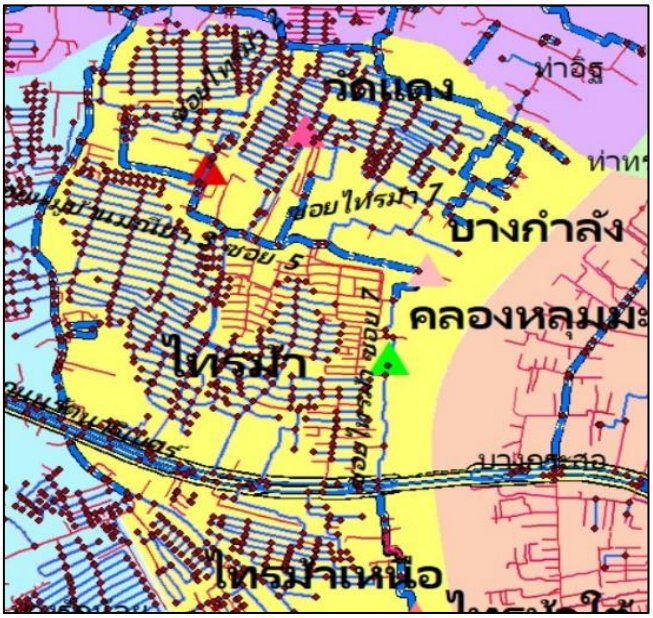
Network dataset เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการจำลองโครงข่ายการขนส่ง ซึ่งสร้างมาจากข้อมูลจุดและเส้น การเลี้ยวและการเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะจำลองโครงข่ายถนนตามข้อมูลและเงื่อนไขที่ต้องการ เช่น ต้องการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งสินค้า ซึ่งต้องเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด เป็นต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาการวิเคราะห์โครงข่าย การสร้าง Network Dataset และการวิเคราะห์เส้นทางการบริการสาธารณะในการจัดเก็บขยะมูลฝอยและการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย ดังต่อไปนี้

3.5) การวิเคราะห์โครงข่ายถนน (Network Dataset)

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) โดยใช้วิธีการเพิ่มฟิลด์และคำนวณค่าตัวแปรจากตาราง Attribute Table โดยใช้สูตรการคำนวณค่าตัวแปร เช่น สูตรอัตราความเร็ว v=st v คือ อัตราความเร็ว มีหน่วย เมตรต่อวินาที (m/s) s คือ ระยะทาง มีหน่วยเมตร (m) t คือ เวลา มีหน่วย วินาที (s) ในไฟล์ RoadCL_Polyline1599Network.shp ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ ในการคำนวณค่าตัวแปรเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์โครงข่ายและนำมาสร้างฐานข้อมูล (Geodatabase) และ Network Dataset ชุดข้อมูลกำหนดกฎการเลี้ยว เงื่อนไขการจราจร เช่น จุดห้ามเลี้ยว จุดห้ามรถผ่าน



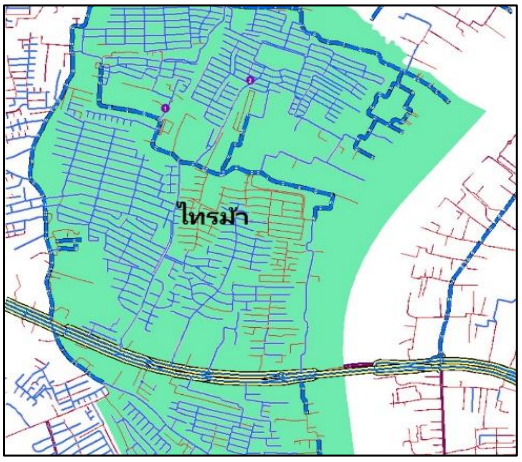
ภาพที่ 7 Network File



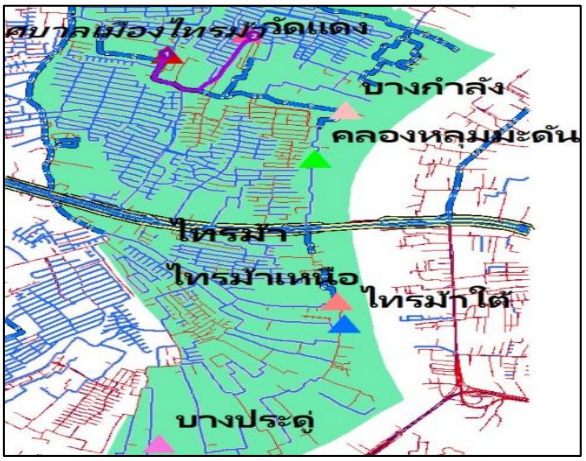
ภาพที่ 8 จุดเชื่อมต่อในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)

ภาพที่ 7 Network File เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์โครงข่ายถนน การสร้างฐานข้อมูล Network Dataset ประกอบไปด้วย 3 ไฟล์ ได้แก่ Saima_Junction จุดเชื่อมต่อ, Streets_Edges(เส้นทาง) และ Streets ถนน

ภาพที่ 8 จุดเชื่อมต่อระบบ ArcGIS ของถนน ไฟล์ Saima_Junctions จุดเชื่อมต่อบริเวณสี่แยกของเส้นทาง การสร้างจุดเลี้ยวของถนน ซึ่งจะใช้การเลี้ยวแบบ Global Turn ที่สร้างขึ้นจาก ArcGIS



ภาพที่ 9 วิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด (New Route)



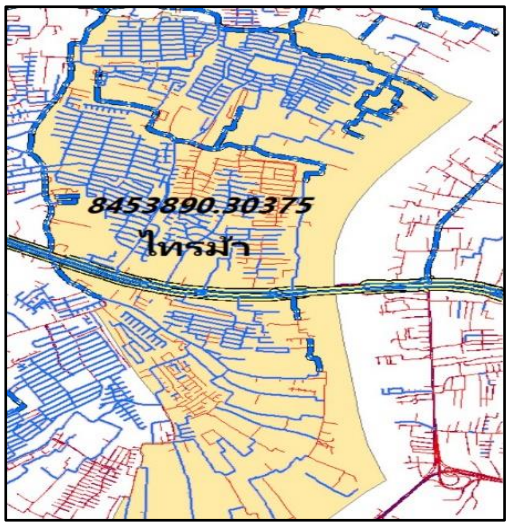
ภาพที่ 10 ภาพคำสั่ง Solve

การวิเคราะห์เส้นทาง โดยใช้คำสั่ง New Route วิเคราะห์เส้นทาง (Route) ที่สั้นที่สุด จากจุดที่ A ไปจุดที่ B ดังภาพที่ 9 โดยใช้วิธีการ Create Network Location ทำการ Port จุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทางและใช้ฟังก์ชั่น Solve วิเคราะห์เส้นทาง ดังภาพที่ 10 ภาพคำสั่ง Solve แสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางและจึงแสดงผลลัพธ์ของแผนที่ค่าระยะทางและเวลาที่รถใช้วิ่งด้วยฟังก์ชั่น Direction Window ในระบบ ArcGIS

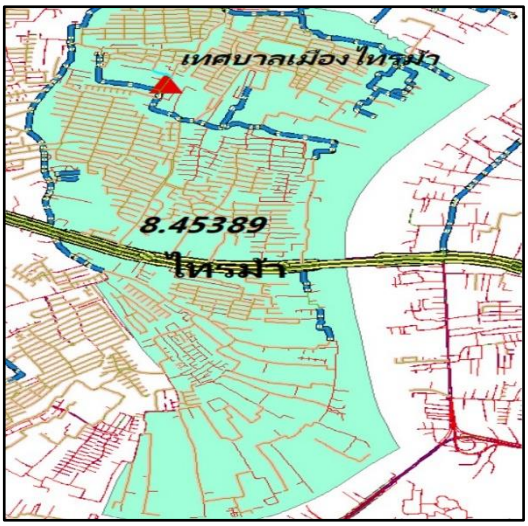
4. ผลการดำเนินการวิจัย

4.1) ผลการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลเมืองไทรม้าระบบพิกัด UTM

4.1.1) พื้นที่ตำบลไทรม้า



ภาพที่ 10 พื้นที่ตำบลไทรม้าระบบพิกัด



ภาพที่ 11 พื้นที่ของตำบลไทรม้าระบบพิกัดมาตรฐาน UTM

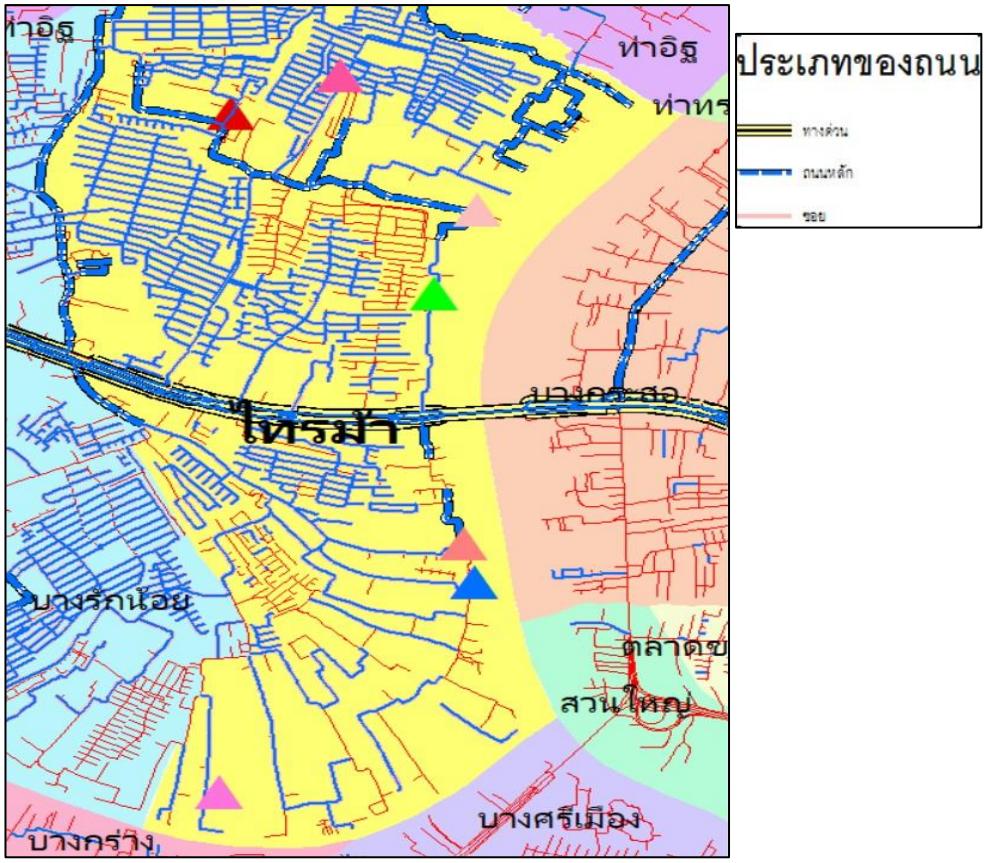
จากภาพที่ 10 พื้นที่ตำบลไทรม้าระบบพิกัด และภาพที่ 11 พื้นที่ของตำบลไทรม้าระบบพิกัดมาตรฐาน UTM พื้นที่ตำบลไทรม้า หน่วยเป็นตารางเมตร ทำค่าพื้นที่ให้เป็นตารางกิโลเมตร เพื่อแสดงผลตัวเลขที่แสดงบนแผนที่ให้แสดงตัวเลขหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร

พื้นที่ทั้งหมด 8,453,890.30375 ตารางเมตร (2)

พื้นที่ตำบลไทรม้า = 8.45 ตารางกิโลเมตร

4.2) ผลการวิเคราะห์ขอบเขตติดต่อเทศบาลกับเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น

4.2.1) ขอบเขตติดต่อกับเทศบาลเมืองไทรม้า



ภาพที่ 12 ขอบเขตติดต่อเทศบาลกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น

ภาพที่ 12 ขอบเขตติดต่อเทศบาลเมืองไทรม้ากับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น 8 ตำบล ด้านบนของภาพได้แก่ ตำบลท่าอิฐ (สีม่วง) และตำบลท่าทราย (สีเขียว) ด้านขวาของภาพ ได้แก่ ตำบลบางกระสอ (สีฟ้า) และตำบลสวนใหญ่อยู่ติดตำบลไทรม้า (สีเขียวอ่อน) ตำบลตลาดขวัญอยู่ถัดจากตำบลสวนใหญ่ (สีเหลืองอ่อน) ตำบลบางศรีเมือง (สีม่วงอ่อน) ด้านล่างของภาพ ได้แก่ ตำบลบางกร่าง(สีโอรส) ด้านซ้ายของภาพ ได้แก่ ตำบลบางรักน้อย (สีฟ้าอ่อน) เส้นถนนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ถนนทางด่วน (สีเหลือง) ถนนหลัก (สีแดง) ถนนที่เป็นซอย (สีโอรส)

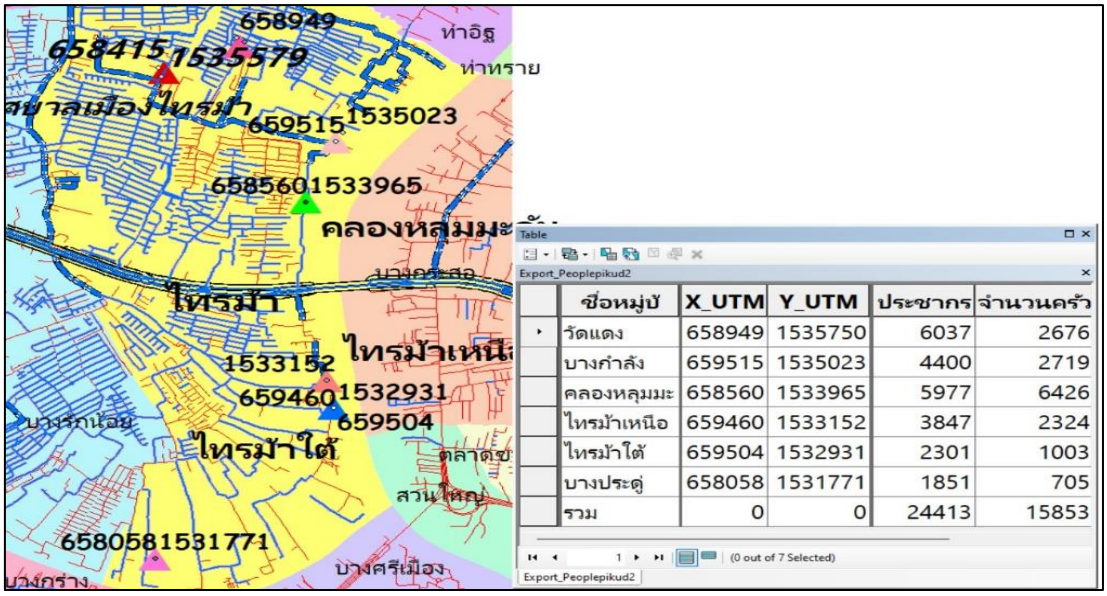
การวิเคราะห์พื้นที่เทศบาลเมืองไทรม้า สรุปผลการวิเคราะห์จำนวนประชากรชายและหญิง จำนวนครัวเรือน เพื่อที่จะเป็นข้อมูลในการนำไปบริหารจัดการการให้บริการสาธารณะและปรับปรุงการให้บริการของสำนักงานเทศบาล ดังนี้ จำนวนประชากรของหมู่บ้านจำนวน 6 หมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้าน รายละเอียดดังตารางที่ 1

โดยนำเข้าข้อมูลจำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน จากโปรแกรม Microsoft Excel นำเข้าข้อมูลในโปรแกรม ArcGIS เป็น Shapefile แล้วนำมาพล็อตจุด (Point) ลงในแผนที่ด้วยวิธีการ Add XY data ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ข้อมูลประชากรแต่ละหมู่บ้านและผลรวมประชากรทั้งหมด 24,413 คน จำนวนครัวเรือน 15,853 ครัวเรือน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนประชากร

ชื่อหมู่บ้าน	หมู่ที่	จำนวนประชากรชาย	จำนวนประชากรหญิง	จำนวนครัวเรือน	ประชากรรวมทั้งหมด
หมู่บ้านวัดแดง	หมู่ที่ 1	2,792 คน	3,245 คน	2,676 ครัวเรือน	6,037
หมู่บ้านคลองบางกำลัง	หมู่ที่ 2	2,036 คน	2,364 คน	2,719 ครัวเรือน	4,400
หมู่บ้านคลองหลุมมะดัน	หมู่ที่ 3	2,639 คน	3,338 คน	6,426 ครัวเรือน	5,977
หมู่บ้านไทรม้าเหนือ	หมู่ที่ 4	1,768 คน	2,079 คน	2,324 ครัวเรือน	3,847
หมู่บ้านไทรม้าใต้	หมู่ที่ 5	1,080 คน	1,221 คน	1,003 ครัวเรือน	2,301
หมู่บ้านบางประดู่	หมู่ที่ 6	858 คน	993 คน	705 ครัวเรือน	1,851
	รวม	11,173 คน	13,240 คน	15,853 ครัวเรือน	24,413 คน

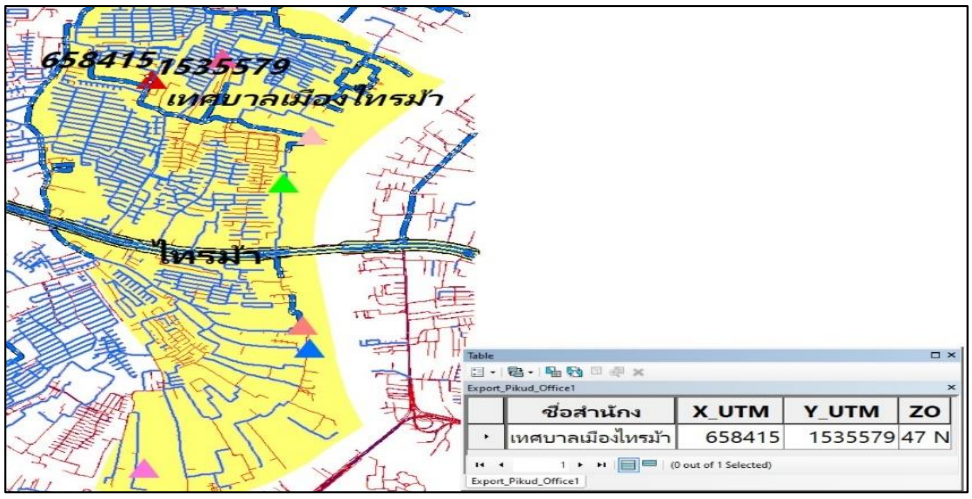
4.2.2) ค่าพิกัดมาตรฐาน UTM หมู่บ้านในตำบลไทรม้า



ภาพที่ 13 ค่าพิกัดมาตรฐาน UTM หมู่บ้านตำบลไทรม้า

ภาพที่ 13 ค่าพิกัด UTM หมู่บ้าน นำเข้าตารางไฟล์ Microsoft Excel ค่าพิกัด UTM หมู่บ้าน ข้อมูลประชากร ข้อมูลครัวเรือน ที่ได้จากโปรแกรม GPS Coordinate Converter, Maps and Info นำเข้าสู่ระบบ ArcGIS ด้วยวิธีการพล็อตจุดเป็น Shapefile ใช้ฟังก์ชั่น Display XY Data และแสดงผลค่าพิกัด UTM หมู่บ้านบนแผนที่ ประชากรทั้งหมด ประชากรครัวเรือน จากภาพที่ 13 จำนวนครัวเรือนมากที่สุด คือ คลองหลุมมะดัน หมู่ 3 จำนวน 6,426 ครัวเรือน จำนวนครัวเรือนที่มากอาจส่งผลให้การให้บริการอาจไม่ทั่วถึงทุกหมู่บ้าน ดังนั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงวางแผนการให้บริการของเทศบาลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยยึดหลักการ ให้บริการประชาชนเพื่อให้ประชาชนอยู่ดี มีสุข

4.2.3) พิกัดเทศบาลเมืองไทรม้า (Saima Municipality)



ภาพที่ 14 ที่ตั้งพิกัดเทศบาลเมืองไทรม้า (Saima Municipality)

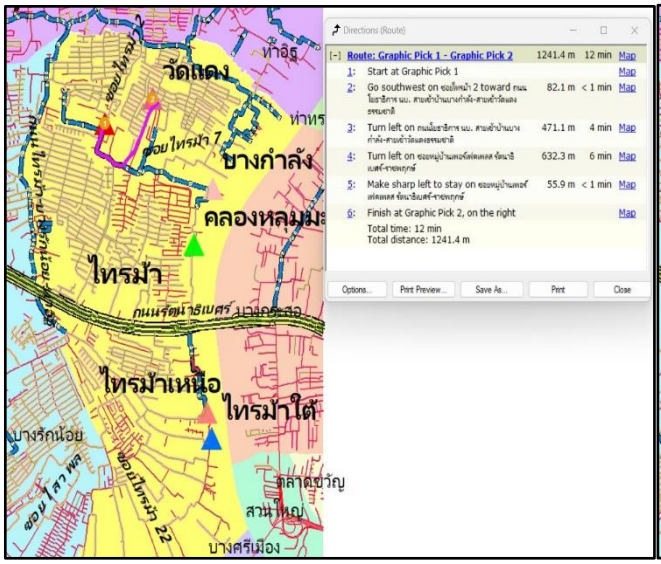
ภาพที่ 14 ที่ตั้งพิกัดเทศบาลเมืองไทรม้า ใช้คำสั่ง Display XY Data บันทึกเป็น Shapefile แสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นจุดพิกัด (UTM) ที่ตั้งเทศบาล

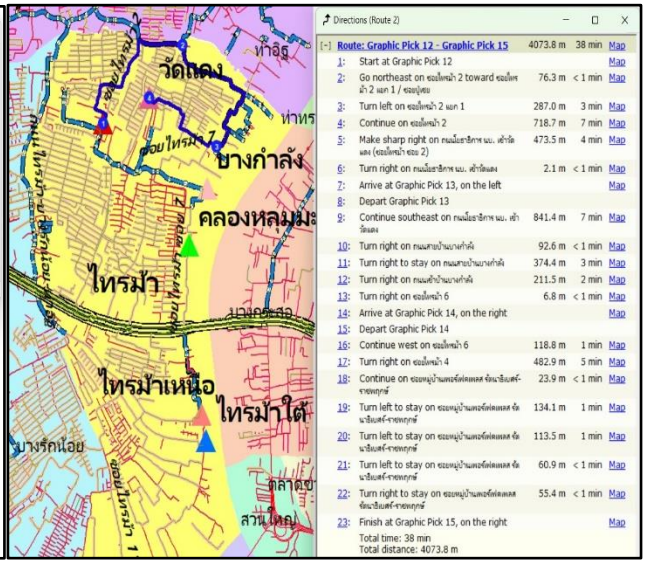
5.3) ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเดินทางเข้าไปในเขตพื้นที่การให้บริการ

จากการวิเคราะห์เส้นทางในการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) สร้างฐานข้อมูล Geodatabase และโครงข่ายถนน Network Dataset ได้ผลลัพธ์ ดังนี้

5.3.1) ภาพผลการวิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย

ภาพผลการวิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอยจากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านวัดแดง หมู่ 1 ระหว่างเส้นทางที่ 1 และเส้นทางที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณทางรูปแบบคณิตศาสตร์ จากข้อมูลความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ของพนักงานขับรถ รายละเอียดดังต่อไปนี้





ภาพที่ 15 วิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย เส้นทางที่ 1 **ภาพที่ 16 วิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย เส้นทางที่ 2**

ภาพที่ 15 วิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย เส้นทางที่ 1 รถบรรทุกจัดเก็บขยะเดินทางจากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านวัดแดง หมู่ 1 รถวิ่งจัดเก็บขยะมูลฝอย ทางเข้าซอยหมู่บ้านเพอร์เฟคเพลสรัตนาธิเบศร์-ราชพฤกษ์ ใช้เวลา 12 นาที ระยะทาง 1,241.4 เมตร คิดเป็นร้อยละ 24.00 และจากภาพที่ 16 วิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย เส้นทางที่ 2 รถบรรทุกจัดเก็บขยะมูลฝอยเดินทางจากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านวัดแดง หมู่ 1 รถวิ่งจัดเก็บขยะใช้ถนนโยธาธิการ นบ. เข้าวัดแดงและซอยไทรม้า 4 ถึงบ้านวัดแดง ใช้เวลาในการเดินทาง 38 นาที ระยะทาง 4,073.8 เมตร คิดเป็นร้อยละ 76.00



ภาพที่ 17 สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทางการจัดเก็บขยะมูลฝอยเส้นทางที่ 1 และเส้นทางที่ 2

สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทาง เส้นทางที่ 1 และเส้นทางที่ 2 ดังนี้ จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่ที่ 1 บ้านวัดแดง รถจัดเก็บขยะวิ่งเข้าไปได้ 2 เส้นทาง คือ เส้นทางที่ 1 รถบรรทุกจัดเก็บขยะวิ่งเป็นระยะทาง 1,241.4 เมตร และใช้เวลาในการเดินทาง 12 นาที เป็นร้อยละ 24.00 เส้นทางที่ 2 รถบรรทุกจัดเก็บขยะวิ่งเป็นระยะทาง 4,073.8 เมตรและใช้เวลาในการเดินทาง 38 นาที เป็นร้อยละ

76.00 ดังนั้น เส้นทางที่ 1 เป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด ลดลงไปจากเส้นทางที่ 2 คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 52.00 ดังภาพที่ 17

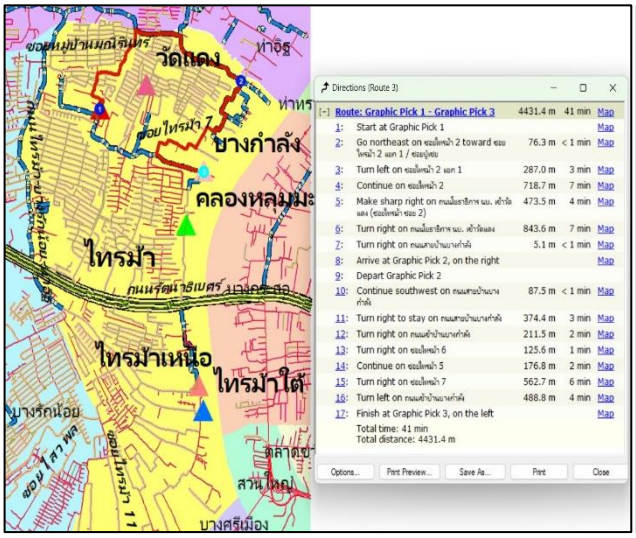
สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทาง เส้นทางที่ 1 จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านวัดแดง หมู่ 1 ระยะทาง 1,241.4 เมตร เส้นทางที่ 2 ระยะทาง 4,073.8 เมตร ดังตารางที่ 3

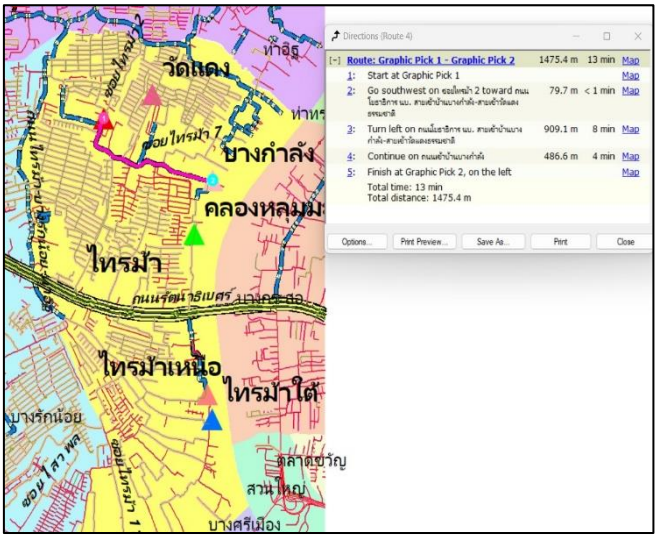
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระยะทางการจัดเก็บขยะมูลฝอย [4]

เส้นทาง	การเดินทาง	ระยะทาง (รวม)
เส้นทางที่ 1	จากเทศบาลเมืองไทรม้า 0>1>2>3>4>5>6 (บ้านวัดแดง หมู่ 1)	1,241.4 เมตร
เส้นทางที่ 2	จากเทศบาลเมืองไทรม้า 0>1>2>3>4>5>6>7>8>9>10>11>12>13>14>15>16>17>18>19>20>21>22>23 (บ้านวัดแดง หมู่ 1)	4,073.8 เมตร

จากการวิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย โดยวิธีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) สร้างฐานข้อมูล Geodatabase และโครงข่ายถนน Network Dataset ได้ผลลัพธ์ ดังนี้

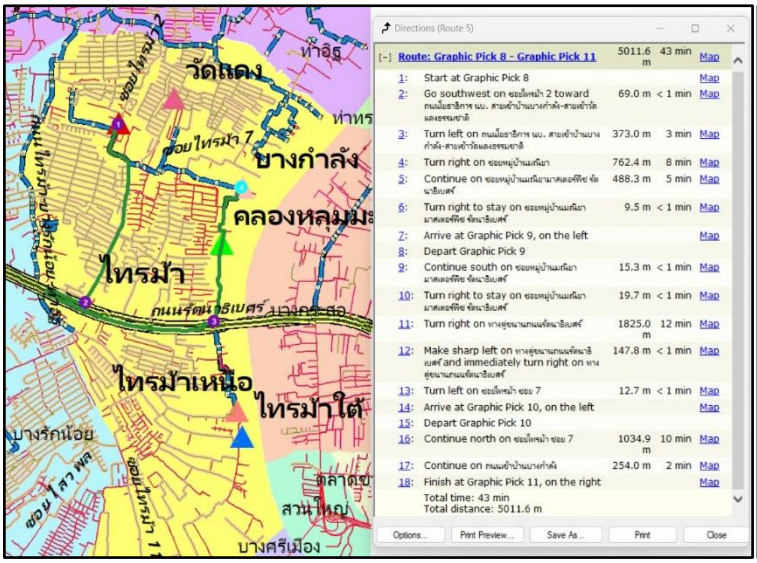
5.3.2) ภาพผลการวิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย จากเทศบาลเมืองไทรม้าไปถึงหมู่บ้านบางกำลัง หมู่ 2 ระหว่างเส้นทางที่ 1 เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3 ที่ได้จากการคำนวณทางรูปแบบคณิตศาสตร์ จากข้อมูลความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ของพนักงานขับรถ รายละเอียดดังต่อไปนี้





ภาพที่ 18 วิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 1 **ภาพที่ 19 วิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลายเส้นทางที่ 2**

ภาพที่ 18 วิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 1 รถเดินทางจากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านบางกำลัง หมู่ 2 รถวิ่งโดยใช้ถนนโยธาธิการ นบ. เข้าวัดแดงและซอยไทรม้า 4 ใช้เวลาในการเดินทาง 41 นาที ระยะทาง 4,431.4 เมตร คิดเป็นร้อยละ 42.27 และจากภาพที่ 19 วิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 2 รถเดินทางจากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงหมู่บ้านบางกำลัง หมู่ 2 รถวิ่งใช้ถนนหลังเทศบาลและถนนเข้าบ้านบางกำลัง รถวิ่งเป็นระยะทาง 1,475.4 เมตรและใช้เวลาในการเดินทาง 13 นาที คิดเป็นร้อยละ 13.40



ภาพที่ 20 วิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 3



ภาพที่ 21 สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 1 เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3

ภาพที่ 20 การวิเคราะห์เส้นทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย เส้นทางที่ 3 จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงบ้านบางกำลัง หมู่ 2 รถวิ่งใช้ถนนซอยหมู่บ้านมณียามาทางถนนรัตนาธิเบศร์เข้าซอยไทรม้า 7 รถวิ่งเป็นระยะทาง 5,011.6 เมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 43 นาที คิดเป็นร้อยละ 44.33 และสรุปผลการวิเคราะห์เส้นทาง เส้นทางที่ 1 รถวิ่งเป็นระยะทาง 4,431.4 เมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 41 นาที เป็นร้อยละ 42.27 เส้นทางที่ 2 รถวิ่งเป็นระยะทาง 1,475.4 เมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 13 นาที เป็นร้อยละ 13.40 และเส้นทางที่ 3 รถวิ่งเป็นระยะทาง 5,011.6 เมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 43 นาที เป็นร้อยละ 44.33 ดังนั้น เส้นทางที่ 2 รถใช้เวลาวิ่งเข้าไปปฏิบัติการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลายสั้นที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด คิดเป็นอัตราส่วนลดลงไปร้อยละ 28.87 จากเส้นทางที่ 1 และลดลงไปร้อยละ 30.93 จากเส้นทางที่ 3 ดังภาพที่ 21

สรุปผลการวิเคราะห์เส้นทาง เส้นทางที่ 1 จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงบ้านบางกำลัง หมู่ 2 เป็นระยะทาง 4,431.4 เมตร เส้นทางที่ 2 จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงบ้านบางกำลัง หมู่ 2 เป็นระยะทาง 1,475.4 เมตรและเส้นทางที่ 3 จากเทศบาลเมืองไทรม้าถึงบ้านบางกำลัง หมู่ 2 เป็นระยะทาง 5,011.6 เมตร ดังตารางที่ 4

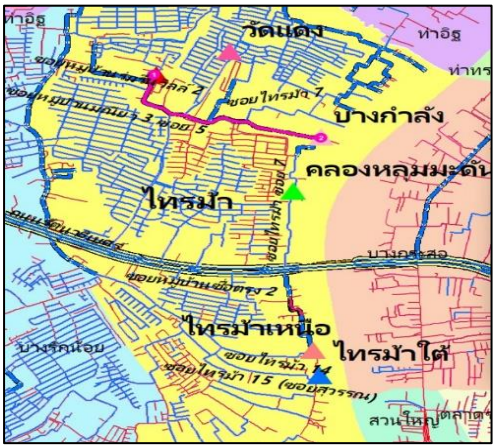
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระยะทางการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย [4]

เส้นทาง	ลำดับการเดินทาง	ระยะทาง(รวม)
เส้นทางที่ 1	จากเทศบาลเมืองไทรม้า 0>1>2>3>4>5>6>7>8>9>10>11>12>13>14>15>16>17 (บ้านบางกำลัง หมู่ 2)	4,431.4 เมตร
เส้นทางที่ 2	จากเทศบาลเมืองไทรม้า 0>1>2>3>4>5 (บ้านบางกำลัง หมู่ 2)	1,475.4 เมตร
เส้นทางที่ 3	จากเทศบาลเมืองไทรม้า 0>1>2>3>4>5>6>7>8>9>10>11>12>13>15>16>17>18 (บ้านบางกำลังหมู่ 2)	5,011.6 เมตร

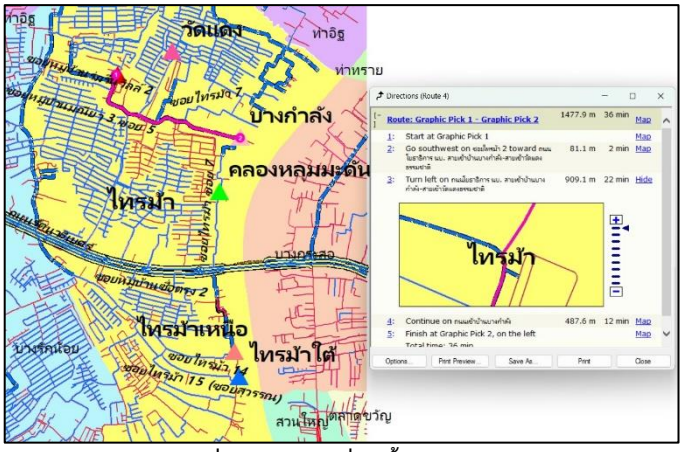
สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาระบบพิกัดพื้นที่ นำเข้าข้อมูลพิกัดที่ตั้งหมู่บ้าน เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแปลงให้เป็นพิกัดภูมิศาสตร์ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System) แสดงผลลัพธ์ค่าพิกัดเชิงพื้นที่ที่ได้ ที่มีความละเอียด ถูกต้องและแม่นยำเพิ่มมากยิ่งขึ้น ดังนี้ แสดงพิกัดมาตรฐาน UTM ตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้านจำนวน 6 หมู่บ้าน แสดงพิกัดมาตรฐาน UTM ตำแหน่งที่ตั้งเทศบาล แสดงจำนวนประชากรทั้งหมดและจำนวนครัวเรือน ผลการวิเคราะห์พิกัดพื้นที่หมู่บ้าน เพื่อให้ทราบจำนวนหมู่บ้านและที่ตั้งหมู่บ้าน ตำแหน่งที่ตั้งเทศบาล ในการแสดงผลค่าพิกัดเชิงพื้นที่นั้น โดยการนำเข้าไฟล์ Excel บันทึกเป็น .dbf ไฟล์ Excel 97-2003 Workbook เข้าสู่โปรแกรม ArcGIS โดยใช้คำสั่ง Display XY Data ทำการพล็อตจุดแปลงเป็น Shapefile แสดงผลลัพธ์ข้อมูลจุด (Point) พิกัดหมู่บ้าน 6 หมู่บ้าน พิกัดที่ตั้งเทศบาลเมืองไทรม้า จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือน ในการวิเคราะห์ขอบเขต พื้นที่ติดต่อของเทศบาลกับเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น โดยนำเข้าไฟล์จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นชั้นของข้อมูล เช่น ขอบเขตการปกครอง ขอบเขตพื้นที่ติดต่อ แล้วทำการแปลงเป็น Shapefile ชนิด Polygon ไฟล์ Admin_Region.shp นำไฟล์ไว้

ในฐานข้อมูลงาน (/Folder connection) ในระบบ ArcGIS โดยใช้ฟังก์ชั่น Clip ใน ArcToolbox ตัดพื้นที่ตำบล นำมาประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ (Output) พื้นที่ตำบล 8 ตำบลข้างเคียงที่ได้ตามมาตรฐาน UTM จากการศึกษาระบบแผนที่ (ArcGIS) ในการวิเคราะห์เส้นทางการให้บริการสาธารณะทั้ง 2 ประเภท การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) และสร้างฐานข้อมูล Geodatabase สร้างโครงข่ายถนน Network Dataset จากชุดข้อมูลถนน (Streets) ทำให้ระบบสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้เส้นทางในการเดินทางของรถที่จะเข้าไปจัดเก็บขยะมูลฝอยและการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย ซึ่งจะสะดวกในการวางแผนเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติการจัดเก็บขยะมูลฝอยและการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย ด้วยวิธีการทำงาน Shortest path วิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด โดยการใช้ฟังก์ชั่น New Route ใน ArcToolbox ที่อยู่ในระบบ ArcGIS แล้วใช้ฟังก์ชั่น Create Network Location พล็อตจุดจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทางและแสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์เส้นทางในฟังก์ชั่น Direction Window ซึ่งจะแสดงค่าระยะทางและเวลาที่รถใช้ในการเดินทางและแสดงรายละเอียดแผนที่ในจุดเลี้ยวต่าง ๆ สำหรับการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดต้นทาง A ไปยังจุดปลายทาง B จากระบบ ArcGIS เมื่อวิเคราะห์การจัดเก็บขยะทั้ง 2 เส้นทาง พบว่า เส้นทางที่ 1 รถจะใช้เวลาวิ่งเข้าไปจัดเก็บขยะเหมาะสมที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด ลดลงร้อยละ 52.00 เมื่อวิเคราะห์การฉีดหมอกควันกำจัดยุงลายทั้ง 3 เส้นทาง พบว่า เส้นทางที่ 2 รถใช้เวลาวิ่งฉีดหมอกควันกำจัดยุงลายเหมาะสมที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด คิดเป็นอัตราส่วนลดลงร้อยละ 28.87 จากเส้นทางที่ 1 และลดลงร้อยละ 30.93 จากเส้นทางที่ 3



ภาพที่ 22 ภาพวิเคราะห์เส้นทางที่ 2 บ้านบางกำลัง หมู่ 2



ภาพที่ 23 ภาพแผนที่จุดเลี้ยวของเส้นทาง

ภาพที่ 22 ภาพวิเคราะห์เส้นทางที่ 2 การฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย บ้านบางกำลัง หมู่ 2 จากจุดเริ่มต้นเทศบาลเมืองไทรม้าไปยังจุดปลายทาง บ้านบางกำลัง หมู่ 2

ภาพที่ 23 ภาพแผนที่จุดเลี้ยวของเส้นทาง แสดงภาพแผนที่จุดเลี้ยวบนถนนโยธาธิการ นบ. สายเข้าบ้านบางกำลัง-สายเข้าวัดแดงธรรมชาติ

อภิปรายผล

การศึกษาพิกัดพื้นที่การให้บริการสาธารณะในเขตเทศบาลด้วยระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System) กำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งเป็นเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อใช้งานครอบคลุมได้ทั่วโลก มีค่าความละเอียด ความแม่นยำเพิ่มมากยิ่งขึ้น สามารถนำระบบพิกัดกริด UTM เพื่อมาใช้ประโยชน์ในการระบุพิกัดพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่การให้บริการในเขตตำบล ค้นหาพื้นที่การบริการ เป็นระบบที่ให้ค่าความแม่นยำที่เป็นมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการการบริการสาธารณะของเทศบาลให้เป็นไปตามการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดีและสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราลักษณ์ สิงหาสาร(2564). [3] การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย : กรณีศึกษา ที่ศึกษาในเรื่องระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transvers Mercator co-ordinate System) เป็นระบบตารางกริดที่ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ จากงานวิจัยข้างต้น จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์กับงานของผู้วิจัยในด้านของการนำระบบพิกัดกริด UTM ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน มาใช้เพื่อที่จะให้แผนที่มีค่าพิกัดที่ถูกต้อง แม่นยำเมื่อแสดงผลบนหน้าจอแผนที่ จากการศึกษาวิจัยการวิเคราะห์พื้นที่ขอบเขตติดต่อของเทศบาลกับเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น การนำเข้าไฟล์ขอบเขตการปกครอง ขอบเขตพื้นที่ติดต่อของเทศบาลกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นมาวิเคราะห์

เพื่อตัดพื้นที่โดยการเลือก (select) พื้นที่ (Polygon) ตำบลข้างเคียง 8 ตำบล นำมาประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้ (Output) ค่าพื้นที่ติดต่อตำบล 8 ตำบล ตามมาตรฐาน UTM ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของศิราภรณ์ สายวัน และนาถนเรศ อาคาสุวรรณ ที่ศึกษาในเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวของหอพักและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกพักอาศัยหอพักของนักศึกษา : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในเรื่องของวิธีการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของหอพักในพื้นที่นำข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บพิกัดมาใส่ในตารางโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel นำข้อมูลที่ใส่ในตาราง Microsoft Excel สำเร็จแล้วมาพล็อตจุดลงในแผนที่ด้วยวิธี Add XY Data จากงานวิจัยข้างต้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์กับงานของผู้วิจัยในด้านของการนำข้อมูลใส่ในตาราง Microsoft Excel แล้วมาพล็อตจุดและแปลงเป็น Shapefile ข้อมูลจำนวนประชากรทั้งหมด จำนวนครัวเรือนและค่าพิกัด UTM พื้นที่หมู่บ้าน ด้วยวิธี Add XY Data ในการศึกษาวิจัยวิเคราะห์เส้นทางการให้บริการสาธารณะทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ การจัดเก็บขยะมูลฝอยและการฉีดหมอกควันกำจัดยุงลาย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) และสร้างฐานข้อมูล Geodatabase แล้วนำไฟล์ที่คำนวณตัวแปรด้วยหลักทางคณิตศาสตร์ นำมาสร้างโครงข่ายถนนที่เรียกว่า Network Dataset และกำหนดคุณสมบัติการเลี้ยว เงื่อนไขทางการจราจร เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด โดยใช้ฟังก์ชั่นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ(ArcGIS) ฟังก์ชั่น New Route ในการวิเคราะห์ระยะทางที่สั้นที่สุด ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิไกร ไชยปัญหา (2560). [4] การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้า สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจโรงน้ำแข็งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่ศึกษาในเรื่องการวิเคราะห์โดยใช้ Geometric Network Analysis ใน ArcGIS จะเป็นการสร้างจุดเชื่อมต่อเส้นทางในโครงข่ายถนน ซึ่งเส้นทางหรือที่เรียกว่า “Edge” ซึ่งจะมีการเชื่อมเส้นทางโดยจุดตัดที่เรียกว่า “สถานี หรือ Junction” ทำให้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาเป็นลักษณะระบบโครงข่ายผลการวิเคราะห์เวลาในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็งในเส้นทางเดิมเปรียบเทียบกับเส้นทางใหม่ จากงานวิจัยข้างต้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์กับงานของผู้วิจัยในด้านการวิเคราะห์เส้นทางการเลือกใช้เส้นทางการเดินทางไปยังสถานที่ใด ๆ ที่ใช้เวลาน้อยที่สุด สั้นที่สุด และลดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายของน้ำมันในการเดินทาง

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำงานวิจัยไปใช้งานจริง

ควรพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเพื่อการใช้งานบนสมาร์ตโฟนเพื่อให้ผลลัพธ์จากต้นแบบการวิเคราะห์นี้สามารถนำไปพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้งานจริง

2) ข้อเสนอสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทดสอบอัลกอรึทึมอื่น ๆ เพื่อทดสอบความเหมาะสมในการคำนวณหาเส้นทาง เช่น อัลกอริทึม Bellman Ford

บรรณานุกรม

[1] เทศบาลเมืองไทรม้า. (n.d.). In Sai ma Municipality Wiki. Retrieved March 20, 2024, https://th.wikipedia.org/wiki/Sai ma Municipality.

[2] ปัญหาวิถีสั้นสุด. (n.d.). In Dykstra's algorithm Wiki. Retrieved June 15, 2024, https://th.wikipedia.org/wiki/ปัญหาวิถีสั้นสุด.

[3] จิราลักษณ์ สิงหาสาร. (2564). *การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย : กรณีศึกษา* (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา). https://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream/1513/331/1/62920132.pdf.

[4] วุฒิไกร ไชยปัญหา. (2560). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้า สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจโรงน้ำแข็งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. *วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต,* 7(2), 1-13. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/kbej/article/view/97791.

[5] ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ[1], ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน[2], วิภา เจริญภัณฑารักษ์[3], กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล[4], ทิพวรรณ วันวิเวก[5], สุภาวดี อิงศรีสว่าง[6] สุนิสา จุ้ยม่วงศรี[7], วลัยวัชร รอดชมภู[8], กชกร ณ นครพนม[9], จิตตินันท์ สวดมาลัย[10] (2557.) *ประมวลสาระชุดวิชา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการประยุกต์ หน่วยที่ 8-15,* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

การวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐของกลุ่มผู้เช่าที่ราชพัสดุ : กรณีศึกษาแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay

TAM Analysis on e-Government Service for Ratchaphatsadu Land Tenant : Case Study of TRD Smart Pay Application

สิริพรรณ โชครุ่งเรืองกุล[1] ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน[2]

[1]แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
[2]แขนงวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
[1]Email: 2629600657@stou.ac.th [2]Email: Khajitpan.Kri@stou.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในการใช้บริการแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ (TRD Smart Pay) และ 2) เพื่อพัฒนาต้นแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีและวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์ การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ส่วนราชการผู้ใช้ประโยชน์ และประชาชนผู้เช่าที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ซึ่งเป็นผู้ใช้งานแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุ จำนวน 386 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แล้วทำการวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี การวิเคราะห์ข้อมูลประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน และการทดสอบสมมติฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในการใช้บริการแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.57) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า พฤติกรรมการใช้งาน ($\bar{X}$= 4.62) อยู่ในลำดับแรก รองลงมาคือ การรับรู้ถึงประโยชน์ ($\bar{X}$= 4.59) ความตั้งใจใช้งาน ($\bar{X}$= 4.56) และการรับรู้ถึงความง่าย ($\bar{X}$= 4.53) ตามลำดับ 2) ข้อมูลด้านประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.60) และ 3) แนวทางการปรับปรุงโดยเพิ่มช่องทางการทำธุรกรรมออนไลน์ ได้แก่ การเพิ่มช่องทางชำระเงิน การยื่นคำขอออนไลน์ และมีการพัฒนาฟังก์ชันการแจ้งเตือนการชำระเงินและติดตามสถานะคำขอต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้งานง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี, ประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน และการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ

Abstract

This research aims to 1) analyze the Technology Acceptance Model (TAM) for the use of the Treasury Department's TRD Smart Pay application for public property services, and 2) develop a prototype of the Technology Acceptance Model and provide recommendations for improving the application. The research was descriptive and used a questionnaire as a data collection tool. The sample consisted of 386 participants, including government agencies and the public renting state property from the Treasury Department who used the TRD Smart Pay application. The sample was selected through purposive sampling, and the analysis involved examining the TAM, user experience and user interface (UX/UI), and hypothesis testing. The findings revealed that: 1) TAM for utilizing the Treasury Department's public property service application was ranked first, followed highest level in overall ($\bar{X}$= 4.57). When analyzed by specific aspects, usage behavior ($\bar{X}$= 4.62) ranked firstly, followed by perception of usefulness ($\bar{X}$= 4.59), intention to use ($\bar{X}$= 4.56), and perception of easy usage ($\bar{X}$= 4.53), respectively. 2) The UX/UI of the TRD Smart Pay application was also rated at the highest level in overall ($\bar{X}$= 4.60). 3) Further guidelines for application improvement were analyzed and suggested such as adding online transaction channels, i.e. adding

payment channels, online application submission, developing functions of payment notification, and application’s status tracking. These improvement can enhance the application easier and more convenient to use.

Keyword: TAM Analysis, User Experience and User Interface, and e-Government Service

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีได้ก้าวขึ้นไปอีกขั้น ทำให้การใช้แอปพลิเคชันเป็นที่นิยมอย่างมาก ด้วยการนำเสนอแนวคิดที่ตอบโจทย์ความต้องการของคนยุคใหม่ เน้นความสะดวกสบาย รวดเร็ว และประหยัดเวลา สอดคล้องกับการใช้ชีวิตของคนในยุคปัจจุบัน การยอมรับเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ธรรมดา ซึ่งมีปัจจัยหลายด้านที่มีผลต่อการยอมรับนั้น เช่น การรับรู้ถึงประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความตั้งใจในการใช้งาน และพฤติกรรมในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง และสร้างความเพลิดเพลินให้กับผู้ใช้งานด้วยภาพประกอบและการนำเสนอที่น่าสนใจ ทำให้การใช้งานเป็นประสบการณ์ที่น่าทึ่งและสนุกสนานมากยิ่งขึ้นในทุกๆ ด้าน สมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากที่สุดในทุกช่วงเวลา และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการสื่อสารหรือการติดต่อกับผู้อื่นรอบข้าง ช่วยให้การติดต่อเป็นเรื่องง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้นอีกด้วย การใช้แอปพลิเคชันนี้ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากขึ้นและเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการควบคุมชีวิตประจำวันในยุคที่เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ทุกคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ [1]

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการได้อย่างสะดวกสบายตามนโยบายการให้บริการของภาครัฐ (e-Government) ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ภาครัฐมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณะ โดยเน้นการให้ความสำคัญกับประชาชนผู้ใช้บริการ (Customer Driven) เป็นเครื่องมือเชื่อมต่อระหว่างภาครัฐและประชาชน ทำให้ประชาชนสามารถรับบริการโดยไม่ต้องมีเอกสารราชการมากมายเหมือนในอดีต การใช้สื่อออนไลน์มีบทบาทสำคัญในการสื่อสารข่าวสารและกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงการค้าขายสินค้าและบริการ เช่น การใช้สื่อออนไลน์เพื่อการตลาดที่มีประสิทธิภาพและลดต้นทุน การผสมผสานระหว่างสื่อออนไลน์และการจำหน่ายสินค้าและบริการ ช่วยให้ธุรกิจสามารถนำเสนอสินค้าและบริการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [2] แผนยุทธศาสตร์ของกรมธนารักษ์ได้กำหนดการพัฒนาโครงการ e-Payment เป็นหนึ่งในโครงการสำคัญเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการที่ราชพัสดุ โดยมอบหมายให้กองบริหารที่ราชพัสดุกรุงเทพมหานครเป็นผู้รับผิดชอบหลัก โครงการนี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2560 โดยเพิ่มช่องทางชำระค่าเช่าผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ เพื่อให้การชำระเงินสะดวกยิ่งขึ้น ผลลัพธ์คือผู้เช่ามีการชำระเงินตรงเวลาเพิ่มขึ้น แม้ยังไม่ครบ 100% ทั้งนี้ โครงการ e-Payment ช่วยให้การบริหารจัดการเงินภาครัฐมีความรวดเร็ว โปร่งใส ลดโอกาสทุจริต และช่วยให้กรมธนารักษ์ใช้งบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3]

จากการศึกษาพบว่า ผู้บริโภครับรู้เทคโนโลยีในระดับสูง โดยเฉพาะด้านความเข้ากันได้ของระบบที่สำคัญต่อความพึงพอใจของผู้ใช้ [4] การออกแบบ UI และ UX ช่วยให้นักพัฒนาปรับปรุงแพลตฟอร์มให้ใช้งานง่ายและตอบโจทย์ความต้องการผู้ใช้ โดยการวางโครงร่างที่เหมาะสมจะสร้างประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ใช้งาน [5] และพบว่า ปัจจัยสำคัญในการเปิดรับแอปพลิเคชันของกลุ่มเบบี้บูมเมอร์คือการรับรู้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน และทัศนคติเชิงบวก ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมการใช้งานในชีวิตประจำวัน [6] จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เป็นกรอบแนวคิดที่สำคัญในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะการรับรู้ประโยชน์และความง่ายในการใช้งาน ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมการใช้งาน [7] นอกจากนี้ การออกแบบ UX/UI ที่เหมาะสมยังช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจและประสบการณ์เชิงบวกให้แก่ผู้ใช้งาน แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในภาครัฐเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชน แต่การวิจัยเกี่ยวกับต้นแบบการยอมรับเทคโนโลยีที่เจาะจงต่อบริการภาครัฐ เช่น TRD Smart Pay ยังคงมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งนี้ การวิเคราะห์ UX/UI เพื่อปรับปรุงบริการของกรมธนารักษ์ ยังไม่ได้รับการสำรวจในเชิงลึก ตามนโยบาย e-Government ของรัฐบาล หน่วยงานภาครัฐหลายแห่งได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเพื่อประโยชน์ของประชาชน กรมธนารักษ์จึงพัฒนาแอปพลิเคชัน "TRD SMART PAY" เพื่อให้บริการผู้เช่าที่ราชพัสดุสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ทุกที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยผู้เช่าสามารถตรวจสอบข้อมูลการเช่า การชำระเงิน และยื่นคำขอผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่และเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้เช่า [8]

ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าในปัจจุบันกรมธนารักษ์ได้ยกระดับการให้บริการ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการโดยพัฒนาแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุ (TRD Smart Pay) สำหรับให้บริการส่วนราชการและประชาชน ดาวน์โหลดได้ทั้งในระบบ iOS ผ่าน App Store และ Android ผ่าน Play Store เพื่อเป็นช่องทางให้บริการส่วนราชการและประชาชนสามารถตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ราชพัสดุที่อยู่ในความครอบครองของตนเอง อาทิ ข้อมูลผู้เช่า ข้อมูลการใช้ประโยชน์ สถานที่เช่า

ขอบเขตการเช่า รูปแปลงเช่า ใบแจ้งหนี้ ประวัติการชำระเงิน และรายละเอียดต่าง ๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน รวมถึงการยื่นคำขอต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์ ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาติดต่อราชการด้วยตนเอง ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมุ่งนำเสนอแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในการใช้บริการแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ของกรมธนารักษ์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสบการณ์ผู้ใช้งาน (User Experience) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) ของแอปพลิเคชันนี้ เพื่อพัฒนาต้นแบบการยอมรับเทคโนโลยีของกรมธนารักษ์ เพื่อให้เข้าใจความต้องการของผู้ใช้งาน การพัฒนาระบบดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างการเข้าถึงบริการภาครัฐอย่างสะดวก รวดเร็ว และโปร่งใส เป็นแนวทางที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ การปรับปรุงแอปพลิเคชันและระบบการให้บริการในภารกิจอื่นๆ ของภาครัฐก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินต่อไปอย่างสอดคล้องกับเทคโนโลยีและความต้องการของประชาชน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในการใช้บริการแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ (TRD Smart Pay)

1.2.2 เพื่อพัฒนาต้นแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีและวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย ตามภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

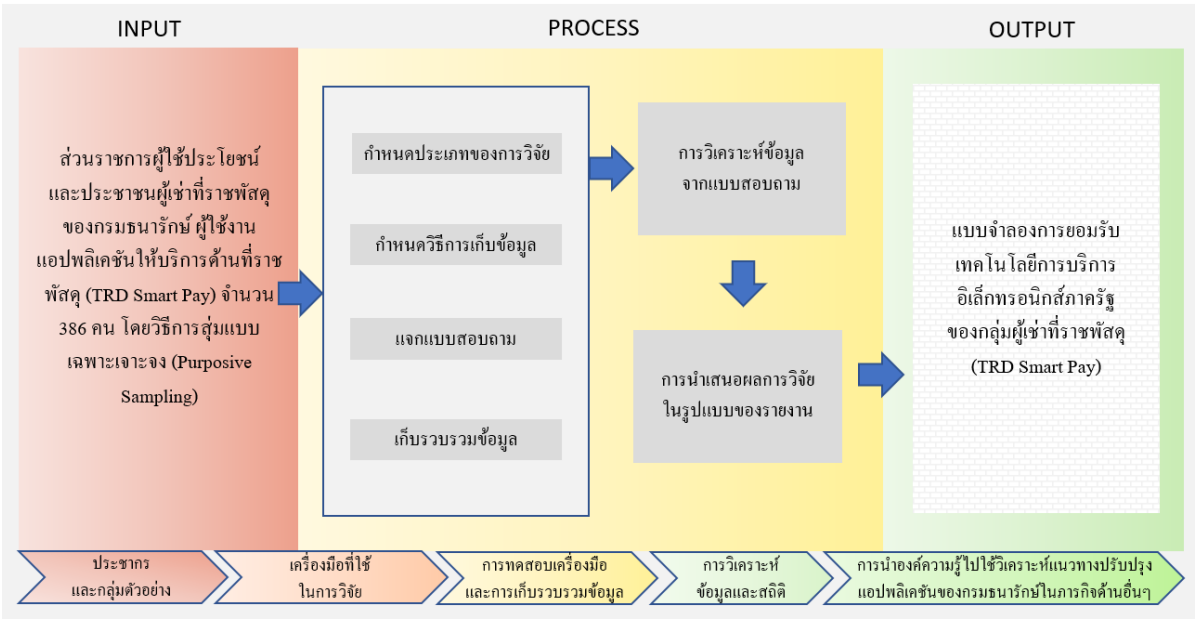
1.3.1 การนำเข้าข้อมูล (Input): กลุ่มตัวอย่าง 386 คน คือ ส่วนราชการและประชาชนที่เช่าที่ราชพัสดุผ่านแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay โดยใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อศึกษาผู้ใช้ที่ตรงตามคุณสมบัติที่ต้องการ

1.3.2 การประมวลผลข้อมูล (Process) ใช้การวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม และทำความสะอาดข้อมูล เพื่อความสมบูรณ์ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.3 การทดสอบเครื่องมือและการเก็บข้อมูล แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป การยอมรับเทคโนโลยีและประสบการณ์ผู้ใช้งาน

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรและทดสอบสมมติฐาน

1.3.5 การนำองค์ความรู้ไปใช้ (Output) ผลการวิจัยจะถูกใช้เพื่อพัฒนาการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐผ่านแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay และวิเคราะห์แนวทางปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์ในภารกิจด้านอื่นๆ ต่อไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐของกลุ่มผู้เช่าที่ราชพัสดุ : กรณีศึกษาแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเครื่องมือแบบสอบถาม รวมกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสรุปผลการทำวิจัย เพื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ทางสถิติจากกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการของทำวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยส่วนราชการและประชาชนผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay จำนวน 386 คน โดยการกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Taro Yamane การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้พิจารณาจากคุณสมบัติที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมและตรงกับเป้าหมายการวิจัย ตัวอย่างที่เลือกต้องมีคุณสมบัติเฉพาะ เช่น เป็นผู้เช่าที่ราชพัสดุ และใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม (Questionnaire) ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทการเช่าที่ราชพัสดุ และช่องทางการชำระเงินค่าเช่าที่ราชพัสดุ จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี ลักษณะแบบสอบถามเป็น Rating Scale ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness - PU) การรับรู้ถึงความง่าย (Perceived Ease of Use - PEOU) ความตั้งใจใช้งาน (Behavioral Intention - BI) และพฤติกรรมการใช้งาน (Usage Behavioral - UB) เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 จำนวน 25 ข้อ โดยอ้างอิงและปรับปรุงจากการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model - TAM) ที่พัฒนาโดย Davis [7]

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานมีลักษณะแบบสอบถามเป็น Rating Scale จำนวน 8 ข้อ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยอ้างอิงการศึกษาของ รัชนีพร แก้ววิชิต [10] และ นิลละกาฬ บุบผาโชติ [5]

2.3 การทดสอบเครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยได้ผ่านการทดสอบทั้งด้านความเชื่อถือได้ (Reliability) และความเที่ยงตรง (Validity) เพื่อให้มั่นใจว่ามีคุณภาพและความเหมาะสม โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามผ่านการประเมินค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งให้ค่ามากกว่า 0.80 นอกจากนี้ยังมีการคำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหารายข้อ (I-CVI: Item-Content Validity Index) และการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha เพื่อประเมินความสม่ำเสมอในการวัดตัวแปรของคำถามในแบบสอบถามอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลดำเนินการโดยการแจกจ่ายแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งดำเนินการทั้งในรูปแบบออนไลน์และแบบสอบถามที่แจกจ่ายด้วยตัวเอง ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์สถิติ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น การวัดค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์เชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น การรับรู้ถึงประโยชน์และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งาน

โดยกำหนดสมมติฐานและกรอบแนวคิดการวิจัยตามสมมติฐานดังแสดงในภาพที่ 2

H_1: ตัวแปรภายนอกส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (EV → PU)

H_2: ตัวแปรภายนอกส่งผลต่อการรับรู้ถึงความง่าย (EV → PEOU)

H_3: การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (PEOU → PU)

H_4: การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน (PEOU → BI)

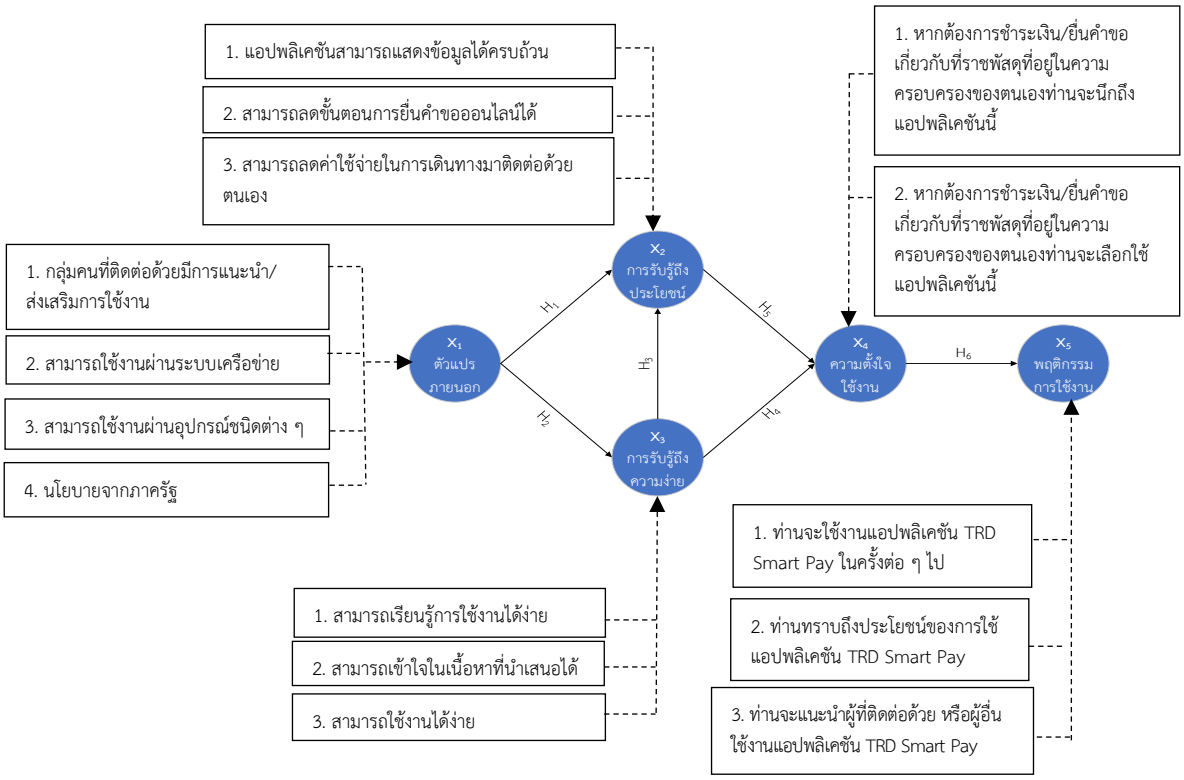
H_5: การรับรู้ถึงประโยชน์ส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน (PU → BI)

H_6: ความตั้งใจใช้งานส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งาน (BI → UB)

2.6 การนำองค์ความรู้ไปใช้

ผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) และประสบการณ์ของผู้ใช้งาน จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay โดยอ้างอิงจากทฤษฎี TAM ของ Davis [7] ซึ่งอธิบายว่าการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีของผู้ใช้งานขึ้นอยู่กับการรับรู้ถึงประโยชน์และความง่ายในการใช้งานของเทคโนโลยี ทฤษฎีนี้ช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรมการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ได้อย่างชัดเจน โดยเน้นที่พื้นฐานความรับรู้ของผู้ใช้งานเกี่ยวกับความง่ายและ

ประโยชน์ที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้สามารถนำไปปรับปรุงได้ทั้งในระดับโมเดลเชิงทฤษฎีและระดับปฏิบัติการของแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาแอปพลิเคชันอื่นๆ ของกรมธนารักษ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัยตามสมมติฐาน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 60.1 มีอายุ 61 ปีขึ้นไป จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 32.4 ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 295 คน คิดเป็นร้อยละ 76.4 มีประเภทการเช่าที่ราชพัสดุเช่าที่ดินเพื่ออยู่อาศัย จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 35.1 และส่วนใหญ่ชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 52.5

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี: ภาพรวม

ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
การรับรู้ถึงประโยชน์	4.59	0.53	มากที่สุด
การรับรู้ถึงความง่าย	4.53	0.59	มากที่สุด
ความตั้งใจใช้งาน	4.56	0.56	มากที่สุด
พฤติกรรมการใช้งาน	4.62	0.51	มากที่สุด
รวม	**4.57**	**0.55**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี: ภาพรวม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมา คือ การรับรู้ถึงประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ความตั้งใจใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และการรับรู้ถึงความง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายเป็นรายด้านได้ดังนี้

3.2.1 การรับรู้ถึงประโยชน์ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ 3 ลำดับแรก พบว่า โดยรวมแล้วมีประโยชน์ และมีความจำเป็นในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 รองลงมาสามารถชำระเงิน

ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถยื่นคำขอออนไลน์ได้สะดวกรวดเร็ว อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และแอปพลิเคชันมีรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้บริการด้านที่ราชพัสดุ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ตามลำดับ

3.2.2 การรับรู้ถึงความง่าย พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ 3 ลำดับแรก พบว่า ภาพรวมการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ง่ายต่อการใช้งาน และสะดวกสบาย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 รองลงมาสามารถตรวจสอบข้อมูลการเช่าที่ราชพัสดุได้จากทุกที่ ทุกเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ตามลำดับ

3.2.3 ความตั้งใจใช้งาน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ 3 ลำดับแรก พบว่า มีความตั้งใจจะใช้แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay มากกว่าใช้บริการผ่านช่องทางอื่น ๆ เช่น การติดต่อที่สำนักงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมาไม่คิดจะเลิกใช้แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และมีความตั้งใจจะใช้แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay อย่างต่อเนื่องในอนาคต อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ตามลำดับ

3.2.4 พฤติกรรมการใช้งาน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ 3 ลำดับแรก พบว่า โดยรวมแล้วการใช้แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay เป็นไปตามที่คาดหวัง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 รองลงมาการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay มีความสะดวก รวดเร็ว ในการชำระเงินค่าเช่าที่ราชพัสดุ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay มีความสะดวก รวดเร็ว ในการยื่นคำขอออนไลน์ และยินดีแนะนำผู้ติดต่อด้วย หรือผู้อื่นใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ตามลำดับ

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน: ภาพรวม

ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันมีความสวยงาม	4.62	0.52	มากที่สุด
2. การจัดกลุ่มของข้อมูลมีความชัดเจน และเหมาะสม	4.62	0.52	มากที่สุด
3. การใช้สี รูปแบบ ขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม ชัดเจน และอ่านง่าย	4.47	0.61	มากที่สุด
4. การใช้สีของพื้นหลัง รูปภาพ ไอคอน ปุ่มกดต่าง ๆ และส่วนประกอบอื่น ๆ มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.58	0.55	มากที่สุด
5. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอมีความเหมาะสม	4.57	0.54	มากที่สุด
6. แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้สอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.62	0.53	มากที่สุด
7. แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	4.62	0.53	มากที่สุด
8. แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองได้ตามความต้องการใช้ผู้ใช้งาน	4.68	0.52	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.54**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน: ภาพรวม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ 3 ลำดับแรก พบว่า แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองได้ตามความต้องการผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 รองลงมา การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันมีความสวยงาม การจัดกลุ่มของข้อมูลมีความชัดเจน และเหมาะสม แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้สอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน และแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และการใช้สีของพื้นหลัง รูปภาพ ไอคอน ปุ่มกดต่าง ๆ และส่วนประกอบอื่น ๆ มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ตามลำดับ

การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้งาน (UX) หรือที่เรียกว่า User Experience Design นั้น ไม่ได้มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงการ เครื่องมือ และวิธีการที่ใช้นักออกแบบ UX จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมาย วิเคราะห์ความต้องการ พฤติกรรม และเป้าหมายของผู้ใช้งาน ระบุปัญหาและจุดอุปสรรค จากข้อมูลที่วิเคราะห์นำมาสู่การกำหนดโจทย์ที่ชัดเจนว่าต้องการแก้ไขปัญหาอะไร ต่อมาระดมความคิดหาวิธีแก้ไขปัญหาหรือแนวทางการออกแบบที่หลากหลาย โดยไม่จำกัดกรอบความคิด มุ่งเน้นไปที่การระดมไอเดียให้ได้มากที่สุด นำไอเดียมาแปลงเป็นรูปธรรมผ่านต้นแบบที่เรียบง่าย ทดสอบกับผู้ใช้งานจริงเพื่อรับฟังความคิดเห็นและนำไปปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นทดสอบการใช้งานจริงกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลลัพธ์ และ

นำไปพัฒนาต่อยอด นำข้อมูลจากการทดสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขการออกแบบ ทำการทดสอบและพัฒนาต่อจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนนำไปสู่การเปิดตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการจริง การออกแบบ UX เป็นกระบวนการที่ยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เน้นการศึกษาผู้ใช้งาน วิเคราะห์ความต้องการ และระบุปัญหา ระดมไอเดียหาวิธีแก้ไขปัญหา ออกแบบเป็นต้นแบบ และทดสอบกับผู้ใช้งานจริงพัฒนาและปรับปรุงการออกแบบอย่างต่อเนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ ติดตามผลการใช้งานจริง เก็บรวบรวมข้อมูล และนำไปพัฒนาต่อยอด

3.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

H_1 : ตัวแปรภายนอกส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (EV → PU) พบว่า ตัวแปรภายนอก ในด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มคนที่ติดต่อด้วยมีการแนะนำการใช้งาน การใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ได้ และนโยบายจากภาครัฐ ส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{การรับรู้ถึงประโยชน์ (PU)} = 0.757 + 0.757(EV_3) + 0.059(EV_4) + 0.287(EV_5) + 0.332(EV_6) + 0.130(EV_7) \quad (1)$$

H_2 : ตัวแปรภายนอกส่งผลต่อการรับรู้ถึงความง่าย (EV → PEOU) พบว่า ตัวแปรภายนอก ในด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มคนที่ติดต่อด้วยมีการแนะนำการใช้งาน สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์ชนิดต่างๆ ได้ และนโยบายจากภาครัฐ ส่งผลต่อการรับรู้ถึงความง่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{การรับรู้ถึงความง่าย (PEOU)} = 0.736 + 0.048(EV_3) + 0.048(EV_4) + 0.115(EV_6) + 0.525(EV_7) \quad (2)$$

H_3: การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (PEOU → PU) พบว่า การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{การรับรู้ถึงประโยชน์ (PU)} = 1.946 + 0.583(\text{PEOU}) \quad (3)$$

H_4: การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน (PEOU → BI) พบว่า การรับรู้ถึงความง่ายส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{ความตั้งใจใช้งาน (BI)} = 1.269 + 0.727(\text{PEOU}) \quad (4)$$

H_5: การรับรู้ถึงประโยชน์ส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน (PU → BI) พบว่า การรับรู้ถึงประโยชน์ส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{ความตั้งใจใช้งาน (BI)} = 0.923 + 0.793(\text{PU}) \quad (5)$$

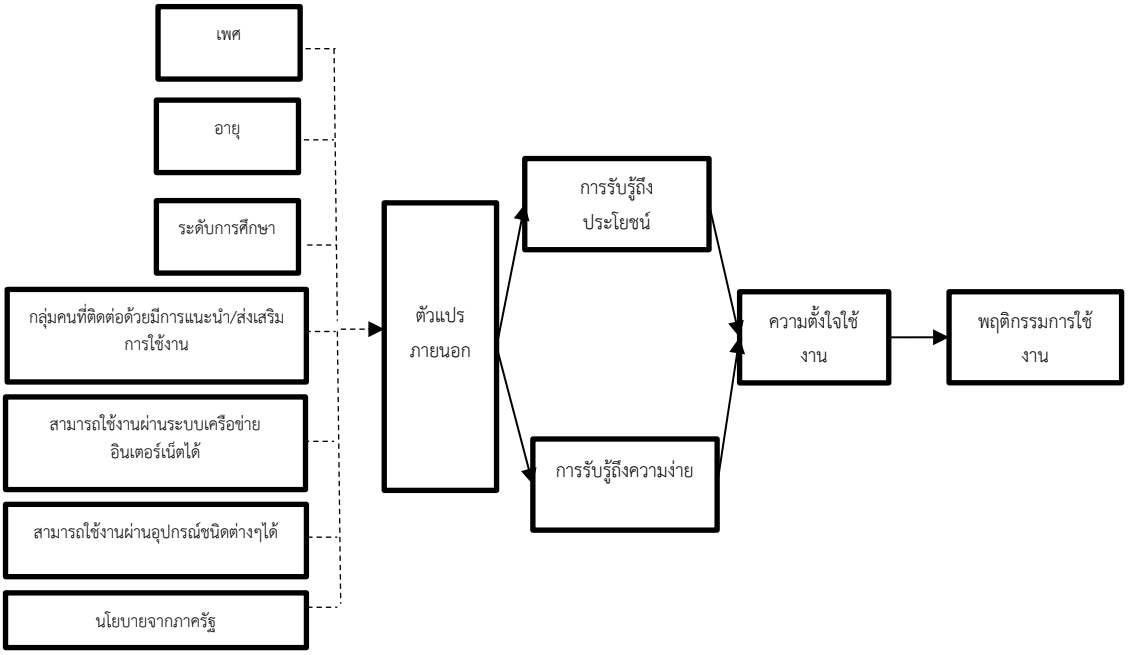
H_6: ความตั้งใจใช้งานส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งาน (BI → UB) พบว่า ความตั้งใจใช้งานส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\text{พฤติกรรมการใช้งาน (UB)} = 1.344 + 0.719(\text{BI}) \quad (6)$$

3.5 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี TRD Smart Pay

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับ TAM [7] ได้นำมาใช้วิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการบริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังนำไปสู่การสร้างต้นแบบจำลองที่สามารถประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์ในอนาคต การศึกษาแบบจำลอง TAM สำหรับ TRD Smart Pay มีเป้าหมายในการระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้งาน (BI) และ พฤติกรรมการใช้งาน (UB) ของผู้เช่าที่ราชพัสดุ โดยตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยภายนอก เช่น อายุ ระดับการศึกษา การแนะนำการใช้งานจากกลุ่มบุคคล ความสามารถในการใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ นโยบายจากภาครัฐ ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (PU) และ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (PEOU) ของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อความตั้งใจใช้งาน และส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะเลือกใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay เมื่อต้องการตรวจสอบข้อมูลการเช่าที่ราชพัสดุ การชำระเงิน หรือการยื่นคำขอต่าง ๆ เนื่องจากการรับรู้ว่าแอปพลิเคชันนี้มีประโยชน์และใช้งานได้ง่าย ดังแสดงในภาพที่ 3 ทั้งนี้การวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวยังสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในกรอบแนวคิดการวิจัย ผลการศึกษานี้

ได้ถูกนำไปใช้พัฒนาต้นแบบแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี TRD Smart Pay โดยเน้นว่าการรับรู้ถึงประโยชน์และการรับรู้ถึงความง่ายมีผลต่อความตั้งใจใช้งาน ซึ่งต่อมาจะส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้แอปพลิเคชันอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 3 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี TRD Smart Pay

3.6 แนวทางการปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์ในภารกิจด้านอื่นๆ

การปรับปรุงแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ของกรมธนารักษ์ ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงแอปพลิเคชันในภารกิจด้านอื่น ๆ มีดังนี้

1) การขยายบริการ e-Payment แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay โดยเพิ่มช่องทางการชำระเงินและรองรับการใช้งานของประชาชนในวงกว้างขึ้น เพื่อให้การชำระเงินสะดวกยิ่งขึ้น และลดการเกิดปัญหาค่าเช่าค้างชำระ

2) การพัฒนาและปรับปรุงประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน ให้มีความสะดวกและใช้งานง่ายยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านการเข้าถึงข้อมูล และทำธุรกรรมผ่านแอปพลิเคชัน เช่น การยื่นคำขอ การตรวจสอบข้อมูลที่ราชพัสดุ การชำระเงินออนไลน์ และการนำข้อมูลเชิงสถิติไปวางแผนในการขยายการใช้งานแอปพลิเคชันในกลุ่มเป้าหมายใหม่ ๆ

3) การพัฒนาฟังก์ชันใหม่ๆ เช่น การแจ้งเตือนและการติดตามสถานะการยื่นคำขอ หรือการแจ้งเตือนวันครบกำหนดชำระเงิน เพื่อเพิ่มความสะดวกและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน

4) การปรับปรุงด้านความโปร่งใส ควรให้ข้อมูลที่ชัดเจนและครบถ้วนเกี่ยวกับการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับที่ราชพัสดุ ซึ่งจะช่วยลดความสับสนและเพิ่มความไว้วางใจให้กับผู้เช่าที่ราชพัสดุ

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “การวิเคราะห์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีการบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐของกลุ่มผู้เช่าที่ราชพัสดุ : กรณีศึกษาแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay” ผู้วิจัยได้อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยรายละเอียดดังนี้

4.1 แบบจำลองยอมรับเทคโนโลยีในการใช้บริการแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ (TRD Smart Pay) พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมการใช้งาน อยู่ในลำดับแรก รองลงมาคือ การรับรู้ถึงประโยชน์ ความตั้งใจใช้งาน และการรับรู้ถึงความง่าย ตามลำดับ อาจเป็นเพราะการใช้แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay โดยรวมเป็นไปตามที่ผู้ใช้บริการคาดหวัง สามารถชำระเงินได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สามารถยื่นคำขอออนไลน์ได้สะดวกรวดเร็ว ด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสะดวกต่อการใช้บริการด้านที่ราชพัสดุ ทำให้ประชาชนผู้เช่าที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ใช้บริการผ่านช่องแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay มากกว่าช่องทางอื่น ๆ เพราะสามารถตรวจสอบข้อมูลการเช่าที่ราชพัสดุได้จากทุกที่ ทุกเวลา และแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก ส่งผลให้เกิดการเข้าใช้บริการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีของผู้สูงอายุที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้าน

การรับรู้ประโยชน์จากการใช้งาน รองลงมาคือ ด้านการรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย ด้านการรับรู้ความไว้วางใจ ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่า ผู้ใช้งานรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันใช้งานง่ายสะดวก แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชัน ปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนการยอมรับเทคโนโลยี คือ การใช้งานแอปพลิเคชันที่ตรงตามความคาดหวัง ความสะดวก และความง่ายในการใช้งาน [2] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า ปัจจัยการรับรู้ประโยชน์จากการใช้งาน และความง่ายในการใช้งาน มีผลต่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยี และ การรับรู้เทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจใช้บริการการชำระเงินผ่านคิวอาร์โค้ดของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคมีการรับรู้เทคโนโลยีการชำระเงินผ่านคิวอาร์โค้ดในระดับสูง โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการใช้งาน ความเข้ากันได้ของระบบ และความปลอดภัย ซึ่งส่งผลต่อความตั้งใจใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าว [4] ประชาชนผู้ใช้บริการยอมรับเทคโนโลยีการใช้งานแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ของกรมธนารักษ์อยู่ในระดับมาก ปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ ความสะดวกในการใช้งาน ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล และความง่ายในการใช้งาน ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยที่ชี้ว่าการรับรู้ถึงประโยชน์ ความง่าย และความสามารถในการใช้งานของเทคโนโลยี มีผลต่อความตั้งใจใช้บริการ

4.2 ข้อมูลด้านประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันให้บริการด้านที่ราชพัสดุของกรมธนารักษ์ (TRD Smart Pay) พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเป็นเพราะแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองได้ตามความต้องการใช้ผู้ใช้งาน อีกทั้งการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันมีความสวยงาม เช่น การใช้สีของพื้นหลัง รูปภาพ ไอคอน ปุ่มกดต่าง ๆ และส่วนประกอบอื่น ๆ มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย รวมถึงการจัดกลุ่มของข้อมูลมีความชัดเจนและเหมาะสม แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้สอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน และแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับการรับรู้และการเข้าถึงผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน BTS SkyTrain พบว่า ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน BTS SkyTrain ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ แอปพลิเคชันมีความสอดคล้องและมีประโยชน์ในการใช้งานในชีวิตประจำวัน [9] และสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค พบว่า ผู้ใช้ต้องการโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัล ผลการออกแบบ UX/UI และฟังก์ชันการใช้งาน ส่งผลให้โปรแกรมเสริมต้นแบบใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา เก็บข้อมูลเป็นระเบียบ ซื้อขายสะดวก นำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมวิชวลเอฟเฟคในประเทศไทย [10] ซึ่งแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ได้รับการออกแบบ UX/UI ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ใช้งานง่าย สวยงาม ข้อมูลครบถ้วน สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ระบุว่าผู้ใช้งานปัจจุบันนิยมใช้แอปพลิเคชันที่มีประโยชน์และใช้งานง่าย ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของกรมธนารักษ์ที่มุ่งพัฒนาบริการด้านที่ราชพัสดุให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว โปร่งใส และทันสมัย เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน

4.3 แนวทางการปรับปรุงแอปพลิเคชันของกรมธนารักษ์ในภารกิจด้านอื่นๆ พบว่า ควรเพิ่มช่องทางการชำระเงินให้ครอบคลุมและสะดวกขึ้น เพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลายและลดปัญหาค่าเช่าค้างชำระ ควรปรับปรุงประสบการณ์ผู้ใช้งานและส่วนเชื่อมต่อประสานแอปพลิเคชันให้เข้าถึงง่าย สะดวกและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้มากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนการทำธุรกรรมและการเข้าถึงข้อมูล เช่น การแจ้งเตือนสถานะคำขอและกำหนดวันชำระเงิน เพื่อเพิ่มความสะดวกและความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งาน ควรให้ข้อมูลธุรกรรมที่ชัดเจนเพื่อสร้างความเข้าใจและความไว้วางใจแก่ผู้ใช้บริการ นอกจากนี้อาจเป็นเพราะแอปพลิเคชันในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในด้านการใช้งาน เช่น ช่องทางการชำระเงินที่ไม่หลากหลาย การออกแบบ UX/UI ที่อาจซับซ้อนทำให้ผู้ใช้งานบางกลุ่มประสบปัญหาในการเข้าถึงหรือทำธุรกรรมผ่านแอปพลิเคชัน นอกจากนี้การขาดฟังก์ชันแจ้งเตือนและการให้ข้อมูลธุรกรรมที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้เกิดความสับสนและไม่มั่นใจในระบบ ส่งผลให้การใช้บริการไม่สะดวกเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (UI) และประสบการณ์ผู้ใช้งาน (UX) ในการออกแบบแพลตฟอร์ม พบว่า การออกแบบ UI และ UX มีผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้งาน เช่น การเลือกใช้สี ตัวอักษร การจัดวางตำแหน่งข้อมูล และปุ่มต่าง ๆ ในหน้าจอ [5] และสอดคล้องการศึกษาเรื่อง การรับรู้และการเข้าถึงผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน BTS SkyTrain ซึ่งพบว่า แอปพลิเคชัน BTS SkyTrain มีฟังก์ชันการใช้งานหลากหลาย แต่มีระดับความยากง่ายในการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยมีผู้ใช้บางส่วนระบุว่าแพลตฟอร์มใช้งานยาก ขณะที่อีกส่วนระบุว่าเข้าใจง่าย [9]

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 เนื่องจากการยื่นคำขอออนไลน์ด้านที่ราชพัสดุ มีจำนวน 33 กระบวนงาน ซึ่งในขณะที่ดำเนินงานวิจัย พบว่า แอปพลิเคชัน TRD Smart Pay เปิดให้บริการยื่นคำขอออนไลน์ เพียง 4 คำขอเท่านั้น ทำให้การยื่นคำขออื่นๆ ยังจะต้องเดินทางไปติดต่อราชการด้วยตนเอง จึงเห็นควรพัฒนาเพิ่มเติมให้ครบ 33 กระบวนงานต่อไป

5.2 ควรนำเทคโนโลยี AI Chatbot มาพัฒนาเพิ่มเติมในแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ด้วย เพื่อให้บริการในการตอบคำถามของผู้เช่าที่ราชพัสดุ ลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการลูกค้า และเพื่อยกระดับความพึงพอใจของผู้เช่า เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เช่ามากยิ่งขึ้น

5.3 ในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์ การพัฒนาแอปพลิเคชัน TRD Smart Pay ควรรองรับการยื่นคำขอออนไลน์ครบทุกขั้นตอน ลดการเดินทางติดต่อราชการ พร้อมเพิ่มฟังก์ชัน AI Chatbot ช่วยตอบคำถาม ลดภาระเจ้าหน้าที่ และปรับปรุง UX/UI ให้ใช้งานง่าย เช่น จัดกลุ่มข้อมูลชัดเจน ใช้สีและปุ่มที่เข้าใจง่าย รวมถึงระบบแจ้งเตือนการชำระเงินและสถานะคำขอ ขยายช่องทางชำระเงิน เช่น QR Code และการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันของธนาคารอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความสะดวก ลดปัญหาค้างชำระ และสร้างความโปร่งใสผ่านคู่มือการใช้งานและการประชาสัมพันธ์ นอกจากนี้ ควรนำแนวทางนี้ไปปรับใช้กับบริการดิจิทัลอื่น ๆ ของกรมธนารักษ์ พร้อมติดตามและปรับปรุงแอปพลิเคชันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] นฤมล ยีมะลี. (2560). *การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ และการสื่อสารแบบปากต่อปากผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-word of Mouth) ที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้บริการแอปพลิเคชันชมภาพยนตร์และซีรีส์ของผู้บริโภคกลุ่ม Gen Y ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร.* การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[2] สุธาสินี ตุลานนท์. (2562). *การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้สูงอายุ.* วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[3] วิไลพร นวนมุสิต, และวณิฎา ศิริวรสกุล. (2565). การพัฒนาระบบช่องทางการชำระค่าเช่าทางของผู้เช่าที่ราชพัสดุในเขตกรุงเทพมหานครอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment). *วารสารราชภัฏพระนครวิชาการ, 1*(2), 1-22.

[4] ดวงพร รัดสินทร. (2562). *การรับรู้เทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจใช้บริการการชำระเงินผ่านคิวอาร์โค้ดของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร.* สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] สุคนธ์ทิพย์ คำจันทร์, และประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย. (2564). การประยุกต์ใช้ User Interface (UI) และ User Experience (UX) ในการออกแบบแพลตฟอร์ม. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 16*(2), 63-77.

[6] เกศวลี ประสิทธิ์. (2563). *การเปิดรับสื่อนวัตกรรมการบริการผ่านแอปพลิเคชันและพฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชันในการดำเนินชีวิตของกลุ่มเบบี้บูมเมอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมทางธุรกิจ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[7] Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

[8] สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง. (2565). *รายงานประจำปีกระทรวงการคลัง 2565*. กรุงเทพฯ : สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์และกลุ่มสารนิเทศการคลัง สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง กระทรวงการคลัง.

[9] รัชนีพร แก้ววิชิต. (2561). *การรับรู้และการเข้าถึงผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน BTS SkyTrain.* การค้นคว้าอิสระนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารเชิงกลยุทธ์. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[10] นิลละกาฬ บุบผาโชติ. (2563). *การพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับจัดเก็บและซื้อขายไลบรารีสินทรัพย์ดิจิทัลของโปรแกรมด้านวิชวลเอฟเฟค.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อนฤมิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

การออกแบบและสร้างเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งโดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง

Design and construction of a charcoal mixer for processing charcoal briquettes using a Groove Conveyor mixer

ธาดา สุขจันทร์[1*] อัศพล สมัครเขตการณ์[1] นิรุทธ์ คำลือ[1] อนุสรณ์ สินสะอาด[1] และนัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์[1]

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสากรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Email : Sukjanthadaggmal.com Email : Kawoat.420ggmail.com

Email :Nirut0622567060@gmail.com

บทคัดย่อ

การออกแบบและสร้างใบบดผสมสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง และใช้รีโมทคอนโทรลมอเตอร์มีวัตถุประสงค์เพื่อบดถ่านและผสมให้ได้เวลาที่ไวกว่าการบดผสมถ่านแบบดั้งเดิมและเพื่อให้ได้ความละเอียดสำหรับการอัดแท่งที่ดีกว่าเดิม เพื่อทำให้การบดผสมถ่านนั้นเสร็จได้ไว นำไปใช้งานได้จริง ตัวถังเป็นแบบรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขนาด ยาว 110 เซนติเมตร กว้าง 40 เซนติเมตร ด้านล่างมีขนาด 15 เซนติเมตร และใบการบดผสม ใช้แกนขนาด 2.5 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร ประกอบด้วยใบแบบใบลำเลียงแบบร่อง มีขนาด 12 เซนติเมตร ล่องฟันห่าง 1 เซนติเมตรใบ ใบลำเลียงแบบร่อง 4 เซนติเมตร หลังการทำงานของเครื่องเบื้องต้น ชุดตอนโทรลเลอร์จะประกอบไปด้วย ส่วนของชุดคอนโทรลเลอร์หลักการทำงานของตู้คอนโทรลเลอร์ใช้ไฟ 1เฟส 230 โวลท์เป็นการจ่ายไฟฟ้าเข้าชุดแม็กเนติกมอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท-รันขนาด 3 แรงม้า และชุดควบคุมรีโมทคอนโทรลมอเตอร์ เพื่อเป็นไฟเลี้ยงในการเปิด-ปิดมอเตอร์จะเริ่มทำงานเมื่อเปิดสวิตช์รีโมทสามารถเปิด-ปิดในระยะ 50 เมตร เมื่อถ่านบดผสมละเอียดแล้วสามารถกด off ได้ทันทีเพื่อสั่งการหยุดทำงานของมอเตอร์

จากผลการทดลองพบว่านั้นใบบดผสมแบบ Groove Conveyor สามารถบดผสมถ่านได้จริง โดยการทดลอง 20 กิโลกรัม 5 ครั้ง สามารถบดผสมถ่านได้ทุกชนิด โดยการบดผสมถ่าน ใช้เวลาไม่เกิน 25 นาที เวลาที่เหมาะที่สุดกับเครื่องนี้ คือใช้เวลาในการบดผสม 22.21 นาที ต่อ 20 กิโลกรัม สามารถสรุปได้ว่าถ่าน 20 กิโลกรัม บดละเอียดแล้วจะได้ถ่านละเอียด 16 กรัม ถ่านหยาบ 4 กิโลกรัม ดังนั้นเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมแบบ Groove Conveyor สามารถบดผสมถ่านได้ 55 กิโลกรัม ต่อ 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟ 2,237 วัตต์ คิดค่าไฟฟ้าต่อชั่วโมงได้ 2.2371 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงหรือ 2.2371 หน่วย (หน่วยไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท) คิดเป็นชั่วโมงละ 3.39 บาท 1 วัน ใช้ค่าไฟ 22 บาท ถ้าเปรียบเทียบกับคนงาน 1 คน ค่าแรง 350 บาทต่อวัน

ความสำคัญ : บดผสมถ่าน, ถ่านอัดแท่ง, ใบบดผสมแบบใบลำเลียงแบบร่อง

Abstract

The design and construction of the mixing blade for charcoal briquette processing, using the Groove Conveyor mixing blade and the remote control motor, aims to grind and mix charcoal faster than the traditional charcoal grinding and mixing, and to obtain a better fineness for briquette pressing. In order to make the charcoal grinding and mixing faster and more practical, the container is trapezoidal in shape, 110 cm long, 40 cm wide, and the bottom is 15 cm in size. The grinding and mixing uses a 1-inch shaft, 120 cm long, consisting of a 12-cm Groove Conveyor blade with a 1-cm gap in teeth and a 4-cm long paddle. After the initial operation of the machine, the controller set consists of a controller set. The main operation of the controller cabinet uses a single-phase 230-volt power supply to the 3-horsepower magnetic motor capacitor start-run set and a motor remote control control set to provide power to turn the motor on and off. It will start working when the remote control switch is turned on and off within a range of 50 meters. When the charcoal is finely mixed, it can be immediately pressed off to stop the motor.

The experimental results show that the Groove Conveyor mixing blade can really grind and mix charcoal. In the experiment of 20 kilograms 5 times, all types of charcoal can be grinded and mixed. The grinding and mixing of charcoal takes no more than 25 minutes. The most suitable time for this machine is 22.21 minutes for 20

kilograms. It can be concluded that 20 kilograms of charcoal, when finely ground, will yield 16 kilograms of fine charcoal and 4 kilograms of coarse charcoal. Therefore, the charcoal mixing grinder for processing compressed charcoal using the Groove Conveyor mixing blade can grind and mix 55 kilograms of charcoal per 1 hour Using a power of 2,237 watts, the electricity cost per hour is 2.2371 kilowatts per hour or 2.2371 units (electricity unit is 5 baht per unit), calculated as 3.39 baht per hour, 1 day uses an electricity cost of 22 baht, if compared with 1 worker, the labor cost is 350 baht per day.

Keyword: Grind and mix charcoal, Charcoal briquettes, Groove Conveyor Mixing Blade

1. ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ถ่านอัดแท่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถทดแทนถ่านจากป่าไม้ธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปได้อย่างสมบูรณ์ ถ่านอัดแท่งที่มีการผลิตในปัจจุบัน ได้แก่การผลิตถ่านอัดแท่งจากไม้ทั่วๆ ไป กะลามะพร้าว เปลือกเหลือ ทิ้งจากพืชและผลไม้ เหง้ามันสาปะหลัง การผลิตถ่านอัดแท่งจากแกลบ การผลิตถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย เพื่อใช้ในการอุปโภคเป็นจำนวนมาก[1] ถ่าน เป็นวัตถุดิบชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการให้ความร้อนสำหรับการประกอบกิจการประเภทต่างๆ ซึ่งใช้กันมาเป็นเวลานานนับพันปีถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีนวัตกรรมใหม่ๆที่ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ถ่านแล้ว แต่ยังมีชุมชน หรือสถานประกอบกิจการบางประเภทที่ยังคงมีการใช้ถ่านอยู่เนื่องจากราคาที่ถูกกว่า และประสิทธิภาพในการให้ความร้อนสูง โดยส่วนใหญ่แล้วถ่านมักจะถูกผลิตในพื้นที่ชนบท ส่วนใหญ่เป็นไม้ที่ถูกนำไปเผาบางส่วนด้วยความร้อนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้อยู่ในรูปของคาร์บอน คุณสมบัติของไม้ทุกชนิดในเนื้อไม้จะประกอบด้วยส่วนประกอบของแร่ธาตุและสารต่างๆ เมื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิง แร่ธาตุและสารต่างๆ จะระเหยออกมาในรูปของไอร้อน กลิ่น และควัน สารทาร์เป็นส่วนหนึ่งของสารประกอบที่ถูกสกัดออกมา ซึ่งวงการแพทย์ยอมรับว่าสารทาร์คือสารก่อมะเร็งตัวหนึ่ง ถ่านที่นำมาเป็นเชื้อเพลิงในการหุงหาอาหาร หรือใช้ถ่าน ปิ้ง ย่าง อาหาร จึงควรใช้ถ่านที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ทำให้ไม้กลายเป็นถ่านสมบูรณ์ที่สุด [2]

จากการลงพื้นที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ผสมผสานบ้านพานาสวรรค์ ต.แม่เปิน อ.แม่เปิน จ.นครสวรรค์พบว่ากระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจำเป็นต้องบดและขั้นตอนการบดนั้นจะต้องนำถ่านไม้ในพื้นที่มาใส่กระสอบปุ๋ยและใช้จอบหรือท่อนไม้มาทุบให้ละเอียดซึ่งทำให้ใช้เวลานานและได้ถ่านที่ละเอียดน้อย หลังจากนั้นนำผงถ่านละเอียดที่ได้มาผสมกับแป้งและน้ำในอัตราส่วนที่1 : 1 : 0.75, 2 : 1 : 0.50 และ 3 : 1 : 0.25 โดยน้ำหนักซึ่งส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนในการผสมโดยใช้กระบะปูนและจอบเป็นส่วนใหญ่ซึ่งบางครั้งทำให้ส่วนผสมไม่เกาะตัวกันและส่วนผสมไม่กระจายตัวซึ่งอาจจะทำให้ถ่านที่อัดออกมามีรอยร้าวและเปราะบางซึ่งโมเลกุลของแป้งและส่วนผสมไม่จับตัวกัน[3]

จากการวิเคราะห์ปัญหาข้างต้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งโดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง โดยมีลักษณะของเครื่อง ประกอบด้วยมอเตอร์ คาปาซิเตอร์สตาร์ท-รัน ขนาด 3 แรงม้า กำลังไฟฟ้า 230 โวลท์ แรงบิด 134,226 นิวตันเมตร ความเร็วรอบ 1450 รอบต่อนาที ความถี่ 50 เฮิรตซ์ โดยมีแกนเพลา 1 นิ้ว ใบใบลำเลียงแบบร่อง 4 นิ้ว เพื่อผสมถ่านที่มีคุณภาพและใช้รีโมทควบคุมการหยุดการทำงานของมอเตอร์เพื่อให้สะดวกต่อในการบดผสมถ่านที่มีคุณภาพ

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องบดผสมถ่าน ด้วยระบบอัตโนมัติ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องบดผสมถ่านโดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

1. บรรจุถ่านไม่เกิน 20 กิโลกรัมเนื่องจากความจุ 25 กิโลกรัมสายพานเกิดการฟรีและแกนใบไม่สารมารถขยับได้ จึงได้ข้อสรุปความจุที่ปริมาณ 20 กิโลกรัม
2. ใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง
3. ชุดคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมมอเตอร์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

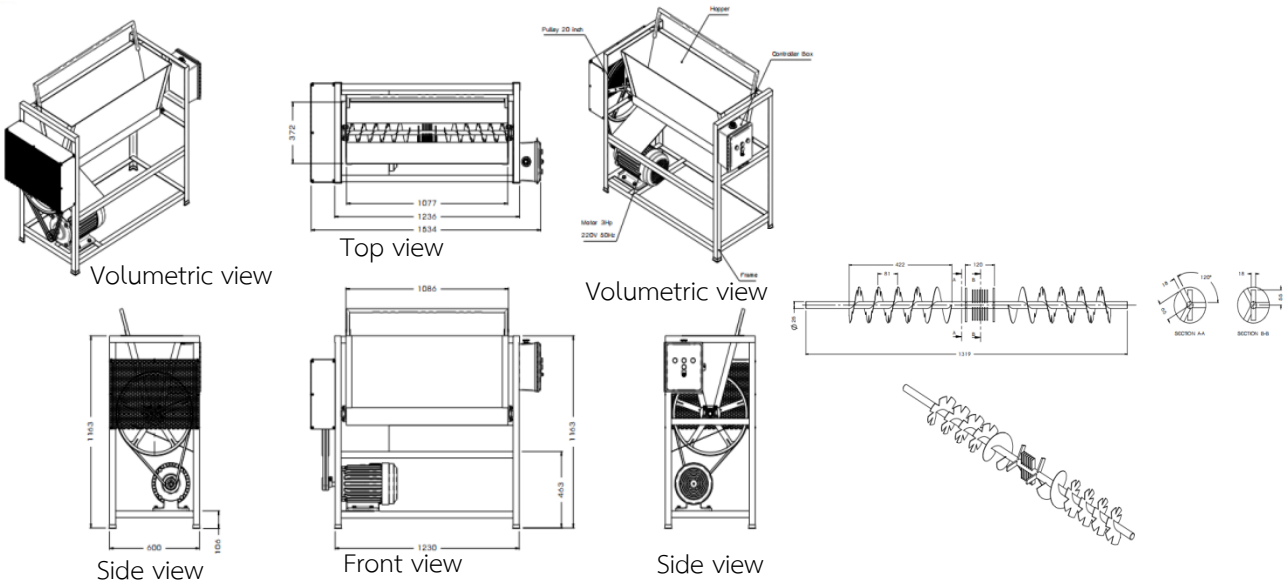
การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยมุ่งเน้น การออกแบบและพัฒนาใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่องเพื่อให้ได้ผงถ่านที่มีประสิทธิภาพและเพื่อนำไปใช้ในชุมชน จึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง 2) การออกแบบและสร้างใบบดผสมถ่านใบใบลำเลียงแบบร่องควบคุมมอเตอร์ด้วยตู้คอนโทรลเลอร์และรีโมท

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบใบบดผสมและสร้างเครื่องบดผสมถ่านใบลำเลียงแบบร่องเพื่อใช้ในชุมชน จากการที่ได้สอบถาม กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ผสมผสานบ้านพานาสวรรค์ ต.แม่เปิน อ.แม่เปิน จ.นครสวรรค์ พบว่ากระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจำเป็นต้องบดและขั้นตอนการบดนั้นจะต้องนำถ่านไม้ในพื้นที่มาใส่กระสอบปุ๋ยและใช้จอบหรือทอนไม้มาทุบให้ละเอียดหลังจากนั้นนำผงถ่านที่ได้มาผสมกับแป้งและน้ำในอัตราส่วนที่พอดีซึ่งส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนในการผสมโดยใช้กระบะปูนและจอบเป็นส่วนใหญ่ซึ่งบางครั้งทำให้ส่วนผสมไม่เกาะตัวกันและส่วนผสมไม่กระจายตัวซึ่งอาจจะทำให้ถ่านที่อัดออกมามีรอยร้าวและเปราะบางซึ่งโมเลกุลของแป้งและส่วนผสมไม่จับตัวกันเราจึงคิดที่จะลดเวลาในการบดและผสมตัวถ่านเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดนำผงถ่าน และตัวอย่างถ่านไปวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยใช้ตู้อบลมร้อน ความจุ 749 ลิตร ขนาด 1040x720x600 มิลลิเมตร โดยนำถ้วยเผาอุณหภูมิสูงที่สะอาดไปอบ 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นำออกมาปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปใส่ในโถดูดความชื้น 30 นาที ชั่งน้ำหนักแล้วนำผงถ่านบดละเอียดปริมาณ 1 กรัม ใส่ลงในถ้วยนำไปชั่งน้ำหนักแล้วนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมง นำออกมาปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องแล้วนำไปใส่ในโถดูดความชื้น 30 นาที จึงนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นคณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ลงพื้น ณ บ้านพนาสวรรค์ อ.แม่เปิน จ.นครสวรรค์เพื่อ ถ่ายทอดองค์ความรู้การใช้เครื่องขึ้นรูปถ่านให้กลุ่มชาวบ้านและร่วมถ่ายทำวีดีโอ เพื่อเป็นสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์27. วันที่ 15 มิถุนายน 2567

2. การออกแบบและสร้าง จากการศึกษาข้อมูลของการออกแบบและสร้างใบบดผสมสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง ได้ออกแบบตัวถังเป็นแบบรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขนาด ยาว 110 เซนติเมตร กว้าง 40 เซนติเมตร ด้านล่างมีขนาด 15 เซนติเมตร และในการบดผสมใช้แกนขนาด 2.50 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร ประกอบด้วยใบใบลำเลียงแบบร่อง มี ขนาด 12 เซนติเมตร ล่องฟันห่าง 1 เซนติเมตร ยาว 4 เซนติเมตร

ภาพที่ 1 ออกแบบสร้างเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง



ภาพออกแบบของเครื่องบดผสมถ่าน

ภาพตัวใบลำเลียงแบบร่อง

ภาพที่ 2 เครื่องบดผสมถ่าน สำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง



ภาพด้านหน้าของเครื่องบดผสมถ่าน



ภาพด้านข้างของเครื่องบดผสมถ่าน



ภาพใบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง

ในส่วนของชุดคอนโทรลเลอร์หลักการทำงานของตู้คอนโทรลเลอร์ใช้ไฟ 1เฟส 230 โวลท์ ในการจ่ายไฟเข้าชุดแม็กเนติกมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า และชุดควบคุมรีโมทคอนโทรลมอเตอร์ เพื่อนำไปใช้ในการเปิด-ปิดมอเตอร์จะเริ่มทำงานเมื่อถ่านบดผสมละเอียดแล้ว สามารถกด off ได้ทันทีเพื่อสั่งการหยุดทำงานของมอเตอร์หรือใช้รีโมทคอนโทรลมอเตอร์สั่งหยุดการทำงานของเครื่องเพื่อความสะดวกสบาย

หมายเหตุ

1.ถ่านละเอียดคือ ความละเอียดหลังผ่านการร่อนโดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 0.1 มิลลิเมตร(ตะแกรงสำหรับร่อนแป้ง)

2.ถ่านหยาบคือ ความหยาบหลังผ่านการร่อนจะมีขนาด 1-3 มิลลิเมตร ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการอัดถ่านแท่ง

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากผู้วิจัยได้ทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง โดยใช้โดยใช้น้ำหนักเท่ากันเป็นเกณฑ์เพื่อหา ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด จากการบดผสมถ่าน[4]

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 1 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 10 นาทีในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	10	5	15
2	20	10	4	16
3	20	10	5	15
4	20	10	6	14
5	20	10	5	15
	ค่าเฉลี่ย(25%)		5	15

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10 นาที สามารถบดผสมถ่านเฉลี่ยได้ถ่านละเอียด 3 กิโลกรัม ถ่านหยาบ 17 กิโลกรัม ซึ่งผงถ่านที่ได้ยังละเอียดไม่เพียงพอสำหรับนำไปแปรรูปถ่านอัดแท่ง จึงสรุปได้ว่าระยะเวลา 10 นาทีความละเอียดของผงถ่านยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งคิดเป็นเปอร์เซ็นคือ 25%

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 2 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 15 นาทีในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	15	9	11
2	20	15	10	10
3	20	15	9.5	10.5
4	20	15	10	10
5	20	15	10	10
	ค่าเฉลี่ย(45%)		9.7	10.3

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15 นาที สามารถบดผสมถ่านเฉลี่ยได้ถ่านละเอียด 6.8 กิโลกรัม ถ่านหยาบ 12.8 กิโลกรัม ซึ่งผงถ่านที่ได้จะละเอียดมากกว่าระยะเวลา 10 นาที แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง จึงสรุปได้ว่าระยะเวลา 15 นาที ยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งคิดเป็นเปอร์เซ็นคือ 45%

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 3 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 20 นาที ในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	20	13	7
2	20	20	14	6
3	20	20	12	8
4	20	20	14	6
5	20	20	13	7
	ค่าเฉลี่ย(65%)		13.2	6.8

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20 นาทีสามารถบดผสมถ่านเฉลี่ยได้ถ่านละเอียด 9.8 กิโลกรัม ถ่านหยาบ 10.2 กิโลกรัม ซึ่งผงถ่านที่ได้จะละเอียดมากกว่าระยะเวลา 10-15 นาที แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง จึงสรุปได้ว่าระยะเวลา 20 นาที ยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่งคิดเป็นเปอร์เซ็นคือ 65%

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 4 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 25 นาทีในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	25	17	3
2	20	25	17	3
3	20	25	16.5	3.5
4	20	25	16	4
5	20	25	16	4
	ค่าเฉลี่ย(80%)		16.5	3.5

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25 นาทีสามารถบดผสมถ่านเฉลี่ยได้ถ่านละเอียด 13.2 กิโลกรัม ถ่านหยาบ 6.8 กิโลกรัม ซึ่งผงถ่านที่ได้จะละเอียดมากกว่าระยะเวลา 10-20 นาที แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง จึงสรุปได้ว่าระยะเวลา 25 นาที ยังไม่เพียงพอสำหรับปรรูปถ่านอัดแท่งคิดเป็นเปอร์เซ็นคือ 80%

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 5 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 30 นาทีในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	30	17	3
2	20	30	17	3
3	20	30	18	2
4	20	30	18	2
5	20	30	18	2
	ค่าเฉลี่ย(85%)		17.6	2.4

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20 นาทีสามารถบดผสมถ่านเฉลี่ยได้ถ่านละเอียด 16.4 กิโลกรัม ถ่านหยาบ 3.6 กิโลกรัม ซึ่งผงถ่านที่ได้จะละเอียดมากกว่าระยะเวลา 10-25 นาที เป็นความละเอียดที่เหมาะสมสำหรับนำผงถ่านไปแปรรูปถ่านอัดแท่ง จึงสรุปได้ว่าในระยะเวลา 30 นาที เป็นระยะเวลาที่ความละเอียดของผงถ่านเหมาะสำหรับนำไปแปรรูปถ่านอัดแท่งคิดเป็นเปอร์เซ็นคือ 85%

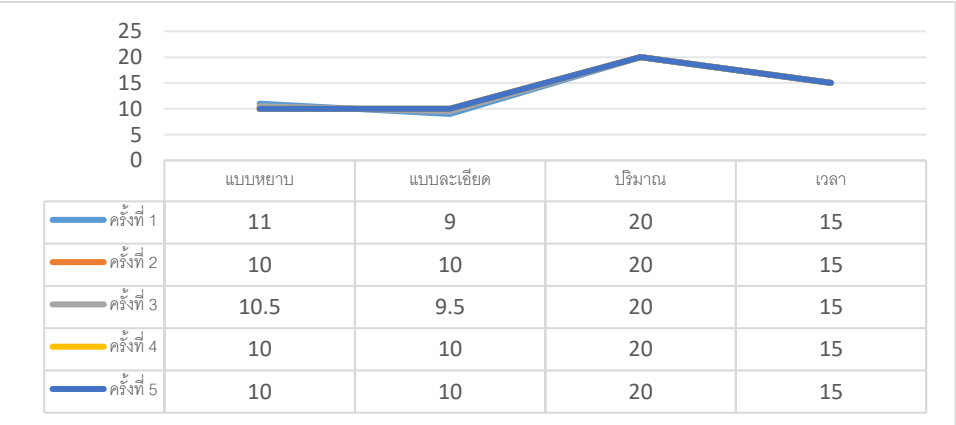
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดลองเครื่องบดผสมถ่านครั้งที่ 5 โดยใช้ถ่านที่น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 35 นาทีในการบดผสมถ่าน

จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา (นาที)	ผลการทดลอง(ละเอียด) (กิโลกรัม)	ผลการทดลอง(หยาบ) (กิโลกรัม)
1	20	35	17	3
2	20	35	18	2
3	20	35	18	2
4	20	35	17	3
5	20	35	18	2
	ค่าเฉลี่ย		17.6	2.4

จากการทดลอง เครื่องบดผสมถ่านโดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ในการทดลองเวลาอยู่ที่ 35 นาที สามารถบดผสมถ่านละเอียดแต่เนื่องจากน้ำหนักความละเอียดและหยาบหลังร่อนตะแกรงมีความต่างจากระยะเวลา 30 นาที น้อยมากหรือเท่าเดิมจึงได้ผลสรุปว่า 30 นาที เป็นระระเวลาที่ดีที่สุดเนื่องจากระยะเวลา 35 นาที ทำให้เสียเวลาและค่าไฟเพิ่มมากขึ้นแต่ความละเอียดเท่าเดิม

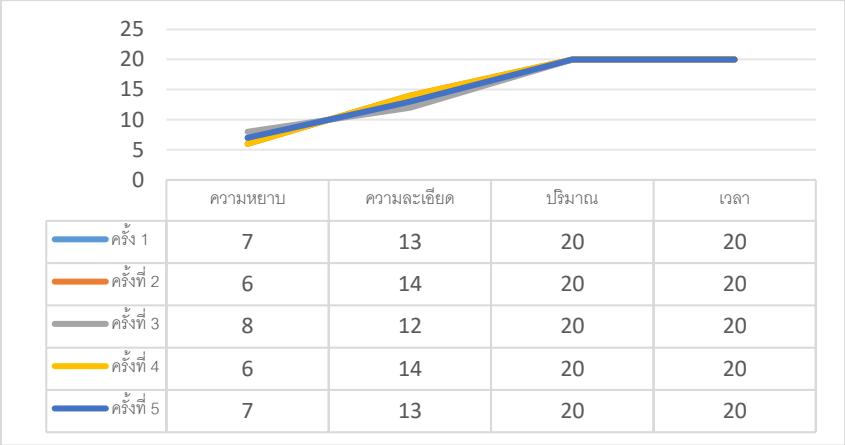
4. สรุปผลการวิจัย

กราฟที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบแสดงขนาดความละเอียดและหยาบหลังร่อน



จากกราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบของผงถ่านในการบดผสมแต่ละครั้ง โดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ต่อ 15 นาที

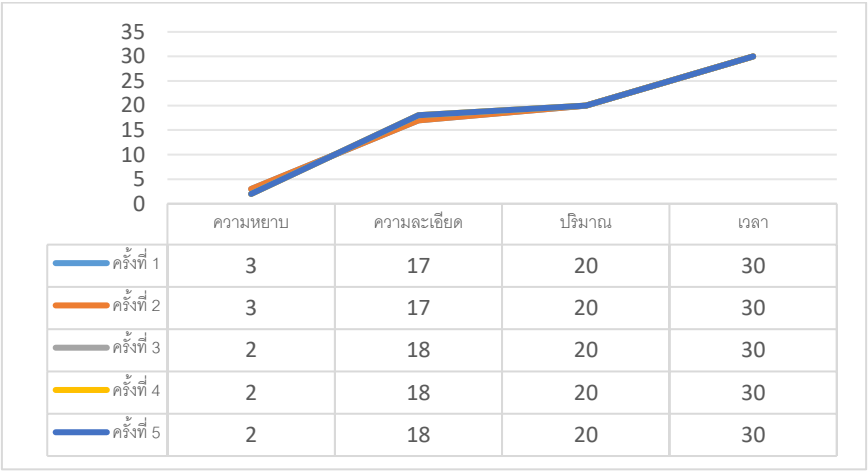
กราฟที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบแสดงขนาดความละเอียดและหยาบหลังร่อน



	ความหยาบ	ความละเอียด	ปริมาณ	เวลา
ครั้ง 1	7	13	20	20
ครั้งที่ 2	6	14	20	20
ครั้งที่ 3	8	12	20	20
ครั้งที่ 4	6	14	20	20
ครั้งที่ 5	7	13	20	20

จากกราฟที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบของผงถ่านในการบดผสมแต่ละครั้ง โดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ต่อ 20 นาที

กราฟที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความละเอียดและหยาบหลังร่อน



	ความหยาบ	ความละเอียด	ปริมาณ	เวลา
ครั้งที่ 1	3	17	20	30
ครั้งที่ 2	3	17	20	30
ครั้งที่ 3	2	18	20	30
ครั้งที่ 4	2	18	20	30
ครั้งที่ 5	2	18	20	30

จากกราฟที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบของผงถ่านในการบดผสมแต่ละครั้ง โดยใช้น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ต่อ 30 นาที

ตารางที่ 4.6 คำนวณค่าไฟที่ใช้ (ค่าไฟหน่วยละ 5 บาท)

เวลา	**หน่วยไฟฟ้า (แอมป์)**	**ค่าไฟ (บาท)**
1 ชั่วโมง	13.8	3.39
1 วัน	110.4	81
1 สัปดาห์	772.8	569.52
1 เดือน	3,312	2,522.16

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าไฟที่ใช้ 1 ชั่วโมง 1 วัน 1 สัปดาห์ 1 เดือน

จากตารางแสดงค่าไฟของเครื่องบดผสมถ่านสำหรับแปรรูปถ่านอัดแท่ง โดยใช้ใบบดผสมบบดผสมใบลำเลียงแบบร่อง และใช้รีโมทคอนโทรลมอเตอร์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟ 2,237 วัตต์ คิดค่าไฟฟ้าต่อชั่วโมงได้ 2.2371 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงหรือ 2.2371 หน่วย (หน่วยไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาท) คิดเป็นชั่วโมงละ 3.39 บาท

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าไฟกับค่าแรงคนงาน

วัน	เวลา (ชั่วโมง)	ค่าไฟ (บาท)	ค่าแรงคนงาน (บาท)
1 วัน	8	27.12	350
1 สัปดาห์	56	189.84	2,450
1 เดือน	240	813.6	10,850

จากตารางที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าไฟที่ ใช้กับค่าแรงงาน สรุปได้ว่า 1 วัน ใช้ค่าไฟ 22 บาท ถ้าเปรียบเทียบกับคนงาน 1 คน ค่าแรง 350 บาท ต่อวัน

ภาพที่ 3 ตัวอย่างถ่านก่อนนำไปทำการบดผสม



ภาพถ่านก่อนการบดผสม



ภาพถ่านตอนเทแป้งก่อนบดผสม

ภาพที่ 4 ตัวอย่างถ่านที่ได้จากการบดผสมก่อนนำไปทำการร่อน





หลังการบดผสมเสร็จ

ภาพที่ 5 ตัวอย่างหลังจากที่นำผงถ่านไปร่อนตะแกรง



ผงละเอียดหลังการร่อนตะแกรงขนาด 0.1 มิมลิเมตร



ผงหยาบหลังการร่อนตะแกรงขนาด 0.1 มิลลิเมตร

5.ข้อเสนอแนะ

5.1 สามารถแก้ไขเพิ่มขนาดตัวถังเพื่อรับความจุที่มากขึ้นได้ หรือ ออกแบบตัวถังใหม่ได้
5.2 สามารถเพิ่มแรงม้าของมอเตอร์ หรือ ปรับเปลี่ยนชนิดมอเตอร์
5.3 สามารถพัฒนาต่อไปได้ในด้านโครงสร้าง และระบบการทำงานตู้คอนโทรลมอเตอร์

6.เอกสารอ้างอิง

[1]เสริมศักดิ์ เกิดวัน จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย2561ได้ศึกษา “เรื่องการผลิตถ่านอัดแท่งจากเปลือกต้นสาคู”ที่มา : https://riss.rmutsv.ac.th สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
[2]นายนิพนธุ์ อ้นแฉ่ง จากสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข25522561ได้ศึกษา “เรื่อง แนวทางการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประเภท การเผาถ่านหรือการสะสมถ่าน ” ที่มาhttps://ehasmart.anamai.moph.go.th สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
[3]ปกรณ์ อุ่นไธสง วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (2562) ISSN 2287-0083 “การสร้างเครื่องและหาประสิทธิภาพถ่านอัดแท่งจากฝักราชพฤกษ์”ที่มาhttps://ph01.tci-thaijo.org
สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
[4]สัญญา โพธิ์วงษ์ จากวิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 “การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องบดละเอียดสมุนไพร” ตีพิมพ์วารสารวิชาการ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2565)ที่มาhttps://www.nayoktech.ac.th
สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
[5]กันญา โกสุมภ์ กฤษณพงศ์ ชาตัน กฤษพงศ์ วังหอม และสหัสวรรษ มั่นหมาย “การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดถ่านแท่งอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมบิลลอจิกติกส์คอนโทรลเลอร์” วารสาร มทร.อีสาน ปีที่ 16 ฉบับที่ 1

ออกแบบและสร้างเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED

Design and build an automatic bird repellent using ultrasonic waves and LED lights.

ธีรพงษ์ สุพรรณ์[1]* สาธิต ชาญสาริกรณ์* อนุสรณ์ สินสะอาด[1] และนัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์[1]

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

*Email:Sathitpu2545mail.com Phone number:0967890843

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องเครื่องไล่นกพิราบด้วยคลื่นเสียงอัลตร้าโซนิคและแสงไฟกระพริบที่มีความเข้มสูงมีจุดประสงค์เพื่อขับไล่หรือลดจำนวนนกพิราบ จากอาคารต่างๆ หรือหลังคาบ้านรวมทั้งลดปัญหาเกี่ยวกับนกพิราบที่มาสร้างความเสียหายทำความสกปรก และเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคให้กับมนุษย์ และอาคารต่างๆ โดยใช้เครื่องไล่นกพิราบแบบคลื่นเสียงอัลตร้าโซนิคและแสงไฟกระพริบที่มีความเข้มสูงซึ่งอุปกรณ์สามารถใช้พลังงานจากแหล่งจ่ายไฟได้จากการใช้ไฟบ้าน ภายในมีแผงควบคุมและแผงขยายเสียงทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงขนาดใหญ่ ขนาดเล็กสัญญาณเสียงที่สูงขึ้นหรือความดังมากขึ้นและขยายเสียงเข้ากับลำโพงฮอร์นเพื่อนำสัญญาณเสียงออกมาส่งคลื่นเสียงความถี่สูงออกมารบกวนนกพิราบที่อยู่ในระยะคลื่นเสียงโดยคลื่นเสียงมีทั้งหมด3ย่านความถี่ ย่านที่1ความถี่ที่ 13.5-20kHz ย่านที่ 2 ความถี่ที่ 15.5-25kHz ย่านที่ 3 คลื่นความถี่ที่ 25-34.5kHz ใช้เวลาในการเปิดไล่นกเป็นเวลา 6 นาทีพบว่าคลื่นความถี่ที่มีผลต่อนกพอราบมากที่สุดคือย่านที่ 2 คลื่นความถี่ที่ 15.5-25kHz ทำให้นกรู้สึกงุนงง สับสน ถูกรบกวนคลื่นสมองรู้สึกถูกคุกคาม ไม่ปลอดภัย หวาดกลัว และใช้หลอด LED ซุปเปอร์ไบร์ทแสงสีเขียวและสีเหลืองที่ความเข้มสูง 5500 ลูเมนตั้งเป็นแบบกระพริบถี่เปิดเป็นเวลา 6 นาทีทำให้นกบินหนีไปจากบริเวณที่ใช้คลื่นเสียงอัลตร้าโซนิคและแสงรบกวนครอบคลุมพื้นที่ 1.50x3.00 เมตรเป็นบริเวณพื้นที่ระเบียงของอาคารเรียนตึก 11 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

คำสำคัญ: นกพิราบ, คลื่นอัลตร้าโซนิค

Abstract

The research on the ultrasonic pigeon repellent and high intensity flashing light aims to repel or reduce the number of pigeons from buildings or rooftops, including reducing the problem of pigeons that cause damage, make dirt, and are a source of germs for humans and buildings. The ultrasonic pigeon repellent and high intensity flashing light can be powered by a power supply from household electricity. Inside, there is a control panel and an amplifier panel that amplifies large and small sound signals, higher or louder sound signals, and amplifies the sound into a horn speaker to send out a sound signal to send out high-frequency sound waves to disturb pigeons within the sound wave range. There are 3 sound wave frequencies in total. The first band is 13.5-20kHz, the second band is 15.5-25kHz, and the third band is 25-34.5kHz. It takes 6 minutes to turn on the bird repellent. It was found that the frequency that has the most effect on birds is the second band, 15.5-25kHz, which makes birds feel confused, confused, and disturbed. Their brain waves feel threatened, unsafe, and fearful. They use high-intensity green and yellow lights at 5500 lumens, set to flash frequently, and turn on for 6 minutes, which makes birds fly away from the area where ultrasonic sound waves and disturbing light are used. The area is 1.50x3.00 meters, which is the balcony area of Building 11 of Nakhon Sawan Rajabhat University.

Keywords: Pigeon, Ultrasonic waves

ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

นกพิราบ (อังกฤษ: Rock pigeon, Rock dove, ชื่อวิทยาศาสตร์: Columba livia) เป็นนกในวงศ์นกพิราบและนกเขา โดยปกติคำว่า "นกพิราบ" จะหมายถึงนกพิราบเลี้ยง (รวมถึงนกพิราบ แฟนซีด้วย) ส่วนนกพิราบนอกเหนือจากนี้จะเรียกว่า"นกพิราบป่า" นกพิราบที่สร้างความเดือดร้อนให้แก่ตึกระเบียงอาคารต่างๆคือนกพิราบป่ามีลักษณะตัวสีเทาอ่อน ส่วนหัวสีจะเข้มกว่าส่วนลำตัว ที่ปีกมีแถบสีดำ[1]นกพิราบมีถิ่นกำเนิดในยุโรป แอฟริกาเหนือ และทางตะวันตกของเอเชีย ก่อนจะแพร่กระจายไปตามเมืองต่าง ๆ ทั่วโลก เพราะเป็นนกที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมดีมาก นกพิราบเป็นนกที่มีถิ่นอาศัย ในสิ่งแวดล้อมเปิดและกึ่งเปิด ในพื้นที่เกษตรกรรม และในเมือง หน้าผา และขอบหินในสมัยโบราณจะใช้นกพิราบในการสื่อสารเนื่องจากเป็นนกที่มีประสาทสัมผัส เป็นอย่างดีในการที่จะหาทางกลับถิ่นฐานที่จากมา แม้ว่าจะตาบอดสี และอยู่ไกลแค่ไหนก็ตาม ด้วยการใช้สนามแม่เหล็กโลก อีกทั้งยังใช้แสงแดดและจมูกในการดมกลิ่นอีกด้วยนกพิราบมักมีคู่ครองตัวเดียว มีลูกครั้งละ 2 ตัว ตัวพ่อและตัวแม่ช่วยกันเลี้ยงดูลูก โดยเมื่อจับคู่กันแล้วจะไม่แยกจากกันตลอดชีวิต แม้ว่าคู่จะตายไปแล้วฤดูผสมพันธุ์ของนกพิราบ จะมีปีละ 2 ครั้ง ช่วงเดือน มีนาคม – พฤษภาคม และกันยายน – พฤศจิกายน นั่นหมายถึงว่า หากมีนกอาศัยในพื้นที่ใดๆก็ตามแล้ว ปริมาณนกพิราบจะเพิ่มขึ้นทวีคูณ 3 ต่อปีในประเทศไทยคาดว่ามีนกพิราบประมาณ 10 ล้านตัว ปกตินกพิราบมีอายุขัยเฉลี่ยประมาณ 15 ปี[2]

ปัจจุบันอาคารตึก11มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ได้มีนกพิราบจำนวนมากมาเกาะทำรังและแพร่ขยายพันธุ์ได้เร็วทำให้มีนกพิราบอาศัยอยู่จำนวนมากสร้างความเสียหายให้กับอาคารทำความสกปรกและส่งกลิ่นไม่พึงประสงค์จากการถ่ายมูล ไว้โดยคนสามารถติดเชื้อโดยตรงและโดยอ้อมจากการสัมผัสนกสารคัดหลั่งจากนกที่เป็นโรคหรือการอยู่ใกล้ชิดกับนกที่เป็นพาหนะนำโรค เมื่อนกกระพือบินถลาไปมา เชื้ออาจเข้าสู่จมูก นอกจากนั้น การบินวนเวียนอยู่ใกล้กับที่อยู่อาศัยก็เสี่ยงต่อการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อโรคหลายชนิดมาสู่มนุษย์ได้ เช่น โรคไข้หวัดนกหรือโรคเชื้อราในปอดจากนก โรคคริปโตคอกโคลิส และโรคที่เกี่ยวกับ ระบบทางเดินหายใจอื่นๆ ทำให้เสียสุขภาพ เสียเงินรวมทั้งเสียเวลาในการดูแลรักษา

จากปัญหาที่พบเจอคณะผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะสร้างเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตราโซนิคและแสงไฟ LED โดยใช้ควบคุมการเปิดและปิดผ่านไทม์เมอร์โดยจะเปิดทุกๆ 1 ชั่วโมงครั้งละ 6 นาที จะส่งคลื่นเสียงความถี่สูงที่มนุษย์ไม่ได้ยินโดยคลื่นความถี่ที่ดีที่สุดอยู่ที่ 15.5-25kHz และมีแสงไฟความเข้มสูงกระพริบเพื่อออกมารบกวนนกพิราบโดยแสงไฟสีเขียวและสีเหลืองมีความเข้มสูงที่ 5500 ลูเมนเป็นหลอด LED ชนิดซุปเปอร์ไบร์ท[3] นกที่อยู่ในระยะคลื่นเสียงทำให้นกรู้สึกงุนงง สับสน ถูกรบกวนคลื่นสมอง รู้สึกถูกคุกคาม ไม่ปลอดภัย หวาดกลัว และบินหนีไปจากบริเวณที่ใช้คลื่นเสียง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.ศึกษาและสร้างเครื่องไล่นกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงตั้งแต่ 13.5-34.5kHz. เพื่อรบกวน และแสงไฟสีเขียวกับเหลืองไฟความเข้มสูงตั้งแต่ 3000-5500 ลูเมนแบบกระพริบ

2.สามารถใช้งานเครื่องไล่นกได้ต่อเนื่องทั้งช่วงกลางวันและกลางคืนโดยใช้ไฟฟ้าภายในครัวเรือน

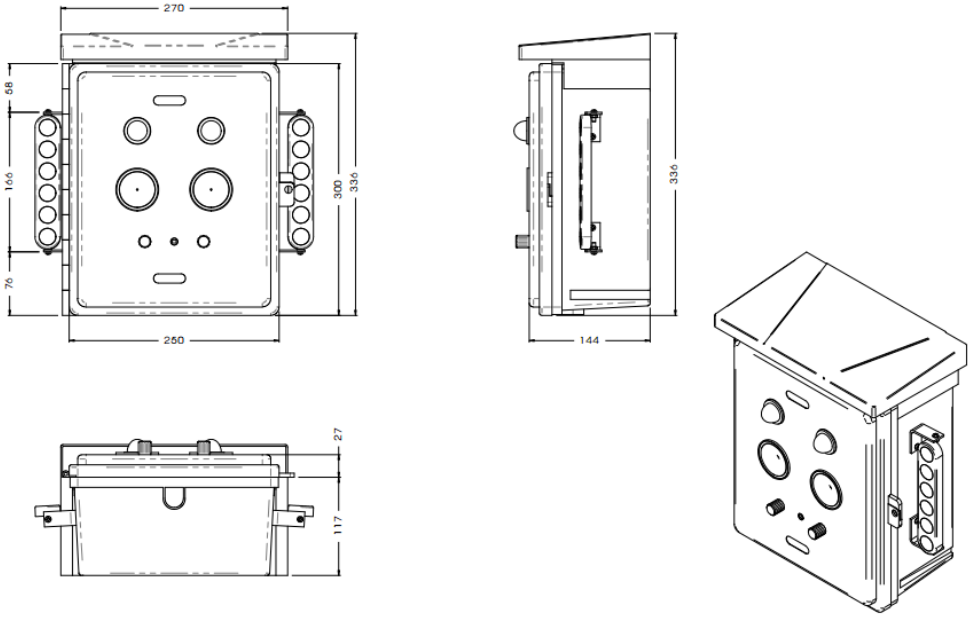
3.ติดตั้งเครื่องไล่นกห่างออกจากบริเวณรังนกที่ระยะ 1.50x3.00 เมตรที่ตึก11ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

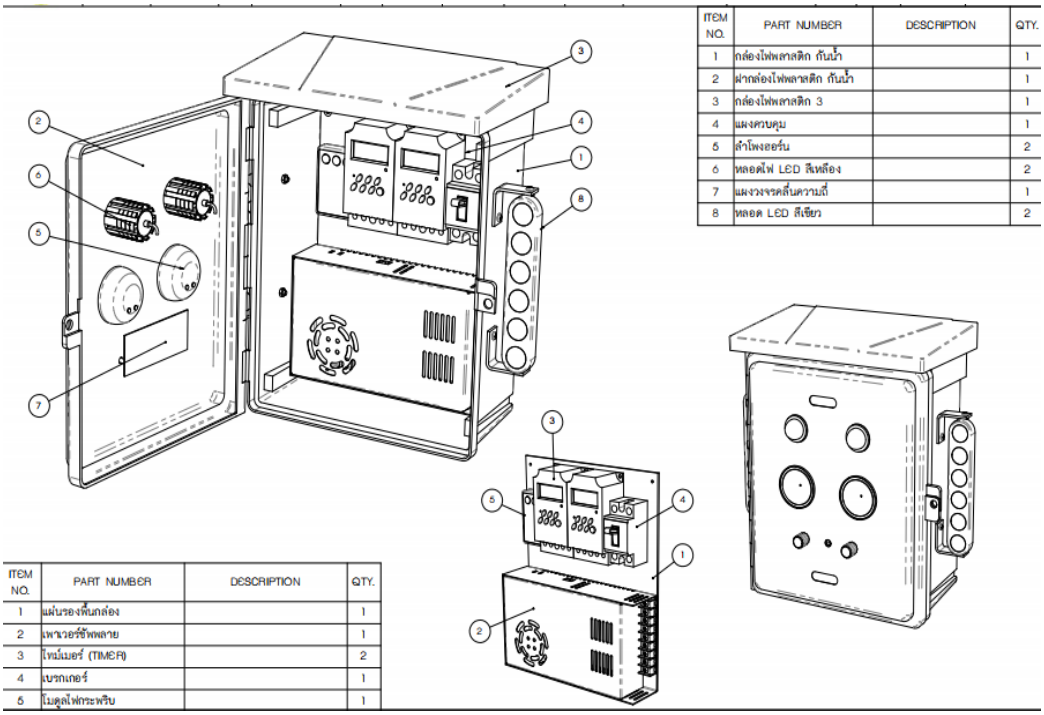
การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ทางผู้วิจัยมุ่งเน้นการออกแบบและสร้างเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LEDเพื่อให้มีประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED

ตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟLEDโดยการกายทดสอบคลื่นความถี่จากการทดลองไล่นกจริงพบว่าคลื่นความที่ในระดับไหนที่มีผลต่อนกมากที่สุดและแสงไฟในระดับความเข้มเท่าไรที่จะมาสรถทำให้นกรู้สึกถูกรบกวนจนบินออกไป



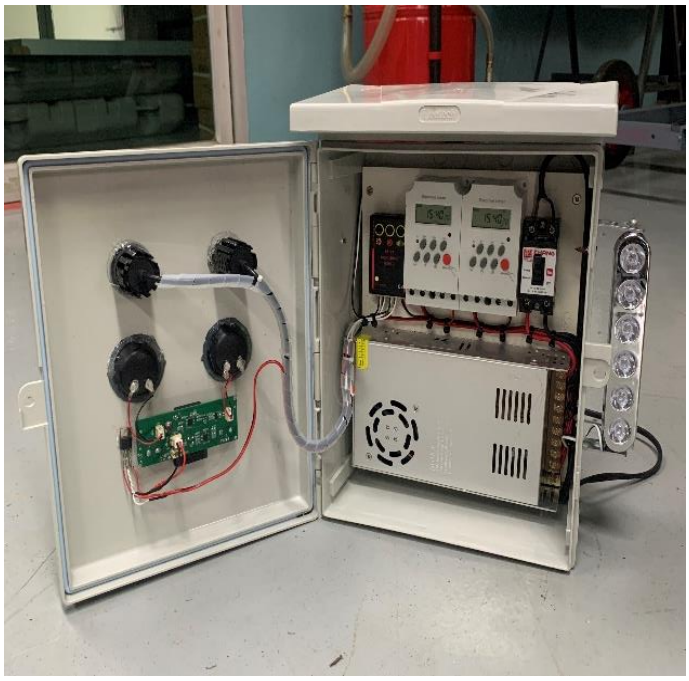
รูปภาพที่ 1 ออกแบบภายนอกเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED



รูปภาพที่ 2 แบบอุปกรณ์ภายในเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED



รูปภาพที่ 3 เครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED



รูปภาพที่ 4 อุปกรณ์ภายในเครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการทดลองใช้เครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED ได้ทำการใช้การทดสอบคลื่นทั้งหมดที่ 3ระดับคลื่นความถี่ค้นพบว่าคลื่นความถี่ที่มีผลต่อนกพิราบที่ตึก 11 คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์พบว่าคลื่นที่มีผลต่อนกพิราบที่ดีสุดคือคลื่นความถี่ที่ 15-25kHz จากการทดลองได้ทำการตั้งเครื่องห่างจากรังนกที่มีแม่นกอยู่ ได้ทำการทดสอบตั้งเครื่องที่2ระยะห่าง ระยะห่างที่1ได้ทำการตั้งเครื่องที่ความห่าง 1.50 เมตรและระยะที่ 2 ที่ความห่างระยะ 3.00 เมตรพบว่าระยะที่ 1.50 เมตรนกมีอาการกระสับกระส่ายเมื่อเปิดเครื่องไม่เกิน 6 นาทีและบินออกไปในที่สุดและในระยะการตั้งเครื่องที่ 3.00 เมตรพบว่านกมีอาการกระสับกระส่ายเมื่อเปิดเครื่องเช่นกันพบว่าระยะการไล่ที่ 1.50 และ 3.00 สามารถไล่นกได้เช่นกันสาเหตุที่ต้องตั้งเครื่องที่ 2 ระยะนี้เพราะว่าพื้นที่ระเบียงหน้าต่างของอาคารเรียนมีความยาวเท่า 3 เมตร การทดสอบแสงไฟ LED มีแสงทั้งหมด 2 สีคือสีเขียวและสีเหลือง ได้ทำการทดสอบ 2 แบบแบบละ 3 ครั้งคือการเปิดแสงกระพริบแบบถี่และการเปิดแสงกระพริบแบบแลนด้อม(สุ่ม)ได้ทำการทดสอบครั้งละ 6 นาทีพบว่าแสงไฟกระพริบสามารถไล่นกไปได้จริงเพราะนกมีความลำคานและตกใจเมื่อเปิดแสงไฟกระพริบใส่ จากการทดลองพบว่าแสงไฟกระพริบแบบถี่สามารถไล่นกไปได้ดีกว่าแบบแลนด้อม(สุ่ม)เพราะแบบแลนด้อม(สุ่ม)นั้นยังถี่บางจังหวะที่แสงไฟมีการกระพริบช้าเลยทำให้นกไม่ตกใจกลัวเท่าการกระพริบแบบถี่

4. สรุปผลการวิจัย

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดลองทั้งหมด 5 แบบ แบบละ 5 ครั้ง โดยทดลองใช้ที่ระเบียงอาคารเรียนตึก 11 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์โดยมีรังนกอยู่จำนวน 3 รังมีนกอยู่จำนวน 4 ตัวใช้ความถี่คลื่นและจังหวะกระพริบของแสงไฟที่ต่างกัน และได้เปรียบเทียบเรื่องของความถี่คลื่นในแต่ละย่านว่าคลื่นในระดับไหนมีผลต่อนกมากที่สุดที่ระยะ 0-3 เมตร[4]

ตารางที่ 1 แสดงการทดลองครั้งที่ 1 ทดลองความถี่คลื่นย่านที่ 1 ที่คลื่นความถี่ 13.5-20khz.

ตารางที่ 2 แสดงการทดลองครั้งที่ 2 ทดลองความถี่คลื่นย่านที่ 2 ที่คลื่นความถี่ 15.5-25khz.

ตารางที่ 3 แสดงการทดลองครั้งที่ 3 ทดลองความถี่คลื่นย่านที่ 3 ที่คลื่นความถี่ 25-34.5khz.

ตารางที่ 4 แสดงการทดลองครั้งที่ 4 ทดลองแสงไฟในการไล่นกตอนกลางคืนใช้การกระพริบแบบถี่

ตารางที่ 5 แสดงการทดลองครั้งที่ 5 ทดลองแสงไฟในการไล่นกตอนกลางคืนใช้การกระพริบแบบแรนด้อม(สุ่ม)

ตารางที่ 1 ทดลองคลื่นไล่นกในระดับย่านที่1คลื่นความถี่ที่ 13.5-20kHz ก่อนเปิดทำการทดลองเครื่องมีนกอยู่จำนวน4ตัว

จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ระยะเวลาในการเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	ระยะเวลาที่นกบินออกไปเมื่อเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	จำนวนนกที่บินออกไป (ตัว)
ครั้งที่1	6	2,3	2
ครั้งที่2	6	5	3
ครั้งที่3	6	ไม่ไป	0
ครั้งที่4	6	3	1
ครั้งที่5	6	ไม่ไป	0
	ค่าเฉลี่ย	3.5	

จากผลการทดลองตารางที่1 คลื่นความถี่ที่13.5-20khz

การทดลองครั้งที่1มีนกมาเกาะที่ริมระเบียง2ตัวได้ทำการเปิดคลื่นทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา2นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน1ตัวและนาทีที่3นกอีก1ตัวก็บินตามออกไปการทดลองครั้งที่2มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน3ตัวได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา5นาทีแรกมีนกบินออกไป3ตัวการทดลองครั้งที่3 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน2ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นเป็นเวลาครบ6นาทีนกมีอาการ

กระสับกระส่ายแต่ยังไม่ไปเพราะคลื่นความถี่ที่ 13.5-20kHz ยังไม่สูงพอการทดลองครั้งที่ 4 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 3 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลานาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน1ตัวและนาทีที่5นกอีก2ตัวก็บินตามออกไปการทดลองครั้งที่ 5 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน1ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นเป็นเวลาครบ 6 นาทีนกมีอาการกระสับกระส่ายแต่ยังไม่ไปเพราะคลื่นความถี่ที่ 13.5-20kHz ยังไม่สูงพอ เครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคและแสงไฟ LED เปิดในระดับย่านที่ 1 ความถี่ที่ 13.5-20kHz มีผลต่อนกพิราบคิดเป็นร้อยละ 60%

หมายเหตุ

*ที่เปิดเป็นเวลา 6 นาทีเพราะนกส่วนมากจะไปในช่วงเวลาไม่เกิน 5 นาทีแรก

*ไม่ไป เพราะคลื่นความถี่ที่ 13.5-20kHz ยังไม่สูงพอ

ตารางที่ 2 ทดลองคลื่นไล่นกในระดับย่านที่2คลื่นความถี่ที่15.5-25.5kHz ก่อนเปิดทำการทดลองเครื่องมีนกอยู่จำนวน4ตัว

จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ระยะเวลาในการเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	ระยะเวลาที่นกบินออกไปเมื่อเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	จำนวนนกที่บินออกไป (ตัว)
ครั้งที่1	6	4	2
ครั้งที่2	6	1	2
ครั้งที่3	6	3	3
ครั้งที่4	6	2	4
ครั้งที่5	6	4	2
	ค่าเฉลี่ย	3	

จากผลการทดลองตารางที่ 2 คลื่นความถี่ที่ 15.5-25.5kHz

การทดลองครั้งที่1 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียง 2 ตัวได้ทำการเปิดคลื่นทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่า หลังจากเปิดคลื่นในเวลา 3 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 1 ตัวและนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 2 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 2 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่า หลังจากเปิดคลื่นในเวลา 1 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 1 ตัวและนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 3 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 3 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่า หลังจากเปิดคลื่นในเวลา 3 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 2 ตัวและนาทีที่ 5 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 4 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 4 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 2 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 3 ตัว และนาทีที่ 5 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 5 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 1 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 4 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 1 ตัวและนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป เครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตราโซนิคและแสงไฟ LED เปิดในระดับย่านที่ 2 ความถี่ที่ 15.5-25.5kHz มีผลต่อนกพิราบคิดเป็นร้อยละ 81.25%

ตารางที่ 3 ทดลองคลื่นไล่นกในระดับย่านที่ 3 คลื่นความถี่ที่ 25.-34.5kHz ก่อนเปิดทำการทดลองเครื่องมีนกอยู่จำนวน 4 ตัว

จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ระยะเวลาในการเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	ระยะเวลาที่นกบินออกไปเมื่อเปิดคลื่นไล่นก (นาที)	จำนวนนกที่บินออกไป (ตัว)
ครั้งที่1	6	3	3
ครั้งที่2	6	2	2
ครั้งที่3	6	3	4
ครั้งที่4	6	4	2
ครั้งที่5	6	3	2
	ค่าเฉลี่ย	3	

จากผลการทดลองตารางที่ 3 คลื่นความถี่ที่ 25.-34.5kHz

การทดลองครั้งที่ 1 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียง3ตัวได้ทำการเปิดคลื่นทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 3 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 2 ตัวและนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 2 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียง จำนวน 2 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 2 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 1 ตัว และนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป การทดลองครั้งที่ 3 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียง จำนวน 4 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 3 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 2 ตัวและนาทีที่ 5 นกอีก 2 ตัวก็บินตามออกไปการทดลองครั้งที่ 4 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 3 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 5 นาทีแรกมีนกบินออกไป 2 ตัวการทดลองครั้งที่ 5 มีนกมาเกาะที่ริมระเบียงจำนวน 3 ตัว ได้ทำการเปิดเครื่องทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่าหลังจากเปิดคลื่นในเวลา 4 นาทีแรกมีนกบินออกไปก่อน 1 ตัวและนาทีที่ 4 นกอีก 1 ตัวก็บินตามออกไป

หมายเหตุ* ทดลองครั้งที่ 3 และ 4 มีนกไม่ไปครั้งละ 1 ตัวอาจจะเป็นเพราะนกอาจจะอยู่ห่างจากเครื่องมากเกินไป

เครื่องไล่นกระบบอัตโนมัติโดยใช้คลื่นอัลตราโซนิคและแสงไฟ LED เปิดในระดับย่านที่ 3 ความถี่ที่ 25.-34.5kHz มีผลต่อนกพิราบคิดเป็นร้อยละ 78.25%

ตารางที่4 ทดลองแสงไฟในการไล่นกตอนกลางคืนใช้การกระพริบแบบถี่ ก่อนเปิดทำการทดลองเครื่องมีนกอยู่จำนวน 3 ตัว

จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ระยะเวลาในการเปิดแสงไฟไล่นก (นาที)	ระยะเวลาที่นกบินออกไปเมื่อเปิดแสงไฟไล่นก (นาที)	จำนวนนกที่บินออกไป (ตัว)
ครั้งที่1	6	3	3
ครั้งที่2	6	4	3
ครั้งที่3	6	2	3
	ค่าเฉลี่ย	3.5	

จากผลการทดลองตารางที่ 4 ผลการทดลองการไล่นกตอนกลางคืนโดยใช้แสงไฟกระพริบแบบถี่พบว่าในทุกๆคืนนกจะมานอนที่ระเบียง 3 ตัวทุกคืน

การทดลองครั้งที่1 มีนกนอนอยู่ในรัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 4 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกัน การทดลองครั้งที่ 2 มีนกนอนอยู่ในรัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 4 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกันการ

ทดลองครั้งที่ 3 มีนกนอนอยู่ในรัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาที พบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 4 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกัน

ตารางที่5 ทดลองแสงไฟในการไล่นกตอนกลางคืนใช้การกระพริบแบบแรนด้อม(สุ่ม) ก่อนเปิดทำการทดลองเครื่องมีนกอยู่จำนวน3ตัว

จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ระยะเวลาในการเปิดแสงไฟไล่นก (นาที)	ระยะเวลาที่นกบินออกไปเมื่อเปิดแสงไฟไล่นก (นาที)	จำนวนนกที่บินออกไป (ตัว)
ครั้งที่1	6	5	3
ครั้งที่2	6	5	3
ครั้งที่3	6	5	3
	ค่าเฉลี่ย	5	

จากผลการทดลองตารางที่ 5 ผลการทดลองการไล่นกตอนกลางคืนโดยใช้แสงไฟกระพริบแบบถี่พบว่าในทุกๆคืนนกจะมานอนที่ระเบียง **3** ตัวทุกคืน

การทดลองครั้งที่ 1 มีนกนอนอยู่รัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 5 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกัน การทดลองครั้งที่ 2 มีนกนอนอยู่ในรัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 6 นาทีพบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 5 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกันการทดลองครั้งที่ 3 มีนกนอนอยู่ในรัง 3 ตัวได้ทำการเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา6นาทีพบว่าหลังจากเปิดแสงไฟกระพริบแบบถี่ในเวลา 5 นาทีมีนกบินออกไป 3 ตัวพร้อมกัน

จากผลการทดลองพบว่าการไล่นกตอนกลางคืนโดยใช้แสงไฟกระพริบแบบแรนด้อม(สุ่ม)พบว่ามีผลต่อนกพิราบแต่ต้องใช้เวลาในการไล่นานกว่าแบบกระพริบถี่

ตารางที่6 ทดลองติดตั้งเครื่องไล่นกที่ระยะห่างจากรังนก 1.50 เมตร และ 3.00เมตร

ทดลองติดตั้งเครื่องไล่นกที่ระยะ 2.00 **เมตร**

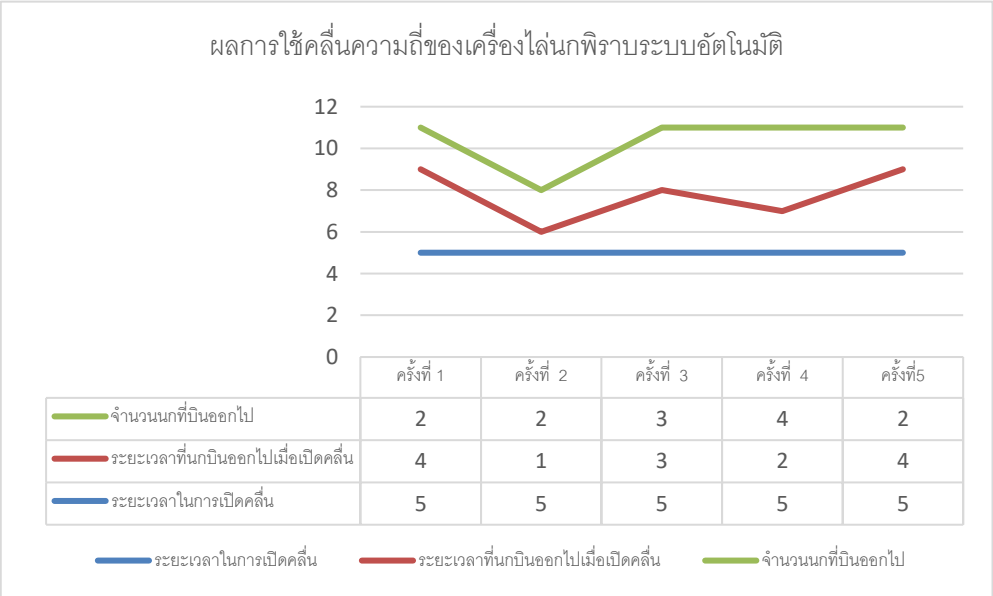
จำนวนครั้ง(ครั้ง)	ย่าน(ที่)	ความถี่คลื่น	จำนวนนกที่บินออกไป(ตัว)
ครั้งที่1	1	13.5-20kHz	2
ครั้งที่2	1	13.5-20kHz	2
ครั้งที่3	1	13.5-20kHz	1
ครั้งที่4	2	15.5-25.5kHz	3
ครั้งที่5	2	15.5-25.5kHz	3
ครั้งที่6	2	15.5-25.5kHz	4
ครั้งที่7	3	25.-34.5kHz	2
ครั้งที่8	3	25.-34.5kHz	3
ครั้งที่9	3	25.-34.5kHz	4

ทดลองติดตั้งเครื่องไล่นกที่ระยะ 3.00 **เมตร**

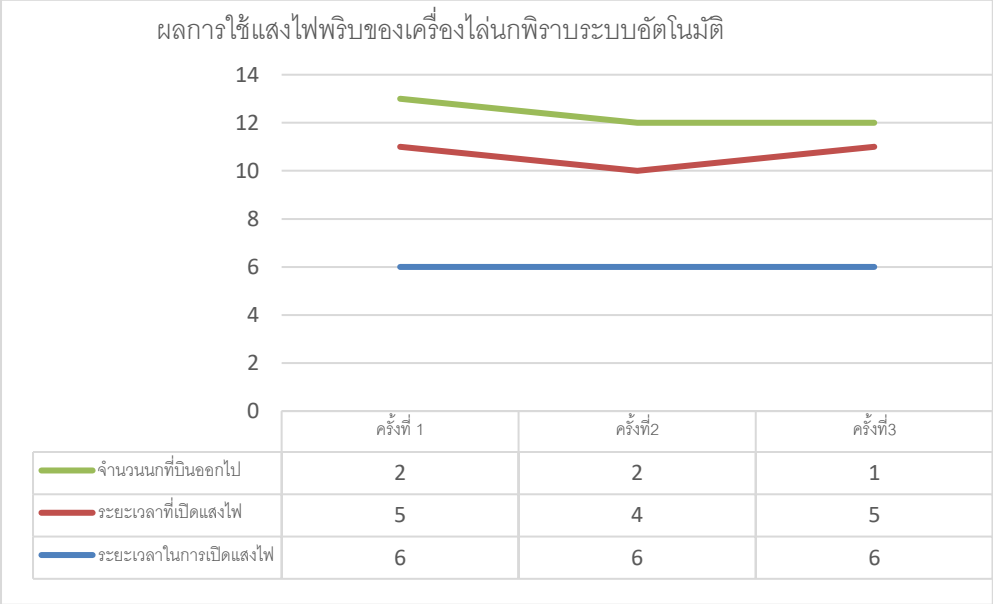
จำนวนครั้ง(ครั้ง)	ย่าน(ที่)	คามถี่คลื่น	จำนวนนกที่บินออกไป(ตัว)
ครั้งที่1	1	13.5-20kHz	1
ครั้งที่2	1	13.5-20kHz	2
ครั้งที่3	1	13.5-20kHz	1
ครั้งที่4	2	15.5-25.5kHz	2
ครั้งที่5	2	15.5-25.5kHz	1
ครั้งที่6	2	15.5-25.5kHz	1
ครั้งที่7	3	25.-34.5kHz	2
ครั้งที่8	3	25.-34.5kHz	2
ครั้งที่9	3	25.-34.5kHz	1

จากผลการทดลองพบว่าการติดตั้งเครื่องไล่นกพิราบอัตโนมัติที่ระยะห่างจากรังนก**1.50**เมตรมีผลต่อนกพิราบมากกว่าระยะห่างจากรังนก 3.00 เมตร

กราฟที่ 1 แสดงผลการใช้คลื่นความถี่เครื่องไล่นกพิราบระบบอัตโนมัติ



กราฟที่2 แสดงผลการใช้แสงไฟพริบเครื่องไล่นกพิราบระบบอัตโนมัติ



จากผลการทดลองตารางที่ **1**,**2** และ **3** พบว่าการปรับความถี่คลื่นที่ 15.5-25.5khz มีประสิทธิภาพในการไล่นกพิราบได้ดีกว่าคลื่นที่ความถี่ 13.5-20khz

จากผลการทดลองตารางที่ **4**,**5** พบว่าการใช้แสงกระพริบแบถี่มีประสิทธิภาพดีกว่าการกระพริบแบบแรนด้อมเพราะแบบแรนด้อม(สุ่ม)ต้องใช้ระยะเวลาในการไล่นานกว่าการใช้แสงกระพริบแบบถี่



ภาพที่1 แสดงการทดลองการไล่นกกลางวัน



ภาพที่2 แสดงการทดลองการไล่นกกลางคืน



ภาพที่ 3 แสดงการทดลองการไล่นกระยะ3เมตร



ภาพที่ 4 แสดงการทดลองการไล่นกระยะ2เมตร



ภาพที่ 5 หลังจากทำความสะอาดและติดตั้งเครื่องได้3สัปดาห์ ที่ระยะ 3 เมตร



ภาพที่ 6 หลังจากทำความสะอาดและติดตั้งเครื่องได้3สัปดาห์ ที่ระยะ 2 เมตร

5. ข้อเสนอแนะ

1 ควรตั้งเครื่องห่างพื้นที่ที่มีนกอยู่ไม่เกิน 3 เมตรจะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพต่อการไล่นกได้ดีที่สุด

2 ควรปรับคลื่นไล่นกในระดับย่านที่ 2 คลื่นความถี่ที่ 15.5-25.5kHz จะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพต่อการไล่นกได้ดีที่สุด

3 สามารถเพิ่มลำโพงของคลื่นอัลตร้าโซนิคและพัฒนาต่อได้

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานจาก อาจารย์ อนุสรณ์ สินสะอาด อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำโครงงานวิจัย รวมถึงได้ช่วยตรวจทาน และแก้ไขโครงงานวิจัยเล่มนี้ จนทำให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบคุณอาจารย์ประจำสาขาวิชา ไฟฟ้าอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่ให้การสนับสนุนการทำโครงงานวิจัย และห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่เป็นแหล่งสนับสนุนทางด้านตำราและเอกสารอ้างอิงและกราบขอขอบคุณ บิดามารดา รวมถึงญาติพี่น้องของผู้วิจัยทุกท่าน ที่ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาอย่างดียิ่งมาโดยตลอด จนทำให้โครงงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง ด้วยดีดั่งตั้งใจ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] พิมพิมล พวงมาลัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) ได้ศึกษา “เครื่องมือไล่นกในนาข้าวด้วยระบบเซนเซอร์ไร้สาย” ที่มา : https://blog.thaieasyelec.com สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

[2]วิชิต แหวนทองคา โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (2565) ได้ศึกษา“เครื่องไล่นกด้วยคลื่นเสียงอัลตร้าโซนิค” ที่มา : http://www.anyflip.comสืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

[3]วรวิช คำปั้น“เครื่องไล่นกพิราบด้วยคลื่นความถี่และแสง”วันที่เผยแพร่ผลงาน 15 กันยายน 2564 สำนักงานวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา ที่มา : http://www.thailandinnovationportal.com สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

[4] ศุภฤกษ์ ทิพศร โรงเรียนวัดไผ่ดำแผนกสามัญศึกษา สิงห์บุรี (2563) ได้ศึกษา“เครื่องไล่นก” สืบค้น เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ที่มา : http://princess-it-foundation.org.com

[5] Handson Technology., “User Guide: Ultrasonic Sensor V2.0,” www.handsontec.com., HC-SR04 Ultrasonic Sensor Module User Guide, SKU: MDU-1014.

ผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผู้เรียนในชั้นเรียนดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์

Effects of Large Language Model-Based Artificial Intelligence Toward Learner in Digital and Microcontrollers Classroom

พิเชฐ ศรีสังข์งาม[1*]

Pichet Srisnagngam[1*]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[1]Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology,
Phranakorn Si Ayutthaya Rajabhat University

[*]Email : spichet@aru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 20 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ แบบสอบถามมุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ และข้อมูลการสนทนาระหว่างนักศึกษากับปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ ผลการศึกษาพบว่า ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ดีขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนร้อยละ 56.25 ส่วนมุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ โดยทั่วไปแล้วได้รับการตอบรับในเชิงบวก

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์, แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

This study investigates the impact of AI based on large language models (LLMs) on the learning outcomes of microcontroller programming among 20 second-year electrical engineering students over an 8-week period. The research utilized a lesson plan, a test assessing students’ perspectives on AI-based LLMs, and conversation data between students and the AI. Findings indicate a significant improvement in students’ knowledge and understanding of microcontroller programming, with an average post-test score increase of 56.25% compared to pre-test scores. Additionally, students’ perspectives on AI-based LLMs were predominantly positive.

Keywords: Artificial Intelligent, Large Language Model, Microcontroller

1. บทนำ

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ส่งผลกระทบอย่างลึกซึ้งต่อหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ เช่น ChatGPT, Gemini, Copilot เป็นต้น ปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้เป็นที่สนใจของนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ และประชาชนทั่วไปเป็นอย่างมาก เพราะปัญญาประดิษฐ์นี้สามารถจำลองการจัดระเบียบภาษาของมนุษย์ สามารถตีความ คาดการณ์ และสร้างข้อความได้ ซึ่งช่วยให้เข้าใจภาษาธรรมชาติของมนุษย์ในเชิงบริบท ส่งผลให้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ สามารถเข้าใจข้อความที่มนุษย์ป้อนเข้าไปสนทนาและตอบสนองในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ [1-3] นอกจากนี้ด้วยฐานข้อมูลภาษาขนาดใหญ่ที่แบบจำลองของปัญญาประดิษฐ์ใช้ ทำให้สามารถให้ข้อเสนอแนะในเรื่องต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงกับมนุษย์ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ ให้คำแนะนำเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีนี้จึงสามารถให้วิธีการใหม่ ๆ ที่สร้างสรรค์แก่ครูในการปรับกระบวนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นไปที่ความต้องการของผู้เรียน อย่างไรก็ตามปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้ก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อระบบการศึกษาด้วยเช่นกัน เช่น การคัดลอกและตัดแปะการเขียนเรียงความจะส่งผลให้ทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนลดลง และผู้สอนมีความยากลำบากในการประเมินการผลการเรียนรู้ เป็นต้น

การเขียนโปรแกรมโดยใช้ข้อความ (Text-based programming) เป็นความท้าทายที่ต้องอาศัยการฝึกฝน การไตร่ตรอง และเวลาเป็นอย่างมาก เพราะต้องอาศัยความรู้ทางเทคนิคและความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยบริบทนี้ ในปัจจุบันนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ จึงนำปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ มาช่วยในการเรียนการสอน การพัฒนาโปรแกรม การจัดทำเอกสาร การแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรม และอื่น ๆ โดยไวเซอร์และคณะ (Wieser, M., et. al.) [4] ค้นพบว่าปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่สามารถให้คำแนะนำอันมีค่าสำหรับครูในแง่ของการประเมินและการให้คะแนน และช่วยให้นักเรียนเข้าใจและปรับคำตอบของตนให้เหมาะสม อย่างไรก็ตามยังมีข้อสงสัยที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับคุณภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้ ดังที่ผู้เชี่ยวชาญบางคนเรียกว่า นกแก้วสุ่ม (Stochastic parrots) [5] เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้ให้คำตอบที่เป็นการประกอบโมดูลข้อความสำเร็จรูปเท่านั้น และไม่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาจริง ปัญหานี้จึงอาจเป็นปัญหาในชั้นเรียนได้ นักเรียน นักศึกษาจึงจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือ เพื่อไม่ให้จดจำคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นอย่างไม่ถูกต้อง เพราะการขาดความรู้ที่ถูกต้องสามารถนำไปสู่การรับเอาแนวคิดที่ผิดมาใช้ ทำให้ไม่สามารถพัฒนาทักษะใหม่ ๆ ได้ ดังนั้น บทความนี้จึงได้นำเสนอผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีต่อนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เพื่อหาแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนการสอนทวีความสำคัญต่อระบบการศึกษาโดยรวมด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น 1.) การปรับปรุงการเรียนรู้ ที่สามารถปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการและระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 2.) การวิเคราะห์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม 3.) การสร้างสรรค์นวัตกรรม การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในยุคดิจิทัล 4.) การเรียนรู้แบบโต้ตอบ ปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่โต้ตอบและมีส่วนร่วมมากขึ้น เช่น การใช้แชทบอทในการตอบคำถามหรือการใช้ระบบจำลองสถานการณ์ในการฝึกปฏิบัติ และ 5.) การเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคต เนื่องจากการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอนาคต ซึ่งจะมีการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้อย่างแพร่หลาย ดังนั้น การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เข้ากับการเรียนการสอนด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ยังช่วยเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน สำหรับการทำงานในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีความซับซ้อนมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 เพื่อศึกษาผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผู้เรียนที่เรียนรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์

3. วิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสานวิธีที่ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพอธิบายผลการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการวิจัยเชิงคุณภาพจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลการสนทนา (Chat) ระหว่างนักศึกษากับปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ เพื่ออธิบายผลการวิจัยเชิงปริมาณ คือ คะแนนจากแบบทดสอบ โดยค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อตอบคำถามวิจัยว่า ผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผู้เรียนด้านความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลอย่างไร นอกจากนี้จะทำการสำรวจมุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลด้วย

3.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาคือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือวิจัย

3.2.1 แผนการเรียนรู้รายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล จำนวน 7 แผน คือ เครื่องมือวัดค่าแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัล เครื่องมือวัดค่ากระแสไฟฟ้าแบบดิจิทัล เครื่องมือวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบดิจิทัล เครื่องมือวัดค่าประจุไฟฟ้าแบบดิจิทัล เครื่องมือวัดค่าเหนี่ยวนำไฟฟ้าแบบดิจิทัล เครื่องมือวัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบดิจิทัล และเครื่องมือวัดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าแบบดิจิทัล แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของโครงสร้าง (Construct Validity) ค่า IOC ที่ได้ถูกคำนวณและตีความผลลัพธ์เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรง จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขจนได้แผนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

3.2.2 แบบทดสอบเรื่อง การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างคำถามและวัตถุประสงค์ของการวิจัย นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการทดสอบซ้ำ เพื่อยืนยันความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกันในการทดสอบครั้งที่สองในช่วงเวลาที่ต่างกัน และคำนวณค่า Pearson Correlation Coefficient เพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ของการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สอง แบบวัดมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.15 – 0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.15 ขึ้นไป

3.2.3 แบบสอบถามเรื่อง มุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีคำถามดังนี้

ข้อ 1. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

ข้อ 2. คุณจะยังคงใช้ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป

ข้อ 3. คุณจะใช้ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มากขึ้น

ข้อ 4. คุณจะแนะนำ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot ให้กับเพื่อน

ข้อ 5. คุณคิดว่า ChatGPT, Gemini หรือ Copilot สามารถช่วยในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

ข้อ 6. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีข้อดีมากในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

ข้อ 7. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีข้อจำกัดหรือข้อเสียมากในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

ข้อ 8. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 ระยะเวลาทำการวิจัย

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ระยะเวลาดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 คาบ ๆ ละ 1 ชั่วโมง

4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล

คะแนน	ช่วงคะแนน	คะแนนมัธยฐาน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนเรียน	5-9	7.0	8.00	1.22
หลังเรียน	10-15	11.0	12.50	0.88

จากตาราง 1 จะพบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนการสอนด้านไมโครคอนโทรลเลอร์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนที่ร้อยละ 56.25 คะแนนมัธยฐานสูงขึ้นร้อยละ 42.86 ช่วงคะแนนปรับสูงขึ้นจาก 5 ถึง 9 คะแนนเป็น 10 ถึง 15 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ขนาดตัวอย่างที่เล็ก (เนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในวิชานี้มีจำนวนน้อย) ซึ่งอาจมีผลต่อความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ นอกจากนี้ ปัจจัยอื่นๆ เช่น ประสบการณ์การใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ของผู้เรียน อาจมีผลต่อผลลัพธ์ที่ไม่ได้ถูกควบคุม เนื่องจากการวิเคราะห์เชิงลึกพบว่า ผู้เรียนที่มีประสบการณ์การใช้งานปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่มาก่อนมีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการสนทนาระหว่างนักศึกษากับปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 ผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสนทนาระหว่างนักศึกษากับปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ พบว่า ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้เรียนสามารถสนทนา ถามตอบกับปัญญาประดิษฐ์ได้ทุกคน ไม่จำเป็นต้องสนทนา ถามตอบกับผู้สอนหรือเพื่อน ๆ เพียงไม่กี่คนที่นั่งเรียนใกล้ ๆ กัน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังออกแบบและปรับแต่งข้อความแจ้ง (Prompt engineering) ได้ไม่ดีนัก ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในการสืบค้นข้อมูลและการแปลเป็นหลัก ไม่ได้ให้บริบทหรือสถานการณ์ในการสนทนามากพอ ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่มีความลุ่มลึกและต่อเนื่องเท่าที่ควร เช่น

ผู้เรียน : เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัลคืออะไร

Copilot : เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัล หรือที่เรียกว่า ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดปริมาณไฟฟ้าหลายประเภท เช่น แรงดันไฟฟ้า (Voltage), กระแสไฟฟ้า (Current), และความต้านทาน (Resistance) โดยค่าที่วัดได้จะแสดงผลบนหน้าจอดิจิทัล ทำให้อ่านค่าได้ง่ายและแม่นยำ[2].

ดิจิทัลมัลติมิเตอร์มีข้อดีหลายประการ เช่น:

- ความแม่นยำสูง: สามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำและเชื่อถือได้
- การใช้งานง่าย: หน้าจอดิจิทัลทำให้อ่านค่าได้ง่ายและตรงไปตรงมา
- ฟังก์ชันหลากหลาย: นอกจากการวัดแรงดันไฟฟ้าแล้ว ยังสามารถวัดกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และปริมาณอื่นๆ ได้อีกด้วย[2].

คุณเคยใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์มาก่อนหรือยังครับ ? ถ้ามีคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานหรือการเลือกซื้อ ผมยินดีช่วยเหลือครับ!

Source: Conversation with Copilot, 9/24/2024

(1) วิธีใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล | ฮิโอกิ. https://www.hioki.com/th-th/learning/how-to/h-d-multimeter.html.

(2) เกจวัดแรงดันดิจิตอล (Digital Pressure Gauge) | siampressure. https://siampressure.com/digital-pressure-gauge/.

(3) มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลคืออะไร? | ฮิโอกิ. https://www.hioki.com/th-th/learning/test-tools/d-multimeters.html.

(4) ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) คืออะไร. https://www.thaielecmea.com/oscilloscope/.

ผู้เรียน: โครงสร้างของเครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัลเป็นอย่างไร

Copilot: เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัล หรือดิจิตอลมัลติมิเตอร์ มีโครงสร้างหลัก ๆ ดังนี้:

1. หน้าจอแสดงผลดิจิทัล: ใช้แสดงค่าที่วัดได้ เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน หน้าจอนี้มักเป็นแบบ LCD หรือ LED[2].
2. ปุ่มควบคุมและสวิตช์: ใช้สำหรับเลือกโหมดการวัดและช่วงการวัด เช่น การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) หรือกระแสสลับ (AC) และการวัดความต้านทาน[2].
3. ขั้วต่อ (Probes): สายวัดที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ต้องการวัด โดยมีขั้วบวก (สีแดง) และขั้วลบ (สีดำ)[2].
4. วงจรภายใน: ประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าที่วัดได้ให้เป็นค่าดิจิทัล และประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงผลบนหน้าจอ[2].
5. แบตเตอรี่: แหล่งพลังงานสำหรับการทำงานของเครื่องมือวัด[2].

ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ยังมีฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น การวัดความจุไฟฟ้า (Capacitance), การวัดความถี่ (Frequency), และการทดสอบไดโอด (Diode Test) ซึ่งทำให้เป็นเครื่องมือที่มีความหลากหลายและใช้งานได้ในหลายสถานการณ์[2].

คุณมีคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานหรือการเลือกซื้อดิจิตอลมัลติมิเตอร์ไหมครับ?

Source: Conversation with Copilot, 9/24/2024

(1) วิธีใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล | ฮิโอกิ. https://www.hioki.com/th-th/learning/how-to/h-d-multimeter.html.

(2) เกจวัดแรงดันดิจิตอล (Digital Pressure Gauge) | siampressure. https://siampressure.com/digital-pressure-gauge/.

(3) สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับออสซิลโลสโคป-IoT Engineering Education. https://iot-kmutnb.github.io/blogs/electronics/oscilloscopes/.

(4) มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลคืออะไร? | ฮิโอกิ. https://www.hioki.com/th-th/learning/test-tools/d-multimeters.html.

(5) ตัวเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าแบบอะนาล็อกทำหน้าที่หลากหลาย | DigiKey. https://www.digikey.co.th/th/articles/the-essentials-of-analog-voltage-comparators-and-how-to-use-them.

4.2 ผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อความรู้ ความเข้าใจด้านการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

4.2.1 ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่อธิบายโปรแกรมเพื่อทำความเข้าใจ และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม ซึ่งจะเห็นว่าในส่วนนี้ผู้เรียนมีการให้บริบท คือ โปรแกรมต้นฉบับและผลลัพธ์ที่ได้จากการรันโปรแกรมต้นฉบับ

โปรแกรมต้นฉบับ

```
#include "Wire.h"
#include "I2CKeyPad.h"
const uint8_t KEYPAD_ADDRESS = 0x20;
I2CKeyPad keyPad(KEYPAD_ADDRESS);
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  //Serial.println(__FILE__);
  Wire.begin();
  //Wire.setClock(400000);
  if (keyPad.begin() == false)
  {
    Serial.println("\nERROR: cannot communicate to keypad.\n Please reboot.\n");
    while(1);}}
void loop()
{
  char keys[] = "DCBA#9630852*741NF";
  uint8_t index = keyPad.getKey();
  if (index >= 0 && index <= 15){
   Serial.println(keys[index]);
   }
}
```

(Prompt engineering) โปรแกรมนี้ใช้ Arduino แสดงค่าที่รับจาก keypad ไปแสดงผลยัง serial monitor แต่มันแสดงหลายค่า เช่น 11111.... ช่วยแก้ให้แสดงแค่ค่าเดียว คือ 1 หรือแล้วแต่จะกด keypad ค่าไหน

โปรแกรมที่ได้จากปัญญาประดิษฐ์

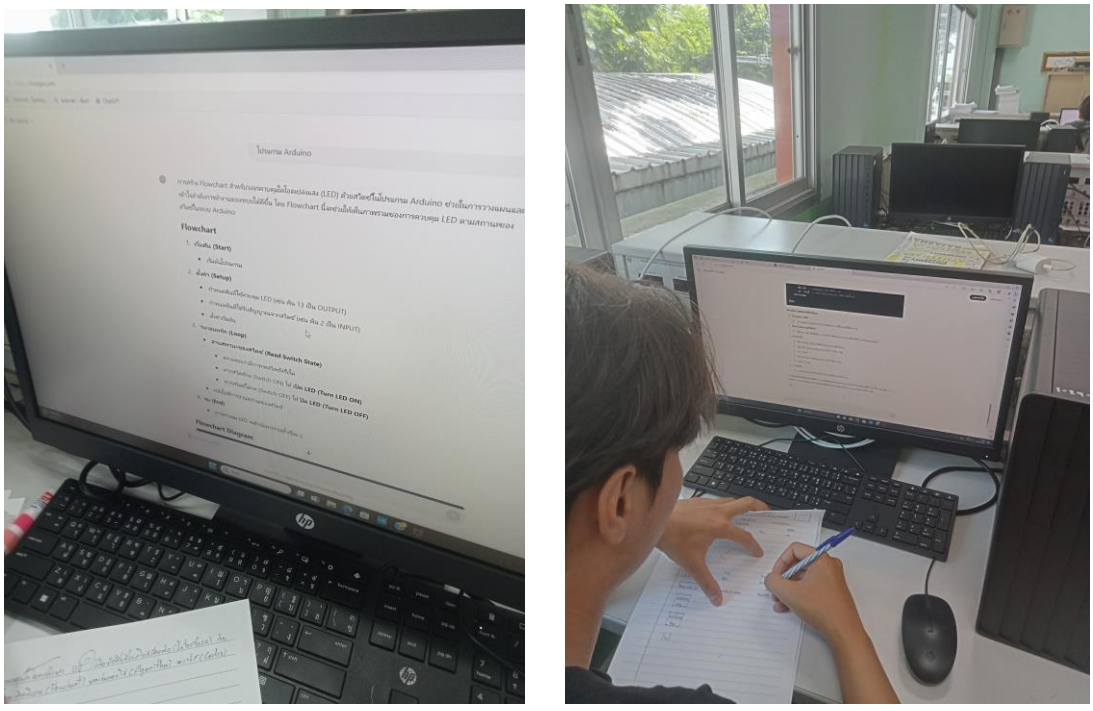
```
#include "Wire.h"
#include "I2CKeyPad.h"
const uint8_t KEYPAD_ADDRESS = 0x20;
I2CKeyPad keyPad(KEYPAD_ADDRESS);
char lastKey = 'N'; // ตัวแปรเก็บค่าปุ่มล่าสุด
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin();
  if (keyPad.begin() == false) {
    Serial.println("\nERROR: \nPlease reboot.\n");
    while(1);
  }}
void loop() {
  char keys[] = "DCBA#9630852*741NF";
  uint8_t index = keyPad.getKey();
   if (index >= 0 && index <= 15) {
     char currentKey = keys[index];
     if (currentKey != lastKey) {
       Serial.println(currentKey);
       lastKey = currentKey;
     }}}
```

ในโค้ดนี้ เราได้เพิ่มตัวแปร lastKey เพื่อเก็บค่าปุ่มล่าสุดที่ถูกกด และตรวจสอบว่าค่าปุ่มปัจจุบันไม่เท่ากับค่าปุ่มล่าสุดก่อนที่จะพิมพ์ค่าออกมา. วิธีนี้จะช่วยให้แสดงค่าปุ่มเพียงครั้งเดียวเมื่อกดปุ่ม และจะไม่แสดงซ้ำจนกว่าจะมีการกดปุ่มใหม่.

ลองใช้โค้ดนี้ดูนะครับ แล้วบอกผมว่าผลลัพธ์เป็นอย่างไรบ้าง!

4.2.2 ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่อธิบายโปรแกรมและเขียนรหัสเทียม (Pseudocode) เพื่อทำความเข้าใจ ปรับปรุงแก้ไขผังงาน (Flowchart) ที่เขียนไว้ก่อนทำการเขียนโปรแกรม

ผู้เรียนเขียนข้อความแจ้งให้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่เขียนรหัสเทียมและอธิบายโปรแกรม เมื่อพบข้อผิดพลาดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax error) ข้อผิดพลาดเชิงตรรกะ (Logic error) หรือข้อผิดพลาดอื่น ๆ ที่เกิดจากตัวผู้เขียนโปรแกรมเอง (Human error) ผู้เรียนจะทำการศึกษา ทำความเข้าใจ จากนั้นจะทำการปรับปรุงแก้ไขผังงาน (Flowchart) เดิมที่เขียนไว้ก่อนเขียนโปรแกรม และแก้ไขโปรแกรมใหม่ให้ถูกต้องหรือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 1 ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่เขียนรหัสเทียมและอธิบายโปรแกรม

4.3 มุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล

มุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลแสดงดังตารางที่ 2

ตาราง 2 มุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลความหมาย
ข้อ 1. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	4.95	.49	มากที่สุด
ข้อ 2. คุณจะยังคงใช้ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป	4.61	.54	มากที่สุด
ข้อ 3. คุณจะใช้ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มากขึ้น	3.62	.35	มาก
ข้อ 4. คุณจะแนะนำ ChatGPT, Gemini หรือ Copilot ให้กับเพื่อน	4.88	.25	มากที่สุด
ข้อ 5. คุณคิดว่า ChatGPT, Gemini หรือ Copilot สามารถช่วยในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	3.55	.43	มาก
ข้อ 6. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีข้อดีมากในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	3.67	.57	มาก
ข้อ 7. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีข้อจำกัดหรือข้อเสียมากในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	3.34	.65	ปานกลาง
ข้อ 8. ChatGPT, Gemini หรือ Copilot สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	4.25	.37	มาก
รวม	**4.58**	**.44**	**มากที่สุด**

5. อภิปรายผลการวิจัย

การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ เช่น ChatGPT, Gemini หรือ Copilot เป็นเครื่องมือสนับสนุนในด้านการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะช่วยแก้ไขปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะของการศึกษาด้านการเขียนโปรแกรม โดยให้ความช่วยเหลือในการดีบักโปรแกรม การพัฒนาโปรแกรม และการอธิบายโปรแกรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Markus Wieser และคณะ [4] ที่พบว่า ChatGPT สามารถให้คำแนะนำที่มีคุณค่าแก่ครูในการประเมินและให้คะแนน และช่วยนักเรียนในการเข้าใจและปรับปรุงคำตอบ (Solution) ของตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถใช้ ChatGPT เพื่อแก้ปัญหาและเข้าใจตัวอย่างการเขียนโปรแกรมได้ดีขึ้น ครูสามารถใช้ ChatGPT เป็นเครื่องมือในการตรวจและให้คะแนนนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Majeed Kazemitabaar และคณะ [6] ที่ศึกษาว่าผู้เริ่มต้นใช้ Codex ซึ่งเป็นเครื่องมือสร้างโค้ดตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ เพื่อแก้ไขงานการเขียนโค้ด (CS1) ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างไร แล้วพบว่า แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่สามารถช่วยผู้เรียนในการระบุและแก้ไขข้อผิดพลาดในโค้ดได้ โดยการให้คำแนะนำหรือโค้ดที่ถูกต้อง เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบในโค้ดเดิม สามารถสร้างโค้ดตามข้อความแจ้งที่ผู้เรียนให้มา ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาโปรแกรมได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกับไวยากรณ์หรือโครงสร้างของภาษาโปรแกรม และสามารถอธิบายโค้ดหรือแนวคิดที่ซับซ้อนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยการให้คำอธิบายที่ชัดเจนและเป็นขั้นตอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรม และการวิจัยนี้ยังพบด้วยว่า แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่สามารถปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนมุมมองของนักศึกษาที่มีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษา

ขนาดใหญ่ในรายวิชาดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบดิจิทัล พบว่าโดยทั่วไปแล้ว ChatGPT, Gemini หรือ Copilot ได้รับการตอบรับในเชิงบวก โดยนักศึกษาคิดว่า ChatGPT, Gemini หรือ Copilot มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ในระดับมากที่สุด ข้อจำกัดหรือข้อเสียในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ในระดับปานกลาง จะเห็นว่าการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (Algorithm) พัฒนาโปรแกรม แก้ไขหรือดีบักโปรแกรม และอธิบายโปรแกรมได้ดีขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการนำปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ มาช่วยในการเรียนรู้การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์อีกด้วย

6. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในชั้นเรียนดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ และผู้เรียนส่วนมากมีเจตคติที่ดีต่อปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงควรสนับสนุน ส่งเสริมให้มีการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

7. ข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสาขาวิชาอื่น ๆ ในสายวิทยาศาสตร์ เช่น วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือแม้แต่สายสังคมศาสตร์ เช่น ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ เป็นต้น เนื่องจากการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ในการจัดการเรียนรู้ ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยลดภาระงานของผู้สอน ในการตรวจสอบและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย ทั้งนี้ในการบูรณาการดังกล่าวควรมีการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการและระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) เพื่อสร้างปัญญาประดิษฐ์ตามแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ที่สามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้อย่างเป็นธรรมชาติและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนและเสนอแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ ในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิจัยแบบสหสาขาวิชา เป็นชุดโครงการวิจัย นอกจากนี้ควรมีการศึกษา วิจัยถึงผลกระทบของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน และผลกระทบอื่น ๆ เช่น ปัญหาจริยธรรม ปัญหาความไม่เท่าเทียม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องปัญหาอธิปไตยปัญญาประดิษฐ์ (Sovereign A.I.)

เอกสารอ้างอิง

[1] Bonner, E., Lege, R., & Frazier, E. (2023). Large language model-based artificial intelligence in the language classroom: Practical ideas for teaching. Teaching English with Technology, 23(1), 23-41. http://www.tewtjournal.org https://doi.org/10.56297/BKAM1691/WIEO1749

[2] Zhuang, T., & Lin, Z. (2024). The why, what, and how of AI-based coding in scientific research. Retrieve from arXiv. https://arxiv.org/pdf/2410.02156

[3] Ma, Q., Shen, H., Koedinger, K., & Wu, S. T. (2024). How to Teach Programming in the AI Era? Using LLMs as a Teachable Agent for Debugging. Journal of Educational Technology, 15(3), 123-145.

[4] Wieser, M., Schöffmann, K., Stefanics, D., Bollin, A., & Pasterk, S. (2023). Investigating the role of ChatGPT in supporting text-based programming education for students and teachers. In J.-P. Pellet & G. Parriaux (Eds.), Informatics in schools. Beyond bits and bytes: Nurturing informatics intelligence in education. ISSEP 2023. Lecture notes in computer science (Vol. 14296). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44900-0_4

[5] Ma, B., Chen, L., & Konomi, S. (16 August 2024). Enhancing Programming Education with ChatGPT: A Case Study on Student Perceptions and Interactions in a Python Course. Retrieve from https://arxiv.org/pdf/2403.15472

[6] Kazemitabaar, M., Hou, X., Henley, A. Z., Ericson, B. J., Weintrop, D., & Grossman, T. (2023). How novices use LLM-based code generators to solve CS1 coding tasks in a self-paced learning environment. In Proceedings of the 23rd Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '23), November 13–18, 2023, Koli, Finland. ACM. https://doi.org/10.1145/3631802.3631806

การพยากรณ์ฝุ่นละออง PM2.5 ในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์
Forecasting PM2.5 in Thailand Using a Artificial Neural Network Models

กฤติยาณี ศรีประชา[1] กิตติคุณ ทับแคลน[1] และอาวีพร ปานทอง[1*]

[1]สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

[1*]Email: aweeporn.p@nsru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย และสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลมาจากกรมควบคุมมลพิษและกรมอุตุนิยมวิทยาตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2564 ถึงเดือนธันวาคมปี 2566 จำนวน 1,095 วัน ซึ่งมีตัวแปรที่ศึกษา 11 ตัวแปร คือ ระดับความเข้นข้นของฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ และระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์พยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทยโดยจำแนกตามเกณฑ์ AQI ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพื้นที่สีฟ้า ใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น และจำนวนโหนดชั้นซ่อน ชั้นที่ 1 11 โหนด ชั้นที่ 2 15 โหนด R^2 เท่ากับ 0.8964 $RMSE$ เท่ากับ 2.5062 IA เท่ากับ 0.9674 E เท่ากับ 0.8892 และ $MAPE$ เท่ากับ 12.36% พื้นที่สีเขียว ใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น และจำนวนโหนดชั้นซ่อน ชั้นที่ 1 13 โหนด ชั้นที่ 2 14 โหนด R^2 เท่ากับ 0.9839 $RMSE$ เท่ากับ 1.959 IA เท่ากับ 0.9943 E เท่ากับ 0.9788 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.24% และพื้นที่สีเหลือง ใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น และจำนวนโหนดชั้นซ่อน ชั้นที่ 1 15 โหนด ชั้นที่ 2 13 โหนด R^2 เท่ากับ 0.9838 $RMSE$ เท่ากับ 2.3885 IA เท่ากับ 0.9957 E เท่ากับ 0.9832 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.27%

คำสำคัญ: เครือข่ายประสาทประดิษฐ์ $PM_{2.5}$

Abstract

The objective of this research is to examine the factors influencing $PM_{2.5}$ concentration levels in Thailand and to develop a forecasting model using data from the Pollution Control Department and the Meteorological Department of Thailand, spanning 1,095 days from January 2021 to December 2023. Eleven variables were analyzed, including PM_{10}, O_3, CO, NO_2, SO_2, wind speed, wind direction, temperature, relative humidity, atmospheric pressure, and $PM_{2.5}$ concentration. The research findings indicate that the Artificial Neural Network (ANN) model effectively predicted $PM_{2.5}$ concentration levels, classified into three groups based on the Air Quality Index (AQI) criteria. In the Blue Zone, the model with two hidden layers (11 nodes in the first and 15 nodes in the second) achieved an R^2 of 0.8964, $RMSE$ of 2.5062, IA of 0.9674, E of 0.8892, and $MAPE$ of 12.36%. For the Green Zone, using 13 nodes in the first hidden layer and 14 nodes in the second, the model produced an R^2 of 0.9839, $RMSE$ of 1.959, IA of 0.9943, E of 0.9788, and $MAPE$ of 8.24%. In the Yellow Zone, with 15 nodes in the first hidden layer and 13 nodes in the second, the model achieved an R^2 of 0.9838, $RMSE$ of 2.3885, IA of 0.9957, E of 0.9832, and $MAPE$ of 8.27%.

Keyword: Artificial neural network, $PM_{2.5}$

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังเผชิญกับวิกฤตมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง โดยเฉพาะปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ฝุ่นควัน และก๊าซพิษต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง ทั้งนี้ฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ ที่สูงเกินมาตรฐานกำหนดไว้ จากข้อมูลคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ พบว่าสถานการณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$

ในอากาศของกรุงเทพมหานครเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ในปี 2567 ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ อยู่ในระดับเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนตั้งแต่เดือนมกราคม (22.7-66.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และมีผลกระทบต่อสุขภาพในเดือนกุมภาพันธ์ (35.5-87.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ซึ่งสาเหตุสำคัญของปัญหาระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มาจากการจราจรทางบกและการขนส่งอื่น ๆ อุตสาหกรรม ครัวเรือน และการเผาในที่โล่ง นอกจากนี้สภาพอากาศสงบนิ่งไม่กระจายตัว ส่งผลต่อการสะสมของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศมากขึ้น ขณะที่สถานการณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศของภาคเหนือจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศส่วนใหญ่อยู่ในระดับเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพในเดือนกุมภาพันธ์ (18.6-92.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และมีผลกระทบต่อสุขภาพในเดือนมีนาคม (47.4-158.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ซึ่งสาเหตุสำคัญของปัญหาระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในภาคเหนือ มาจากการเผาไหม้ชีวมวลทางเกษตรกรรมและไฟป่ารวมถึงหมอกควันข้ามพรมแดน [1] จากการดูสถิติระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ย้อนหลัง 4 ปีพบว่าระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ มีการเพิ่มขึ้นทุกปี การที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปีนั้นส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด และยังส่งผลกระทบต่อจิตใจ

$PM_{2.5}$ เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ซึ่งเป็นปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาที่สำคัญและมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในประเทศไทยอย่างมาก และระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดฝนกรดและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพพบว่าการได้รับฝุ่น $PM_{2.5}$ และฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า $PM_{2.5}$ ก่อให้เกิดการระคายเคือง แสบจมูก ไอ จาม มีเสมหะ สามารถแพร่กระจายเข้าสู่ทางเดินหายใจ กระแสเลือด และแทรกซึมสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนี้ ฝุ่นละอองเหล่านี้ยังเป็นพาหะนำสารอื่นเข้าสู่ร่างกาย เช่น โลหะหนักอันตราย (แคดเมียม ปรอท สารหนู ตะกั่ว) โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนหรือ พีเอเอช และสารก่อมะเร็งต่าง ๆ ซึ่งสารเหล่านี้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของสารพันธุกรรม และกระตุ้นการอักเสบในร่างกาย เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น ภูมิแพ้ หอบหืด ไซนัส ติดเชื้อเฉียบพลันในระบบหายใจส่วนล่าง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง หัวใจขาดเลือด หลอดเลือดในสมอง โรคผิวหนัง และมะเร็ง เป็นต้น [1] และฝุ่น $PM_{2.5}$ ยังส่งผลกระทบต่อจิตใจ ความวิตกกังวล ความเครียด เนื่องจากกังวลเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษ อากาศที่ไม่บริสุทธิ์ส่งผลต่อการทำงานของสารเคมีในสมองทำให้เกิดภาวะซึมเศร้าได้ ระบบการหายใจที่ได้รับผลกระทบยังทำให้เกิดปัญหาด้านการนอนหลับ [2]

จากปัญหาดังกล่าว กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ได้จัดทำแผน “การแก้ไขปัญหา มลพิษด้านฝุ่นละออง” (พ.ศ.2562–2567) คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีมติเห็นชอบกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองในภาพรวมของประเทศและพื้นที่วิกฤตโดยอาศัยความร่วมมือของหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 3 มาตรการ ได้แก่ 1.การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ 2.การป้องกันและลดการเกิดมลพิษที่ต้นทาง (แหล่งกำเนิด) และ 3.การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการมลพิษ [3] การแก้ไขปัญหามลพิษจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ดังนี้ 1.ภาครัฐ กำหนดมาตรฐานมลพิษที่เข้มงวดขึ้น สนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด ส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ ควบคุมการปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม รณรงค์สร้างความตระหนักรู้ 2.ภาคเอกชน พัฒนาระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีที่สะอาด 3.ประชาชน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่น การใช้รถสาธารณะ การประหยัดพลังงาน การลดการเผาไหม้ สนับสนุนสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ร่วมรณรงค์สร้างความตระหนักรู้ ทั้งนี้การแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถลดปริมาณมลพิษทางอากาศและสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้นในอนาคต

ทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ มีหลายปัจจัยโดยผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ จำนวน 10 ตัวแปรได้แก่ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ และตัวแปรตามคือระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย การใช้เครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจาก ANN สามารถเรียนรู้ลักษณะความสัมพันธ์เชิงซ้อนระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้อย่างดี โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ร่วมกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ซึ่งสามารถช่วยให้ได้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่แม่นยำ การเลือกใช้ เครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เนื่องจาก ANN สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจลักษณะความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เช่น ระดับความเข้มข้นของฝุ่น (PM_{10}) โอโซน (O_3)คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ANN ยังสามารถคาดการณ์ค่าได้แม่นยำในกรณีที่มีข้อมูลที่ซับซ้อนและมีความแปรผันสูง ซึ่งเหมาะสมกับการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่มีลักษณะความผันผวนตามปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลาและพื้นที่ นอกจากนี้ ANN ยังสามารถปรับตัวตามข้อมูลใหม่ ๆ ได้ดี ทำให้แบบจำลองที่ได้มีความยืดหยุ่น และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการมลพิษทางอากาศในประเทศไทย อีกทั้งเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงมลพิษทางอากาศเพื่อนำไปวางแผนในการป้องกันระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และเป็นองค์ความรู้สำหรับการวิจัยต่อไปในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบริเวณอื่น ๆ ของประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

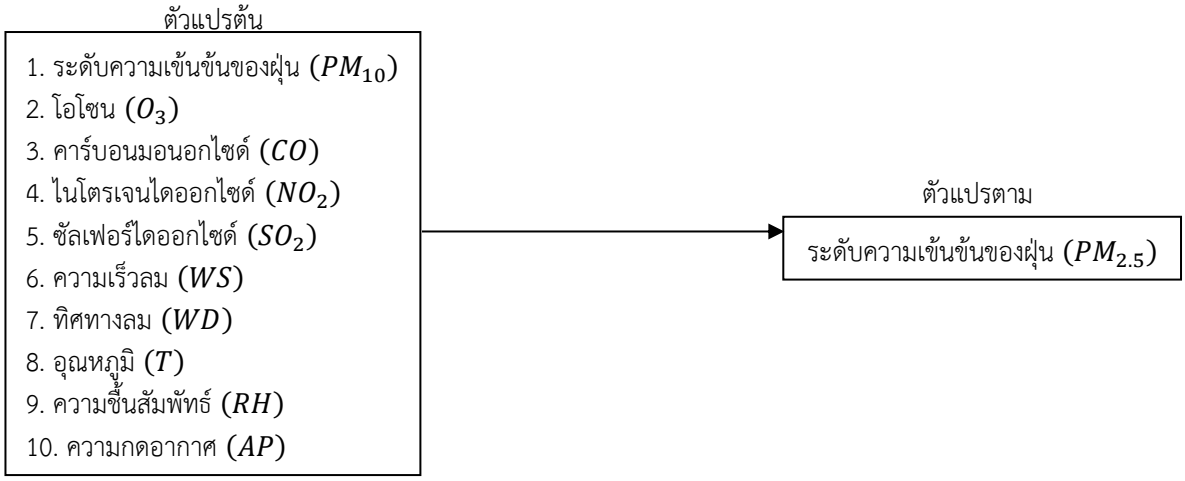
1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM 2.5 ในประเทศไทย
2. เพื่อสร้างแบบจำลองพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM 2.5

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิโดยได้ข้อมูลมาจากกรมควบคุมมลพิษและกรมอุตุนิยมวิทยาตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2564 ถึงเดือนธันวาคมปี 2566 จำนวน 1,095 วัน โดยมีตัวแปรที่ศึกษาดังนี้ ตัวแปรต้นจำนวน 10 ตัวแปร คือ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ ตัวแปรตามคือ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย และสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ตัวแปรต้นที่ใช้ในการพยากรณ์ประกอบด้วยความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ในอากาศ เช่น ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 และตัวแปรทางสภาพอากาศอื่น ๆ เช่น ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ ตัวแปรตามคือระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ การใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่รวมข้อมูลธาตุต่าง ๆ และข้อมูลสภาพอากาศสามารถพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทยได้อย่างแม่นยำ



ภาพ **1** กรอบแนวคิดในการวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) กำหนดปัญหาที่จะทำการศึกษา ผู้วิจัยต้องการศึกษาปัญหาระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย โดยวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และสร้างตัวแบบการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$

2) ทบทวนทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยทำการศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ นอกจากนี้ยังศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย มีขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

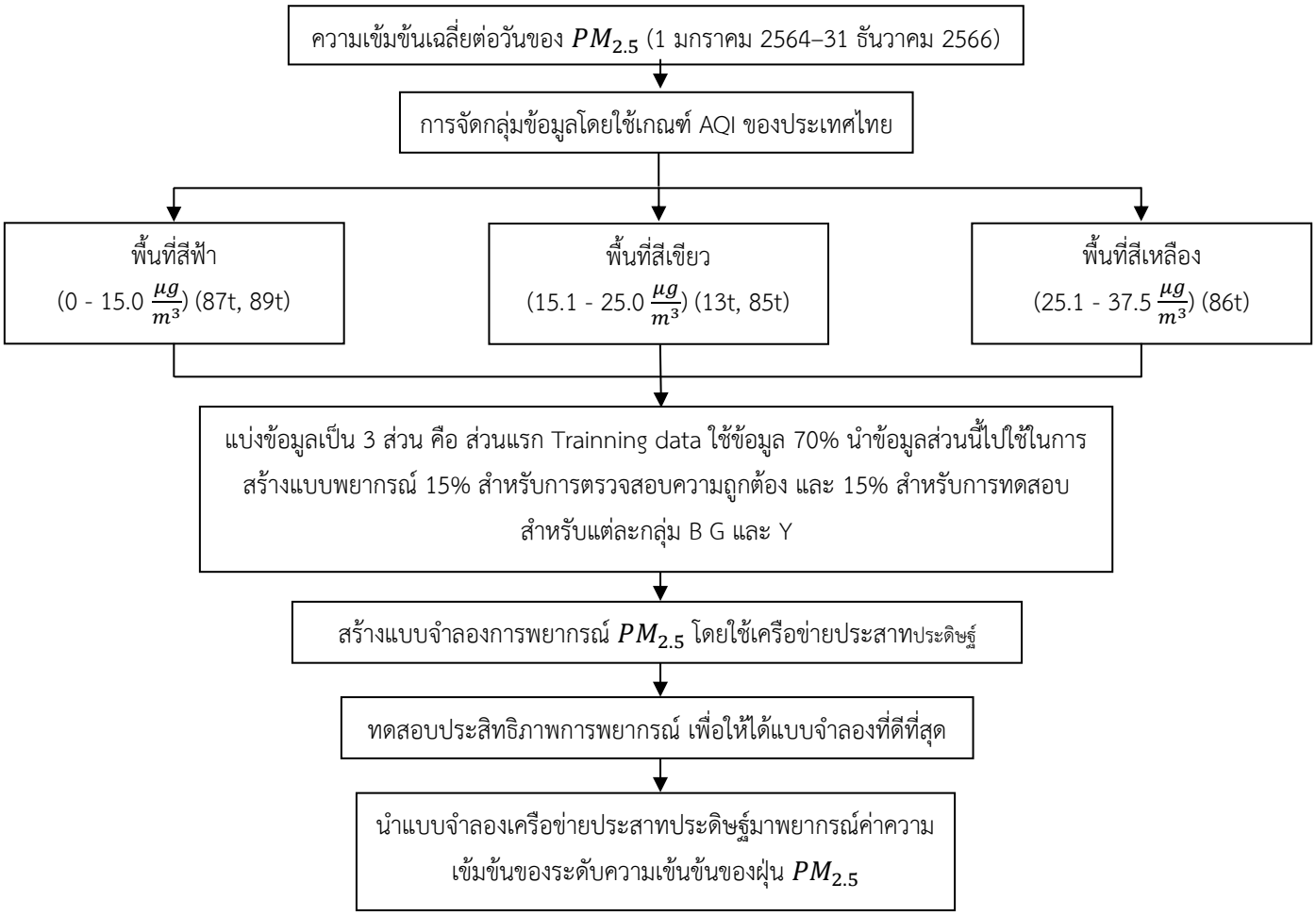
3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และตัวแปรอื่น ๆ และศึกษาแบบจำลองที่ใช้สำหรับการพยากรณ์เชิงปริมาณ คือ แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN)

3.2 กำหนดข้อมูลที่ต้องการใช้ในงานวิจัย ข้อมูลระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และตัวแปรอื่น ๆ ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2564 ถึงเดือนธันวาคมปี 2566

3.3 ดำเนินการทำหนังสือขอข้อมูลระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ และตัวแปรอื่น ๆ ในประเทศไทย จากกรมควบคุมมลพิษและกรมอุตุนิยมวิทยา

3.4 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4) วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้



ภาพ 2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูลในการสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย

5) สรุปผลของการวิจัย และจัดทำรูปเล่ม

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

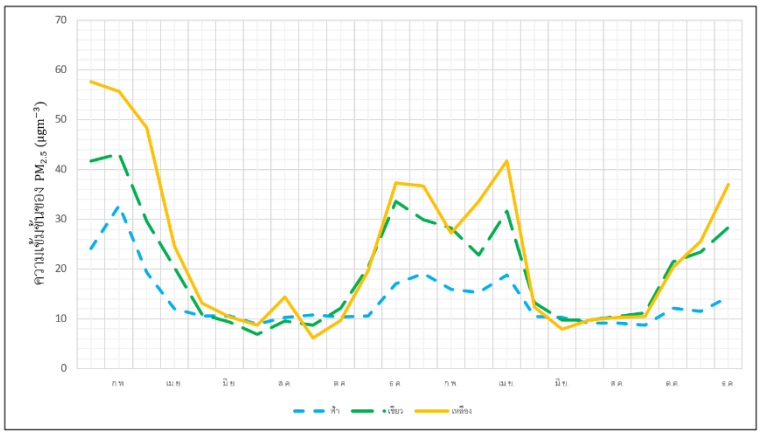
3.1.1 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย ระหว่างเดือนมกราคมปี 2564 ถึงเดือนธันวาคมปี 2566 จำนวน 1,095 วัน จำแนกกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ AQI ของประเทศไทย ออกเป็น 3 กลุ่ม จาก 5 สถานี ได้ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย จำแนกตามสถานี และจำแนกกลุ่มตามเกณฑ์ AQI

สถานที่	ระดับความเข้มข้นของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$				กลุ่ม
	Max	Min	Average	S	
(13t)กรมควบคุมโรค	147	0.9	20.32	15.09	สีเขียว
(85t)สนามกีฬากลางจังหวัดสุพรรณบุรี	57	1	21.79	18.35	สีเขียว
(86t)สวนชมน่าน บริเวณวิทยาลัยอาชีวพิษณุโลก	327	2	28.4	27.78	สีเหลือง
(87t)สนามกีฬากลางจังหวัดตราด	139	1	14.05	11.74	สีฟ้า
(89t)ศูนย์ฟื้นฟูสุขภาพผู้สูงอายุ จังหวัดนครศรีธรรมราช	105	1	14.38	8.28	สีฟ้า

จากตาราง 1 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในสถานที่ต่าง ๆ โดยมีการแสดงค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าเฉลี่ย (Average) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในแต่ละสถานที่ รวมถึงการจัดกลุ่มตามระดับของค่าฝุ่นที่ตรวจวัดได้ โดยข้อมูลในตารางสรุปได้ดังนี้

กรมควบคุมโรค พบระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงสุดที่ 147 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าต่ำสุด 0.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20.32 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.09 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว สนามกีฬากลางจังหวัดสุพรรณบุรี มีระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงสุด 157 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าต่ำสุด 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ย 21.79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.35 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว สวนชมน่าน บริเวณวิทยาลัยอาชีวพิษณุโลก พบระดับระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงสุดถึง 327 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าต่ำสุด 2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ย 28.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 27.78 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสีเหลือ สนามกีฬากลางจังหวัดตราด มีระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงสุด 139 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าต่ำสุด 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ย 14.05 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.74 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสีฟ้า และศูนย์ฟื้นฟูสุขภาพผู้สูงอายุ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงสุด 105 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าต่ำสุด 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ย 14.38 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.28 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสีฟ้า



ภาพ 3 เปรียบเทียบระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของ $PM_{2.5}$ จำแนกตามกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ AQI
(สีฟ้า คือ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0-15.0 μgm^{-3} สีเขียว คือ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.1-25.0 μgm^{-3} และสีเหลือง คือ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.1-37.5 μgm^{-3})

จากภาพ 3 แสดงให้เห็นถึงระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยรายเดือนแยกตามกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพื้นที่สีฟ้า (B) สีเขียว (G) และสีเหลือง (Y) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2564 ถึง พ.ศ.2565 ซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในแต่ละพื้นที่ตลอดทั้งปี โดยระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ มีการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับฤดูกาลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

ในช่วงต้นปี โดยเฉพาะเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน กลุ่มพื้นที่สีเหลือง (Y) ซึ่งเป็นกลุ่มพื้นที่ที่มีระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มพื้นที่สีเขียว (G) และสีฟ้า (B) โดยสาเหตุของความเข้มข้นสูงในช่วงนี้อาจเกิดจากสภาพอากาศที่แห้งและลมเบา ซึ่งเอื้อต่อการสะสมของฝุ่นละอองในอากาศ นอกจากนี้ ช่วงต้นปีมักจะมีการเผาไหม้ชีวมวลในหลายพื้นที่ของประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งเพิ่มปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศได้ เมื่อเข้าสู่ช่วงกลางปี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน ซึ่งเป็นฤดูฝนในประเทศไทย ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ จะลดลงในทุกกลุ่มพื้นที่ โดยมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม การลดลงของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในช่วงฤดูฝนเป็นผลมาจากปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการเคลื่อนที่ของลมที่แรงขึ้น ช่วยพัดพาฝุ่น $PM_{2.5}$ออกไปจากบรรยากาศ นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของความชื้นในอากาศและการก่อตัวของเมฆฝนยังมีส่วนช่วยในการลดปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ที่ลอยอยู่ในอากาศได้เป็นอย่างดี หลังจากช่วงฤดูฝน ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ จะเริ่มเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายปี โดยเฉพาะตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงธันวาคม ซึ่งเข้าสู่ฤดูหนาวของประเทศไทย ในช่วงเวลานี้ กลุ่มพื้นที่สีเหลือง (Y) ยังคงมีความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ สูงที่สุด เช่นเดียวกับช่วงต้นปี ขณะที่กลุ่มพื้นที่สีเขียว (G) และสีฟ้า (B) มีระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่ต่ำกว่า การเพิ่มขึ้นของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในช่วงปลายปีนี้อาจเกิดจากสภาพอากาศที่เย็นลง ส่งผลให้บรรยากาศมี

ความนิ่ง การสะสมของมลพิษในอากาศจึงมีแนวโน้มสูงขึ้น รวมถึงกิจกรรมการเผาไหม้ในหลายพื้นที่ก็มีส่วนทำให้ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น

โดยสรุป กราฟนี้แสดงถึงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับฤดูกาลในประเทศไทย โดยระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ จะมีค่าความเข้มข้นสูงในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-เมษายน และ ตุลาคม-ธันวาคม) ขณะที่มีค่าต่ำลงในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม-กันยายน) เนื่องจากสภาพอากาศที่ชื้นและการเคลื่อนที่ของอากาศที่ช่วยลดการสะสมของฝุ่น $PM_{2.5}$ในบรรยากาศ

3.1.2 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น$PM_{2.5}$ในประเทศไทย 10 ตัวแปร คือ คือ ค่าฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2564 ถึงเดือนธันวาคมปี 2566 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย จำแนกตามปี

ตัวแปร	Max			Min			$\bar{x}$			S		
	2564	2565	2566	2564	2565	2566	2564	2565	2566	2564	2565	2566
PM_{10}	169.3	133.2	260.4	4.1	6.2	7.9	35.7	34.6	42.3	21.6	18.2	31.4
O_3	73.1	76.2	73.9	0.91	4.55	5.88	24.9	23.6	26.1	12.3	11.4	11.2
CO	1.2	0.9	1.1	0	0.008	0.003	0.35	0.34	0.35	0.21	0.18	0.19
NO_2	50.82	39.38	41.65	0	0	0	7.89	7.75	7.11	6.93	6.68	5.98
SO_2	4.39	4.57	6.78	0	0	0	0.64	0.59	0.84	0.64	0.66	0.77
ความเร็วลม	40.13	4.80	4.43	0.06	0.19	0.14	1.32	1.19	1.24	1.54	0.55	0.62
ทิศทางลม	297.0	279.9	291.4	6.54	15.5	12.7	171.7	169.3	171.1	59.3	54.9	59.2
อุณหภูมิ	33.78	33.99	35.51	19.4	20.89	21.03	28.1	28	29	2.21	1.92	2.35
ความชื้นสัมพัทธ์	97.67	99.0	100.0	40.16	38.13	38.92	70.54	72.05	69.87	11.2	11.2	12.9
ความกดอากาศ	761.6	760.8	762.9	738.8	741.4	741.9	753.6	753.1	753.6	3.69	3.64	3.84
$PM_{2.5}$	110.1	98.42	184.3	2.35	2.54	2.43	19.12	17.7	22.68	15.31	12.14	20.75

จากตาราง 2 แสดงค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศและมลพิษ โดยค่าต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์สำหรับแต่ละปี (พ.ศ. 2564, 2565, 2566) โดยแบ่งเป็นค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของแต่ละตัวแปร ดังนี้ PM_{10} ในปีพ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 42.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 31.4 ค่าสูงสุด เท่ากับ 260.4 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 133.2 O_3 ในปีพ.ศ. 2566 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 26.1 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.2 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 76.2 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 73.1 CO ในปีพ.ศ. 2565และปีพ.ศ.2566 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 และ 0.19 ตามลำดับ NO_2 ในปีพ.ศ. 2564 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 7.89 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.93 ค่าสูงสุดเท่ากับ 50.82 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 39.38 SO_2 ในปีพ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.77 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 6.78 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 4.39 ความเร็วลม ในปีพ.ศ. 2564 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.54 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 40.13 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 4.43 ทิศทางลม ในปีพ.ศ. 2564 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 171.7 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 59.3 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 297 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 279.9 อุณหภูมิ ในปีพ.ศ. 2566 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 29.0 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.35 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 35.51 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 33.78 ความชื้นสัมพัทธ์หรือค่าเปอร์เซ็นต์ของความชื้นในอากาศ ในปีพ.ศ. 2565 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 72.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.2 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 100 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 97.67 ความกดอากาศ ในปีพ.ศ. 2564 และปีพ.ศ. 2565 ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 753.6 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.69 และ 3.84 ตามลำดับ และ $PM_{2.5}$ ในปีพ.ศ. 2566 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 22.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 20.75 ค่าสูงสุด เท่ากับ 184.3 ค่าต่ำสุด เท่ากับ 98.42

3.1.3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์ของแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ในการพยากรณ์ระดับความเข้ข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนจำนวนโหนดและจำนวนชั้นในชั้นซ่อนของแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ในการพยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในประสิทธิภาพการพยากรณ์ในแต่ละกลุ่มของระดับความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ตามเกณฑ์การแบ่งกลุ่มของ AQI โดยแต่ละกลุ่มมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนโหนดและชั้นซ่อนแตกต่างกัน การเปรียบเทียบนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงความสำคัญของการออกแบบโครงสร้าง ANN ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ได้ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีฟ้า

Layer	AF	Node	R^2	$RMSE$	IA	E	$MAPE$
1 Layer	Sigmoid	14	0.8898	2.6089	0.964	0.88	13.70 %
1 Layer	TanH	15	0.8655	2.8037	0.9593	0.8614	13.88%
2 Layer	Sigmoid, TanH	11, 15	0.8964	2.5062	0.9674	0.8892	12.36%

จากตาราง 3 พบว่า แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีฟ้าที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น (2 Layer) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อน 1 ชั้น โดยให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.8964 $RMSE$ เท่ากับ 2.5062 IA เท่ากับ 0.9674 E เท่ากับ 0.8892 และ $MAPE$ เท่ากับ 12.36% ในส่วนของ แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่มีชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น (1 Layer) ควรเลือกใช้วิธีแบบ Sigmoid ในการพยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เนื่องจากให้ค่าประสิทธิภาพดีกว่าวิธีแบบ TanH โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.8898 $RMSE$ เท่ากับ 2.6089 IA เท่ากับ 0.964 E เท่ากับ 0.88 และ $MAPE$ เท่ากับ 13.70%

ตาราง 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีเขียว

Layer	AF	Node	R^2	$RMSE$	IA	E	$MAPE$
1 Layer	Sigmoid	15	0.9827	1.7959	0.9955	0.9822	9.88%
1 Layer	TanH	13	0.9764	2.1126	0.9935	0.9754	10.74%
2 Layer	Sigmoid, TanH	13, 14	0.9839	1.959	0.9943	0.9788	8.24%

จากตาราง 4 พบว่า แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีเขียวที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น (2 Layer) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อน 1 ชั้น โดยให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.9839 $RMSE$ เท่ากับ 1.959 IA เท่ากับ 0.9943 E เท่ากับ 0.9788 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.24% ในส่วนของ แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่มีชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น (1 Layer) ควรเลือกใช้วิธีแบบ TanH ในการพยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เนื่องจากให้ค่าประสิทธิภาพดีกว่าวิธีแบบ Sigmoid โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.9827 $RMSE$ เท่ากับ 1.7959 IA เท่ากับ 0.9955 E เท่ากับ 0.9822 และ $MAPE$ เท่ากับ 9.88%

ตาราง 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีเหลือง

Layer	AF	Node	R^2	$RMSE$	IA	E	$MAPE$
1 Layer	Sigmoid	14	0.9781	2.7491	0.9944	0.9777	10.65%
1 Layer	TanH	11	0.9583	3.7833	0.9893	0.9578	14.54%
2 Layer	Sigmoid, TanH	15, 13	0.9838	2.3885	0.9957	0.9832	8.27%

จากตาราง 5 พบว่า แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ในกลุ่มพื้นที่สีเหลืองที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น (2 Layer) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อน 1 ชั้น โดยให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.9838 $RMSE$ เท่ากับ 2.3885 IA เท่ากับ 0.9957 E เท่ากับ 0.9832 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.27% ในส่วนของ แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่มีชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น (1 Layer) ควรเลือกใช้วิธีแบบ Sigmoid ในการพยากรณ์ระดับความเข้นข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เนื่องจากให้ค่าประสิทธิภาพดีกว่าวิธีแบบ TanH โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.9781 $RMSE$ เท่ากับ 2.7491 IA เท่ากับ 0.9944 E เท่ากับ 0.9777 และ $MAPE$ เท่ากับ 10.65%

3.2 การอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในประเทศไทย และได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดเมื่อเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ [4] [5] [6] ซึ่งตัวแปรต้นที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์มีความสอดคล้องกับ Rahman [7] ที่ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง Forecasting PM2. 5 in Malaysia Using a Hybrid Model. โดยได้ใช้ตัวแปรที่สอดคล้องกัน มีดังนี้ ระดับความเข้มข้นของฝุ่นPM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ จากการวิจัยพบว่า แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น (2 Layers) ให้ผลการพยากรณ์ที่ดีกว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อนเพียง 1 ชั้น ซึ่งสอดคล้องกับ Oprea [8] ที่กล่าวว่า การเพิ่มชั้นซ่อนในแบบจำลอง ANN จะส่งผลดีต่อค่าทางสถิติที่ประเมินประสิทธิภาพการพยากรณ์

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่า ข้อมูลระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ทั้งหมด 1,095 วัน ซึ่งมีการศึกษา 11 ตัวแปร ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของฝุ่น PM_{10} O_3 CO NO_2 SO_2 ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ และระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อจัดกลุ่มตามเกณฑ์ AQI ของประเทศไทย พื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะของมลพิษ ได้แก่ กลุ่มพื้นที่สีฟ้า ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ที่ 0-15.0 μgm^{-3} กลุ่มพื้นที่สีเขียว ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ที่ 15.1-25.0 μgm^{-3} กลุ่มพื้นที่สีเหลือง ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ยอยู่ที่ 25.1-37.5 μgm^{-3} แบบจำลองเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) ที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น (2 Layers) ในแต่ละกลุ่มพื้นที่ให้ผลการพยากรณ์ที่ดีกว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อนเพียง 1 ชั้น โดยใน กลุ่มพื้นที่สีฟ้า แบบจำลอง ANN ที่ใช้ชั้นซ่อน 2 ชั้น โดยมี 11 โหนดในชั้นที่ 1 และ 15 โหนดในชั้นที่ 2 ได้ค่า R^2 เท่ากับ 0.8964 $RMSE$ เท่ากับ 2.5062 IA เท่ากับ 0.9674 E เท่ากับ 0.8892 และ $MAPE$ เท่ากับ 12.36% สำหรับกลุ่มพื้นที่สีเขียว แบบจำลองที่ใช้ชั้นซ่อน 2 ชั้น โดยมี 13 โหนดในชั้นที่ 1 และ 14 โหนดในชั้นที่ 2 ได้ค่า R^2 เท่ากับ 0.9839 $RMSE$ เท่ากับ 1.959 IA เท่ากับ 0.9943 E เท่ากับ 0.9788 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.24% และในกลุ่มพื้นที่สีเหลือง แบบจำลอง ANN ที่ใช้ชั้นซ่อน 2 ชั้น โดยมี 15 โหนดในชั้นที่ 1 และ 13 โหนดในชั้นที่ 2 ให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.9838 $RMSE$ เท่ากับ 2.3885 IA เท่ากับ 0.9957 E เท่ากับ 0.9832 และ $MAPE$ เท่ากับ 8.27%

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สามารถพิจารณาการเพิ่มจำนวนชั้น (layers) หรือจำนวนโหนด (nodes) ในเครือข่ายประสาทประดิษฐ์ (ANN) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ และขนาดและความซับซ้อนของ ANN ที่เหมาะสมอาจช่วยในการจับลักษณะข้อมูลเชิงเส้นและเชิงซ้อนที่ซับซ้อนขึ้นได้ดีขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุลวงได้ด้วยดีโดยได้รับคำแนะนำจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาวีพร ปานทอง ที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ที่ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ติดตามผลงานอย่างใกล้ชิดอีกทั้งเสียสละเวลาเพื่อให้งานวิจัยเรื่องนี้มีความถูกต้องครบถ้วน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีรัตน์ อรุณชัย อาจารย์ประจำวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชม ปานตา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุภาวดี สำราญฤทธิ์ และอาจารย์วรพรรณ เจริญขำ ที่ได้กรุณามอบเกียรติเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการวิจัยครั้งนี้ และอาจารย์ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้ความแนะนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้วิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้ได้รับแรงบันดาลใจจากงานวิจัยของ Ezahtulsyahreen Ab. Rahman และคณะ (พ.ศ. 2566) ที่ตีพิมพ์ใน [Aerosol and Air Quality Research] ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์ระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ในมาเลเซียโดยใช้แบบจำลองไฮบริด [7] งานวิจัยชิ้นนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้เราสามารถออกแบบการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กรมควบคุมมลพิษและกรมอุตุนิยมวิทยา ที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับค่ามลพิษระดับความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$และค่ามลพิษอื่น และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจคณะผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์. (2567). PM2.5: วิกฤตฝุ่นละอองในประเทศไทยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ. สืบค้นจาก https://www.cri.or.th/th/articles-20240320/

[2] IQAir. (2565). มีการเชื่อมโยงระหว่างมลพิษทางอากาศและสุขภาพจิตหรือไม่?. สืบค้นจาก https://www.iqair.com/th/newsroom/air-pollution-and-mental-health

[3] สวทช. (2567). ผนึกทุกภาคส่วน หาแนวทางแก้ปัญหาระดับความเข้นข้นของฝุ่น PM2.5 - NSTDA. สืบค้นจาก https://www.nstda.or.th/home/news_post/nstda-pm25-13052024/

[4] กฤติกา ทิพย์คำมี, อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, สุพัตรา กอผจญ, ณัฐกานต์ ชุติมารังสรรค์. (2566). ประสิทธิภาพของเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง สำหรับการพยากรณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศ. วารสารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 23(2), 58-74.

[5] อุปกรณ์, & ชยากร. (2021). การพยากรณ์ยอดขายรายวันของสินค้าที่มีราคาหลากหลายในธุรกิจค้าปลีกโดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง.

[6] Masood, A., \& Ahmad, K. (2020). A model for particulate matter (PM2.5) prediction for Delhi based on machine learning approaches. Procedia Computer Science, 167, 2101-2110.

[7] Rahman, E. A., Hamzah, F. M., Latif, M. T., \& Azid, A. (2023). Forecasting PM2. 5 in Malaysia Using a Hybrid Model. Aerosol and Air Quality Research, 23(9), 230006.

[8] Oprea, M., Mihalache, S. F., & Popescu, M. (2017). Computational intelligence-based PM2. 5 air pollution forecasting. International Journal of Computers Communications & Control, 12(3), 365-380.

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ ด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ

Improving the efficiency of the Wiring harness production process using Industrial Engineering Techniques

พิมพร เทศแก้ว[1*] และ สิทธิชัย แก้วเกื้อกูล[2]

[1*]ศูนย์พัฒนาผลิตภาพอุตสาหกรรม สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[1*]Email: pimporn.tha@kmutt.ac.th; [2]Email: sittichai.kae@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ ด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟ ปรับปรุงกระบวนการประกอบชุดสายไฟ และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ โดยการศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟตามหลักการศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลของกระบวนการ และการศึกษาสมดุลการผลิต ชิ้นงานกรณีศึกษาเป็นงานที่ผลิตตามความต้องการของลูกค้า มีเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต และมีกระบวนการผลิต 4 สถานีงาน ปัญหาที่พบคือ บางสถานีงานมีรอบเวลาการผลิตเกินกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิตและสายการผลิตไม่สมดุล โดยปรับปรุงกระบวนการประกอบชุดสายไฟด้วยเทคนิค ECRS ได้แก่ การรวมกัน การจัดเรียงใหม่ และการทำให้ง่าย พบว่า สถานีงานที่ 1 รอบเวลาการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 18.00 วินาที สถานีงานที่ 2 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 17.00 วินาที สถานีงานที่ 3 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 21.00 วินาที และสถานีงานที่ 4 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 18.00 วินาที เวลาการผลิตรวมลดลงจาก 85.00 วินาที เหลือ 74.00 วินาที และไม่มีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตเกินเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต หลังการปรับปรุงผลิตได้สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 19.02% หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต 103.22% สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 16.50%

คำสำคัญ : เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ การศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหล เทคนิค ECRS

Abstract

The research on increasing efficiency in the wiring harness production process using industrial engineering techniques aimed to study the wiring harness production process, improve the wiring harness assembly process, and increase the efficiency of the wiring harness production process. This was done by studying the wiring harness production process based on the Work study, Flow process charts and Line Balancing. The case study is work produced according to customer demand and production time required by the customer (Takt time), and the workpiece has a production process of 4 stations. The problem encountered is that some workstations have production cycle times that exceed the takt time and the production line is unbalanced. Improving the wiring harness assembly process using the ECRS technique, including combining, rearranging and simplifying. It was found that the production cycle of station 1 increased to 18.00 seconds, the production cycle of station 2 decreased to 17.00 seconds, the production cycle of station 3 decreased to 21.00 seconds, and the production cycle of station 4 decreased to 18.00 seconds. The total production time was reduced from 85.00 seconds to 74.00 seconds, and there was no station with a production cycle that exceeded the customer’s production time. After the improvement, the production efficiency was 3.22% higher than the customer's requirement and 19.02% higher than before the improvement. After the improvement, the production efficiency was 103.22% higher than the customer's requirement and 16.50% higher than before the improvement.

Keyword: Industrial engineering techniques, Work study, Flow process charts, ECRS technique

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ที่สำคัญของโลก สะท้อนจากการผลิตรถยนต์กว่า 1.9 ล้านคันต่อปี สูงที่สุดในอาเซียน และเป็นอันดับ 10 ของโลก และสินค้ากลุ่มยานพาหนะ อุปกรณ์ และส่วนประกอบเป็นสินค้าส่งออกอันดับหนึ่งของไทย ปี 2565 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย มีมูลค่าการส่งออกรวม 1.31 ล้านล้านบาท ขยายตัว 8.2% [1] ชุดสายไฟเป็นส่วนประกอบสำคัญของรถยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า ในส่วนของเครือข่ายวงจรและมีบทบาทสำคัญในโครงสร้างทั้งหมด ชุดสายไฟรถเปรียบได้กับเส้นประสาท และหลอดเลือดของรถ [2] กระบวนการผลิตชุดสายไฟเป็นการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน และใช้แรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ โดยถ้าในกระบวนการมีขั้นตอนการผลิตและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นมากเกินไป ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในประกอบชิ้นงาน และเวลาที่ลูกค้าต้องการ

สถานประกอบการกรณีศึกษาประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการประกอบชุดสายไฟ เช่น ชุดสายไฟในรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และชุดสายไฟประเภทอื่น ๆ ตามความต้องการของลูกค้า ปัจจุบันพบอุปสรรคด้านประสิทธิภาพการผลิต มีความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ได้แก่ ขั้นตอน ระยะเวลา และการเคลื่อนไหวของพนักงานมากเกินความจำเป็น และการจัดงานไม่เหมาะสม ส่งผลให้บางสถานีงานมีรอบเวลาการผลิต (Cycle time) เกินกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต (Takt Time) จึงไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า และหากต้องการผลิตให้ได้ต้องมีการทำงานนอกเวลา (Overtime : OT) ทำให้เกิดต้นทุนด้านแรงงานที่สูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ ด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่ การศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลของกระบวนการ การศึกษาสมดุลการผลิต และหลักการ ECRS เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการผลิต ลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เช่น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การรอคอย การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟ ตามหลักการศึกษาการทำงาน และแผนภูมิการไหลของกระบวนการ
2. ปรับปรุงกระบวนการประกอบชุดสายไฟ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS
3. เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ดำเนินการศึกษาวิจัยกระบวนการผลิตชุดสายไฟ บริษัท ไทยคาร์โชว์ ออโตโมทีฟ จำกัด
2. ชิ้นงานกรณีศึกษา โมเดล RG14-RCL CORD ASSY B สายการผลิตที่ 3
3. กระบวนการต่อหางปลาต่อไฟ (Crimp terminal) เป็นกระบวนการที่ไม่สามารถลดเวลาแก้ไขได้ เนื่องจากเป็นหน้าที่ของหัวหน้าสายการผลิต จึงไม่มีส่วนในการปรับปรุง กระบวนการผลิต
4. ระยะเวลาในศึกษาวิจัยตั้งแต่ ตุลาคม 2566 ถึง พฤษภาคม 2567

2. วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟ ตามหลักการศึกษาการทำงาน (Work Study) ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานของคนอย่างมีแบบแผน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงาน [3] โดยกำหนดชิ้นงานกรณีศึกษาจากปริมาณการผลิตสูงอย่างต่อเนื่องและไม่มีแนวโน้มจะลดหรือหยุดการผลิต โดยเลือกชิ้นงาน โมเดล RG14-RCL CORD ASSY B สายการผลิตที่ 3 เป็นชิ้นงานที่ผลิตตามความต้องการของลูกค้า โดยคำนวณเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต ตามสมการที่ (1)

$$\text{เวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต} = \frac{\text{เวลาทำงานสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}} \quad (1)$$

จากนั้นเขียนแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) เป็นแผนภูมิแสดงถึงลำดับของกิจกรรมและความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ [4] โดยกำหนดสัญลักษณ์ ชื่อเรียก และคำจำกัดความ ดังตารางที่ 1 และศึกษาสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) คือการจัดเวลาในแต่ละสถานีให้สัมพันธ์กันหรือใกล้เคียงกันเพื่อลดเวลาสูญเปล่าอันเกิดจากการล่าช้าของงาน [5]

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ ชื่อเรียก และคำจำกัดความแผนภูมิการไหล

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความ
	Operation	การเตรียมวัสดุเพื่อชิ้นงานชิ้นต่อไป การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดส่วนประกอบออก
	Transportation	การเคลื่อนที่ของวัสดุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง พนักงานกำลังเดิน
	Delay	การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น
	Inspection	การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุ การตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	Storage	การเก็บในที่ถาวร ซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย

2. วิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวแนวทางการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS เป็นเทคนิคการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ได้แก่ 1) การกำจัด (Eliminate) 2) การรวมกัน (Combine) 3) การจัดเรียงใหม่ (Rearrange) และ 4) การทำให้ง่าย (Simplify) [6,7]

3. เปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุง ได้แก่ จำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน ตามสมการที่ (2) และประสิทธิภาพการผลิตเทียบกับความต้องการของลูกค้า ตามสมการที่ (3)

$$\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อวัน} = \frac{\text{เวลาทำงานสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{รอบเวลาการผลิตสูงสุด}} \quad (2)$$

$$\text{ประสิทธิภาพการผลิต } (\%) = \frac{A}{B} \text{ x } 100 \quad (3)$$

โดยที่ A = จำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้ต่อวัน
B = จำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการต่อวัน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. การศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟ สายการผลิตที่ 3 เวลาทำงานสุทธิ 1 วัน 27,600 วินาที และจำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการใน 1,273 ชิ้น/วัน เวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต แทนค่าในสมการที่ (1) จะได้เวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต 21.70 วินาที/ชิ้น

$$\text{เวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต} = \frac{27{,}600}{1{,}273} = 21.70 \text{ วินาที}$$

กระบวนการผลิตมี 4 สถานีงาน ดังตารางที่ 2

- สถานีงานที่ 1 เรียงสีสายไฟลงบน JIG ตามลำดับจากนั้นพันเทปกว้าง 19 mm จำนวน 3-4 รอบเทป โดยใช้เครื่องตัดกำหนดความยาวเทป 37.3 mm.
- สถานีงานที่ 2 สอดสายไฟ 3 เส้น เข้ากับ Bushing ทางด้านหน้า สอดสายไฟทั้งหมดเข้ากับ Tube ยาว 100 mm. ใส่ Bushing เข้ากับสายไฟทั้งหมด
- สถานีงานที่ 3 ใส่ Connector เข้ากับ JIG เสียบสายไฟ 3 เส้น พันเทปกว้าง 19 mm. 1 จุด กำหนดความยาวเทป วัดระยะ Bushing กว้าง 19 mm จำนวน 2 จุด
- สถานีงานที่ 4 ใส่ Connector เข้ากับ JIG เสียบสายไฟ 3 เส้น พันเทปกว้าง 19 mm. 1 จุด กำหนดความยาวเทป วัดระยะ Bushing กว้าง 19 mm จำนวน 2 จุด

ตารางที่ 2 กระบวนการทำงานทั้ง 5 สถานีงาน

สถานีงานที่ 1	**สถานีงานที่ 2**
 Taping (W) ×1	 Assy bushing (B) + Assy Tube + Assy Bushing (G)
สถานีงานที่ 3 และ 4	**ชิ้นงานสำเร็จรูป**
 Assy Con (NL) + Taping (B) + Marking (W) +วัดระยะ Bushing	 โมเดล RG14-RCL CORD ASSY B สายการผลิตที่ 3

เขียนแผนภูมิการไหลของกระบวนการ จากรูปที่ 1 ดังนี้

- สถานีงานที่ 1 มี 11 กิจกรรม คือ การประกอบ 4 กิจกรรม และการเคลื่อนที่ 7 กิจกรรม ใช้เวลารวม 15 วินาที
- สถานีงานที่ 2 มี 13 กิจกรรม คือ การประกอบ 5 กิจกรรม และการเคลื่อนที่ 8 กิจกรรม ใช้เวลารวม 20 วินาที
- สถานีงานที่ 3 มี 11 กิจกรรม คือ การประกอบ 5 กิจกรรม และการเคลื่อนที่ 6 กิจกรรม ใช้เวลารวม 25 วินาที
- สถานีงานที่ 4 มี 11 กิจกรรม คือ การประกอบ 5 กิจกรรม และการเคลื่อนที่ 6 กิจกรรม ใช้เวลารวม 25 วินาที

Flow Process Chart

ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
1	หยิบสายไฟ L (มือขวา)	0.5		➡				
	หยิบสายไฟ b (มือขวา)	0.5		➡				
	หยิบสายไฟ g (มือขวา)	0.5		➡				
	ดึงมือกลับ	0.5		➡				
	นำสายไฟขึ้น jig (มือซ้าย)	2		➡				
	ล็อค jig (มือขวา)	1	●					
	เอื้อมหยิบเทป (มือขวา)	1		➡				
	ดึงมือกลับ	1		➡				
	นำเทปมาพันสายไฟ (มือซ้าย)	3	●					
	นำเทปมาพันสายไฟ (มือขวา)	3	●					
	ปลดตัวล็อค jig ออก (มือขวา)	1	●					
	นำสายไฟมาวางรวม (มือซ้าย)	1		➡				
รวม		15	4	7				

รูปที่ 1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการ

Flow Process Chart

ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			●	➡	■	▬	▼	
2	หยิบ tube กับ bushing(B)	0.5		➡				
	หยิบสายไฟ มือขวา	0.5		➡				
	กลับสายไฟ มือขวา	2		➡				
	สอดสายไฟL เข้าbushing(B) มือขวา	2	●					
	สอดสายไฟ B เข้าbushing(B) มือขวา	2	●					
	สอดสายไฟ G เข้าbushing(B)มือขวา	2	●					
	ดึง bushing(B มือขวา)	0.5	●					
	ใส่ tube มือซ้าย	1	●					
	ดึงpvc มือขวา	0.5		➡				
	หยิบbushing(G)ตัวที่1 มือขวา	2		➡				
	หยิบbushing(G)ตัวที่2 มือขวา	3		➡				
	หยิบbushing(G)ตัวที่3 มือขวา	3		➡				
	วางชิ้นงาน มือซ้าย	1		➡				
รวม		20	5	8				
3	หยิบconnector มือซ้าย	1		➡				
	หยิบสายไฟ มือขวา	1		➡				
	สอดสายไฟ L	2	●					
	สอดสายไฟ B	2	●					
	สอดสานไฟ G	2	●					
	เสียบconnectorลงjig	2	●					
	หยิบเท็ป มือขวา	1		➡				
	พันเทปที่สายไฟวัดระยะbushing มือขวา	9	●					
	ดึงเทปออก มือขวา	2		➡				
	ดึงconnectorออกจากjig	2		➡				
	วางconnector มือซ้าย	1		➡				
รวม		25	5	6				
4	หยิบconnector มือซ้าย	1		➡				
	หยิบสายไฟ มือขวา	1		➡				
	สอดสายไฟ L	2	●					
	สอดสายไฟ B	2	●					
	สอดสานไฟ G	2	●					
	เสียบconnectorลงjig	2	●					
	หยิบเท็ป มือขวา	1		➡				
	พันเทปที่สายไฟวัดระยะbushing มือขวา	9	●					
	ดึงเทปออก มือขวา	2		➡				
	ดึงconnectorออกจากjig	2		➡				
	วางconnector มือซ้าย	1		➡				
รวม		25	5	6				
รวมทั้งหมด		85	18	28				

รูปที่ 1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

2. วิเคราะห์ปัญหา จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตและเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต พบว่า มีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตเกินเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต คือ 21.70 วินาที ได้แก่ สถานีงานที่ 3 ใช้เวลา 25.00 วินาที และสถานีงานที่ 4 ใช้เวลา 25.00 วินาที และพบว่า สายการผลิตไม่สมดุล

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตและเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต

สถานีงาน	CT (วินาที)	Takt Time (วินาที)
OP 1	15.0	21.70
OP 2	20.00	21.70
OP 3	25.00	21.70
OP 4	25.00	21.70
Total	**85.00**	**86.80**

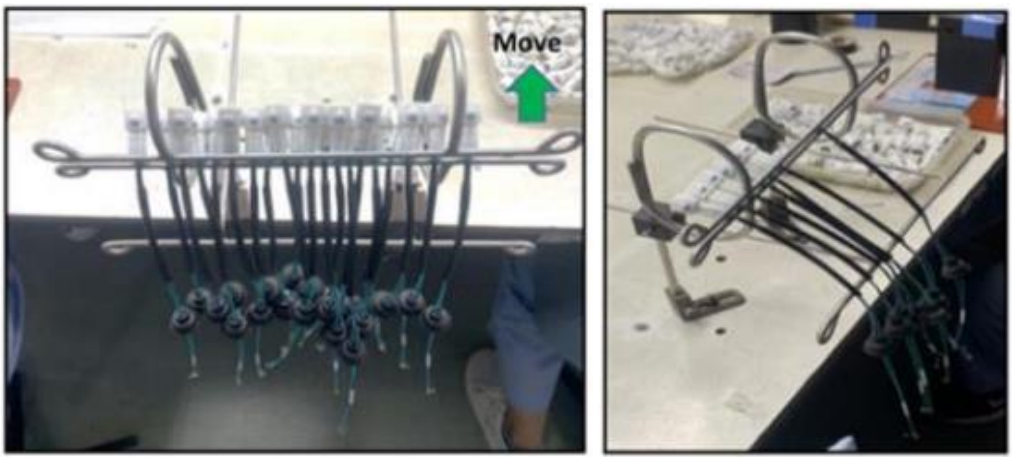
ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางการปรับปรุงร่วมกับสถานประกอบการ โดยปรับปรุงด้วยเทคนิค ECRS สรุปดังนี้

1) การกำจัด (Eliminate) ไม่สามารถดำเนินการกำจัดขั้นตอนหรือกระบวนการใดได้ เนื่องจากเป็นมาตรฐานการผลิตที่ลูกค้ากำหนด หากจะดำเนินการต้องใช้เวลาเพื่อหารือเรื่องมาตรฐานและผลกระทบด้านคุณภาพ

2) การรวมกัน (Combine) จากเดิมสถานีงานที่ 1 มีการ Taping (W) เพียงอย่างเดียว ปรับปรุงโดยการนำขั้นตอน Assy bushing (B) จากสถานีงานที่ 2 มารวมเข้ากับสถานีงานที่ 1 เพื่อลดเวลาการทำงานของสถานีงานที่ 2 และเพิ่มเวลางานของสถานีงานที่ 1 ให้มีสมดุลสายการผลิตมากขึ้น

3) การจัดเรียงใหม่ (Rearrange) จากเดิมสถานีงานที่ 3 และสถานีงานที่ 4 มีขั้นตอนการทำงานที่เหมือนกัน คือ Assy Con (NL) + Taping (B) + Marking (W) + วัดระยะ Bushing ดำเนินการปรับปรุงโดยแบ่งขั้นตอนใหม่ ให้สถานีงานที่ 3 Assy Con (NL) + Taping (B) และสถานีงานที่ 4 Marking (W) + วัดระยะ Bushing

4) การทำให้ง่าย (Simplify) ได้แก่ โต๊ะทำงานสถานีงานที่ 3 และสถานีงานที่ 4 มีราวแขวนชิ้นงานวางไว้ที่ปลายโต๊ะซึ่งอยู่ต่ำเกินไปทำให้ต้องเอื้อมหยิบ ดำเนินการปรับปรุงโดยการยกราวแขวนชิ้นงานมาวางบนโต๊ะ เพื่อลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ดังรูปที่ 2 สถานีงานที่ 4 จากเดิมหยิบเทปทีละ 1 แผ่นเพื่อพันตัวชิ้นงานดำเนินการปรับปรุงโดยให้หยิบเทปพร้อมกัน 2 แผ่น และจากเดิมสถานีงานที่ 3 หยิบชิ้นงานที่วางกลับหัวการจัดเรียงการวางชิ้นงานบนถาดแบบแนวนอนโดยเปลี่ยนทิศเป็นแนวตั้ง เพื่อลดเวลาโดยการหมุนทิศทางของชิ้นนงานให้เหมาะสม ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 ปรับปรุงราวแขวนชิ้นงาน



รูปที่ 3 ปรับปรุงการวางชิ้นงานบนถาดจากแนวนอนเปลี่ยนทิศเป็นแนวตั้ง

3. เปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดสายไฟด้วยเทคนิค ECRS ดังตารางที่ 4 พบว่า
   - สถานีงานที่ 1 ก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 15.00 วินาที หลังการปรับปรุงรอบเวลาการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 18.00 วินาที
   - สถานีงานที่ 2 ก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 20.00 วินาที หลังการปรับปรุงรอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 17.00 วินาที
   - สถานีงานที่ 3 ก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 25.00 วินาที หลังการปรับปรุงรอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 21.00 วินาที
   - สถานีงานที่ 4 ก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 25.00 วินาที หลังการปรับปรุงรอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 18.00 วินาที

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุง

สถานีงาน	CT (วินาที)		Takt Time (วินาที)
	ก่อน	หลัง	
OP 1	15.0	18.00	21.70
OP 2	20.00	17.00	21.70
OP 3	25.00	21.00	21.70
OP 4	25.00	18.00	21.70
Total	**85.00**	**74.00**	**86.80**

แทนค่าในสมการที่ (2) และ (3) เพื่อหาจำนวนที่ผลิตได้ต่อวันและประสิทธิภาพการผลิตเทียบกับความต้องการของลูกค้า จากเวลาทำงานสุทธิ 27,600 วินาที ก่อนการปรับปรุงมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 25.00 วินาที ได้ชิ้นงาน 1,104 ชิ้น/วัน ประสิทธิภาพการผลิต 86.72% หลังการปรับปรุงมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 21.00 วินาที ได้ชิ้นงาน 1,314 ชิ้น/วัน มีประสิทธิภาพการผลิต 103.22%

$$\text{(ก่อน) จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อวัน} = \frac{27,600}{25.00} = 1,104 \text{ ชิ้น}$$

$$\text{(ก่อน) ประสิทธิภาพการผลิต} = \frac{1,104}{1,273} \text{ x } 100 = 86.72\%$$

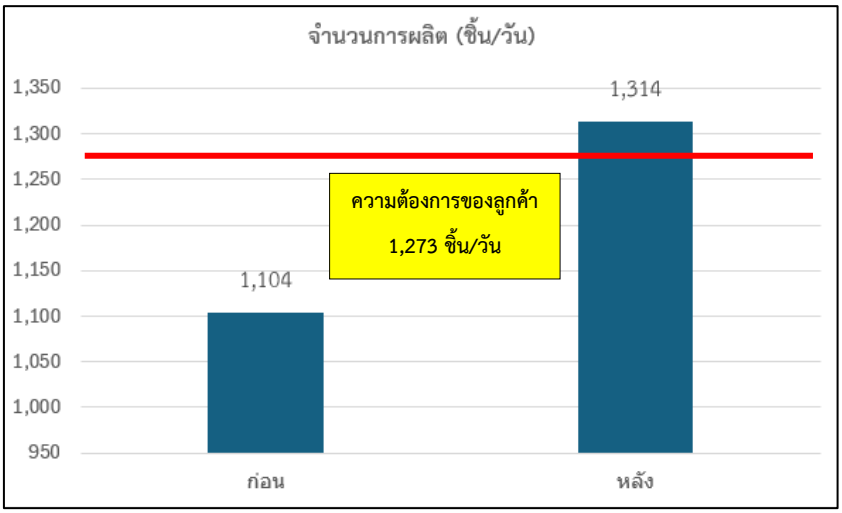
$$\text{(หลัง) จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อวัน} = \frac{27,600}{21.00} = 1,314 \text{ ชิ้น}$$

$$\text{(หลัง) ประสิทธิภาพการผลิต} = \frac{1,314}{1,273} \text{ x } 100 = 103.22\%$$

จากตารางที่ 5 และรูปที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนที่ผลิตได้ต่อวันกับความต้องการของลูกค้า ก่อนการปรับปรุงผลิตได้ 1,104 ชิ้น/วัน ต่ำกว่าที่ลูกค้าต้องการ 169 ชิ้น/วัน คิดเป็น 13.28% หลังการปรับปรุงผลิตได้ 1,314 ชิ้น/วัน สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 41 ชิ้น/วัน คิดเป็น 3.22% และหลังการปรับปรุงผลิตได้สูงกว่าก่อนการปรับปรุง 210 ชิ้น คิดเป็น 19.02%

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน

จำนวนที่ผลิต (ชิ้น/วัน)		ลูกค้าต้องการ (ชิ้น/วัน)	ผลต่าง	ผลต่าง (%)
ก่อน	1,104	1,273	-169	-13.28
หลัง	1,314	1,273	+41	+3.22
ผลต่าง	+210	-	-	-
ผลต่าง (%)	19.02	-	-	-

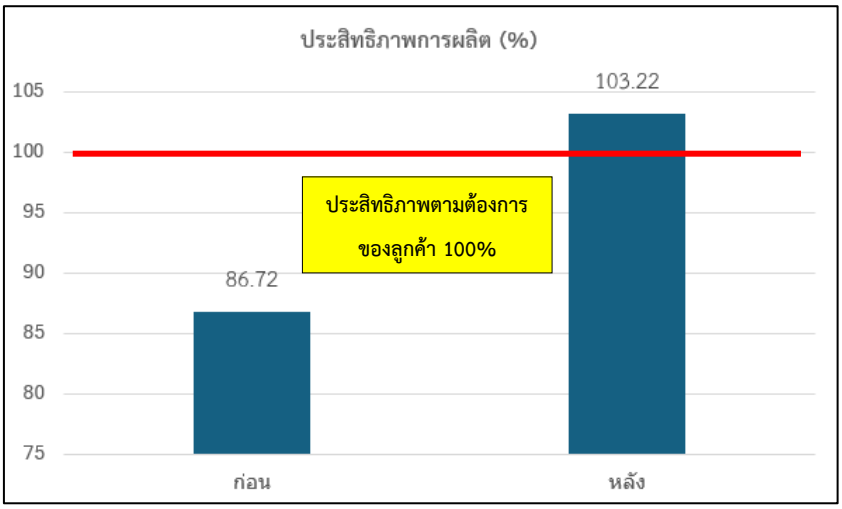


รูปที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน

จากตารางที่ 6 และรูปที่ 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตเทียบกับความต้องการของลูกค้า ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต 86.72% ต่ำกว่าที่ลูกค้าต้องการ 13.28% หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต 103.22% สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และหลังการปรับปรุงมีประสิทธิภาพสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 16.50%

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพการผลิต (%)		ลูกค้าต้องการ (%)	ผลต่าง
ก่อน	86.72	100	-13.28
หลัง	103.22	100	+3.22
ผลต่าง	+16.50	-	-



รูปที่ 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิต

งานวิจัยนี้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ ด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่ การศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลของกระบวนการ การศึกษาสมดุลการผลิต และเทคนิค ECRS หลังการปรับปรุงพบว่า ไม่มีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตเกินกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต จำนวนที่ผลิตได้ต่อวันสูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 19.02% และประสิทธิภาพการผลิตเทียบกับความต้องการของลูกค้าสูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 16.50% สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิวัฒน์ชัย เหินหาว และ อริสรา บุญหนุน [8] ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่ การศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน การนำเทคนิคการวิเคราะห์หาความสูญเปล่า 7 ประการ และเทคนิคการแก้ไขปัญหา ECRS พบว่า ลดเวลาการทำงานจาก 246.9 วินาที/ชิ้น เป็น 194.5 วินาที/ชิ้น ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 876 ชิ้น/วัน เป็น 1,120 ชิ้น/วัน ลดต้นทุนแรงงาน 47,116 บาท/เดือน ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 71.8% เป็น 91.8%

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งเป็นการศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟตามหลักการศึกษาการทำงาน เขียนแผนภูมิการไหลของกระบวนการ และการศึกษาสมดุลการผลิต กรณีศึกษาสายการผลิตที่ 3 ผลิตงานตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ 1,273 ชิ้น/วัน เวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต 21.70 วินาที/ชิ้น กระบวนการผลิตมี 4 สถานีงาน พบว่าบางสถานีงานมีรอบเวลาการผลิตเกินเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิตและสายการผลิตไม่สมดุล ปรับปรุงกระบวนการประกอบชุดสายไฟด้วยเทคนิค ECRS ได้แก่ การรวมกัน การจัดเรียงใหม่ และการทำให้ง่าย พบว่า สถานีงานที่ 1 รอบเวลาการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 18.00 วินาที สถานีงานที่ 2 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 17.00 วินาที สถานีงานที่ 3 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 21.00 วินาที และสถานีงานที่ 4 รอบเวลาการผลิตลงลงเหลือ 18.00 วินาที เวลาการผลิตรวมลดลงจาก 85 วินาที เหลือ 74 วินาที และไม่มีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตเกินเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิต เมื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุง สรุปได้ดังนี้

1) จำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน หลังการปรับปรุงผลิตได้สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 19.02%

2) ประสิทธิภาพการผลิตเทียบกับความต้องการของลูกค้า หลังปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต 103.22% สูงกว่าที่ลูกค้าต้องการ 3.22% และสูงกว่าก่อนการปรับปรุง 16.50%

5. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการตามเทคนิค ECRS ได้ 3 กระบวนการ ไม่สามารถดำเนินการการกำจัด (Eliminate) ได้ เนื่องจากเป็นมาตรฐานการผลิตที่ลูกค้ากำหนด หากจะดำเนินการต้องใช้เวลาเพื่อหารือในเรื่องมาตรฐานและผลกระทบด้านคุณภาพ ซึ่งหากสามารถดำเนินการได้คาดว่าจะปรับปรุงกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตได้มากขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

บทความนี้ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท ไทยคาร์โชว์ ออโตโมทีฟ จำกัด สำหรับข้อมูลในการดำเนินการวิจัย บุคลากร และอุปกรณ์สนับสนุนต่าง ๆ และศูนย์พัฒนาผลิตภาพอุตสาหกรรม สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน และเปิดโอกาสให้บุคลากรได้สร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อภาคอุตาสาหกรรมและสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สาลิกา. (16 สิงหาคม 2567). ส่องทิศทาง อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ส่งสัญญาณโตแรง อานิสงส์จากการสร้างฐานการผลิต EV ใน EEC. สืบค้นจาก https://www.salika.co/2023/04/09/auto-part-industry-rising-in-eec.

[2] คลอเคลีย เวจนะวิชากร, “การลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ไม้กวาดทางมะพร้าว กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนบ้านบุ่งหวาย จังหวัดอุบลราชธานี”, วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ., ปี ที่ 13, ฉบับที่ 1, 2562.

[3] วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, การศึกษางาน (Work Study), พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ, 2547.

[4] กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, หลักการควบคุมคุณภาพ, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., กรุงเทพฯ, 2550.

[5] Paul H.P Yeuw and Rabinda NathSen, “Productivity and quality improvement revenue increment and rejection cost reduction manual component insertion lines through the application of ergonomic”, International Journal of Industrial Ergonomics, vol.36, 2006.

[6] Prasert Akkaraprathomphong, “Reducing waste with ECRS principles, waste or MUDA or WASTE”, 2009, https://cpico.wordpress.com, 16 August 2024.

[7] Laddawan Nantajinda, “Application of ECRS with Milk Run transport company : A case study of The ABC transport company”, Master of Science, Burapha University, 2010.

[8] วิวัฒน์ชัย เหินหาว และ อริสรา บุญหนุน, “การปรับปรุงกระบวนการผลิตใน อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยเทคนิค ECRS”, วิทยานิพนธ์ปริญญาเทคโนโลยี บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2562.

การพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างสมาธิและการเรียนรู้ในเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น
Development of Digital Games to Enhance Attention and Learning in Children with ADHD

ศิริพรรณ เพชรน่วม[1*] และ เมธี ช่วยปู่[2]

[1*]ภาควิชาวิศวกรรมมัลติมีเดียและเอ็นเตอร์เทนเมนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[2]ภาควิชาเกมและสื่อเชิงโต้ตอบ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[1*]Email: siriphan.p@bu.ac.th; [2]Email: maythee.c@bu.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาเกมที่มีเป้าหมายในการบำบัดเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น (ADHD) โดยพัฒนาเกมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และออกแบบให้มีความผสมผสานความสนุกสนานและการฝึกฝนทักษะด้วยธีมคริสต์มาสในประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ญี่ปุ่น สวิตเซอร์แลนด์ และอังกฤษ ซึ่งผู้เล่นจะต้องเก็บไอเทมและแก้ไขปริศนาภายในเกมเพื่อเสริมสร้างสมาธิและทักษะอื่น ๆ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เกมนี้ช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาสมาธิและการควบคุมแรงกระตุ้นได้ในระดับที่ดี

คำสำคัญ : การบำบัดด้วยเกม, สมาธิสั้น, การพัฒนาสมาธิ, เกมดิจิทัล

Abstract

This research aims to develop a game-based therapy for children with ADHD, focusing on improving attention and impulse control. The game is designed for Android systems and integrates fun with skill-building exercises. The game is themed around Christmas in different countries: Japan, Switzerland, and England. Players are tasked with collecting items and solving puzzles to improve concentration and other skills. Test results indicate that the game effectively helps children improve focus and self-regulation.

Keyword: Game-based therapy, ADHD, Attention improvement, Digital games

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ภาวะสมาธิสั้น (Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: ADHD) [1-3] เป็นปัญหาทางจิตเวชที่พบบ่อยในเด็กวัยเรียน โดยอาการที่พบบ่อยที่สุดคือ การขาดสมาธิ มีพฤติกรรมหุนหันพลันแล่น และการอยู่ไม่นิ่ง ซึ่งส่งผลต่อเด็กในด้านการเรียน การเข้าสังคม และการพัฒนาทักษะโดยรวม ในปัจจุบันเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น เป็นกลุ่มที่ต้องการการดูแลและการบำบัดอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้การรักษาที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน [4] คือ การใช้ยา และยังมีการบำบัดด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การบำบัดด้วยพฤติกรรม (Behavioral Therapy) [5] หรือการใช้เทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างทักษะสมาธิ [6] ถือว่าเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพดีเช่นกัน

เกมดิจิทัลได้กลายมาเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญที่ช่วยพัฒนาเด็กในหลายด้าน งานวิจัยก่อนหน้านี้ Carvalho, A. และคณะ [7] ชี้ให้เห็นว่า เกมเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาทั้งด้านพฤติกรรม สังคม และสติปัญญา เด็กที่มีภาวะสมาธิสั้นสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น มีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น และสามารถควบคุมพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ได้ นอกจากนี้การใช้เกมเพื่อบำบัดยังช่วยลดความเครียดและสร้างแรงจูงใจให้เด็กมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง และ Kim S-C และคณะ [8] พบว่า เกมเพิ่มแรงจูงใจและความสนใจของเด็กที่มีอาการ ADHD ทำให้การบำบัดมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับการรักษาด้วยยา นอกจากนี้ Luo, J. และคณะ [9] ได้ใช้เกมในการฝึกฝนสมองและการปรับปรุงการทำงานของสมองในด้านความรู้ (cognitive training) โดยอิงจากแนวคิดของ neuroplasticity หรือการที่สมองสามารถปรับโครงสร้างและการทำงานได้ตามประสบการณ์ใหม่ ๆ เกมยังถูกออกแบบให้ฝึกฝนความสามารถที่สำคัญ เช่น การควบคุมการกระทำ (inhibitory control) ความจำในการทำงาน (working memory) และความสามารถในการวางแผน

การศึกษาในครั้งนี้ใช้การพัฒนาเกมบนระบบแอนดรอยด์ ซึ่งเด็กสามารถเข้าถึงได้ง่ายผ่านแท็ปเล็ตหรือโทรศัพท์มือถือ โดยใช้เครื่องมือการพัฒนาเกมยอดนิยมด้วยโปรแกรม Unity [10] โปรแกรม Maya [11] และโปรแกรม Visual Studio [12] เกมจะเน้นให้เด็กได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา การสังเกต และการจดจำ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการบำบัดผู้ที่มีภาวะสมาธิสั้น โดยเริ่มต้นทดสอบการใช้งานกับผู้ปกครองและเด็กปกติก่อนที่จะนำไปทดสอบและวัดผลกับเด็กที่มีสมาธิสั้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมดิจิทัลที่มีเนื้อหาและการออกแบบที่สามารถช่วยเสริมสร้างสมาธิให้แก่เด็กในวัย 3 – 12 ปี
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเกมในการช่วยพัฒนาสมาธิและการควบคุมแรงกระตุ้นในเด็ก
3. เพื่อศึกษาแนวโน้มการนำเกมไปใช้ในกลุ่มเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้นต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการพัฒนาเกมสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และพัฒนาเกมโดยใช้โปรแกรม Unity และ Maya ซึ่งใช้สำหรับการสร้างสรรค์เกม 3D ที่มีกราฟิกและการโต้ตอบที่เหมาะสม โดยออกแบบเกมเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาสมาธิให้แก่เด็กที่มีอายุระหว่าง 3-12 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วยผู้ปกครอง และเด็กในวัย 3 – 12 ปี โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจ ของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

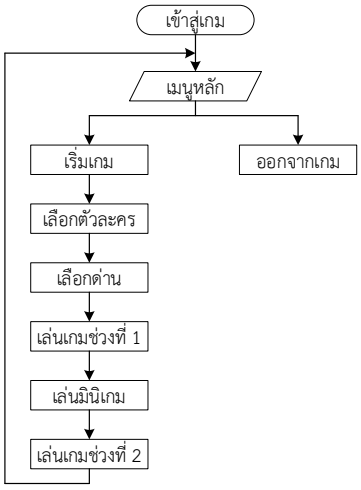
ผู้วิจัยพัฒนาเกมโดยเน้นที่ความสดใสน่ารักของเกม เพื่อดึงดูดให้เด็กมีความสนใจและสร้างสมาธิกับการเล่นเกมได้อย่างดี และออกแบบให้การเคลื่อนไหวของตัวละครในเกมเป็นไปอย่างช้า ๆ เพื่อสร้างเสริมสมาธิในการควบคุมเกมให้แก่เด็กได้ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนจำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

การพัฒนาเกมนี้ใช้โปรแกรม Unity สำหรับการสร้างโลกเสมือนและการเขียนโปรแกรมเกม ใช้โปรแกรม Maya ในการสร้างโมเดลตัวละครและสิ่งแวดล้อม ใช้ Visual Studio สำหรับการเขียนโค้ดเพื่อสนับสนุนการทำงานต่าง ๆ ภายในเกม และใช้โปรแกรม FL Studio [13] ในการสร้างเสียงประกอบต่าง ๆ ภายในเกม

2.2 การออกแบบวิธีการเล่น

การออกแบบเกมจะเป็นในลักษณะที่ตัวละครเดินไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ แบบอัตโนมัติ โดยใช้ระยะเวลาต่อด่านประมาณ 1 นาที 40 วินาที – 2 นาที และมีมุมมองของเกมเป็นมุมมองบุคคลที่ 3 โดยผู้เล่นจะทำหน้าที่บังคับให้เดินไปทางด้านซ้าย-ขวา และกระโดดเพื่อเก็บไอเทมเท่านั้น โดยจะมีปุ่มสำหรับควบคุมตัวละครเพียง 3 ปุ่ม คือ ปุ่มขยับตัวละครไปด้านซ้าย ปุ่มขยับตัวละครไปด้านขวา และปุ่มให้ตัวละครกระโดด เพื่อให้วิธีการเล่นไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป โดยไอเทมเหล่านี้จะแปรเปลี่ยนเป็นคะแนนของเกมและสรุปผลอีกครั้งหลังจากเล่นจบในแต่ละด่าน โดยมีแผนผังขั้นตอนการทำงานอย่างง่ายของเกมแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังขั้นตอนการทำงานอย่างง่ายของเกมเสริมสร้างสมาธิ

จากรูปที่ 1 ในช่วงระหว่างการเข้าสู่เกมและเมนูหลักจะมีคลิปวิดีโอสั้น ๆ แนะนำเกมและวิธีการเล่นเกม และมีมินิเกมจำนวน 3 เกม คือ เกมจับคู่ เกมการ์ดความจำ และเกมจับผิดภาพ ซึ่งทั้ง 3 เกมนี้จะเป็นการฝึกทักษะด้านการสังเกต ด้านความจำและเสริมสร้างสมาธิให้แก่เด็ก โดยในการเล่นมินิเกมจะเป็นเนื้อเรื่องย่อยเกี่ยวกับภารกิจเพื่อช่วยเหลือตัวละครในเกม เพื่อเป็นการเสริมสร้างความ

เข้าใจด้านการช่วยเหลือผู้อื่นให้แก่เด็ก และใช้ระยะเวลาประมาณ 30 วินาทีต่อมินิเกม นอกจากนี้เมื่อผู้เล่นเล่นเกมในช่วงที่ 2 เรียบร้อยแล้ว จะมีวิดีโอสั้นแสดงความยินดีในการผ่านด่านให้แก่ผู้เล่นและหน้าสรุปผลการเล่นเกมจะแสดงเป็นหน้าถัดไป

2.3 การออกแบบตัวละคร ด่าน และเสียงประกอบ

การออกแบบตัวละคร ฉาก และเสียงสำหรับเกมนั้นได้รับแรงบัลดาลใจจากเทศกาลคริสต์มาสมาเป็นธีมในการออกแบบ ซึ่งเทศกาลคริสมาสต์เป็นเทศกาลที่ผู้คนทั่วโลกรู้จักและเป็นเทศกาลที่มักจะสร้างความสุข และความสนุกสนานให้แก่ทุกคนในครอบครัว เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก ๆ ให้มีความอยากเล่นเกม โดยออกแบบตัวละครเป็นสัตว์ต่าง ๆ คือ หมี แมวน้ำ และเพนกวินในสีแดงและเขียวเพื่อให้สอดรับกับธีมของเกมและออกแบบตัวละครเป็น ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวละครภายในเกม

สำหรับการออกแบบด่านในเกมนั้นจะออกแบบด่านจำนวน 3 ด่าน ให้มีสภาพแวดล้อมของแต่ละด่านโดยอ้างอิงจาก 3 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น สวิตเซอร์แลนด์ และอังกฤษ และใช้สถานที่สำคัญหรือสถาปัตยกรรมก่อสร้างที่มีชื่อเสียงของแต่ละประเทศเป็นองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในฉาก ตัวอย่างฉากในขณะเล่นเกมแสดงดังรูปที่ 3 นอกจากนี้ยังออกแบบไอเทมเป็นสิ่งของที่พบเห็นในเทศกาลคริสมาสต์ เพื่อให้สอดคล้องกับธีมของเกม โดยแบ่งเป็นไอเทมธรรมดาและไอเทมพิเศษ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3 ฉากภายในเกมด่านประเทศญี่ปุ่น

แผนที่	ไอเทมธรรมดา	ไอเทมพิเศษ
ประเทศญี่ปุ่น		
ประเทศสวิตเซอร์แลนด์		
ประเทศอังกฤษ		

รูปที่ 4 การออกแบบไอเทมภายในเกม

ในแต่ละด่านผู้เล่นจะต้องเล่นมินิเกมที่ช่วยฝึกทักษะทางสมาธิ คือ เกมจับคู่ภาพกับเงา เกมจับผิดภาพ และเกมการ์ดความจำ ซึ่งในแต่ละมินิเกมจะมีเนื้อเรื่องสั้น ๆ ที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจด้านการช่วยเหลือผู้อื่นเพิ่มเติมให้แก่ผู้เล่น ตัวอย่างของเนื้อเรื่องในมินิ

เกมแสดงดังรูปที่ 5 และสำหรับออกแบบเสียงบรรเลงภายในด่าน เสียงพากย์ของตัวละคร และเสียงประกอบอื่น ๆ จะเน้นเป็นเสียงที่ให้ความรู้สึกความสนุกสนานและความน่ารักเหมาะสมกับธีมของเกม แต่ยังคงทำให้เด็กมีสมาธิได้ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการเล่นให้แก่เด็ก โดยเสริมไวส์นอยส์ (White Noise) [14] แทรกเข้าไปในแทร็กเสียง ซึ่ง R, Allen., Kristen, Pammer. พบว่าสามารถช่วยในการลดสิ่งรบกวนรอบข้าง ทำให้ผู้ฟังมีสมาธิมากขึ้น เหมาะสำหรับการทำงานที่ต้องใช้ความคิดหรือการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น (ADHD) ในบางการวิจัยพบว่า ไวส์นอยส์ที่มีความเข้มเสียงพอดีสามารถช่วยกระตุ้นสมองในการจดจำและเรียนรู้ได้ดีขึ้น



รูปที่ 5 เนื้อเรื่องสั้นภายในมินิเกมการ์ดความจำ

2.4 การทดลองและการวัดผล

การทดลองและวัดผลของการศึกษาครั้งนี้จะให้ผู้ปกครองและกลุ่มเด็กอายุ 3-12 ปี ทดลองเล่นเกมจนครบ 3 ด่าน และให้ทำแบบประเมินผล ซึ่งเป็นข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเกมและวิธีการเล่นเกม โดยแบ่งเป็นข้อคำถามสำหรับผู้ปกครองและเด็ก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

คำถามในแบบสอบถามของผู้ปกครอง จะเน้นการถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างสมาธิให้แก่เด็ก โดยมีคำถามจำนวน 7 ข้อ ดังนี้

1. การเล่นเกมที่ส่งเสริมสมาธิให้แก่เด็ก มีประโยชน์มากน้อยแค่ไหน
2. การเล่นเกมที่ต้องวิ่งเก็บไอเทม มีการใช้สมาธิหรือไม่
3. เนื้อเรื่องภายในเกม สามารถช่วยเสริมสร้างการเข้าใจด้านการช่วยเหลือผู้อื่นใช่หรือไม่
4. รูปแบบการเล่นของมินิเกมทั้ง 3 เกม เป็นเกมที่สามารถสร้างสมาธิให้แก่เด็กใช่หรือไม่
5. เกมนี้สามารถช่วยเสริมสร้างสมาธิและบำบัดอาการสมาธิสั้นได้หรือไม่
6. คิดเห็นอย่างไรกับการใช้สื่อชนิดเกมมาช่วยเสริมสร้างสมาธิให้กับเด็ก
7. หากเกมได้ทำการเผยแพร่ออกไปผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ ท่านจะให้ลูกหลานของท่านเล่นเกมนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

โดยคำถามข้อ 1 – 5 เป็นคำถามในลักษณะการแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และข้อ 6 – 7 เป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ปกครองได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และนำผลที่ได้จากข้อ 1 – 5 ไปหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของแต่ละข้อ และแปลผลจากค่าเฉลี่ยโดยแบ่งเป็นระดับ 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับการแปลผลจากค่าเฉลี่ยผลลัพธ์ของแบบสอบถาม

ระดับความคิดเห็น	ช่วงคะแนนเฉลี่ย
ดีมาก	มากกว่าหรือเท่ากับ 4.51
ดี	4.01 – 4.50
พอใช้	3.51 – 4.00
ควรปรับปรุง	3.00 – 3.50
ควรปรับปรุงเร่งด่วน	ต่ำกว่า 3.00

สำหรับคำถามในแบบสอบถามของเด็กอายุ 3 – 12 ปีนั้น จะเป็นคำถามจำนวน 6 ข้อ และเน้นการถามคำถามที่เกี่ยวข้องลักษณะและความชอบในเกมที่ออกแบบ โดยมีคำถามดังนี้

1. ตัวละครมีความน่ารักสดใสหรือไม่
2. เสียงบรรเลงภายในด่าน เสียงพากย์ของตัวละคร และเสียงประกอบอื่น ๆ มีความน่ารักสดใสเหมาะสมกับเกมหรือไม่
3. สภาพแวดล้อมในเมืองทั้ง 3 ด่าน มีความน่ารักสดใสเหมาะสมหรือไม่
4. ปุ่มต่าง ๆ ภายในเกมสามารถเข้าใจง่ายหรือไม่
5. เมื่อเล่นเกมจบ รู้สึกมีสมาธิมากขึ้นหรือไม่

6. มินิเกมมีการฝึกทักษะ ด้านการสังเกต จดจำ และจดจ่อต่อเกมหรือไม่

ทั้งนี้คำถามข้อ 1 – 4 ในแบบสอบถามสำหรับเด็กนั้นจะเป็นคำถามในลักษณะที่มีคำตอบเป็นใช่หรือไม่ใช่เท่านั้น เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของเด็ก และคำถามในข้อ 5 และ 6 จะเป็นการสัมภาษณ์ถามความคิดเห็นจากเด็กที่ทดลองเล่นเกม

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในการเก็บการวิจัยได้สำรวจความคิดเห็นจากผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 56 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 30.36 เพศหญิงจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 69.64 และจำแนกตามความสัมพันธ์กับเด็กได้เป็นบิดาจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 มารดาจำนวน 15 คิดเป็นร้อยละ 26.79 ญาติที่เป็นผู้ปกครองจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 39.29 และพี่น้องจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8.93 และอื่นๆ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 โดยค่าเฉลี่ยผลการสอบถามจากผู้ปกครองในหัวข้อที่ 1 – 5 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การสำรวจความคิดเห็นจากผู้ปกครอง

คำถาม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1. การเล่นเกมที่ส่งเสริมสมาธิให้แก่เด็ก มีประโยชน์มากน้อยแค่ไหน	4.37	ดี
2. การเล่นเกมที่ต้องวิ่งเก็บไอเทม มีการใช้สมาธิหรือไม่	4.29	ดี
3. เนื้อเรื่องภายในเกม สามารถช่วยเสริมสร้างการเข้าใจด้านการช่วยเหลือผู้อื่นใช่หรือไม่	4.44	ดี
4. รูปแบบการเล่นของมินิเกมทั้ง 3 เกม เป็นเกมที่สามารถสร้างสมาธิให้แก่เด็กใช่หรือไม่	4.32	ดี
5. เกมนี้สามารถช่วยเสริมสร้างสมาธิและบำบัดอาการสมาธิสั้นได้หรือไม่	4.28	ดี

ผลลัพธ์จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า เกมที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยเสริมสร้างสมาธิได้ดี ทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบการเล่น และความ สามารถในการกระตุ้นการใช้สมาธิ และผลการสำรวจผู้ปกครองที่ทดลองเล่นเกมในหัวข้อที่ 6 และ 7 นั้น สามารถสรุปใจความสำคัญได้ ดังนี้

ข้อ 6. คิดเห็นอย่างไรกับการใช้สื่อชนิดเกมมาช่วยเสริมสร้างสมาธิให้กับเด็ก

ความคิดเห็นของคำตอบในข้อนี้จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สนับสนุนและเห็นว่า เป็นสื่อที่มีประโยชน์ เพราะผู้ปกครองบางท่านอาจจะมีเวลาไม่เพียงพอในการดูแลหรืออบรมบุตรหลาน ดังนั้นการใช้เกมเป็นสื่อในการเพิ่มสมาธิจะช่วยบำบัดและเพิ่มสมาธิแก่เด็กได้ โดยที่เด็ก ๆ เหล่านั้นไม่รู้สึกถูกบังคับให้ฝึกทำสมาธิ เพราะเด็กในวัยนี้ชอบเล่นเกมหรือสมาร์ทโฟนเป็นปกติ และจะเป็นเรื่องที่ดีมากหากเกมที่ลูกหลานเล่นนั้นสามารถเสริมสร้างสมาธิ รวมทั้งสามารถเสริมทักษะให้แก่เด็กได้ ในส่วนความคิดเห็นกลุ่มที่ 2 นั้นจะยังคงมีความกังวลใจเกี่ยวกับการที่ปล่อยให้ลูกหลานใช้งานสมาร์ทโฟนเป็นเวลานาน เพราะกังวลว่า เด็กจะใช้เวลาอยู่กับเกมนานจนเกินไปกลายเป็นทำให้กลายเป็นเด็กติดเกมได้

ข้อ 7. หากเกมได้ทำการเผยแพร่ออกไปผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ ท่านจะให้ลูกหลานของท่านเล่นเกมนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

สำหรับคำถามนี้ได้รับผลตอบรับเป็นเสียงเดียวกันว่า อนุญาตให้เล่นเกมนี้ได้ และสนับสนุนให้เล่นเกมนี้ เพราะเป็นเกมที่เสริมสร้างสมาธิและทักษะ แต่ยังคงต้องอยู่ในการดูแลของผู้ปกครองขณะที่เล่นเกม เพื่อไปให้เด็กใช้เวลาเล่นเกมนานจนเกินไป

สำหรับการสอบถามจากเด็กนั้น ผู้วิจัยทำแบบสอบถามในเด็กวัย 3 – 12 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 39.29 และเพศหญิงจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71 และมีช่วงอายุ 3-5 ปีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ช่วงอายุ 6-8 ปีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 และช่วงอายุจำนวน 9-12 ปี 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์การสำรวจความคิดเห็นจากเด็กอายุ 3 – 12 ปี

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1. ตัวละครมีความน่ารักสดใสหรือไม่	92.86%	7.14%
2. เสียงบรรเลงภายในด่าน เสียงพากย์ของตัวละคร และเสียงประกอบอื่น ๆ มีความน่ารักสดใสเหมาะสมกับเกมหรือไม่	89.29%	11.71%
3. สภาพแวดล้อมในเมืองทั้ง 3 ด่าน มีความน่ารักสดใสเหมาะสมหรือไม่	92.86%	7.14%
4. ปุ่มต่าง ๆ ภายในเกมสามารถเข้าใจง่ายหรือไม่	96.43%	3.57%

ผลลัพธ์จากตารางที่ 3 พบว่า องค์ประกอบต่าง ๆ ของเกม ทั้งตัวละคร เสียง สภาพแวดล้อม และการออกแบบได้รับการตอบรับจากเด็กเป็นอย่างสูง ซึ่งเด็กส่วนใหญ่พึงพอใจกับการออกแบบที่น่ารักสดใสและเข้าใจง่าย และผลการสำรวจเด็กที่ทดลองเล่นเกมในหัวข้อที่ 5 และ 6 นั้น สามารถสรุปใจความสำคัญได้ ดังนี้

ข้อ 5. เมื่อเล่นเกมจบ รู้สึกมีสมาธิมากขึ้นหรือไม่ และข้อ 6. มินิเกมมีการฝึกทักษะ ด้านการสังเกต จดจำ และจดจ่อต่อเกมหรือไม่

เมื่อเล่นจบแล้วเด็กส่วนใหญ่รู้สึกมีสมาธิมากขึ้น เนื่องจากตัวละครในเกมนั้นเดินค่อนข้างช้า ทำให้ต้องสนใจและจดจ่อกับเกมเป็นระยะเวลาหนึ่ง และมินิเกมช่วยในทำให้รู้จักสังเกตในความเหมือนและความแตกต่างทั้งเกมจับคู่และเกมจับผิดภาพ และได้ฝึกการจดจำในเกมการ์ดความจำได้เป็นอย่างดี

จากความคิดเห็นของผู้ปกครองและเด็กอายุ 3-12 ปี พบว่าการใช้เกมเพื่อพัฒนาสมาธิของเด็กมีแนวโน้มสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา [9] ผู้ปกครองส่วนใหญ่สนับสนุนให้เด็กเล่นเกมที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมทักษะและสมาธิ โดยเฉพาะเกมที่มีระดับความยาก-ง่ายเหมาะสมกับช่วงวัย ทั้งนี้ เกมดังกล่าวยังช่วยส่งเสริมความอดทนและสร้างความเพลิดเพลินให้เด็กสามารถเล่นจนจบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการสำรวจสามารถสรุปได้ว่า เกมที่พัฒนาขึ้นนี้มีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ต่อยอดในการช่วยบำบัดเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น โดยให้ทั้งความสนุกสนาน และช่วยเสริมสร้างทักษะด้านสมาธิ การจดจ่อ และการควบคุมตนเองในรูปแบบที่เด็กสามารถยอมรับและมีส่วนร่วมได้ ผลการสำรวจนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้เกมเป็นเครื่องมือบำบัดเป็นแนวทางที่มีศักยภาพเพียงพอต่อการพัฒนาเด็กในด้านพฤติกรรม ทั้งนี้การออกแบบเกมที่เน้นการพัฒนาทักษะผ่านกิจกรรมที่สนุกสนาน เช่น มินิเกมและการเก็บไอเทม มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้เด็กที่มีสมาธิสั้นสามารถมีส่วนร่วมและฝึกฝนสมาธิได้ดีขึ้น นอกจากนี้การใช้ธีมคริสต์มาสจากประเทศต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น สวิตเซอร์แลนด์ และอังกฤษ ทำให้เกมมีความหลากหลายและไม่ซ้ำซาก เป็นปัจจัยที่กระตุ้นความสนใจของเด็กและส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกมนี้สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้เด็กมีพฤติกรรมที่ดีขึ้น

5. ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

จากผลลัพธ์และข้อสรุปเบื้องต้น ผู้วิจัยสามารถนำเกมไปทดสอบกับเด็กที่มีสมาธิสั้น โดยสามารถประเมินผลจากแบบประเมินพฤติกรรมเด็กสมาธิสั้น เพื่อเก็บข้อมูลที่แสดงถึงพัฒนาการของเด็กต่อการบำบัดโดยใช้เกมดิจิทัล และควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้เกมดิจิทัลในการบำบัดเด็กที่มีภาวะสมาธิสั้น เพื่อวัดผลต่อเนื่องว่า การพัฒนาสมาธิและการควบคุมตนเองนั้นมีความยั่งยืนมากน้อยเพียงใด และมีการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในระยะยาวหรือไม่ และยังสามารถพัฒนาเกมเพิ่มเติมในหลายแนวทางได้แก่ การเพิ่มด่านในเกมและมินิเกมใหม่ ๆ ที่มีระดับความยากให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้เด็กได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือการคิดวิเคราะห์ที่ต้องใช้สมาธิมากกว่าเดิม นอกจากนี้การเพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้เล่นสามารถแข่งขันกับเพื่อน ๆ ในเกม หรือสร้างกลุ่มเพื่อร่วมเล่นกันจะช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกันได้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] วิฐารณ บุญสิทธิ, “โรคสมาธิสั้น: การวินิจฉัยและรักษา”, วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, ปีที่ 57, ฉบับที่ 4, หน้า 373 – 386, 2555.

[2] ทีปะปาล ธ., แซ่ติ๋ว ป., เรืองสวัสดิ์ ศ., นาคมิตร ธ. และ คำอุไร ณ., “โรคสมาธิสั้นและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อปัญหาพฤติกรรมสมาธิสั้นในเด็กวัยเรียน: การทบทวนวรรณกรรม”, วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางสุขภาพ. ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 28–41, 2565.

[3] Salari, N., Ghasemi, H., Abdoli, N. et al., “ The global prevalence of ADHD in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis.”, Italian Journal of Pediatrics, Vol. 49, 2023.

[4] Nazarova Victoria A., Sokolov Aleksandr V., Chubarev Vladimir N., Tarasov Vadim V., Schiöth Helgi B., “ Treatment of ADHD: Drugs, psychological therapies, devices, complementary and alternative methods as well as the trends in clinical trials.”, Frontiers in Pharmacology, Vol. 13, 2022.

[5] Choopun, Kesaraporn, and Nittaya Boonlue. “Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Primary School Chiang Mai, Thailand.”, International Journal of Child Development & Mental Health, Vol. 10, No.1, 2022.

[6] Wong KP, Qin J, Xie YJ, Zhang B, “ Effectiveness of Technology-Based Interventions for School-Age Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials”, Journal of Medical Internet Research Mental Health, 2023.

[7] Carvalho, A. dos S. M. de, Mesquita, T. B., Albuquerque, L. F. da S., Amorim, V. C. P. de, Anchieta, G. O. dos S., Rocha, R., Silva, L. C. de A., Batista, R. da S., & Trinta, V. R. V. (2023). The importance of games for the therapy of children with ADHD. Seven Editora. Retrieved from https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/2577.

[8] Kim S-C, Lee H, Lee H-S, Kim G, Song J-H., “Adjuvant Therapy for Attention in Children with ADHD Using Game-Type Digital Therapy.”, International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 19, Issue 22, 2022.

[9] Luo, J., Li, F., Wu, Y. et al., “ A mobile device-based game prototype for ADHD: development and preliminary feasibility testing.”, Translational Psychiatry, 2024.

[10] Unity. (2005). Unity Real-Time Development Platform. Retrieved from https://unity.com/

[11] Autodesk. (1998). Autodesk Maya: Create expansive worlds, complex characters, and dazzling effects. Retrieved from https://www.autodesk.com/products/maya/overview

[12] Microsoft. (1997). Visual Studio: IDE and code editor for software developers and teams. Retrieved from https://visualstudio.microsoft.com/

[13] Image Line NV. (1998). Create your best music|FL Studio. Retrieved from https://www.image-line.com/

[14] R, Allen., Kristen, Pammer. (2018), “The Impact of Concurrent Noise on Visual Search in Children With ADHD.”, Journal of Attention Disorders, Vol. 22, Issue 14, 2018.

กระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ
Efficient Population Health Data Collection Process

ฉัตรกมล ปันสุวรรณ พรนภา แสงก่ำ อธิคม ศิริ และ ภูมิพงษ์ ดวงตั้ง

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
[1*]Email:651998037@crru.ac.th; [2]Email: 651998008@crru.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพของประชากรอย่างมีประสิทธิภาพที่นำเสอนนี้ คณะทำงานได้ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลประชากร ระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพ และระบบการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลสาธารณะสุขต่างๆ ของประชาชนในพื้นที่เพื่อรองรับการปฏิบัติงานของกองการสาธารณะสุขระดับตำบลและการปฏิบัติงานในพื้นที่ของและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) โดยให้ความสำคัญของข้อมูลสุขภาพที่ครอบคลุม และถูกต้อง โดยเฉพาะการจัดการด้านสาธารณสุข มุ่งเน้นความถูกต้องของข้อมูล การเข้าถึง และการจัดระเบียบข้อมูลสุขภาพ ระบบนี้นำเทคนิคการเก็บข้อมูลที่ทันสมัยผ่านระบบฐานข้อมูลและเว็บแอพพลิเคชัน รวมถึงการออกแบบเพื่อรองรับการปฏิบัติตามมาตรฐานความเป็นส่วนตัวเพื่อปกป้องข้อมูลที่ละเอียดอ่อน ด้วยการดำเนินงานที่มีความคล่องตัว กระบวนการนี้ลดการทำข้อมูลซ้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้อนข้อมูล ระบบนี้ถูกออกแบบให้สามารถปรับใช้กับประชากรในขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ชุมชนท้องถิ่นไปจนถึงภูมิภาคขนาดใหญ่ เพื่อสนับสนุนการจัดการด้านสุขภาพและการพัฒนาสุขภาพของประชาชน เมื่อดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน พบว่ามีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 4.56 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละความพึงพอใจร้อยละ 91.2 [1, 2, 5]

คำสำคัญ: ข้อมูลสุขภาพประชากร, การจัดเก็บข้อมูล, การจัดการสาธารณสุข

Abstract

The development of the effective population health data collection process proposed here, the working group has developed a population database system, a health data collection database system, and a design system for collecting various public health data of the people in the area to support the operations of the sub-district public health division and the operations in the area of the village health volunteers (VHVs). It emphasizes inclusive and accurate health data, especially public health management, focusing on data accuracy, accessibility, and organization. This system uses modern data collection techniques through a database system and web applications, including design to support compliance with privacy standards to protect sensitive data. With streamlined operations, this process reduces duplication of data and increases efficiency in data entry. This system is designed to be adaptable to populations of various sizes, from local communities to large regions, to support health management and public health development. After the system design and development were complete, it was given to a sample group to test the use of the developed system. It was found that from a sample group of 40 people, the average satisfaction level in all aspects was 4.56, with the highest satisfaction level of 91.2 percent.

Keywords: Population Health Data, Data Collection, Public Health Management

1.บทนำ

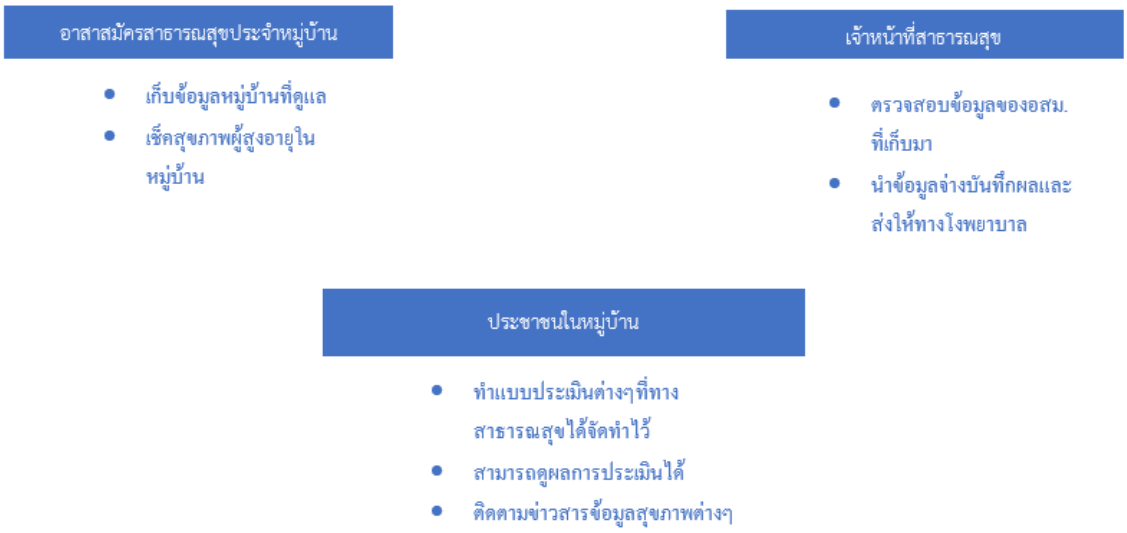
ในโลกปัจจุบัน ข้อมูลได้กลายเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้าน โดยเฉพาะในด้านสาธารณสุข ข้อมูลสุขภาพประชากรถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในสังคม การมีข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชนช่วยให้หน่วยงานด้านสุขภาพสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพไม่เพียงแต่ช่วยให้สามารถติดตามและประเมินสถานการณ์สุขภาพในระดับประชากรได้ แต่ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มและปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นในสังคม การศึกษาและทำความเข้าใจพฤติกรรมการใช้บริการสุขภาพ รวมถึงการประเมินคุณภาพบริการด้านสุขภาพต่าง ๆ ล้วนต้องการข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการดำเนินงานและการวางแผนของหน่วยงานสาธารณสุข ในช่วงเวลาที่มีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อและปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรจึงมีความเร่งด่วนมากขึ้น ระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพช่วยให้หน่วยงานสาธารณสุขสามารถดำเนินการตอบสนองต่อเหตุการณ์ด้านสุขภาพได้อย่างทันท่วงที รวมถึงการจัดทำแผนรับมือและการประเมินสถานการณ์สุขภาพในระดับประชากรที่แม่นยำยิ่งขึ้น [4]

การพัฒนากระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรที่มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการรวบรวมข้อมูล ระบบนี้จะช่วยเพิ่มความถูกต้องในการเก็บข้อมูล ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มประสิทธิภาพในการบันทึกข้อมูล รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และการนำข้อมูลที่มีอยู่นำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ได้ง่าย โดยพัฒนาระบบให้มีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถอัพเดตข้อมูลได้อย่างง่าย รวดเร็ว และ มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังคำนึงถึงความเป็นส่วนตัวของข้อมูลที่ละเอียดอ่อน โดยมีมาตรการป้องกันเพื่อรักษาความลับของข้อมูลประชาชน โดยในการพัฒนากระบวนการนี้จะเป็นการสนับสนุนการจัดการด้านสุขภาพที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบสุขภาพในระดับประชากร นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปปรับใช้ในชุมชนท้องถิ่นและภูมิภาคอื่น ๆ ได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาสุขภาพของประชาชนในอนาคต ด้วยการนำเสนอข้อมูลที่มีความแม่นยำและสามารถเข้าถึงได้ง่าย หน่วยงานด้านสุขภาพจะสามารถตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น ทำให้การบริหารจัดการด้านสุขภาพมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของประชากรได้อย่างถูกต้อง [3, 5, 7]

2. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณะสุขประจำตำบล และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) โดยมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลสุขภาพประชาชนในเขตพื้นที่รับผิดชอบ และประชาชนที่ อสม. รับผิดชอบ จากการบันทึกข้อมูลสุขภาพบนกระดาษเปลี่ยนไปสู่การบันทึกข้อมูลผ่านระบบมือถือหรือคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบแอปพลิเคชัน และเว็บไซต์เพื่อตอบสนองการใช้งานของทุกกลุ่ม โดยสามารถทำงานได้อย่างง่ายดาย ไม่ซับซ้อน รองรับการบันทึกและเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยของข้อมูล [8]

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลนอกจากการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบแล้ว คณะทำออกได้ทำการพัฒนาฟังก์ชันการบันทึกข้อมูลสุขภาพของประชาชนในชุมชน ซึ่งระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน และสถานะสุขภาพประชาชนในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดสภาวะโรคระบาดที่เกิดขึ้นในช่วงนั้นๆ หรือการบันทึกข้อมูลตามภารกิจเร่งด่วนที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงานสาธารณะสุขหลักหรือโรงพยาบาลที่กำกับดูแล เพื่อให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้พัฒนาระบบได้ออกแบบให้ประชาชนผู้รับบริการสามารถใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการทำแบบประเมินสุขภาพประจำเดือน เพื่อช่วยในการติดตามและประเมินสุขภาพของตนเอง รวมถึงเจ้าหน้าที่สาธารณสุข และ อสม. สามารถติดตามข้อมูลสุขภาพของประชาชนที่ตัวเองรับผิดชอบในชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง การวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการศึกษาในด้านประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น รวมถึงความสะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทั้งในระดับเจ้าหน้าที่และประชาชน เพื่อประเมินความพึงพอใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานระบบดังกล่าว นอกจากนี้ ยังจะมีการวิเคราะห์ผลกระทบของการนำระบบนี้ไปใช้ต่อการจัดการข้อมูลสุขภาพในระดับชุมชน รวมถึงการเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบในอนาคตให้สามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนได้ดียิ่งขึ้น [9, 11]



รูปที่ 1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

2.1 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากร: เพื่อสร้างกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมข้อมูลสุขภาพประชากร โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเก็บข้อมูลอย่างถูกต้องและครอบคลุม
2. เพิ่มความถูกต้องและลดความซ้ำซ้อน: ระบบจะมุ่งเน้นการเพิ่มความถูกต้องในการเก็บข้อมูล และลดการทำซ้ำในการบันทึกข้อมูล เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล: ข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมจะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถเรียกดูและวิเคราะห์ได้ง่าย ทำให้หน่วยงานด้านสุขภาพสามารถวิเคราะห์แนวโน้มและปัญหาสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานคณะทำงานได้ทำการศึกษาระบบการเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรของกองสาธารณะสุขประจำตำบล พบว่าแนวคิดในการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการจัดเก็บข้อมูลครัวเรือนและข้อมูลสุขภาพของประชาชนในแต่ละหมู่บ้านเป็นสิ่งที่จำเป็น ระบบนี้จะรวมถึงการจัดทำแบบประเมินรายเดือนที่หน่วยงานสาธารณสุขต้องเก็บและประมวลผลทุกเดือน เช่น แบบประเมินสุขภาพเบื้องต้นและแบบสอบถามอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาเว็บไซต์นี้จะทำให้การรวบรวมข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยเจ้าหน้าที่สามารถบันทึกและเข้าถึงข้อมูลได้จากทั้งมือถือและคอมพิวเตอร์

คณะทำงานได้ทำการออกแบบระบบที่พัฒนาขึ้นให้มีความยืดหยุ่นสำหรับการเพิ่มข้อมูลต่างๆ เพื่อรองรับความต้องการของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ และสามารถกำหนดสิทธิของสมาชิก หรือบุคลากรที่สังกัดหน่วยงานนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน รวมถึงการออกแบบและวางแผนโครงสร้างอย่างเป็นระบบ รวมถึงการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากร เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ และมีฟังก์ชันการตรวจสอบยืนยัน และการนำข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผน การให้บริการด้านสุขภาพของประชาชน การพัฒนาเว็บไซต์นี้ไม่เพียงแต่จะช่วยให้การเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังช่วยในการส่งเสริมความรู้และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดูแลสุขภาพของตนเองและของชุมชนอีกด้วย

เมื่อทำการพัฒนาระบบเรียนร้อยแล้วคณะผู้ทำงานได้นำระบบไปให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและ อสม. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล องค์ประกอบต่างๆ ที่กำหนด และทดสอบสอบการใช้งานระบบ แล้วทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ หลังจากนั้นให้ทำการการตรวจสอบความถูกต้องและทดสอบการใช้งานอีกครั้ง หลังจากนั้นได้นำระบบที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแกไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดสอบการใช้งานจริงโดย อสม. ในพื้นที่ หลังจากนั้นทำการให้เจ้าหน้าที่สาธารณะสุข อสม. และประชาชนผู้รับบริการ ประเมินประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจระบบ และข้อเนอแนะเพื่อนำกับไปพัฒนาระบบอีกต่อไป

3.1 การวิเคราะห์ข้อกำหนดและคำจำกัดความ

การวิเคราะห์ข้อกำหนดและคำจำกัดความของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากร เริ่มต้นจากการศึกษาระบบการเก็บข้อมูลสุขภาพของประชาชนในระดับชุมชน ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาระบบใหม่ที่มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลครัวเรือนและข้อมูลสุขภาพอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้จะครอบคลุมการประเมินสุขภาพประจำเดือน เช่น การประเมินสุขภาพพื้นฐานและการติดตามสถานะสุขภาพ โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกบันทึกและจัดเก็บแบบเรียลไทม์ ทำให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขสามารถติดตามข้อมูลสุขภาพของประชาชนได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะมีฟังก์ชันการใช้งานที่รองรับทั้งผ่านเว็บไซต์และแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้การบันทึกและเข้าถึงข้อมูลทำได้สะดวกจากทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และมือถือ ข้อมูลที่บันทึกจะถูกส่งไปยังหน่วยงานสาธารณสุขเพื่อตรวจสอบและประมวลผลในแต่ละเดือน นอกจากนี้ ระบบยังเปิดโอกาสให้มีการเพิ่มหน่วยงานใหม่ ๆ และกำหนดบุคลากรที่เกี่ยวข้องในระบบได้อย่างยืดหยุ่น

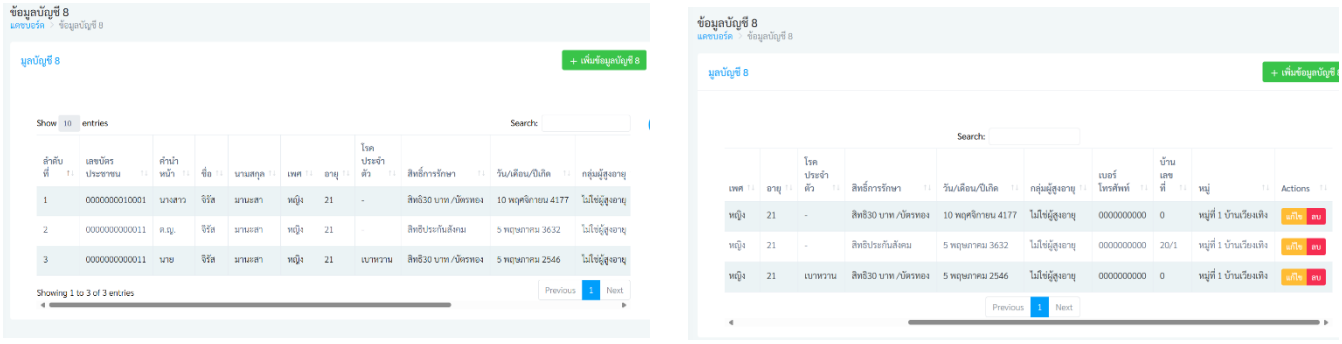
การพัฒนาระบบนี้มุ่งเน้นที่ความสะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับ ตั้งแต่ประชาชนทั่วไปที่สามารถทำแบบประเมินสุขภาพผ่านมือถือ ไปจนถึงเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้จะช่วยปรับปรุงการติดตามและจัดเก็บข้อมูลสุขภาพในชุมชน ลดการใช้กระดาษ และเพิ่มความแม่นยำในการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ โดยรวมแล้ว ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสนับสนุนการจัดการด้านสุขภาพในระดับประชากร ช่วยให้การบันทึกข้อมูลสุขภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการตัดสินใจที่ดีขึ้นในด้านสาธารณสุข

3.2 การออกแบบและพัฒนาระบบกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากร

ในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งาน ระบบที่ออกแบบจะมุ่งเน้นการใช้งานที่ง่ายและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานทั้งประชาชนทั่วไปและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ดังนั้นองค์ประกอบของฐานข้อมูลทั้งหมดได้ผ่านการกำหนดองค์ประกอบที่จำเป็นจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบและนำผลงานไปใช้ การออกแบบต้นแบบเป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากร โดยมุ่งเน้นการสร้างต้นแบบที่สามารถทดสอบฟังก์ชันการทำงานและประสิทธิภาพของระบบได้ ก่อนการพัฒนาระบบจริง ต้นแบบนี้จะช่วยให้ทีมพัฒนาเข้าใจความต้องการของผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้นและสามารถปรับปรุงการออกแบบตามข้อเสนอแนะที่ได้รับ

3.2.1 ส่วนการแสดงข้อมูลสุขภาพประชาชน

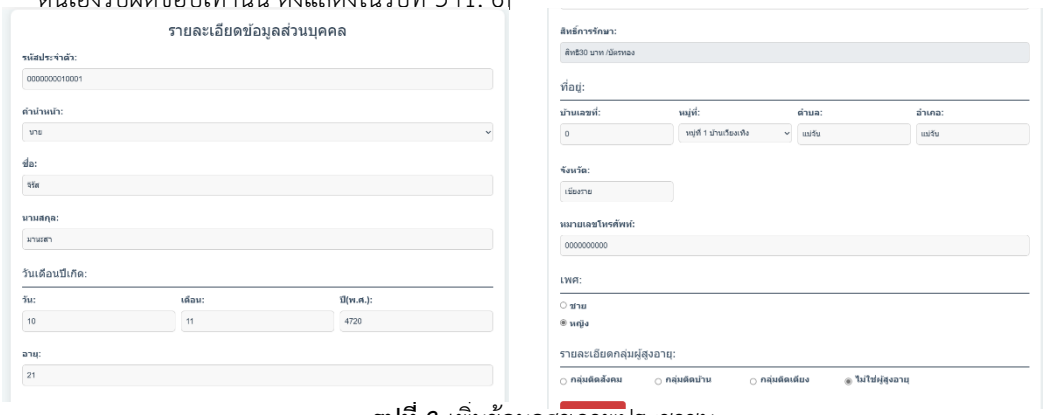
ในส่วนนี้จะแสดงข้อมูลสุขภาพประชาชนที่เจ้าหน้ารับผิดชอบหรือ อสม. รับผิดชอบ ซึ่งจะเป็นส่วนที่สำคัญของระบบฐานข้อมูลสุขภาพที่พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของส่วนนี้ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขจะสามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของประชาชนในชุมชนผ่านการล็อคอินเข้าสู่ระบบ ซึ่งเจ้าหน้าที่สาธารณะสุขประจำตำบลจะสามารถเข้าถึงข้อมูลของประชาชนทั้งหมดที่รับผิดชอบ และในส่วนของ อสม. จะเข้าถึงได้เฉพาะข้อมูลของประชาชนที่ตนเองดูแลเท่านั้น ซึ่งในส่วนดังกล่าวนี้จะมีการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลตามลำดับการดำเนินงาน ดังแสดงในรูปที่ 2 [1, 6]



รูปที่ 2 แสดงข้อมูลสุขภาพประชาชน

3.2.2 ส่วนการเพิ่มข้อมูลสุขภาพประชาชน

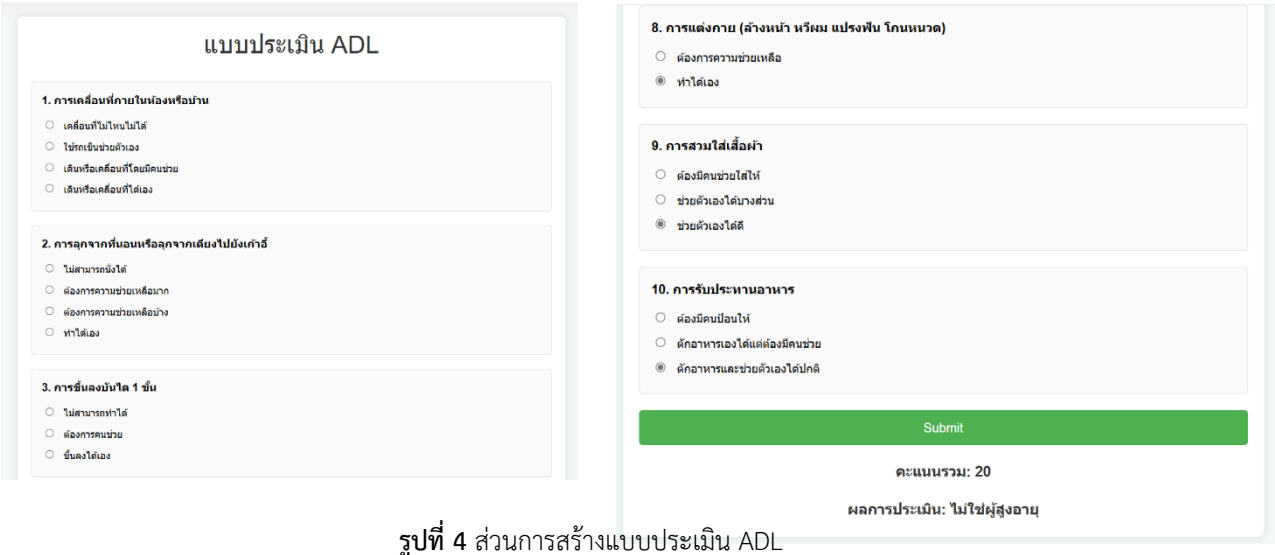
ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการเพิ่มข้อมูลสุขภาพประชาชน เป็นส่วนการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานของประชาชนในเขตพื้นที่รับผิดชอบ คือ ชื่อ - สกุล ที่อยู่ ข้อมูลสุขภาพ โดยเป็นการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นของประชาชนเข้าสู่ระบบ โดยสามารถเพิ่ม ลบ ข้อมูลประชาชนเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล การเพิ่มในกรณีที่มีการย้ายเข้า ย้ายออก การเสียชีวิต โดยการเพิ่มข้อมูลสามารถทำได้โดยเจ้าหน้าที่สาธารณะสุขและ อสม. โดยอสม. จะสามารถทำได้เฉพาะในพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบเท่านั้น ดังแสดงในรปที่ 3 [1. 6]



รูปที่ 3 เพิ่มข้อมูลสุขภาพประชาชน

3.2.3 การสร้างแบบประเมิน ADL (Barthel Activities of Daily Living)

การสร้างแบบแบบประเมิน ADL (Barthel Activities of Daily Living) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของบุคคล โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีปัญหาสุขภาพ ซึ่งมีความสำคัญในการติดตามและประเมินสถานะสุขภาพและความสามารถในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เครื่องมือนี้พัฒนาโดย Dr. Mahoney และ Dr. Barthel ในปี 1965 และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมที่สำคัญในชีวิตประจำวัน [9]



รูปที่ 4 ส่วนการสร้างแบบประเมิน ADL

4. ผลการดำเนินงานกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อทำการพัฒนาระบบกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อคณะทำงานได้ดำเนินการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วได้ทำการนำระบบไปให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการทำงานและทดลองการใช้งานระบบ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมินประสิทธิภาพและการทำงานแบบเจาะจงจำนวน 25 คน ประกอบไปด้วยผู้อำนวยการกองสาธารณะสุขประจำตำบล จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่กองสาธารณะสุขประจำตำบล จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ จำนวน 2 คน อส

ม. จำนวน 10 คน และประชาชนทั่วไป จำนวน 7 คน คณะผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมินความพึงพอใจ โดยแบ่งผลการประเมินความพึงพอใจออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและความสวยงาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ด้านความพร้อมของระบบ ด้านประโยชน์การใช้งานและความทันสมัย และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจมาทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิตระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ เป็นดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจต่อระบบกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. ด้านการออกแบบและความสวยงาม	4.64	0.63
2. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.59	0.49
3. ด้านความพร้อมของระบบ	4.48	0.55
4. ด้านการใช้งานและความทันสมัย	4.64	0.48
5. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.45	0.69
เฉลี่ย	4.56	0.57

จากตารางที่ 1 พบว่าจากผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 ตัวอย่าง พบว่าความพึงพอใจในระดับมากที่สุดอยู่ 3 ด้าน ด้านการออกแบบและความสวยงาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน และด้านการใช้งานและความทันสมัย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.64 4.59 และ 4.64 ตามลำดับ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านความพร้อมของระบบ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.48 และ 4.45 ตามลำดับ มีระดับความพึงพอใจมาก โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมกันทุกด้านเท่ากับ 4.56 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละความพึงพอใจร้อยละ 91.2

4. บทสรุป

การพัฒนากระบวนการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการรวบรวมและจัดการข้อมูลสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะในระดับชุมชนและการดูแลสุขภาพในท้องถิ่น ระบบที่พัฒนาขึ้นมีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยรวมถึงการประเมินสุขภาพประจำเดือน เช่น แบบประเมิน ADL สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งสามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขติดตามสถานะสุขภาพของประชาชนได้อย่างต่อเนื่องโดยการออกแบบระบบนี้ได้คำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้งานทุกระดับ ทั้งประชาชนผู้เข้ารับบริการและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข อีกทั้งระบบมีความยืดหยุ่นในการทำงานโดยสามารถเพิ่มหน่วยงานใหม่ และกำหนดสิทธิของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยจะช่วยให้การจัดการข้อมูลสุขภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในช่วงเวลาที่โลกเผชิญกับการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อและปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรจึงมีความสำคัญยิ่งขึ้น ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ด้านสุขภาพได้อย่างทันท่วงที รวมถึงการสร้างแผนรับมือและประเมินสถานการณ์สุขภาพในระดับประชากรที่แม่นยำยิ่งขึ้นการวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพประชากรนี้ จะนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชน และสนับสนุนการพัฒนาสุขภาพที่ยั่งยืนในอนาคตด้วยข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุม เจ้าหน้าที่ด้านสาธารณสุขจะสามารถตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น และการบริหารจัดการด้านสุขภาพจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนานี้จึงไม่เพียงแต่มีความสำคัญในระดับชุมชน แต่ยังสามารถนำไปใช้ในระดับภูมิภาคและประเทศต่อไปและในอนาคต การขยายระบบนี้ให้ครอบคลุมและมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม จะเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาระบบสุขภาพที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนได้ดียิ่งขึ้น [5, 6]

6.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองการสาธารณะสุข เทศบาลตำบลแม่จัน อ.แม่จัน จังหวัดเชียงราย และคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่สนับสนุนด้านต่างๆ ทำให้การดำเนินงานโครงการดังกล่าวสำเร็จลุลวงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงสาธารณสุข, "คู่มือการจัดทำบัญชี 8: ระบบการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพระดับชุมชน," สืบค้นจาก: http://www.moph.go.th (เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2567).

[2] สำนักงานพัฒนาระบบสุขภาพชุมชน, "การประยุกต์ใช้บัญชี 8 เพื่อพัฒนาระบบสุขภาพระดับตำบล," รายงานประจำปีสำนักงานพัฒนาระบบสุขภาพชุมชน, 2564.

[3] L. A. Aday และ R. Anderson, "กรอบแนวคิดสำหรับการศึกษาการเข้าถึงการดูแลสุขภาพ," การวิจัยบริการสุขภาพ, ปีที่ 9, ฉบับที่ 3, หน้า 208-220, 2517.

[4] D. Barthel และ F. I. Mahoney, "การประเมินผล: ดัชนีบาร์เทล," วารสารการแพทย์รัฐแมรี่แลนด์, ปีที่ 14, ฉบับที่ 2, หน้า 61-65, 2508.

[5] D. De Silva, "หลักฐานเกี่ยวกับการใช้แบบสำรวจประสบการณ์ผู้ป่วยเพื่อปรับปรุงคุณภาพการดูแลสุขภาพ," วารสารการวิจัยและนโยบายบริการสุขภาพ, ปีที่ 19, ฉบับที่ 3, หน้า 166-174, 2557.

[6] R. Khun และ S. Thompson, "ระบบข้อมูลสุขภาพและการจัดการข้อมูล," วารสารคุณภาพการดูแลสุขภาพระดับนานาชาติ, ปีที่ 31, ฉบับที่ 5, หน้า 678-686, 2561.

[7] T. Lehnert, et al., "ต้นทุนทางเศรษฐกิจของโรคสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ: การทบทวนระบบ," โรคอัลไซเมอร์และสมองเสื่อม, ปีที่ 11, ฉบับที่ 3, หน้า 322-330, 2558.

[8] Ministry of Public Health, Thailand, "สถิติสุขภาพแห่งชาติ," สืบค้นจาก: http://www.moph.go.th (เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2567).

[9] F. E. M. Murtagh และ J. Hubert, "คุณภาพชีวิตและผู้สูงอายุ: บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศ," วารสารโทรเวชศาสตร์และการดูแลทางไกล, ปีที่ 10, ฉบับที่ 2, หน้า 89-93, 2547.

[10] A. E. Stuck, et al., "การประเมินสุขภาพแบบครบวงจรสำหรับผู้สูงอายุ," ฐานข้อมูลการทบทวนระบบ Cochrane, ปี 2009, ฉบับที่ 1.

[11] WHO (องค์การอนามัยโลก), "ข้อมูลจาก Global Health Observatory (GHO)," สืบค้นจาก: https://www.who.int/data/gho (เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2567).

ระบบพยากรณ์ราคาทองโดยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว
LSTM Models for Gold Price Trading: A Predictive Framework

ณิชวรรณ ธำรงค์ศักดิ์[1] วชิรวิชญ์ สิริปิยพัทธ์[2] อธิต สันติกาญจน์[3] และ วิชุกร คันธินทระ[4*]

[1]ภาควิชาการเงิน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[2]ภาควิชาการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[3]ภาควิชาการตลาดดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[4*]ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[1]Email: vilasinee.t@bu.ac.th; [2*]Email: nichawan.t@bu.ac.th; [3]Email: vajirawit.s@bu.ac.th; [4*]Email: wichukorn.k@bu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอโมเดลการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกและการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ข้อมูลราคาทองคำย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึงปี พ.ศ. 2567 จากสมาคมค้าทองคำแห่งประเทศไทย ซึ่งถูกใช้เป็นชุดข้อมูลหลักในการฝึกและประเมินโมเดล งานวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการพยากรณ์ 4 รูปแบบ ได้แก่ Autoregression Integrated Moving Average (ARIMA), Seasonal Autoregression Integrated Moving Average (SARIMA), Extreme Gradient Boosting (XGBoost) และ เครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory: LSTM) ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลราคาทองคำย้อนหลังเพียงอย่างเดียวในการฝึกและได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ของโมเดลต่าง ๆ โดยใช้ตัวชี้วัด เช่น ค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Error, MAE) และรากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error, RMSE) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแต่ละโมเดลในการพยากรณ์ราคาทองคำในอนาคต

จากการวิจัยพบว่าโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวแสดงประสิทธิภาพสูงสุดในการพยากรณ์ราคาทองคำไทย โดยมีค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับโมเดลอื่นๆ จากการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 150 วัน และจำนวนหน่วย LSTM 128 หน่วย สามารถลดค่าความผิดพลาดลงได้ถึง 54% จากโมเดลก่อนการปรับแต่ง

งานวิจัยนี้จะให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ลงทุนรายย่อยและผู้จัดการกองทุนทองคำในการพัฒนากลยุทธ์การซื้อขายโดยอิงตามการพยากรณ์รายวันหรือรายสัปดาห์ นอกจากนี้บทความยังได้เน้นถึงข้อจำกัดในการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงอย่างเดียวโดยไม่รวมปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบ การวิจัยนี้จึงเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาเพิ่มเติมที่สามารถรวมตัวแปรภายนอกเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์

คำสำคัญ : การพยากรณ์ราคาทองคำ, ราคาทองคำ, เครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว, โมเดลการเรียนรู้เชิงลึก

Abstract

This paper presents a predictive model for forecasting gold prices in Thailand using deep learning techniques and time series analysis. Historical gold price data from 2014 to 2024, obtained from the Gold Traders Association of Thailand, serves as the primary dataset for training and evaluating the model. The study compares the performance of four predictive models include Autoregression Integrated Moving Average (ARIMA), Seasonal Autoregression Integrated Moving Average (SARIMA), Extreme Gradient Boosting (XGBoost), and Long Short-Term Memory (LSTM).

Historical price data was used exclusively for model training. The evaluation of accuracy is based on metrics such as Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Squared Error (RMSE), aiming to assess each model's effectiveness in predicting future gold prices.

Research has found that the Long Short-Term Memory (LSTM) network model shows the highest performance in forecasting Thai gold prices, with the lowest error compared to other models. By tuning the

parameters of the LSTM network model using 150 days of historical data and 128 LSTM units, the error can be reduced by up to 54% from the pre-tuned model.

The findings offer valuable insights for individual investors and gold fund managers seeking to develop trading strategies based on daily or weekly forecasts. However, the paper also highlights the limitations of using time series data alone without incorporating other influencing factors. This research provides a foundation for further studies that could integrate external variables to improve forecasting accuracy.

Keyword: Model for forecasting gold prices, gold prices, Long Short-Term Memory, Deep Learning

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในยุคที่ข้อมูลมีบทบาทสำคัญ วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ได้เข้ามาเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดกลยุทธ์การซื้อขายทองคำ โดยมีการใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และอัลกอริทึมต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจและเพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุน การผสมผสานวิธีการต่างๆ ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้นและทำให้สามารถวางแผนกลยุทธ์การซื้อขายในตลาดทองคำที่มีความผันผวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้กลยุทธ์การซื้อขายทองคำแบบอัลกอริทึมที่ใช้โมเดลการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งมุ่งเน้นการคาดการณ์พารามิเตอร์ความเสี่ยง เช่น จุดตัดขาดทุนและจุดทำกำไร โดยการเลือกคุณลักษณะที่ดีที่สุดผ่านเทคนิค Random Forest และการจัดกลุ่ม มีผลดีในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการซื้อขายโดยการคาดการณ์แนวโน้มและเลือกระหว่างการเปิดสถานะและสัญญาณปัจจุบัน (Maleki et al. [1]) ในด้านของการพยากรณ์ราคาทองคำ Mahajan และคณะ [2] ได้ใช้วิธี ensemble-based machine learning ซึ่งรวมอัลกอริทึมต่างๆ เช่น Decision Tree, Support Vector Regressor, Random Forest และ Gradient Boosting เพื่อปรับปรุงความสามารถในการพยากรณ์และความเสถียรของการคาดการณ์ราคาทองคำ ทำให้ผู้ค้าและนักลงทุนสามารถตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น

Xu & Xu [3] ได้ใช้โมเดล Autoregression Integrated Moving Average (ARIMA) ในการพยากรณ์ราคาทองคำ ซึ่งเป็นโมเดลพื้นฐานการซื้อขายเชิงปริมาณที่สามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของตลาด โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปรับตัวของตลาดและการต้านทานความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Hong และคณะ [4] ยังได้ปรับปรุงโมเดลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้การเขียนโปรแกรมเชิงพลศาสตร์และอัตราส่วน Sharp เพื่อสร้างสมดุลระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนจากการลงทุน ซึ่งช่วยให้มีกรอบการตัดสินใจในการซื้อขายที่มีประสิทธิภาพ

ในด้านการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทย พบว่ามีปัจจัยหลักหลายประการ เช่น ราคาทองคำโลก ราคาน้ำมันดิบ อัตราแลกเปลี่ยนบาท-ดอลลาร์ และอัตราดอกเบี้ย จากการวิเคราะห์การถดถอยหลายตัวแปรระหว่างปี 2005 ถึง 2015 (Jaraskunlanat & Kijboonchoo [5]) พบว่าราคาทองคำโลกเป็นตัวแปรสำคัญในการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทย

นอกจากนี้ การศึกษาโดย Supachok [6] พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำกับตัวแปรทางเศรษฐกิจอื่นๆ เช่น ราคาน้ำมันและอัตราแลกเปลี่ยน โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะยาวที่สามารถทำหน้าที่เป็นการป้องกันความเสี่ยงต่อกัน และ Hoque & Faruqui [7] ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบแบบไม่สมมาตร (Asymmetric Effects) ของราคาน้ำมันต่อตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทย โดยพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างราคาทองคำกับผลตอบแทนจากหุ้น ซึ่งบ่งชี้ว่าการเปลี่ยนแปลงในราคาน้ำมันสามารถส่งผลกระทบต่อราคาทองคำทางอ้อมผ่านผลกระทบต่อตลาดหลักทรัพย์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทความนี้ใช้ข้อมูลราคาทองคำในประเทศไทย ซึ่งรวบรวมจากสมาคมค้าทองคำย้อนหลัง 10 ปี มาเป็นข้อมูลในการฝึกสอนโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับโมเดลการพยากรณ์อื่นๆ เช่น โมเดลในกลุ่ม Autoregression และโมเดลในกลุ่มการตัดสินใจแบบกลุ่ม (Ensemble) โดยใช้ข้อมูลราคาทองคำย้อนหลังในประเทศไทยเพียงอย่างเดียวในการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต เพื่อช่วยในการกำหนดกลยุทธ์การซื้อขายสำหรับนักลงทุนรายย่อยหรือกองทุนทองคำ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางกลยุทธ์การซื้อขายทั้งในระดับรายวันและรายสัปดาห์ได้

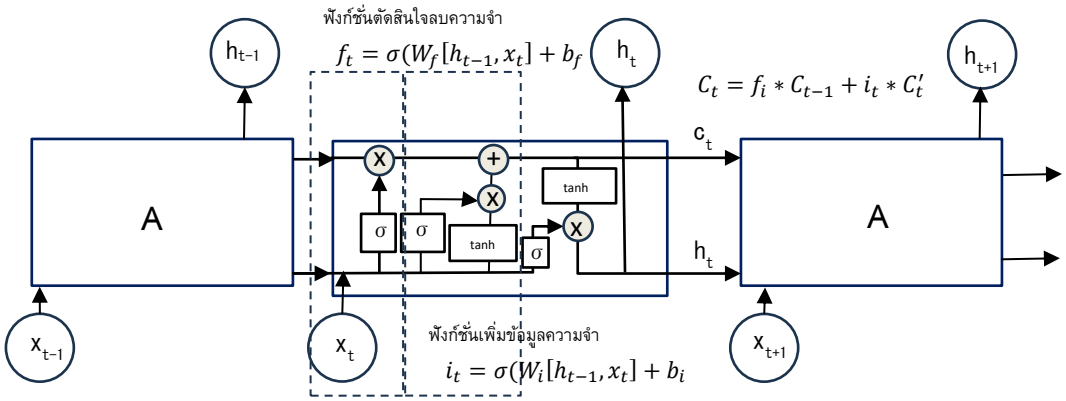
1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลราคาทองคำในประเทศไทยย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 จนถึงปี พ.ศ. 2567 ซึ่งมีข้อจำกัดในการพยากรณ์เนื่องจากขอบเขตเวลาที่จำกัด โมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์คือโมเดลอนุกรมเวลา (Time Series) ที่พิจารณาเฉพาะราคาทองคำย้อนหลังโดยไม่รวมปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ สถานการณ์การเมือง หรือการเคลื่อนไหวของค่าเงิน การพิจารณานี้เป็นการคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตโดยอิงจากแนวโน้มในอดีตของราคาทองคำเท่านั้น

2. ขั้นตอนที่ใช้ในการสร้างโมเดลจำลองเพื่อการพยากรณ์ราคาทอง

งานวิจัยนี้จะเปรียบเทียบโมเดลการพยากรณ์ 4 โมเดล ได้แก่ Autoregression Integrated Moving Average (ARIMA) [9], Seasonal Autoregression Integrated Moving Average (SARIMA) [9], Extreme Gradient Boosting (XGBoost) [10] และเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว (Long-Short Term Memory: LSTM) [11] สำหรับโมเดล ARIMA และ SARIMA จะเป็นโมเดลในกลุ่ม Autoregression โดย ARIMA จะพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากราคาทองคำในอดีต (Autoregression) และค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตในการพยากรณ์ค่าปัจจุบัน (Moving Average) ในขณะที่ SARIMA จะมีการเพิ่มตัวแปรฤดูกาลเข้าไปในการพยากรณ์ของโมเดล ARIMA ส่วนโมเดล XGBoost เป็นการตัดสินใจแบบกลุ่ม (Ensemble) ของต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) และโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวเป็นเครือข่ายประสาทปฏิกิริยารูปแบบเฉพาะของเครือข่ายประสาทเทียมแบบปฏิกิริยา (Recurrent Neural Networks: RNN) ที่ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาการจดจำลำดับข้อมูลระยะยาวและระยะสั้น โมเดลโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวมีหน่วยความจำ (Memory Cell) ที่สามารถเก็บข้อมูลสำคัญไว้ในระยะเวลายาวๆ และลืมข้อมูลที่ไม่สำคัญได้เมื่อเวลาผ่านไป โดยอาศัยกลไกสำคัญ 3 อย่าง ได้แก่ ประตูเชิงลบ (Forget Gate), ประตูเชิงบวก (Input Gate) และประตูส่งออก (Output Gate) ประตูเหล่านี้จะทำหน้าที่ควบคุมว่าข้อมูลใดควรเก็บไว้ในหน่วยความจำ และข้อมูลใดควรส่งออกไปเพื่อใช้ในการพยากรณ์ผล ทำให้มีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลที่มีลำดับซับซ้อนและความสัมพันธ์ที่ยาวนาน

การทำงานของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 เริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลที่เป็นลำดับ (Sequence) เข้ามาผ่านเซลล์หน่วยความจำ ในแต่ละช่วงเวลา ฟังก์ชั่นลบความจำ (f_t) จะตัดสินใจว่าจะลบข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นออกจากหน่วยความจำ ฟังก์ชั่นบวกความจำ (C_t) จะตรวจสอบว่าข้อมูลใหม่จะถูกเพิ่มเข้าไปในหน่วยความจำหรือไม่ และสุดท้ายฟังก์ชั่นส่งออกจะควบคุมว่าข้อมูลใดที่ควรส่งออกไปยังขั้นตอนถัดไปเพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์ โมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวมีความสามารถในการจดจำข้อมูลที่สำคัญสำหรับการพยากรณ์อนาคต เช่น ความเคลื่อนไหวของราคาหุ้นหรือทองคำ ทำให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในงานพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา

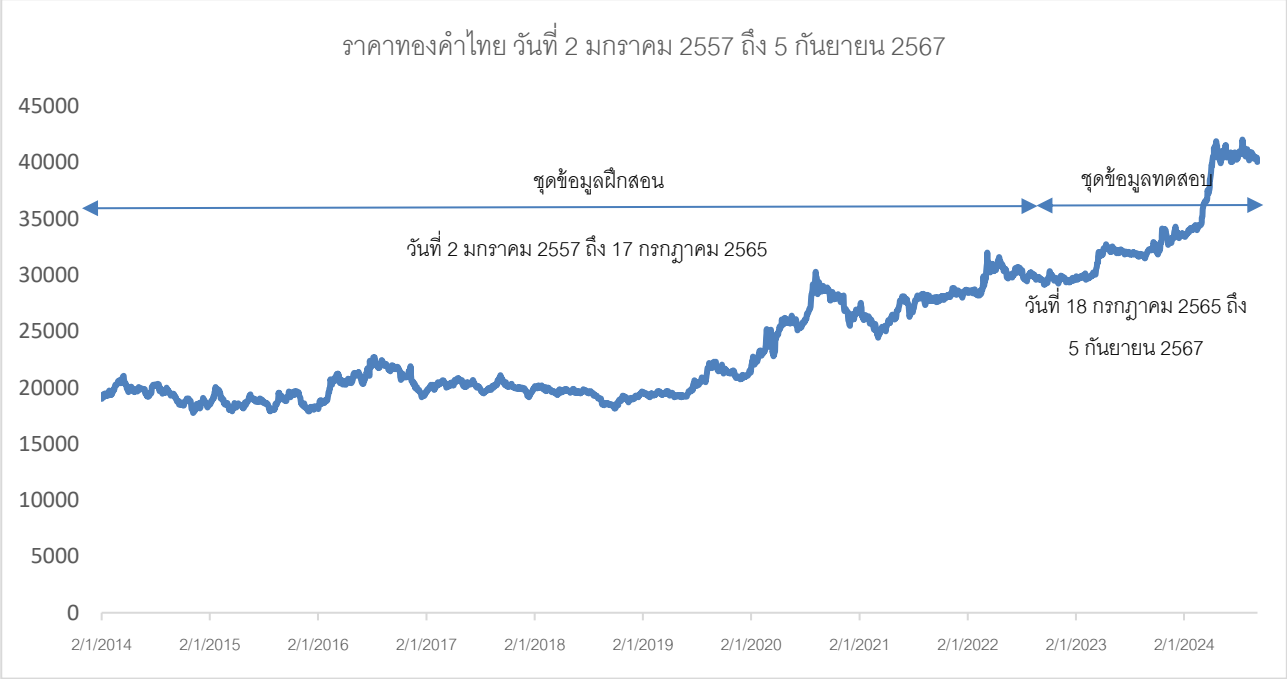


รูปที่ 1 แสดงโมเดลการทำงานของเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory: LSTM)

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ราคาทองคำของทั้ง 4 โมเดล จะวัดความผิดพลาดของแต่ละโมเดลในการพยากรณ์ราคาทองคำในช่วงเวลาเดียวกันกับชุดข้อมูลทดสอบผิดพลาดไปจากราคาทองคำที่เกิดขึ้นจริงใน โดยขั้นตอนในการเตรียมข้อมูล สร้างโมเดล และประเมินประสิทธิภาพโมเดล สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: การรวบรวมข้อมูล

จัดหาข้อมูลราคาทองคำไทยย้อนหลัง โดยสามารถรวบรวมจากเว็บไซต์ตลาดการเงิน อินเทอร์เฟซโปรแกรมประยุกต์ (API) หรือฐานข้อมูลที่ครอบคลุม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวควรประกอบด้วยข้อมูลเวลาของแต่ละรายการ ราคาปิด และคุณลักษณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด และปริมาณการซื้อขาย ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลราคาทองคำไทยในช่วงวันที่ 2 มกราคม 2557 ถึง 5 กันยายน 2567 โดยข้อมูลราคาทองคำไทยแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงราคาทองคำไทยของชุดข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2: การเตรียมข้อมูล

1. **การทำความสะอาดข้อมูล:** แทนข้อมูลที่หายไป เช่น วัดหยุดเสาร์อาทิตย์ วันหยุดนขัตฤกษ์ ด้วยข้อมูลราคาของวันก่อนหน้า
2. **การปรับสเกลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน:** ทำการปรับข้อมูลให้อยู่ในช่วง -1 ถึง 1 เนื่องจากโมเดลในกลุ่มของการเรียนรู้เชิงลึกสามารถเรียนรู้และพยากรณ์ได้ดีกับข้อมูลที่อยู่สเกลขนาดเล็ก ซึ่งวิธีที่ใช้คือ การปรับแบบสเกล Min-Max โดยสามารถหาราคาทองคำที่ปรับสเกล ($P_{scaled,t}$) ได้จากนำราคาทองคำของวันนั้น (P_t) ไปเปรียบเทียบกับราคาทองคำสูงสุดในชุดข้อมูล (P_{max}) และราคาทองคำต่ำสุดในชุดข้อมูล (P_{min}) ได้ตามสมการที่ (1)

$$P_{scaled,t} = \frac{P_t - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} \quad (1)$$

3. **สร้างข้อมูลอนุกรมเวลา:** แปลงชุดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบอนุกรมเวลา ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการสร้างข้อมูลตามลำดับของเวลาเพื่อนำมาใช้พยากรณ์ราคาที่จะเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น หากต้องการคาดการณ์ราคาของวันถัดไปจากข้อมูลย้อนหลัง 90 วัน จะต้องสร้างลำดับข้อมูลเข้าที่ประกอบด้วยข้อมูลของ 90 วันที่ผ่านมา และราคาในวันที่ 91 เพื่อพยายากรณ์อนาคต 1 วัน จากนั้นนำค่าที่ได้มาพยากรณ์ต่อเนื่องเป็นค่าพยากรณ์รายสัปดาห์ เพื่อใช้ในการกำหนดทิศทางในการซื้อขาย

ขั้นตอนที่ 3: การแบ่งข้อมูลสำหรับการฝึกและการทดสอบ

แบ่งชุดข้อมูลออกเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการฝึกสอน (Training Data) และการทดสอบ (Testing Data) โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 80% และ 20% ตามลำดับ ข้อมูลสำหรับการฝึกสอนจะอยู่ในช่วงวันที่ 2 มกราคม 2557 ถึง 17 กรกฎาคม 2565 และข้อมูลสำหรับการทดสอบจะอยู่ในช่วงวันที่ 18 กรกฎาคม 2565 ถึง 5 กันยายน 2567 แสดงดังรูปที่ 2

ขั้นตอนที่ 4: สร้างโมเดล

สำหรับโมเดล ARIMA และ SARIMA จะใช้เฟรมเวิร์กจากไลบรารี Statsmodels ซึ่งเป็นไลบรารียอดนิยมในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาในการสร้างโมเดล เนื่องจากมีฟังก์ชันการสร้างโมเดลที่ใช้งานได้ง่ายและมีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับการจัดการข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล (Seasonality) และมีความสามารถในการปรับแต่งพารามิเตอร์ได้อย่างละเอียดเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

สำหรับโมเดล XGBoost จะใช้เฟรมเวิร์ก XGBoost โดยตรงในการสร้างโมเดล ซึ่ง XGBoost เป็นไลบรารีที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างโมเดลการตัดสินใจแบบกลุ่ม (Ensemble learning) โดยเฉพาะกับการใช้งานกับข้อมูลขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน

XGBoost ได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากมีความเร็วในการฝึกโมเดลสูง และสามารถจัดการกับปัญหา Overfitting ได้ดีโดยการควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น Regularization และ Learning rate

ส่วนโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว จะใช้จากไลบรารี Keras ซึ่งเป็นไลบรารีที่ใช้งานง่ายบนภาษาไพทอนและสามารถสร้างโมเดลเครือข่ายประสาทเทียมได้อย่างรวดเร็ว โดย Keras สามารถทำงานโดยใช้ TensorFlow เป็นเบื้องหลังของการคำนวณของโมเดล ทำให้สามารถสร้างและฝึกสอนโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5: ฝึกโมเดล

ฝึกโมเดลโดยใช้ชุดข้อมูลที่ถูกจัดเตรียมสำหรับการฝึกสอน ซึ่งจะเป็นข้อมูลราคาทองคำในอดีตที่ผ่านการแปลงให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของแต่ละโมเดล ในระหว่างกระบวนการฝึกโมเดล จำเป็นต้องทำการตรวจสอบกระบวนการฝึกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่าโมเดลเรียนรู้จากข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ต้องคำนึงถึง Overfitting ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่โมเดลเรียนรู้ข้อมูลฝึกได้ดีเกินไป จนไม่สามารถปรับตัวเพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุดใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การป้องกันปัญหานี้สามารถทำได้ด้วยวิธีต่างๆ เช่น การแบ่งข้อมูลเป็นชุดทดสอบ (Validation Dataset) เพื่อใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดล หรือในกรณีของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวจะใช้เทคนิค Dropout ซึ่งจะปิดหน่วยประสาทบางส่วนในระหว่างการฝึก

ขั้นตอนที่ 6: ประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล

ในการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละโมเดลจะใช้โมเดลที่ฝึกแล้วพยากรณ์ราคาทองในช่วงเวลาเดียวกันกับชุดข้อมูลทดสอบ จากนั้นจะนำ ราคาทองคำจากการพยากรณ์ (x_i) มาคำนวณค่าความผิดพลาดกับ ราคาทองคำในชุดข้อมูลทดสอบ (y_i) ด้วยตัวชี้วัด คือ ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error, MAE) และรากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Root Mean Square Error, RMSE) ซึ่งสามารถคำนวนตามสมการที่ (2) และ (3) ตามลำดับ โดยจะคัดเลือกโมเดลที่ให้ค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดไปทำการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n}|y_i - x_i|}{n} \tag{2}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=n}^{n}(y_i - x_i)^2}{n}} \tag{3}$$

ขั้นตอนที่ 7: การปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล

นำโมเดลที่ให้ค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดมาทำการปรับแต่งพารามิเตอร์ที่อาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล โดยโมเดล ARIMA และ SARIMA จะมีพารามิเตอร์ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น จำนวนข้อมูลในอดีตที่ส่งผลต่อข้อมูลที่จะพยากรณ์ (p) หรือจำนวนความคลาดเคลื่อนในอดีตที่ส่งผลต่อข้อมูลที่จะพยากรณ์ (q) สำหรับโมเดล XGBoost จะมีพารามิเตอร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น จำนวนความลึกของต้นไม้ตัดสินใจ (max_depth) หรือ อัตราการเรียนรู้ (eta) และในส่วนของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวจะมีพารามิเตอร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น จำนวนชั้น, จำนวนเซลล์ประสาท และ อัตราการตัดทอน เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ที่จะทำการปรับแต่งแล้ว จะใช้เทคนิค k-fold cross-validation ในการคัดเลือกพารามิเตอร์ที่มีโอกาสจะทำงานได้ดีกับชุดข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน

ขั้นตอนที่ 8: การนำโมเดลไปใช้งาน

เมื่อได้โมเดลที่ผ่านการปรับแต่งพารามิเตอร์แล้ว สามารถนำโมเดลไปใช้พยากรณ์ราคาทองคำในอนาคตระยะสั้น หรือระยะยาว โดยสามารถนำข้อมูลพยากรณ์ระยะสั้นมาใช้ในการตัดสินราคาที่ควรจะซื้อหรือขาย หรืออาจจะนำข้อมูลการพยากรณ์ระยะยาวมาใช้ในการหาแนวโน้มของราคาทองคำเพื่อใช้ในการบริหารความเสี่ยงและกำหนดกลยุทธ์การลงทุน เมื่อนำโมเดลไปใช้งานจะต้องมีการติดตามประสิทธิภาพของโมเดลอย่างต่อเนื่อง และทำการฝึกใหม่เป็นระยะด้วยข้อมูลใหม่เพื่อรักษาความแม่นยำ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของโมเดล

จากตารางที่ 1 พบว่าโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ และรากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง ที่ต่ำกว่าโมเดล ARIMA, SARIMA และ XGBoost ดังนั้นจึงเลือกโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวไปทำการปรับแต่งพารามิเตอร์เพื่อพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาด

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ และรากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง ของแต่ละโมเดล

โมเดล	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์	รากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง
ARIMA	3,751.62	5,325.45
SARIMA	2,759.75	4,133.51
XGBoost	3,315.28	4,967.57
LSTM	**1,864.31**	**2,202.95**

3.2 ปรับแต่งและเพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าความผิดพลาดของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว จะทำการปรับพารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของโมเดล ได้แก่ 1) จำนวนวันย้อนหลังของชุดข้อมูล 2) จำนวนหน่วยของ LSTM

สำหรับจำนวนวันย้อนหลังของชุดข้อมูลทำการปรับเป็น 4 ค่า คือ 90 วัน, 120 วัน, 150 วัน และ 180 วัน โดยได้ผลลัพธ์ของค่าความผิดพลาดดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าการใช้จำนวนวันย้อนหลัง 150 วัน จะให้ค่าความผิดพลาดที่ต่ำสุด

เมื่อได้จำนวนวันย้อนหลังที่ดีที่สุดแล้ว จะลดค่าความผิดพลาดโดยการปรับแต่งจำนวนหน่วยของ LSTM เป็น 32, 64, 96, 128 หน่วย โดยได้ผลลัพธ์ของค่าความผิดพลาดดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่าการใช้จำนวนหน่วย 128 หน่วย จะให้ค่าความผิดพลาดที่ต่ำสุด

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดจากผลการปรับจำนวนวันย้อนหลัง

จำนวนวันย้อนหลัง (วัน)	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์	รากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง
90	1864.31	2202.95
120	2072.03	2486.41
150	**860.38**	**1156.75**
180	1706.21	2564.90

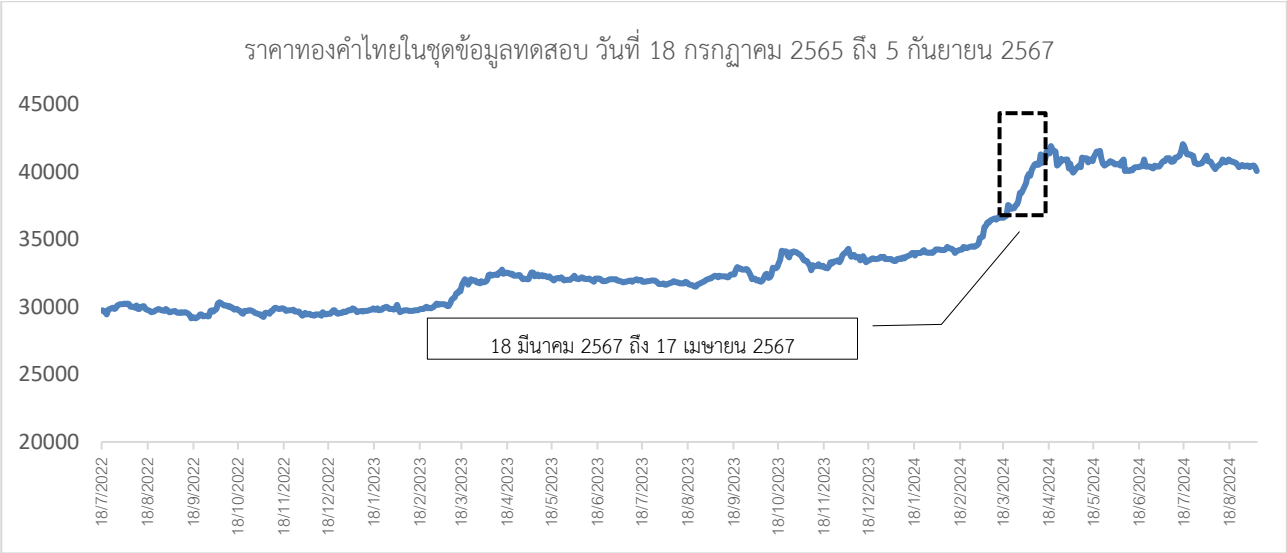
ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดจากผลการปรับจำนวนหน่วย LSTM

จำนวนหน่วย LSTM	ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์	รากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง
32	860.38	1156.75
64	734.43	1157.02
96	632.82	866.81
128	**399.02**	**456.16**

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้จำนวนวันย้อนหลัง 150 วัน และจำนวนหน่วยของ LSTM 128 หน่วย จะช่วยลดค่าความผิดพลาดลงมาได้ 54% จากก่อนการปรับแต่ง ในการนำไปใช้งานจะใช้โมเดลที่ผ่านการปรับแต่งนี้ในการพยากรณ์ราคาทองคำไทยต่อไป

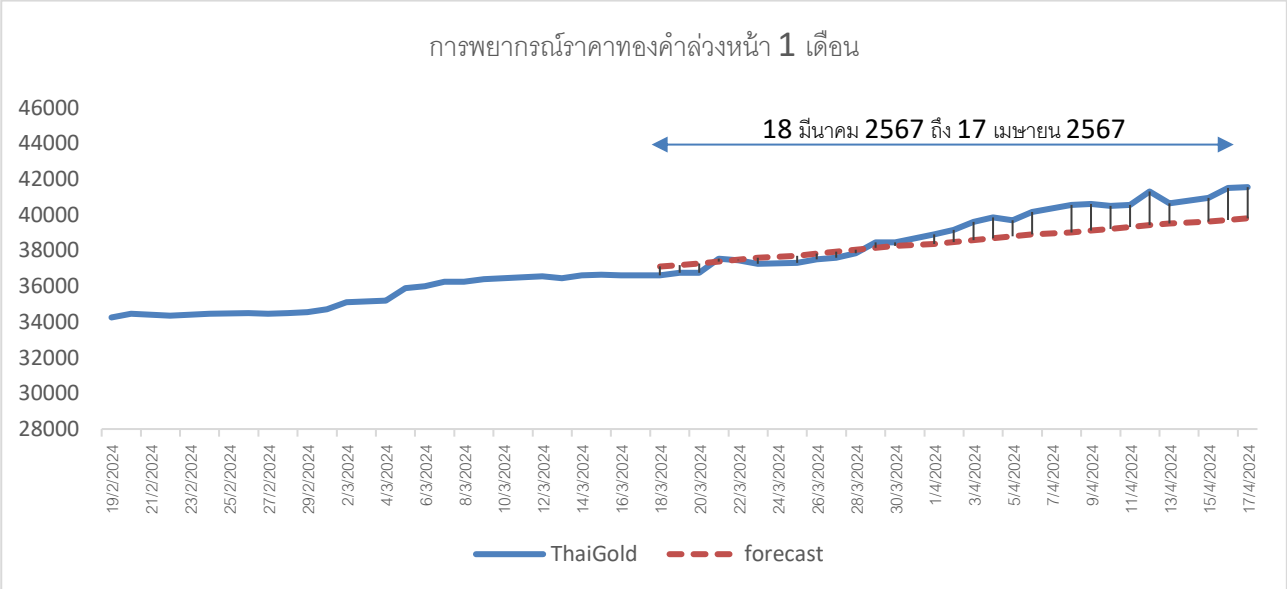
3.3 การนำโมเดลไปใช้งาน

ในการนำไปประยุกต์ใช้จะใช้เพื่อการพยากรณ์ราคาทองในช่วง 30 วันข้างหน้าว่าราคามีโน้มเป็นไปในทิศทางขาขึ้น หรือขาลง โดยทำการเลือกช่วงเวลาในชุดข้อมูลทดสอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของราคาที่สูงมา 30 วัน ซึ่งชุดข้อมูลทดสอบจะประกอบไปด้วยราคาทองคำไทยในระหว่างวันที่ 18 กรกฎาคม 2567 ถึง 5 กันยายน 2567 ตามที่แสดงในรูปที่ 3 ช่วงเวลาที่เลือกมาทำการทดสอบย้อนหลัง คือ ช่วงระหว่างวันที่ 18 มีนาคม 2567 ถึง 17 เมษายน 2567 โดยในช่วงดังกล่าวราคาทองคำไทยมีการปรับตัวขึ้นจาก 36,600 บาท เป็น 41,550 บาท ชุดข้อมูลที่จะนำมาเป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับการพยากรณ์จะเป็นข้อมูลราคาทองคำก่อนวันที่ 18 มีนาคม 2567 จำนวน 150 วัน คือ ช่วงระหว่างวันที่ 25 กันยายน 2566 ถึง 17 มีนาคม 2567



รูปที่ 3 แสดงราคาทองคำไทยระหว่าง วันที่ 18 กรกฎาคม 2567 ถึง 5 กันยายน 2567

จากผลการพยากรณ์พบว่าโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวสามารถพยากรณ์ราคาทองคำไทยมีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำ ดังแสดงในรูปที่ 4 และมีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ที่ 840 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.10%



รูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบราคาจริงและผลการพยากรณ์ของราคาทองไทยในช่วงวันที่ 18 มีนาคม 2567 ถึง 17 เมษายน 2567

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลพยากรณ์ราคาทองคำไทย โดยใช้โมเดล ARIMA, SARIMA, XGBoost และเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว พบว่าโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาวแสดงประสิทธิภาพสูงสุดในการพยากรณ์ราคาทองคำไทย โดยมีค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับโมเดลอื่นๆ จากการปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 150 วัน และจำนวนหน่วย LSTM 128 หน่วย สามารถลดค่าความผิดพลาดลงได้ถึง 54% จากโมเดลก่อนการปรับแต่ง

ในการนำไปใช้งานโมเดลเครือข่ายหน่วยความจำระยะสั้นระยะยาว ที่ผ่านการปรับแต่งสามารถพยากรณ์แนวโน้มของราคาทองคำไทยได้อย่างแม่นยำ โดยในช่วงทดสอบ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์อยู่ที่ 840 บาท ซึ่งผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถคาดการณ์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมีความผันผวนของราคาในตลาด

5. ข้อเสนอแนะ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในอนาคตอาจจะพิจารณาปัจจัยอื่นๆที่น่าจะส่งผลต่อการกำหนดราคาทองคำไทย เช่น ราคาทองคำโลก อัตราแลกเปลี่ยน ดัชนีตลาดหุ้น และอัตราเงินเฟ้อ เป็นต้น นอกจากการเพิ่มปัจจัยอื่นๆ อาจจะพิจารณาโมเดลผสมผสาน (Hybrid Models) หรือเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกอื่นๆ เพื่อหาโมเดลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ราคาทองคำไทย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Maleki, M., Ahmad, S., & Nourani, M. (2023). A risk-based trading system using algorithmic trading and deep learning models. Journal of Algorithmic Finance, 12(3), 45-60.

[2] Mahajan, A., Kumar, R., & Singh, S. (2023). Forecasting gold price using an ensemble-based machine learning approach. Journal of Financial Analytics, 15(2), 123-135.

[3] Xu, J., & Xu, Y. (2023). Research on quantitative trading model: Taking Bitcoin and gold as examples. International Journal of Financial Studies, 11(4), 234-250.

[4] Hong, L., Zhang, Q., & Liu, T. (2022). Research on gold and Bitcoin portfolio strategy based on ARIMA time series prediction model. Journal of Financial Analysis, 10(2), 123-138.

[5] Hong-Xia, X., Yan, L., Feng, X.-M., & Hu, Y. (2023). Optimization trading strategy model for gold and Bitcoin based on market fluctuation. Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, 27(1), 105-118.

[6] Natjaphak, J., & Thongdee, K. (2016). A study of factors affecting the gold price in Thailand during 2005-2015. Assumption University Journal, 2(1), 5-18.

[7] Supachok, T. (2021). Modeling the relationships among gold price, oil price, foreign exchange, and the stock market index in Thailand. Investment Management & Financial Innovations, 18(2), 261-272.

[8] Md, A., Hoque, M. F., & Faruqui, M. (2017). Equity and commodity market co-movements in Thailand. International Journal of Business and Social Research, 7(5), 25-38.

[9] Box, G.E., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C., and Ljung, G.M. (2015), Time series analysis: forecasting and control, John Wiley & Sons,.

[10] T. Chen, and C. Guestrin (2016), XGBoost: A Scalable Tree Boosting System, in Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, California, USA, pp. 785-794.

[11] Hochreiter, S., and Schmidhuber (1997), J., Long Short-Term Memory, Neural Computation, 9(8), pp. 1735-1780

การหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$

Solving the Ternary Quadratic Diophantine Equation $x^2 + 7y^2 = 71z^2$

เกศรินทร์ ไหล่แท้[1] เพียงพิศ อิ่มคง[2] และ วันชัย ตาปัญโญ[3*]

[1,2,3*]สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

[1]Email: ketsarin.l@nsru.ac.th; [2]Email: piangpis.i@nsru.ac.th, [3*]Email: wanchai.t@nsru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลเฉลยจำนวนเต็มของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ ด้วยวิธีการสามวิธี โดยสองวิธีแรกจะทำการเปลี่ยนรูปสมการเพื่อช่วยให้พิจารณาพจน์ต่าง ๆ ในสมการได้ง่ายขึ้น วิธีแรกจะพิจารณาพจน์ของสมการที่เปลี่ยนรูปแล้วแทนตัวแปรด้วยนิพจน์ของตัวแปรใหม่ที่เหมาะสม วิธีที่สองเป็นการสร้างระบบสมการเพื่อนำไปหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ สำหรับวิธีที่สามจะจัดรูปสมการเดิมแล้วใช้หลักการที่คล้ายคลึงกับการเทียบสัมประสิทธิ์พหุนามเพื่อเปรียบเทียบพจน์ทั้งสองข้างของสมการ ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลเฉลยของสมการ $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ สามารถหามาได้ด้วยวิธีการทั้งสามโดยจะเขียนผลเฉลยในรูปของตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มใด ๆ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอสูตรสำหรับการสร้างผลเฉลยจำนวนเต็มอื่น ๆ จากผลเฉลยตั้งต้น (x_0, y_0, z_0)

คำสำคัญ : สมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร ผลเฉลยจำนวนเต็ม การก่อกำเนิด

Abstract

The objective of this research is to determine the integral solutions of the ternary quadratic Diophantine equation $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ using three distinct methods. In the first two methods, the equation is transformed into a simpler form to facilitate analysis. The first method examines each term of the transformed equation and substitutes all variables with appropriate expressions involving new variables. The second method constructs systems of equations and utilizes them to derive the solutions to the Diophantine equation. In the third method, the original equation is rearranged, and a method analogous to equating the polynomial coefficients is applied to equate the terms on both sides of the equation. The findings reveal that the integer solutions of the equation $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ can be effectively obtained using these three methods. Additionally, formulas for generating integer solutions from any given solution (x_0, y_0, z_0) are also provided.

Keyword: Ternary quadratic Diophantine equation, Integral solutions, Generation

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

สมการไดโอแฟนไทน์ คือ สมการที่มีตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และสนใจผลเฉลยที่เป็นจำนวนเต็มเท่านั้น เนื่องจากบทนิยามที่เข้าใจง่ายทำให้สมการไดโอแฟนไทน์ถูกศึกษามาอย่างยาวนานโดยทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องรวมถึงระเบียบวิธี

ในการหาผลเฉลยสามารถดูได้จากเอกสารเหล่านี้ [1-4, 6, 18, 19, 21] นอกจากนี้ยังมีนักวิจัยหลายท่านศึกษาสมการในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งงานวิจัยบางส่วนสามารถสืบค้นได้จาก [5, 7-17]

ในปี ค.ศ.2021 Shanthi, J. และ Gopalan, M. A. ได้ทำวิจัยเรื่อง On the Ternary Quadratic Diophantine Equation $x^2 + 3y^2 = 19z^2$ [20] ซึ่งศึกษาวิธีการหาผลเฉลยของสมการดังกล่าวจำนวน 4 วิธีที่แตกต่างกัน วิธีที่ 1 เกิดจากการสังเกตพจน์ของสมการแล้วแทนตัวแปรด้วยนิพจน์ของตัวแปรใหม่ที่เหมาะสม วิธีที่ 2 เป็นการสร้างระบบสมการเพื่อนำไปหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ วิธีที่ 3 และวิธีที่ 4 สามารถจัดเป็นวิธีการเดียวกันได้ ทั้งสองวิธีนี้เป็นการจัดรูปสมการแล้วใช้หลักการที่คล้ายคลึงกับการเทียบสัมประสิทธิ์พหุนามเพื่อเปรียบเทียบพจน์ทั้งสองข้างของสมการ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำเสนอสูตรอื่น ๆ เพิ่มเติมสำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลยจำนวนเต็มจากผลเฉลย (x_0, y_0, z_0) ที่กำหนดให้ โดยมีสมการเมทริกซ์ที่จำเป็นในการก่อกำเนิดผลเฉลย นั่นคือ

$$M^n = \frac{\alpha^n}{(\alpha-\beta)}(M-\beta I) + \frac{\beta^n}{(\beta-\alpha)}(M-\alpha I) \qquad (1.1)$$

เมื่อ M เป็นเมทริกซ์มิติ 2×2 ที่มี α และ β เป็นค่าลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน I เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์มิติ 2×2 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก นอกจากนี้ตัวงานวิจัยได้ทิ้งท้ายในบทสรุปว่าวิธีการดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปรอื่นได้ ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เราสนใจศึกษาสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$

1.2 ความรู้พื้นฐาน

ความรู้พื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยบทนิยามและทฤษฎีบท ส่วนหนึ่งเป็นความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบพหุนาม และบางส่วนเป็นความรู้ทางพีชคณิตเชิงเส้น ซึ่งสามารถใช้ในการพิสูจน์สมการ (1.1) ซึ่ง อ้างอิงจาก [1, 2, 4] ดังนี้

1.2.1 การแยกตัวประกอบพหุนาม

$$(x \pm y)^2 = x^2 \pm 2xy + y^2$$
$$x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$$

1.2.2 ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvalues and Eigenvectors)

บทนิยาม 1.1 ให้ A เป็นเมทริกซ์ขนาด $n\times n$ เรียกสเกลาร์ λ ที่ทำให้ $Av = \lambda v$ ว่า ค่าลักษณะเฉพาะของ A และเรียกเวกเตอร์ v ที่ไม่ใช่เวกเตอร์ศูนย์ ซึ่งสอดคล้องกับ λ ว่า เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของ A

ทฤษฎีบท 1.2 ให้ A เป็นเมทริกซ์ขนาด $n\times n$ จะได้สเกลาร์ λ เป็นค่าลักษณะเฉพาะของ A ก็ต่อเมื่อ $det(\lambda I_n - A) = 0$

1.2.3 การทำให้เกิดเมทริกซ์รูปทแยงมุม (Matrix Diagonalization)

บทนิยาม 1.3 เมทริกซ์จัตุรัส A สามารถทำให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ทแยงมุมได้ ถ้ามีเมทริกซ์ P ที่ทำให้ $P^{-1}AP$ เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม

ทฤษฎีบท 1.4 ถ้า $v_1, v_2, \dots, v_k$ เป็นเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของ A ที่สอดคล้องกับค่าลักษณะเฉพาะ $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ แล้ว $v_1, v_2, \dots, v_k$ จะเป็นอิสระเชิงเส้น

ทฤษฎีบท 1.5 ถ้าเมทริกซ์ A ขนาด $n\times n$ มีค่าลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน n ตัวแล้ว สามารถทำให้ A อยู่ในรูปเมทริกซ์ทแยงมุมได้

1.2.4 ความเป็นอิสระเชิงเส้น (Linearly Independence)

บทนิยาม 1.6 ให้ $S = \{v_1, v_2, \dots, v_r\}$ เป็นเซตย่อยที่ไม่ว่างของปริภูมิเวกเตอร์ V จะกล่าวว่า S เป็นอิสระเชิงเส้น ก็ต่อเมื่อ มีสมบัติว่า ถ้า $a_1v_1 + a_2v_2 + \cdots + a_rv_r = \bar{0}$ แล้ว $a_1 = a_2 = \cdots = a_r = \bar{0}$

1.2.5 การหาเมทริกซ์ P ที่ทำให้เมทริกซ์ A ขนาด $n\times n$ สามารถทำให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ทแยงมุม

วิธีการเริ่มจากการหาค่าลักษณะเฉพาะของ A สมมติว่าเป็น $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ จากนั้นหาเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของ A ที่เป็นอิสระเชิงเส้น สมมติว่าเป็น $p_1, p_2, \dots, p_n$ และกำหนดเมทริกซ์ P โดยที่ $P = p_1, p_2, \dots, p_n$ จะได้เมทริกซ์ $P^{-1}AP = D$ ที่อยู่ในรูปเมทริกซ์ทแยงมุมที่มี $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ เป็นสมาชิกในแนวทแยงมุมหลัก

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเฉพาะสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$

1.5 สมมติฐานการวิจัย

สามารถหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ ได้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

หัวข้อนี้แสดงวิธีการต่าง ๆ ในการหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์

$$x^2 + 7y^2 = 71z^2 \tag{2.1}$$

เมื่อแทน

$$z = X + 7T, y = X + 71T, x = 8P \tag{2.2}$$

ใน (2.1) จะได้สมการอยู่ในรูปที่ง่ายขึ้น โดยตัวแปรจำนวนสองตัวของสมการจะมีสัมประสิทธิ์เป็น 1 ดังนี้

$$P^2 + 497T^2 = X^2 \tag{2.3}$$

ถ้าทราบผลเฉลยของ (2.3) เมื่อทำการแทนค่า P, T และ X ใน (2.2) จะทำให้ได้ผลเฉลยของ (2.1) โดยสมการ (2.3) นี้จะถูกใช้ในการหาผลเฉลยของ (2.1) ในวิธีที่ 1 และ วิธีที่ 2 เท่านั้น

วิธีที่ 1

จาก (2.3) เมื่อพิจารณาพจน์ P^2 และ X^2 ถ้ากำหนดให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์ของพหุนามสองตัวแปร $497r^2 - s^2$ และ $497r^2 + s^2$ ตามลำดับ เมื่อทำการกระจายพหุนามและจัดให้อยู่ในรูปอย่างง่าย จะได้

$$497T^2 = 4(497)r^2s^2$$

เมื่อแทน T ด้วย $2rs$ จะทำให้สมการเป็นจริง ดังนั้นจะได้ว่า สำหรับจำนวนเต็ม r และ s ใดๆ

$$T = 2rs, P = 497r^2 - s^2, X = 497r^2 + s^2$$

จะเป็นผลเฉลยของ (2.3) และเมื่อแทนค่า T, P และ X ลงใน (2.2) จะได้ x, y และ z ที่เป็นผลเฉลยของ (2.1) ดังนี้

$$x = 8(497r^2 - s^2)$$
$$y = 497r^2 + s^2 + 142rs$$
$$z = 497r^2 + s^2 + 14rs$$

วิธีที่ 2

สำหรับวิธีที่ 2 จะทำการจัดรูป (2.3) และทำการแยกตัวประกอบ ดังนี้

$$(X + P)(X - P) = (7T)(71T) \tag{2.4}$$

จากนั้นจะสามารถจับคู่นิพจน์ทางซ้ายและขวาเพื่อสร้างระบบสมการ พิจารณาระบบสมการ

$$X + P = 7T$$
$$X - P = 71T$$

เนื่องจาก T, P และ X เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ดังนั้น เมื่อแทน P ด้วย $-P$ จะได้ระบบสมการ

$$X + P = 71T$$
$$X - P = 7T$$

นั่นคือระบบสมการทั้งสองให้ผลเฉลยชุดเดียวกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาการจับคู่นิพจน์แล้วจะพบว่ามีระบบสมการที่อาจให้ผลเฉลยที่แตกต่างกันทั้งหมด 6 ระบบสมการดังนี้

ตารางที่ 1: ระบบสมการ

	1	2	3	4	5	6
$X+P$	T^2	$7T^2$	$71T^2$	$497T^2$	$497T$	$71T$
$X-P$	497	71	7	1	T	$7T$

เมื่อแก้ระบบสมการในตารางที่ 1 เพื่อหาค่า T, P และ X แล้วแทนลงใน (2.2) จะได้ x, y และ z ที่เป็นผลเฉลยของ (2.1) ดังนี้

ระบบสมการ 1

$$X+P = T^2 \tag{2.5}$$

$$X-P = 497 \tag{2.6}$$

(2.5) + (2.6);

$$X = \frac{T^2+497}{2}$$

เนื่องจากผลเฉลยของ (2.3) ต้องเป็นจำนวนเต็ม นั่นคือ $X \in \mathbb{Z}$ ดังนั้น T^2+497 ต้องเป็นจำนวนคู่
เพราะฉะนั้น

$$T = 2k+1 \text{ เมื่อ } k \in \mathbb{Z}$$

แทนค่ากลับลงในสมการ จะได้

$$X = \frac{(2k+1)^2+497}{2} = 2k^2+2k+249$$

แทน X ใน (2.6) จะได้

$$P = 2k^2+2k+249-497 = 2k^2+2k-248$$

และเมื่อแทน P, T และ X ที่เขียนอยู่ในพจน์ของจำนวนเต็ม k ใน (2.2) จะได้

$$x = 8(2k^2+2k-248)$$
$$y = 2k^2+144k+320$$
$$z = 2k^2+16k+256$$

ในทำนองเดียวกันสามารถหาผลเฉลยของ (2.1) ซึ่งเขียนอยู่ในพจน์ของจำนวนเต็ม k ใด ๆ ได้ 6ระบบ ดังนี้

ระบบ 1

$$x = 8(2k^2+2k-248)$$
$$y = 2k^2+144k+320$$
$$z = 2k^2+16k+256$$

ระบบ 2

$$x = 8(14k^2+14k-32)$$
$$y = 14k^2+156k+110$$
$$z = 14k^2+28k+46$$

ระบบ 3

$$x = 8(142k^2+142k+32)$$
$$y = 142k^2+284k+110$$
$$z = 142k^2+156k+46$$

ระบบ 4

$$x = 8(994k^2+994k+248)$$
$$y = 994k^2+1136k+320$$
$$z = 994k^2+1008k+256$$

ระบบ 5

$$x = 8(248k)$$
$$y = 320k$$
$$z = 256k$$

ระบบ 6

$$x = 8(32k)$$
$$y = 110k$$
$$z = 46k$$

ข้อสังเกต นอกจากวิธีการที่ได้นำเสนอไป อาจพิจารณาเขียนสมการ (2.4) ในรูปสัดส่วน ตัวอย่างเช่น

กรณีที่ 1 เมื่อกำหนดให้ $T \neq 0$ สามารถเขียน (2.4) ในรูปสัดส่วนได้ดังนี้

$$\frac{X+P}{71T} = \frac{7T}{X-P} = \frac{\alpha}{\beta}$$

โดยที่ $\alpha, \beta \in \mathbb{Z}$ และ $\alpha, \beta \neq 0$ ดังนั้น

$$X + P = \frac{\alpha}{\beta} 71T \tag{2.7}$$

$$X - P = \frac{\beta}{\alpha} 7T \tag{2.8}$$

นำ (2.7) – (2.8) และพิจารณา $T = 2\alpha\beta$ จะได้

$$P = 71\alpha^2 - 7\beta^2$$

แทน T และ P ใน (2.7) ได้ว่า

$$\begin{aligned} X + (71\alpha^2 - 7\beta^2) &= \frac{\alpha}{\beta} 71(2\alpha\beta) \\ X &= 71\alpha^2 + 7\beta^2 \end{aligned}$$

แทน P, T และ X ใน (2.2) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} x &= 8(71\alpha^2 - 7\beta^2) \\ y &= 71\alpha^2 + 7\beta^2 + 142\alpha\beta \\ z &= 71\alpha^2 + 7\beta^2 + 14\alpha\beta \end{aligned}$$

กรณีที่ 2 เมื่อกำหนดให้ $T \neq 0$ สามารถเขียน (2.4) ในรูปสัดส่วนได้ดังนี้

$$\frac{X+P}{7T} = \frac{71T}{X-P} = \frac{\alpha}{\beta}$$

โดยที่ $\alpha, \beta \in \mathbb{Z}$ และ $\alpha, \beta \neq 0$ จากนั้นจะสามารถสร้างระบบสมการได้คล้ายกันกับกรณีที่ 1 ต่างกันเพียงแค่การสลับที่ $7T$ และ $71T$ เท่านั้น ในกรณีนี้จะได้ผลเฉลยจำนวนเต็มของ (2.1) ดังนี้

$$\begin{aligned} x &= 8(7\alpha^2 - 71\beta^2) \\ y &= 7\alpha^2 + 71\beta^2 + 142\alpha\beta \\ z &= 7\alpha^2 + 71\beta^2 + 14\alpha\beta \end{aligned}$$

วิธีที่ 3

จัดรูป (2.1) ดังนี้

$$7y^2 = 71z^2 - x^2 \tag{2.9}$$

สมมติ

$$y = 71a^2 - b^2 \tag{2.10}$$

โดยที่ $a, b \in \mathbb{Z}$ นอกจากนี้จะเขียน 7 ในพจน์ที่มีตัวเลข 71 เพื่อให้สามารถจัดรูปและเทียบพจน์ทางซ้ายและขวาของ (2.9) ได้ดังนี้

$$7 = (\sqrt{71} + 8)(\sqrt{71} - 8) \tag{2.11}$$

แทน (2.10) และ (2.11) ใน (2.9) และจัดรูปด้วยวิธีแยกตัวประกอบ จะได้

$$\left(\sqrt{71} + 8\right)\left(\sqrt{71} - 8\right)\left(\sqrt{71}a + b\right)^2\left(\sqrt{71}a - b\right)^2 = (\sqrt{71}z + x)(\sqrt{71}z - x)$$

พิจารณา

$$\begin{aligned}\sqrt{71}z+x &= \left(\sqrt{71}+8\right)\left(\sqrt{71}a+b\right)^2 \\ &= \sqrt{71}(71a^2+b^2+16ab)+(8(71a^2+b^2)+142ab)\end{aligned}$$

จากการเปรียบเทียบส่วนที่เป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ จะได้ว่า

$$x = 8(71a^2+b^2)+142ab\,, z = 71a^2+b^2+16ab \tag{2.12}$$

เมื่อแทน x และ z ลงในสมการ

$$\sqrt{71}z-x = \left(\sqrt{71}-8\right)\left(\sqrt{71}a-b\right)^2$$

ทำให้สมการเป็นจริง ดังนั้น (2.10) และ (2.12) เป็นผลเฉลยจำนวนเต็มของ (2.1)

นอกจากนี้ ยังสามารถจัดรูปสมการได้อีกรูปแบบหนึ่ง ดังนี้

$$71z^2-7y^2 = x^2\times 1 \tag{2.13}$$

สมมติ

$$x = 4(71a^2-7b^2) \tag{2.14}$$

โดยที่ $a,b\in\mathbb{Z}$ และเขียน 1 ในพจน์ของตัวเลข 7 และ 71 ดังนี้

$$1 = \frac{(11\sqrt{71}+35\sqrt{7})(11\sqrt{71}-35\sqrt{7})}{16} \tag{2.15}$$

แทน (2.14) และ (2.15) ใน (2.13) และจัดรูปด้วยวิธีแยกตัวประกอบ จะได้

$$\left(\sqrt{71}z+\sqrt{7}y\right)\left(\sqrt{71}z-\sqrt{7}y\right) = \left(\sqrt{71}a+\sqrt{7}b\right)^2\left(\sqrt{71}a-\sqrt{7}b\right)^2(11\sqrt{71}+35\sqrt{7})(11\sqrt{71}-35\sqrt{7})$$

พิจารณา

$$\begin{aligned}\sqrt{71}z+\sqrt{7}y &= \left(11\sqrt{71}+35\sqrt{7}\right)\left(\sqrt{71}a+\sqrt{7}b\right)^2 \\ &= \sqrt{71}(11(71a^2+7b^2)+490ab)+\sqrt{7}(35(71a^2+7b^2)+1562ab)\end{aligned}$$

จากการเปรียบเทียบส่วนที่คูณกับ $\sqrt{71}$ และ $\sqrt{7}$ จะได้ว่า

$$y = 35(71a^2+7b^2)+1562ab\,, z = 11(71a^2+7b^2)+490ab \tag{2.16}$$

ดังนั้น (2.14) และ (2.16) เป็นผลเฉลยจำนวนเต็มของ (2.1)

การก่อกำเนิดผลเฉลย

ต่อไปจะนำเสนอตัวอย่างสูตรสำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลยจำนวนเต็มของ (2.1) จากผลเฉลย (x_0,y_0,z_0) ที่ทราบมาก่อนหน้า ดังนี้ พิจารณาการแปลงเชิงเส้น

$$\begin{aligned}x_1 &= 8x_0 \\ y_1 &= 134y_0+426z_0 \\ z_1 &= 42y_0+134z_0\end{aligned}$$

เนื่องจาก (x_0,y_0,z_0) เป็นผลเฉลยของ (2.1) ดังนั้นเมื่อแทน (x_1,y_1,z_1) ใน (2.1) จะสามารถแสดงได้ว่าสมการเป็นจริง กล่าวคือ (x_1,y_1,z_1) เป็นผลเฉลยของสมการ (2.1)

จากการแปลงเบื้องต้น สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix}x_1\\y_1\\z_1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}8 & 0 & 0\\0 & 134 & 426\\0 & 42 & 134\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_0\\y_0\\z_0\end{bmatrix}$$

ดังนั้นการก่อกำเนิดผลเฉลย (x_n,y_n,z_n) สามารถทำได้โดยการคูณเมทริกซ์สัมประสิทธิ์เพิ่มเข้าไปทางขวามือของสมการเรื่อย ๆ นั่นคือ

$$\begin{bmatrix} x_n \\ y_n \\ z_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 0 & 134 & 426 \\ 0 & 42 & 134 \end{bmatrix}^n \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix}$$

จะได้ว่า $x_n = 8^n x_0$ และ

$$\begin{bmatrix} y_n \\ z_n \end{bmatrix} = M^n \begin{bmatrix} y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} \tag{2.17}$$

เมื่อ $M = \begin{bmatrix} 134 & 426 \\ 42 & 134 \end{bmatrix}$ ซึ่งมีค่าลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน นั่นคือ

$$\alpha = 134 + 6\sqrt{497}\ , \beta = 134 - 6\sqrt{497}$$

จาก (1.1)

$$M^n = \frac{\alpha^n}{(\alpha - \beta)}(M - \beta I) + \frac{\beta^n}{(\beta - \alpha)}(M - \alpha I)$$

เมื่อแทนลงใน (2.17) ทำให้ได้สูตรในการก่อกำเนิดผลเฉลยอื่น ๆ เมื่อทราบผลเฉลยเริ่มต้น (x_0, y_0, z_0) มาก่อน ดังนี้

$$\begin{aligned} x_n &= 8^n x_0 \\ y_n &= \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}\right) y_0 + 71\left(\frac{\alpha^2 - \beta^2}{2\sqrt{497}}\right) z_0 \\ z_n &= 71\left(\frac{\alpha^2 - \beta^2}{2\sqrt{497}}\right) y_0 + \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}\right) z_0 \end{aligned}$$

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ ด้วยวิธีต่าง ๆ ได้ผลเฉลยที่เขียนในพจน์ของตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ดังนี้

วิธีที่ 1

$$\begin{aligned} x &= 8(497r^2 - s^2) \\ y &= 497r^2 + s^2 + 142rs \\ z &= 497r^2 + s^2 + 14rs \end{aligned}$$

วิธีที่ 2

ระบบ 1

$$\begin{aligned} x &= 8(2k^2 + 2k - 248) \\ y &= 2k^2 + 144k + 320 \\ z &= 2k^2 + 16k + 256 \end{aligned}$$

ระบบ 2

$$\begin{aligned} x &= 8(14k^2 + 14k - 32) \\ y &= 14k^2 + 156k + 110 \\ z &= 14k^2 + 28k + 46 \end{aligned}$$

ระบบ 3

$$\begin{aligned} x &= 8(142k^2 + 142k + 32) \\ y &= 142k^2 + 284k + 110 \\ z &= 142k^2 + 156k + 46 \end{aligned}$$

ระบบ 4

$$\begin{aligned} x &= 8(994k^2 + 994k + 248) \\ y &= 994k^2 + 1136k + 320 \\ z &= 994k^2 + 1008k + 256 \end{aligned}$$

ระบบ 5

$$\begin{aligned} x &= 8(248k) \\ y &= 320k \\ z &= 256k \end{aligned}$$

ระบบ 6

$$\begin{aligned} x &= 8(32k) \\ y &= 110k \\ z &= 46k \end{aligned}$$

<u>เพิ่มเติม</u>

$$\begin{aligned} x &= 8(71\alpha^2 - 7\beta^2) \\ y &= 71\alpha^2 + 7\beta^2 + 142\alpha\beta \\ z &= 71\alpha^2 + 7\beta^2 + 14\alpha\beta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 8(7\alpha^2 - 71\beta^2) \\ y &= 7\alpha^2 + 71\beta^2 + 142\alpha\beta \\ z &= 7\alpha^2 + 71\beta^2 + 14\alpha\beta \end{aligned}$$

วิธีที่ 3

$$x = 8(71a^2 + b^2) + 142ab \qquad x = 4(71a^2 - 7b^2)$$
$$y = 71a^2 - b^2 \qquad y = 35(71a^2 + 7b^2) + 1562ab$$
$$z = 71a^2 + b^2 + 16ab \qquad z = 11(71a^2 + 7b^2) + 490ab$$

โดยวิธีที่ 1 อาศัยการสังเกตและแทนค่าตัวแปรและจัดรูปสมการโดยใช้กำลังสองสมบูรณ์ของพหุนามกำลังสองเพื่อกำจัดพจน์ที่มีตัวแปรกำลังสองออก เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด สำหรับวิธีที่ 2 เป็นการสร้างระบบสมการจากสมการเดิมเพื่อช่วยในการหาผลเฉลยโดยระบบสมการที่ได้จากแต่ละระบบสมการจะมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม งานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้ศึกษาความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันของผลเฉลยที่ได้จากแต่ละระบบสมการ สำหรับวิธีที่ 3 ใช้การแยกตัวประกอบโดยวิธีผลต่างกำลังสองของตัวแปรสองตัวแปร ประกอบกับการจัดการตัวแปรและสัมประสิทธ์ของตัวแปรที่เหลือเขียนให้อยู่ในพจน์ของสัมประสิทธ์และตัวแปรสองตัวแปรก่อนหน้าเพื่อให้สามารถจัดรูปเขียนอยู่ในพจน์ที่สามารถเทียบกันได้ ซึ่งถือเป็นวิธีการที่ยากที่สุดเนื่องจากต้องอาศัยตัวเลขที่เหมาะสมในการจัดรูปนิพจน์ต่าง ๆ ของสมการ สำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลย (x_0, y_0, z_0) ของสมการ (2.1) งานวิจัยนี้นำเสนอสูตรสำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลยจำนวน 1 สูตรซึ่งสร้างมาจากการแปลงเชิงเส้น ดังนี้

$$x_n = 8^n x_0$$
$$y_n = \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}\right) y_0 + 71\left(\frac{\alpha^2 - \beta^2}{2\sqrt{497}}\right) z_0$$
$$z_n = 7\left(\frac{\alpha^2 - \beta^2}{2\sqrt{497}}\right) y_0 + \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}\right) z_0$$

โดยที่ $\alpha = 134 + 6\sqrt{497}$, $\beta = 134 - 6\sqrt{497}$ และ (x_0, y_0, z_0) เป็นผลเฉลยที่ทราบมาก่อนล่วงหน้า หากทำการเปลี่ยนการแปลงเชิงเส้นก็จะได้สูตรสำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลยในลักษณะอื่น ๆ

4. สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์กำลังสองสามตัวแปร $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ ซึ่งมีวิธีการหาผลเฉลยของสมการดังกล่าวจำนวน 3 วิธีที่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าวิธีการที่นำมาใช้สามารถสร้างผลเฉลยของสมการ $x^2 + 7y^2 = 71z^2$ ได้ นอกจากนี้ยังมีสูตรสำหรับการก่อกำเนิดผลเฉลยจำนวนเต็มของสมการเมื่อทราบผลเฉลยเริ่มต้น (x_0, y_0, z_0) ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยต่อยอดเพื่อศึกษาสมการไดโอแฟนไทน์ประเภทอื่น ๆ ในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

หากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการไดโอแฟนไทน์เป็นตัวเลขมาก (ไม่รวมเครื่องหมาย) อาจจะทำให้การเขียนตัวแปรหรือตัวเลขในพจน์ของตัวแปรหรือตัวเลขที่ต้องการอื่น ๆ ทำได้ยาก หรือกรณีที่ศึกษาสมการที่สัมประสิทธ์ของตัวแปรเป็นจำนวนคู่ อาจทำให้เกิดกรณีที่ผลเฉลยอาจไม่เป็นจำนวนเต็มขึ้นได้ ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมสำหรับตัวแปรบางตัว

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรรณิกา เกียนวัฒนา. (2552). พีชคณิตเชิงเส้น. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[2] พรพิศ ยิ้มประยู. (2004). พีชคณิตเชิงเส้น (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[3] สมเกียรติ สุนทรสวัสดิ์. (2017). สมการไดโอแฟนไทน์เชิงเส้น. สืบค้นจาก https://www.scimath.org/lesson-mathematics/item/7362-lineardiophantine-equations (สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2567).

[4] สุภาวิณี สัตยาภาณ์. (2549). พีชคณิตเชิงเส้น. อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

[5] Anbuselvi, R., and Shanmugavadivu, S. A. (2017). On homogeneous ternary quadratic Diophantine equation $z^2 = 45x^2 + y^2$. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 7*(11), 22–25.

[6] Bert, M. (1980). Nasty numbers. *The Mathematics Teacher, 73*(9), 649.

[7] Gopalan, M. A., Manju, S., and Vanitha, M. (2007). Integral solutions of $kxy + m(x + y) = z^2$. *Acta Ciencia Indica, 33*(4), 1287–1290.

[8] Gopalan, M. A., and Sangeetha, G. (2012). Observations on $y^2 = 3x^2 - 2z^2$. *Antarctica Journal of Mathematics, 9*(4), 51–57.

[9] Gopalan, M. A., Manju, S., and Sangeetha, V. (2012). Observations on the ternary quadratic Diophantine equation $y^2 = 3x^2 + z^2$. *Bessel Journal of Mathematics, 2*, 101–105.

[10] Gopalan, M. A., Vidhyalakshmi, S., and Kavitha, A. (2012). Integral points on the homogeneous cone $z^2 = 2x^2 - 7y^2$. *Diophantus Journal of Mathematics, 2*(1), 127–136.

[11] Gopalan, M. A., Vidhyalakshmi, S., and Premalatha, E. (2012). Lattice points on the homogeneous cone $z^2 = 10x^2 - 6y^2$. *IJIRSET, 2*(2), 775–779.

[12] Gopalan, M. A., Vidhyalakshmi, S., and Premalatha, E. (2012). On the ternary quadratic Diophantine equation $x^2 + 3y^2 = 7z^2$. *Diophantus Journal of Mathematics, 1*(1), 51–57.

[13] Gopalan, M. A., Manju, S., and Sangeetha, V. (2012). Observations on the ternary quadratic Diophantine equation $y^2 = 3x^2 + z^2$. *Bessel Journal of Mathematics, 2*, 101–105.

[14] Gopalan, M. A., Vidhyalakshmi, S., and Premalatha, E. (2012). On the ternary quadratic equation $x^2 + xy + y^2 = 12z^2$. *Diophantus Journal of Mathematics, 1*(2), 69–76.

[15] Gopalan, M. A., Manju, S., and Sangeetha, V. (2013). On the ternary quadratic equation $5(x^2 + y^2) - 9xy = z^2$. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET), 2*(6), 2008–2010.

[16] Gopalan, M. A., and Vijayashankar, A. (2013). Integral points on the homogeneous cone $z^2 = 2x^2 + 8y^2$. *IJIRSET, 2*(1), 682–685.

[17] Gopalan, M. A., Vidhyalakshmi, S., and Premalatha, E. (2013). On the homogeneous quadratic equation with three unknowns $x^2 - xy + y^2 = (k^2 + 3)z^2$. *Diophantus Journal of Mathematics, 1*(1), 38–41.

[18] Mordell, L. J. (1996). *Diophantine equations*. London: Academic Press.

[19] Smart, N. P. (1999). *The algorithmic resolutions of Diophantine equations*. London: Cambridge University Press.

[20] Shanthi, J., and Gopalan, M. A. (2021). On the ternary quadratic Diophantine equation $x^2 + 3y^2 = 19z^2$. *International Journal of Research Publication and Reviews, 2*(8), 69–76.

[21] Telang, G. S. (1996). *Number theory*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company.

แอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

Application for Product sales booth rental collection system for khon doi maket Mae Chan District, Chiang Rai Province

ปิยพนธ์ ทนันชัย อธิคม ศิริ และ ภูมิพงษ์ ดวงตั้ง

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

[1]Email:651998039@crru.ac.th

บทคัดย่อ

แอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้ทำออกแบบพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ให้บริการตลาดนัดสำหรับการจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าซึ่งทำการจัดเก็บค่าเช่าผ่านแอพพลิเคชันบนมือถือทดแทนการจัดเก็บแบบเดิมโดยการใช้การจดบันทึกผ่านสมุดบันทึกการจัดเก็บ ระบบได้พัฒนาโดยการออกแบบแอพพลิเคชันสำหรับการจัดเก็บค่าเช่าโดยมีการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าของตลาดที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้กับผู้ให้บริการตลาดนัดทำให้การจัดเก็บค่าเช่ามีความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง อีกทั้งระบบสามารถสรุปจำนวนผู้จำหน่ายสินค้าในแต่ละวัน ค่าเช่าล็อค รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสิทธิการเข้าถึงข้อมูลออกเป็นระดับผ่านการสมัครเข้าใช้แอพพลิเคชัน คือผู้บริหาร เจ้าหน้าที่จัดเก็บค่าเช่า และผู้จำหน่ายสินค้าในตลาดนัด การพัฒนาระบบได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าและระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าผ่านแอพพลิเคชัน เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยได้นำไปทดสอบการใช้งานจริงควบคู่กับการจัดเก็บค่าเช่าแบบเดิม หลังจากนั้นให้ผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องประเมินประสิทธิภาพของระบบ พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 95.42 [1]

คำสำคัญ: แอพพลิเคชัน, ระบบฐานข้อมูล, ตลาดคนดอยแม่จัน

Abstract

The application system for collecting rental fees for selling stalls at Khon Doi Market, Mae Chan District, Chiang Rai Province, was designed and developed to facilitate market service providers in collecting rental fees for selling stalls by collecting rental fees via a mobile application instead of the traditional method of collecting rental fees via a storage logbook. The system was developed by designing an application for collecting rental fees linked to the database of market vendors who have registered with the market service provider, making rental fees collection convenient, fast, and accurate. In addition, the system can summarize the number of vendors each day, rental fees, and access to past data via the designed database system. The researcher designed data access rights into levels through application registration, namely, administrators, rental collectors, and vendors in the market. The system development was divided into 2 parts: vendor database system and rental fee collection system via application. After the system was developed, it was tested for actual use alongside traditional rental fees collection. After that, relevant parties were asked to evaluate the system’s efficiency. We found that the developed system had a 95.42 percent satisfaction level in various aspects.

Keywords: Application, database system, Doi Mae Chan Market

1. บทนำ

เทศบาลตำบลแม่จัน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เป็นเทศบาลขนาดกลางที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศูนย์กลางระหว่างคนเมืองและกลุ่มชนเผ่าที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ ทำให้เทศบาลตำบลแม่จันมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการทั้งด้านพื้นที่และการให้บริการประชาชนหลากหลายกลุ่ม โดยมีทั้งคนเมือง ชาวเขา และกลุ่มชาติพันธุ์ที่หลากหลาย ภารกิจหลักของเทศบาลคือการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เพื่อให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นได้อย่างครบถ้วน ประชาชนในเขตอำเภอแม่จันและพื้นที่ใกล้เคียงส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และเทศบาลตำบลแม่จันยังเป็นศูนย์กลางการค้าขายสินค้าเกษตรกรรมของประชาชนในพื้นที่ ทั้งชาวพื้นราบและชาวเขา ทำให้เขตเทศบาลตำบลแม่จันเป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดเชียงราย จากนโยบายการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของเทศบาลตำบลแม่จันได้มีนโยบายการกระตุ้นเศรษฐกิจในพื้นที่ด้วยการจัดตั้งตลาดนัด “ถนนคนดอย” หรือ “ถนนคนเดินอำเภอแม่จัน” ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสถานที่จำหน่ายสินค้าของประชาชนในท้องถิ่น รวมถึงประชาชนจากพื้นที่ใกล้เคียง โดยสินค้าที่มีจำหน่ายในตลาดนี้มีความหลากหลาย เช่น สินค้าพื้นเมือง สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ผักปลอดสารพิษ ผลิตภัณฑ์จากโครงการหลวง รวมถึงสินค้าหายากตามฤดูกาลและสินค้าจากกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีสินค้าอุปโภคบริโภคทั่วไป อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ เสื้อผ้า และของที่ระลึก โดยใช้ถนนหลักในเขตเทศบาลแม่จันเป็นที่ตั้งของตลาดคนดอย ซึ่งจัดตลาดทุกวันศุกร์เวลา 16.00 - 21.00 น. และถือว่าเป็นตลาดที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่เป็นอันดับต้น ๆ รองลงมาจากถนนคนเดินจังหวัดเชียงราย ตลาดคนดอยได้รับความสนใจอย่างมากจากผู้ประกอบการและผู้ค้าในการจองพื้นที่เพื่อจำหน่ายสินค้า ทำให้การบริหารจัดการตลาดเป็นประเด็นสำคัญที่เทศบาลตำบลแม่จันให้ความใส่ใจ

เทศบาลตำบลแม่จันได้ร่วมมือกับคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการตลาดคนดอยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการบริหารจัดการข้อมูลผู้ขายโดยใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดเก็บค่าเช่าพื้นที่จำหน่ายสินค้าผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยในอดีตการจัดเก็บค่าเช่าพื้นที่นั้นใช้พนักงานเทศบาลจำนวน 12 คนในการเดินเก็บค่าเช่า ซึ่งแบ่งพื้นที่จำหน่ายสินค้าออกเป็นล็อค ๆ แต่ละล็อคมีความกว้างประมาณ 1.5 เมตร และในแต่ละวันศุกร์จะมีการกำหนดค่าเช่าตามจำนวนล็อคที่ผู้ขายใช้ ซึ่งในระบบเดิมจะใช้การเก็บเงินด้วยเงินสดจากพนักงานเทศบาลที่เดินเก็บตามจุดต่าง ๆ ทำให้มีการใช้พนักงานจำนวนมาก และอาจเกิดปัญหาในเรื่องของความโปร่งใสและความสะดวก การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการตลาดคนดอยหรือถนนคนเดินอำเภอแม่จันนี้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการตลาด เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ขาย และสร้างความโปร่งใสในการจัดเก็บรายได้ของเทศบาล ถือเป็นการยกระดับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจในพื้นที่ให้ทันสมัยและมีความยั่งยืนในระยะยาว [2, 3]

2. วัตถุประสงค์

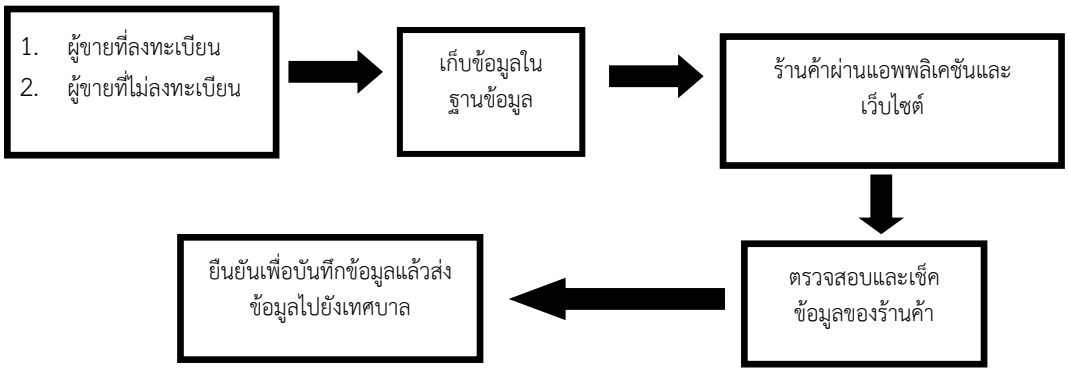
2.1 เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

3. ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาระบบแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วยการออกแบบออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบฐานผู้จำหน่ายสินค้า และแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า ตลาดคนดอยมีผู้จำหน่ายสินค้าประจำปี 2567 จำนวน 511 ราย มีจำนวนล็อคในการจำหน่ายสินค้าจำนวน 1,560 ล็อค โดยในแต่ละปีจะมีการจัดการลงทะเบียนผู้จำหน่ายสินค้าทุกปีเพื่ออัพเดทข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าทุกๆ ปี และทำการเปิดให้ผู้จำหน่ายสินค้ารายใหม่ลงทะเบียนเพื่อจองล็อคในการจำหน่ายสินค้า และในส่วนของการจัดเก็บค่าเช่าล็อคในแต่ละวันที่มีการเปิดจำหน่ายสินค้าจะใช้พนักงานในการจัดเก็บจำนวน 8 – 10 คนในการจัดเก็บโดยใช้สมุดในการบันทึกการจัดเก็บ คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บค่าเช่าผ่านมือถือแล้วส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อบันทึกค่าและสรุปข้อมูลต่างๆ โดยระบบสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง รายวัน รายเดือน และรายปี รวมถึงข้อมูลทางสถิติต่างๆ ได้ผ่านระบบเว็บแอพพลิเคชัน

4.วิธีการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาระบบแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย คณะวิจัยมีกรอบแนวความคิดในการพัฒนาระบบ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบบริหารจัดการตลาดคนดอย

ระบบที่นำเสนอจะประกอบไปด้วยการออกแบบระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าผ่านเว็บแอพพลิเคชัน โดยระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบจะมีการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงอยู่โดยการสมัครเข้าใช้งานระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ ผู้บริหารตลาดในที่นี้คือผู้บริหารตลาดโดยคลาดคนดอยที่คณะผู้วิจัยนำเสนอคือนายกเทศมนตรีตำบลแม่จันหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และผู้จำหน่ายสินค้า โดยทั้ง 4 ส่วนจะมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน และในส่วนที่ 2 คือแอพพลิเคชันระบบการจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า ซึ่งทั้งสองระบบออกแบบให้มีการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ ในการพัฒนาแอพพลิเคชันการจัดเก็บค่าเช่าจะมีการรับส่งข้อมูลผ่านระบบฐานข้อมูล ดังนั้นเมื่อฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าเปลี่ยนแปลงระบบการจัดเก็บจะเปลี่ยนแปลงตาม โดยในการจัดเก็บค่าเช่าจำหน่ายสินค้าจะมีการกำหนดอัตราที่ชัดเจนดังนั้นเมื่อทำการจัดเก็บค่าเช่าโดยเจ้าหน้าที่จะสะดวกมากยิ่งขึ้นรวมถึงการสรุปข้อมูลในส่วนต่างๆ นั้นก็สามารถดำเนินการผ่านแอพพลิเคชันได้ทันทีซึ่งระบบจะทำการประมวลผลให้โดยอัตโนมัติ รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลย้อนหลัง อีกทั้งผู้จำหน่ายสินต้าสามารถตรวจสอบการชำระค่าเช่าของตัวเองได้ผ่านเว็บแอพพลิเคชัน [4]

4.1.การวิเคราะห์ขอบเขตการกำหนดและคำจำกัดความ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการตลาดคนดอย โดยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการตลาดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการกำหนดขอบเขตและคำจำกัดความที่สำคัญดังนี้:

1. ตลาดคนดอย: หมายถึง สถานที่จัดจำหน่ายสินค้าทางการเกษตรและสินค้าพื้นเมืองที่จัดขึ้นในเขตเทศบาลตำบลแม่จัน โดยจะมีการเปิดตลาดในวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 21.00 น. เพื่อให้ประชาชนและนักท่องเที่ยวได้เข้ามาใช้บริการ
2. ระบบบริหารจัดการ: หมายถึง กระบวนการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการข้อมูลผู้ขาย การเก็บค่าเช่าพื้นที่ การบริหารจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้า และการสื่อสารกับผู้ขาย เพื่อให้สามารถดำเนินการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์: คือ ระบบที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลผู้ขายในรูปแบบดิจิทัล เพื่อรองรับการบริหารจัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้นและลดการใช้เอกสารกระดาษ
4. การเก็บค่าเช่าพื้นที่: หมายถึง วิธีการจัดเก็บเงินค่าเช่าพื้นที่ขายสินค้าจากผู้จำหน่ายสินค้า โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลที่ชัดเจนและโปร่งใส ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์
5. การใช้เทคโนโลยี: หมายถึง การนำระบบและแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการตลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและการติดต่อสื่อสารระหว่างเทศบาลและผู้จำหน่ายสินค้า

การวิเคราะห์ขอบเขตการกำหนดและคำจำกัดความในโครงการนี้มีความสำคัญเพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเข้าใจถึง

4.2.การออกแบบระบบซอฟต์แวร์

ตามคำจำกัดความของการพัฒนาที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ ขั้นตอนการออกแบบระบบและซอฟต์แวร์จะมุ่งเน้นไปที่การสร้างหน้าจอหลักสำหรับแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้ใช้สามารถทำการเก็บค่าล็อคผ่านทางแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ได้อย่างสะดวกสบาย นอกจากนี้ยังสามารถจัดการตลาดได้ตามความต้องการ โดยในส่วนของเมนูการใช้งาน จะประกอบไปด้วยฟังก์ชันต่างๆ ที่ช่วยให้การบริหารจัดการตลาดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่:

- **เก็บค่าเช่า**: ฟังก์ชันสำหรับการจัดการและบันทึกข้อมูลการเก็บค่าเช่าของผู้ขาย
- **จัดการตลาด**: ฟังก์ชันที่ช่วยในการดูแลและควบคุมการดำเนินงานของตลาด
- **เมนูย่อยอื่นๆ**: ฟังก์ชันเพิ่มเติมในการจัดการตลาด เช่น การตรวจสอบข้อมูลผู้ขาย และ การจัดการพื้นที่ว่าง

การออกแบบในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชันที่จำเป็นได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย อีกทั้งยังส่งเสริมการบริหารจัดการตลาดคนดอยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.3. การออกแบบระบบแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย

ในการออกแบบพัฒนาระบบแอบพลิเคชันการจัดการตลาดมีฟังก์ชันการใช้งานตามการออกแบบระบบนั้นมีทั้งหมด 5 เมนูหลักๆดังนี้

ระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย

คณะทำงานได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าในตลาดคนดอยประจำปีโดยประกอบด้วย ชื่อ สกุล และข้อมูลส่วนตัว จำนวนล็อค ประเภทสินค้า และตำแหล่งของล็อคในการจำหน่ายสินค้า โดยในส่วนของระบบฐานข้อมูลจะการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลในระดับต่างๆ เพื่อการบริหารจัดการทั้งผู้ให้บริการตลาด ผู้จำหน่ายสินค้า และประชาชนทั่วไปผู้ใช้บริการตลาด ซึ่งจะมีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยในส่วนของการเพิ่มลบข้อมูลผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่สามารถดำเนินการได้ ดังแสดงระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าในตลาดคนดอยดังรูปที่ 2 [5, 6]



รูปที่ 2 ระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าในตลาดคนดอย

การลงทะเบียนและเข้าสู่ระบบ

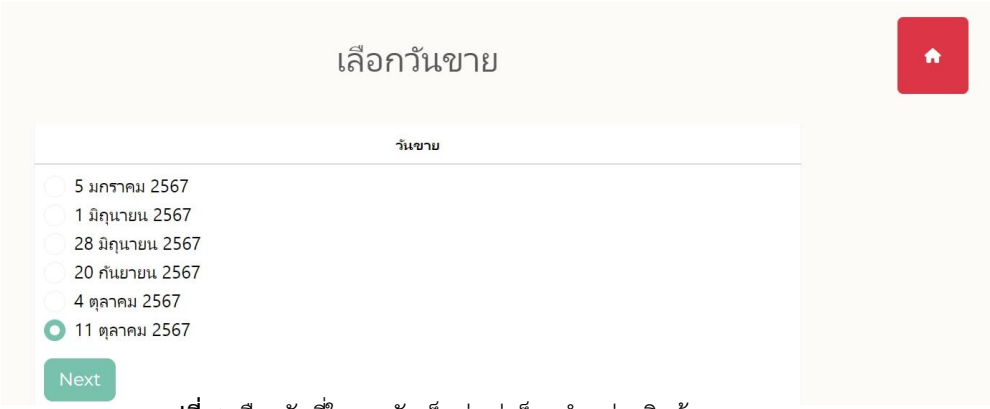
ขั้นตอนการลงทะเบียนแอปพลิเคชันสามารถใช้โดยผู้ใช้งานแอพพลิเคชัน ซึ่งการลงทะเบียนจะต้องได้ระบบการอนุมัติจากผู้ดูแลระบบก่อนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานระบบ โดยแสดงรูปแบบการสมัครเข้าใช้งานดังรูปที่ 3 เมื่อทำการสมัครแล้วมีสิทธิเข้าถึงเรียบร้อยแล้ว สามารถเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บแอพพลิเคชันผ่าน ID และ รหัสผ่านที่สมัครไว้แล้ว



รูปที่ 3 ผู้ใช้ลงทะเบียนและเข้าสู้ระบบแอปพลิเคชัน

การเลือกวันที่จัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า

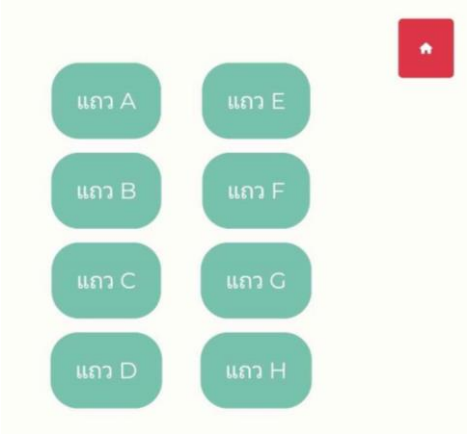
ในการออกแบบผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบให้มีการกำหนดวันที่ในการจำหน่ายสินค้าในตลาดนัด โดยตลาดนัดถนนคนดอยที่นำเสนอจะมีการจัดให้มีตลาดนัดทุกวันศุกร์ ผู้ดูแลระบบจะทำการระบุวันเดือนปีที่มีการจัดให้มีตลาดก่อน หลังจากนั้นผู้ใช้งานหรือที่ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดเก็บค่าเช่าจะทำการเลือกวันที่จัดเก็บซึ่งจะเป็นข้อมูลในวันปัจจุบันที่มีตลาดนัด โดยทำการเลือกวันที่แล้วทำการคลิก “next” เพื่อดำเนินการ ดังแสดงในรูปที่ 4



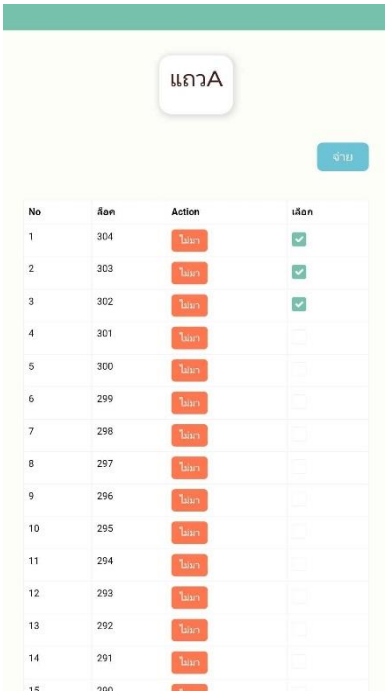
รูปที่ 4 เลือกวันที่ในการจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า

การเลือกแถวในการจำเก็บค่าเช้าล็อคจำหน่ายสินค้า

เมื่อทำการเลือกวันที่ในการจำหน่านสินค้าของตลาดนัดจะแสดงในส่วนของแถวในการจัดเก็บ โดยตลาดนัดถนนคนดอยจะประกอบไปด้วยแถวในการจำหน่ายสินค้าจำนวน 8 แถว ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งเว็บแอพพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มจำนวนแถวได้ในกรณีที่มีจำนวนแถวในการจำหน่ายสินค้าเพิ่มขึ้นขึ้น โดยในหน้าดังกล่าวนี้ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดเก็บจะทำการคลิกเลือกแถวในการจัดเก็บ เมื่อทำการเลือกแถวเรียบร้อยแล้วจะแสดงหน้าจอในการจัดเก็บค่าเช่าล็อคซึ่งจะระบุชื่อล็อคที่จัดเก็บขึ้นมาโดยเรียงลำดับจากล็อคจำหน่ายสินค้าลำดับสุดท้ายย้อนมาจนถึงลำดับที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 5 แสดงแถวที่จะทำการจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า



รูปที่ 6 หน้าจอแสดงล็อคในการจัดเก็บค่าเช่าล็อคในการจำหน่ายสินค้า

เมื่อทำการคลิกเลือกแถวเรียบร้อยแล้วจะแสดงหน้าจอในระบุข้อมูลในการจัดเก็บค่าเช่าจำหน่ายสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 7 โดยในหน้าจอดังกล่าวจะประกอบไปด้วย ค่าเช่าล็อค ค่าอุปกรณ์ไฟฟ้า และระบุว่าเป็นผู้เช่าที่ขึ้นทะเบียนกับผู้ให้บริการตลาดหรือไม่ ถ้าไม่ใช้ก็จะทำการคลิกเลือก “แทน” แล้วทำการบันทึกข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลการจัดเก็บค่าเช้าเรียบร้อย เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หน้าจอแสดงการจัดเก็บค่าเช่าของล็อคดังกล่าวจะหายไปโดยจะแสดงในส่วนของล็อคถัดไป ในกรณีที่ไม่มีผู้มาจำหน่ายสินค้าในล็อคดังกล่าว จะมีปุ่มกดเลือกไม่มาดังรูปที่ 6 โดยเมื่อทำการจัดเก็บข้อมูลเรียบร้อยทั้งหมดข้อมูลดังกล่าวจะถูกบันทึกเก็บไว้ในฐานข้อมูลของตลาด เมื่อทำการสรุปการจัดเก็บค่าเช่าจะสามารถทำการเลือกพิมพ์รายงานสรุปข้อมูลการจัดเก็บออกมาเพื่อทำการสรุปยอดการจัดเก็บค่าเช่า



รูปที่ 7 ชำระเงินค่าเช่า

5. ผลการดำเนินงาน

เมื่อคณะทำงานได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอยเรียบร้อยแล้ว ทำการนำระบบไปทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นควบคู่กับการจัดเก็บแบบเดิม ดังแสดงในรูปที่ 8 และทำการให้ผู้ส่วนเกี่ยวข้องทำการประเมินประสิทธิภาพระบบผ่านแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ ดังแสดงผลการประเมินความพึงพอใจในตารางที่ 1



รูปที่ 8 การทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการจัดเก็บแบบเดิม

จากการดำเนินงาน เมื่อคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วได้ทำการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 100 คน ประกอบไปด้วยผู้บริหารเทศบาลตำบลแม่จัน จำนวน 3 คน ผู้ดูแลระบบ จำนวน 2 คน เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า จำนวน 12 คน ผู้เช่าล็อคจำหน่ายสินค้า จำนวน 73 คน และประชาชนทั่วไป จำนวน 10 คน คณะผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมินความพึงพอใจ โดยแบ่งผลการประเมินความพึงพอใจออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและความสวยงาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ด้านความพร้อมของระบบ ด้านประโยชน์การใช้งานและความทันสมัย และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจมาทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิตระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ เป็นดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจต่อแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. ด้านการออกแบบและความสวยงาม	4.85	0.35
2. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.79	0.40
3. ด้านความพร้อมของระบบ	4.72	0.47
4. ด้านการใช้งานและความทันสมัย	4.77	0.42
5. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.78	0.40
เฉลี่ย	4.79	0.41

จากตารางที่ 1 พบว่าจากผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จากกลุ่มตัวอย่าง 100 พบว่าความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในทุกๆ ด้าน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบและความสวยงาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ด้านความพร้อมของระบบ ด้านประโยชน์การใช้งานและความทันสมัย และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.85 4.79 4.72 4.77 และ 4.78 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.76 คิดเป็นร้อยละความพึงพอใจร้อยละ 95.72

6. บทสรุป

การพัฒนาแอพพลิเคชันระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าตลาดคนดอย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ถูกออกแบบพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการบริหารจัดการตลาดนัดและผู้ให้บริการตลาดนัดสำหรับการจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าซึ่งทำการจัดเก็บค่าเช่าผ่านแอพพลิเคชันบนมือถือทดแทนการจัดเก็บแบบเดิมโดยการใช้การจดบันทึกผ่านสมุดบันทึกการจัดเก็บโดยสามารถนำไปใช้งานกับตลาดอื่นได้ๆ การนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการตลาดทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้งาน ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลย้อนหลัง มีความสะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้องของข้อมูลสูงในการสรุปข้อมูลต่างๆ ระบบได้พัฒนาโดยการออกแบบแอพพลิเคชันสำหรับการจัดเก็บค่าเช่าโดยมีการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้าของตลาดที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้กับผู้ให้บริการตลาดนัดทำให้การจัดเก็บค่าเช่ามีความสะดวกรวดเร็ว และถูกต้อง อีกทั้งระบบสามารถสรุปจำนวนผู้จำหน่ายสินค้าในแต่ละวัน ค่าเช่าล็อค รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสิทธิการเข้าถึงข้อมูลออกเป็นระดับผ่านการสมัครเข้าใช้แอพพลิเคชัน คือผู้บริหาร เจ้าหน้าที่จัดเก็บค่าเช่า และผู้จำหน่ายสินค้าในตลาดนัด การพัฒนาระบบได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ระบบฐานข้อมูลผู้จำหน่ายสินค้า และระบบจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้าผ่านแอพพลิเคชัน เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยได้นำไปทดสอบการใช้งานจริงควบคู่กับการจัดเก็บค่าเช่าแบบเดิม หลังจากนั้นได้ทำการให้ผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยประเมินประสิทธิภาพของระบบ 5 ด้าน จากกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 100 คน ประกอบไปด้วยผู้บริหารเทศบาลตำบลแม่จัน จำนวน 3 คน ผู้ดูแลระบบ จำนวน 2 คน เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจัดเก็บค่าเช่าล็อคจำหน่ายสินค้า จำนวน 12 คน ผู้เช่าล็อคจำหน่ายสินค้า จำนวน 73 คน และประชาชนทั่วไป จำนวน 10 คน พบว่ามีความพึงพอในในระดับมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 95.42

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณให้การดำเนินงานโครงการผ่านโครงการยุวชนอาสาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ขอขอบคุณเทศบาลตำบลแม่จัน อ.แม่จัน จังหวัดเชียงราย และคณะเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่สนับสนุนด้านต่างๆ ทำให้การดำเนินงานโครงการดังกล่าวสำเร็จลุลวงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิงค์

[1] นงลักษณ์ ทรรพนันทน์. (2550). การบริหารจัดการด้านไอทีโดยการนำไอทิล 3 มาประยุกต์ใช้ใน การสนับสนุนระบบการรับแจ้งปัญหา กรณีศึกษา สำนักงานเขต กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีรสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีปทุม

[2] พัชรี อรุณโรจน์ และ ศิริญญา อ่อนอัฐ, “การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏ ร้อยเอ็ด,” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 47-59, 2564.

[3] วีณา เนตรสว่าง และ สุรัตนา สังข์หนุน. (2555). การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บเอกสารสำหรับหน่วยงาน การศึกษา. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์.

[4] สมชาย วรัญญานุไกร. (2555). การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม. กรุงเทพ: ภาควิชาบรรณารักษ์ ศาสตร์และสารสนเทศ คณะมนุษศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] MySQL Documentation. (2024). MySQL Reference Manual. สืบค้นจาก https://dev.mysql.com/doc/

[6] W3Schools. (2024). SQL Tutorial. สืบค้นจาก https://www.w3schools.com/sql/

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

Comparison of the Efficiency of Forecasting Models for Fuel Consumption in Electricity Generation Using Data Mining Techniques

สาคเรศ พิกุลทอง[1] พงศกร ฉ่ำผล[1] ยุภาวดี สำราญฤทธิ์[1*]

[1*]สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

[1*]Email: Yupawadee.s@nsru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า และ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โดยมาจากเชื้อเพลิง 4 ชนิด ได้แก่ น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล ก๊าซธรรมชาติ และ ถ่านหิน ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 - พ.ศ. 2566 รวม 38 ปี จำนวน 387 เดือน เพื่อนำมาพยากรณ์ด้วยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล จำนวน 4 เทคนิค ได้แก่ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมกชีน (Support Vector Machine: SVM) วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree : M5P) และ วิธีเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine: GBM) และวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองใช้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (Root Mean square Error: RMSE) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error: MAE) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient Of Determination: R^2) ผลการศึกษาพบว่า ผลการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองได้แบบจำลองที่ดีที่สุด คือ วิธีเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (GBM) ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เท่ากับ 0.9963 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) เท่ากับ 357.7743 และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) เท่ากับ 259.3094 ซึ่งมีค่าต่ำที่สุด ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลชุดนี้

คำสำคัญ : แบบจำลองการพยากรณ์ เทคนิคเหมืองข้อมูล การผลิตไฟฟ้า

Abstract

The research aimed to 1) develop a forecasting model for fuel consumption in electricity generation, and 2) compare the performance of forecasting model for fuel consumption in electricity generation. The study focuses on four types of fuel: fuel oil, diesel, natural gas, and coal. Monthly data from 1986 to 2023, covering a period of 38 years, 387 months, was collected for the forecasting process using four data mining techniques: Artificial Neural Network (ANN), Support Vector Machine (SVM), Model Tree (M5P), and Gradient Boosting Machine (GBM). Model performance was assessed using three metrics: Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and the Coefficient of Determination (R^2). The results revealed that the Gradient Boosting Machine (GBM) was the best-performing model, achieving a Coefficient of Determination (R^2) of 0.9963, the closest to 1. It also recorded the lowest RMSE of 357.7743 and the lowest MAE of 259.3094, making it the most suitable model for this dataset.

Keyword: Forecasting Models, Data Mining Techniques, Electricity Generation

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์ในทุกด้าน พลังงานที่สำคัญลำดับต้น ๆ คือ พลังงานที่มาจากเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ อาทิ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล เป็นต้น ซึ่งในแต่ละชนิดมีกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมัน 1) การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตาใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนไปต้มน้ำ เพื่อผลิตไอน้ำไปหมุนกังหันไอน้ำที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2) การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่องยนต์ในรถยนต์ทั่วไป จะอาศัยหลักการสันดาปของน้ำมันดีเซลที่ถูกฉีดเข้าไปในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ที่ถูกอัดอากาศจนมีอุณหภูมิสูง และเกิดระเบิดดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงไปหมุนเพลาข้อเหวี่ยงซึ่งต่อกับเพลาของเครื่องยนต์ ทำให้เพลาของเครื่องยนต์หมุนและทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งต่อกับเพลาของเครื่องยนต์หมุนตามไปด้วยจึงเกิดการผลิตไฟฟ้าออกมา ซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ เริ่มต้นด้วยกระบวนการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ ในห้องสันดาปของกังหันก๊าซที่มีความร้อนสูงมาก เพื่อให้ได้ก๊าซร้อนมาขับกังหัน ซึ่งจะไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากนั้นจะนำก๊าซร้อนส่วนที่เหลือไปผลิตไอน้ำสำหรับใช้ขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกังหันไอน้ำ สำหรับไอน้ำส่วนที่เหลือจะมีแรงดันต่าง ๆ ก็จะผ่านเข้าสู่กระบวนการลดอุณหภูมิ เพื่อให้ไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำและนำกลับมาป้อนเข้าระบบผลิตใหม่อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะอาดถูกกว่าน้ำมันและเป็นทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ และสุดท้ายกระบวนผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน โรงไฟฟ้าถ่านหินเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Power Plant) ที่ใช้ความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงถ่านหินบด (Pulverized Coal) เพื่อต้มน้ำในหม้อน้ำให้กลายเป็นไอน้ำที่มีแรงดันและอุณหภูมิสูงไปหมุนกังหันไอน้ำซึ่งมีเพลาติดอยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าต่อไป ซึ่งถ่านหินราคาถูก แต่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลิตไอน้ำที่มีแรงดันและอุณหภูมิไม่สูงมากนักมีประสิทธิภาพในการเผาไหม้ต่ำ ก่อให้เกิดมลพิษในระดับสูง

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตโซนร้อน ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชียท่ามกลางคาบสมุทรอินโดจีนมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร ซึ่งในปี 2566 ประเทศไทยมีประชากรมากกว่า 71 ล้านคน 34 ล้านครัวเรือน ซึ่งมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปี 2564 ประเทศไทยใช้พลังงานไฟฟ้าไปประมาณ 190,460 กิกะวัตต์ และในปี 2565 ประเทศไทยใช้พลังงานไฟฟ้าไปประมาณ 197,224 กิกะวัตต์ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2564 มาประมาณ 3.5% มาจากทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ภาคครัวเรือน และอื่น ๆ เช่น เสาไฟส่องสว่างตามข้างถนน ไฟจราจร เป็นต้น ซึ่งจะมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อย ๆ จากที่กล่าวไปข้างต้นว่าประเทศไทยอยู่ในเขตโซนร้อน ในช่วงเดือนที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดจะอยู่ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงของฤดูร้อน ซึ่งในวันที่ 22 เมษายนที่ผ่านมา ได้มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 35,830 เมกะวัตต์ และยังเป็นการใช้ไฟฟ้าสูงสุดรอบที่ 8 ของปี 2567 เนื่องมาจากประเทศไทยมีอากาศที่ร้อนไป 42 องศาเซลเซียส

จากที่กล่าวมาข้างต้นการคาดการณ์การใช้ไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากจะต้องผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานและในการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่มาจากการใช้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ในการผลิตไฟฟ้า คณะผู้วิจัยจึงสนใจการคาดการณ์การใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าและเครื่องมือหรือการคาดการณ์ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งต้องมีความถูกต้องและแม่นยำหรือค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด คณะผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลได้เลือกแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม แบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน แบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี และแบบจำลองเกรเดียนบูธติ้งแมกชีน มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพกันโดยใช้ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) และค่ารากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) ในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง เพื่อหาแบบจำลองเหมาะสมที่สุด

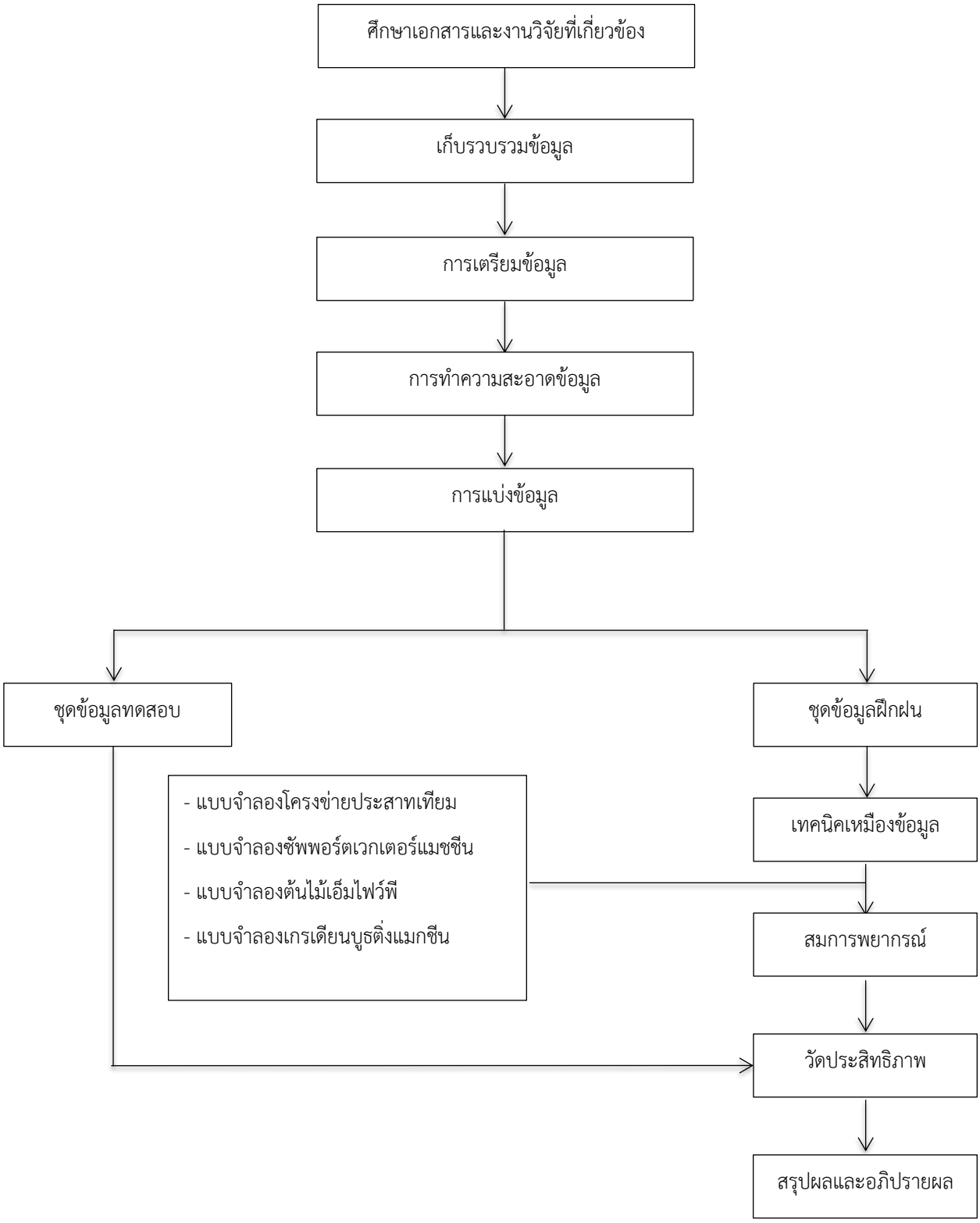
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

คณะผู้วิจัยใช้ข้อมูลทุติยภูมิโดยข้อมูลได้มาจากสำนักงานโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2529 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 387 เดือน โดยมีตัวแปรที่ศึกษามีจำนวน 6 ตัว คือ จำนวนเดือน จำนวนปี ปริมาณน้ำมันดีเซล ปริมาณน้ำมันเตา ปริมาณก๊าซธรรมชาติ และปริมาณถ่านหิน โดยผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม Weka และ Python ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. วิธีดำเนินการวิจัย

1) กำหนดปัญหาที่จะทำการศึกษา

คณะผู้วิจัยต้องการศึกษาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

2) ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัย)

คณะผู้วิจัยทำการศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับแบบจำลองต่าง ๆ และตัววัดประสิทธิภาพแบบจำลอง

2.1 ทฤษฎี

2.1.1 [1] การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการค้นหาความสัมพันธ์ รูปแบบและแนวโน้มใหม่ ๆ โดยการเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้ในคลังข้อมูลแล้วใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 1. การทำความสะอาดข้อมูล 2. การรวมกันของข้อมูล 3.การคัดเลือกข้อมูล 4. การเปลี่ยนแปลงข้อมูล 5. การทำเหมืองข้อมูล 6. การประเมินรูปแบบข้อมูล 7. การนำเสนอ [2]

2.1.2 แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

โครงข่ายประสาทเทียม เป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่มีที่มาจากงานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial inteligence: AI) ซึ่งถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1991 โดย Mc Culloch และ Pitts เพื่อลอกเลียนแบบความสามารถของสมองมนุษย์ด้วยวัตถุประสงค์ที่ จะสร้างเครื่องมือที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ได้แก่ การจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) และการอนุมานความรู้ (Knowledge deduction) โดยการป้อนข้อมูลอินพุตและเอาต์พุต โดยผลที่ออกมาจะใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับข้อมูลอินพุตที่ใช้ในการฝึกสอน [3]

2.1.3 แบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine)

เป็นอัลกอริทึมสำหรับจำแนกประเภทข้อมูลชนิดที่พัฒนาจากอัลกอริทึมเพอร์เซพตรอน (Perceptron) ซึ่งเป็นการใช้เส้นตรงในการจำแนกข้อมูลสองประเภทออกจากกัน โดยลากเส้นตรงเพื่อพยายามแบ่งข้อมูลทั้งสองออกจากกันให้ดีที่สุด หลังจากนั้นอัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนได้มีการพัฒนาโดยมีแนวคิดหลักคือจะใช้เส้นตรงในการแบ่งข้อมูลอย่างไรให้มีประสิทธิภาพกับข้อมูลที่เข้ามาใหม่ ซึ่งนั่นก็คือการสร้างไฮเปอร์เพลน (Hyperplane) ให้อยู่ตรงกลางระหว่างทั้งสองข้อมูลมากที่สุด ซึ่งไฮเปอร์เพลนนี้จะมีขอบทั้งสองหรือเรียกว่ามาร์จิน (Margin) ที่มีขนาดเท่ากันและมีความกว้างมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ หลังจากนั้นได้พัฒนาที่จะไม่ใช้เส้นตรงเพียงอย่างเดียวในการแบ่งข้อมูลเนื่องจากอาจจะไม่เหมาะสมกับข้อมูลชนิดต่าง ๆ จึงได้เกิดเป็นเคอร์เนล (Kernel) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการแบ่งข้อมูลซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนอย่างง่าย เป็นการใช้เส้นตรงในการแบ่งข้อมูลจะเป็นการแบ่งข้อมูลทั้งสองกลุ่มคือ ออกจากกันโดยใช้สมการเส้นตรงจะเห็นได้ว่าในรูปนั้นจะมีเส้น 2 เส้น ที่แบ่งกลุ่มข้อมูลทั้งสองกลุ่มออกจากกันก็คือเส้นทึบและเส้นประโดยทั้งสองเส้นนั้นสามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทที่ชัดเจนแต่ว่าซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนนั้นจะคำนึงถึงมาร์จินหรือเส้นประที่กว้างที่สุดที่เป็นไปได้นั่นก็คือเส้นทึบที่แบ่งข้อมูล [6]

2.1.4 แบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree : M5P)

แบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พีเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการทำนายผลข้อมูลที่เป็นตัวเลข ซึ่งพัฒนามาจากต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พีสามารถจัดการกับชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีจำนวนคุณลักษณะและมิติข้อมูลที่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลที่ขาดหายได้อย่างทนทาน แบบจำลองจะเริ่มด้วยการแบ่งพื้นที่อินพุตออกเป็นหลายส่วนย่อย (sub-spaces) โดยแต่ละส่วนย่อยประกอบด้วยระเบียนข้อมูลที่มีคุณลักษณะร่วมกัน ในการทำนายค่าของกลุ่มข้อมูลจะวิเคราะห์ข้อมูลจากโหนดราก ลงมาจนกระทั่งถึงโหนดใบที่จะได้ค่าคุณลักษณะในการตัดสินใจเลือกเส้นทางจากดหนดแต่ละชั้น [7]

2.1.5 แบบจำลองเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine)

โดยปกติวิธีบูธติ่งนี้จะทำให้พารามิเตอร์ที่อ่อนแอเป็นพารามิเตอร์ที่แข็งแรง เกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (GBM) เป็นวิธีการจำแนกประเภทตลอดจนปัญหาการถดถอยซึ่งมีการดำเนินการประมาณค่าแบบจำลองการคาดการณ์ที่ไม่ดี ซึ่งโดยทั่วไปคือแผนผังการตัดสินใจ เช่นเดียวกับการส่งเสริมรูปแบบอื่น ๆ จะมีการพัฒนาแบบจำลองทีละขั้นตอน นอกจากนี้ยังทำให้อยู่ในรูปทั่วไปโดยการให้ฟังก์ชันการสูญเสียที่สามารถหาอนุพันธ์ได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสม เช่นเดียวกับวิธีการอื่น ๆ ของบูธติ่ง, เกรเดียนบูธติ่ง ที่ทำซ้ำ ๆ จะทำให้ “ผู้เรียน” ที่อ่อนแอให้กลายเป็นผู้เรียนที่แข็งแกรงเพียงตัวเดียว ในกรณีของการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด [10]

2.1.6 ตัววัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง

คณะผู้วิจัยได้ใช้ตัววัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่นิยมใช้กัน คือ

- รากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) [11]

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(A_i - F_i)^2}$$

- ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) [11]

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|A_i - F_i|$$

- สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination หรือ R^2) [12]

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(A_i - F_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(A_i - \bar{A}_i)^2}$$

โดย A_i แทน ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา i

F_i แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา i

$\bar{A}_i$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจริง

n แทน จำนวนข้อมูล

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[9] เฉลิมวุฒิ คำเมือง ในปี 2563 ได้นำเสนอการพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำประปา ในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองบุรีรัมย์ โดยใช้ข้อมูลการประปาส่วนภูมิภาค สาขาบุรีรัมย์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 180 ค่า โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 168 ค่า สำหรับศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ โดยวิธีบอกซ์เจนกินส์ (Box-Jenkins) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) และวิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี(Model Tree: M5P) ข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 12 ค่า สำหรับการเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์รากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) และเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage error: MAPE) ผลการศึกษาพบว่าจากวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดคือ วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี

[13] วีรศักดิ์ ฟองเงิน ในปี 2560 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาเทคนิคเหมืองข้อมูลที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณน้ำในเขื่อนและ 2) เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำรายเดือนในเขื่อนกิ่วลม จังหวัดลำปาง โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล งานวิจัยนี้ได้นำข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำประกอบด้วย ปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อน ปริมาณน้ำในเขื่อน ปริมาณการปล่อยน้ำและอัตราการระเหย โดยรวบรวมข้อมูลรายวัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 – พ.ศ. 2559 รวม 25 ปี จำนวน 9,300 รายการ โดยมีการแยกข้อมูลรายเดือนเพื่อนำมาพยากรณ์ด้วยเทคนิคการพยากรณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) เทคนิคเหมืองข้อมูลที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณน้ำในเขื่อนประกอบด้วย 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิควิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree:M5P) และวิธีเทคนิคซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนส์ (SVM) และ 2) ผลการเปรียบเทียบการพยากรณ์ปริมาณน้ำรายเดือนในเขื่อนกิ่วลม จังหวัดลำปาง โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลทั้ง 4 เทคนิค พบว่า วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี มีค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนต่ำสุด ที่ 10.56 และเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนำไปพัฒนาระบบพยากรณ์น้ำในเขื่อน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนแต่ละเทคนิค พบว่า

วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนส์ วิธีวิเคราะห์การถดถอย และวิธีโครงข่ายประสาทเทียม มีค่าความคาดเคลื่อนเท่ากับ 10.56, 10.84, 11.12 และ 12.53 ตามลำดับ

3) กำหนดวัตถุประสงค์

3.1 เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

3.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

4) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในวิจัย

มีขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า และการพยากรณ์เชิงปริมาณ คือ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมกชีน (Support Vector Machine: SVM) วิธีแบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree : M5P) และ วิธีเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine: GBM)

4.2 กำหนดข้อมูลที่ต้องการใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ระหว่างปี 2529 – 2566

4.3 หาข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยจากเว็บไซต์ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

4.4 ตรวจสอบว่าได้ข้อมูลครบตามที่กำหนดหรือไม่

5) วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

ในการศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า คณะผู้วิจัยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์และประมวลผล ดังนี้

5.1 ตรวจสอบข้อมูล

มีขั้นตอนในการตรวจสอบข้อมูล ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของเชื้อเพลิง และตัดข้อมูลที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ทิ้ง

ปี	เดือน	ดีเซล (ล้านลิตร)	น้ำมันเตา (ล้านลิตร)	ก๊าซธรรมชาติ (ล้าน ลบ.ฟุต)	ลิกไนต์ (1000 ตัน)
2529	ม.ค.	0.5	54.6	8,125.9	438.5
2529	ก.พ.	1.1	77.0	6,895.9	278.7
2529	มี.ค.	2.4	61.8	8,260.4	268.7
2529	เม.ย.	0.5	86.4	7,423.7	273.7
2529	พ.ค.	0.6	79.7	8,244.2	323.1
2529	มิ.ย.	0.7	53.7	7,783.2	357.4
2529	ก.ค.	0.5	61.7	7,523.6	419.4
2529	ส.ค.	0.4	66.4	7,370.1	428.3
2529	ก.ย.	0.2	95.5	6,766.9	432.4
2529	ต.ค.	0.3	92.3	8,185.4	505.9
2529	พ.ย.	0.3	68.3	8,431.5	440.4
2529	ธ.ค.	0.4	68.5	8,784.1	518.6
2530	ม.ค.	0.3	59.7	9,173.7	485.7

ปี	เดือน	ดีเซล (ล้านลิตร)	น้ำมันเตา (ล้านลิตร)	ก๊าซธรรมชาติ (ล้าน ลบ.ฟุต)	ลิกไนต์ (1000 ตัน)
2530	ก.พ.	0.3	48.4	9,276.6	394.7
2530	มี.ค.	0.4	36.2	10,733.3	514.2
2530	เม.ย.	0.2	52.4	10,543.3	525.1
2530	พ.ค.	0.3	63.7	12,024.3	519.8
2530	มิ.ย.	0.3	34.4	13,622.3	442.2
2530	ก.ค.	0.4	39.8	13,046.0	535.9
2530	ส.ค.	0.9	41.6	12,697.3	518.0
2530	ก.ย.	0.2	49.3	13,840.2	419.6
2530	ต.ค.	0.4	37.4	13,960.8	515.0
2530	พ.ย.	0.5	53.4	13,554.5	427.1
2530	ธ.ค.	0.4	58.6	12,226.7	429.7

ตารางที่ 1 ตัวอย่างของข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ข้อมูลจำนวนเดือนระหว่าง ปี 2529 - 2566 จำนวนทั้งหมด 387 เดือน มาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก Training data ใช้ข้อมูล 70% นำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ในการสร้างแบบจำลอง และส่วนที่เหลืออีก 30 % เก็บไว้เป็น Testing data ดังตารางที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่ได้ ด้วยโปรแกรม Weka และ การเขียนโค้ด Python และโดยมีการแบ่งข้อมูลตามแปรต้น (เดือน) ดังตารางที่ 3

ชุดข้อมูล	จำนวนข้อมูล
ชุดฝึก	1,084 ตัว
ชุดทดสอบ	464 ตัว

ตารางที่ 2 จำนวนของข้อมูล

ชุดข้อมูล	ข้อมูล (จำนวนเดือน)	
	ชุดฝึก (70%)	ชุดทดสอบ (30%)
น้ำมันดีเซล	270	117
น้ำมันเตา	270	117
ก๊าซธรรมชาติ	270	117
ถ่านหิน	270	117

ตารางที่ 3 จำนวนข้อมูลแบ่งตามตัวแปรต้น

5.2 สร้างตัวแบบการพยากรณ์

นำข้อมูลส่วนแรก Training data มาสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) แบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์แมกชีน (Support Vector Machine: SVM) แบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree : M5P) และ แบบจำลองเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine: GBM)

5.3 การพยากรณ์เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

นำตัวแบบการพยากรณ์ที่สร้างขึ้นมาพยากรณ์เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

5.4 การคำนวณประสิทธิภาพของแบบจำลอง

วิเคราะห์ผลประสิทธิภาพของตัวแบบการพยากรณ์ที่สร้างขึ้นมา โดยใช้ค่าจากตัวประเมินประสิทธิภาพทั้ง 3 ตัว เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

แบบจำลองได้รับการฝึกด้วยชุดข้อมูล 10 กลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดฝึก และมีการใช้ตัวประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในที่นี้คือ รากของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE), ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มาเปรียบเทียบกัน แสดงผลดังตารางที่ 4

แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network: ANN)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดค่า Hidden layer sizes = 2, Training cycles = 500 ส่วน Learning rate กำหนดค่าตั้งแต่ 0.2 - 0.4 พบว่า ค่าที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมคือ Learning rate = 0.3 ทำให้ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลองมีค่า RMSE = 446.2116 ค่า MAE = 331.7041 และ ค่า (R^2) = 0.9936

แบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine: SVM)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดค่า Kernel cache = 200, c = 1.0, convergence epsilon = 0.0001, max iterations = 100000 โดยมีการเลือกเปลี่ยน Kernel functions 3 ชนิด คือ Linear, Polynomial Radial ผลการวัดค่าประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยค่าคำนวณค่า RMSE และ ค่า MAE ปรากฏว่า kernel functions = linear ให้ค่า RMSE และ ค่า MAE น้อยที่สุด คือ 4117.0929 และ 3709.1722 ตามลำดับ

แบบจำลองเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine: GBM)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดค่า estimators=100, learning rate=0.1, max depth=3, random state=42 ผลการวัดค่าประสิทธิภาพของแบบจำลองในการคำนวณให้ค่า (R^2) คือ 0.9963 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้หนึ่งมากที่สุด ค่า RMSE และ ค่า MAE น้อยที่สุด คือ 357.7743, 259.3094 ตามลำดับ

แบบจำลองต้นไม้เอ็มไฟว์พี (Model Tree : M5P)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดค่า Batch Size = 100, minNuminstances = 4.0 และค่า numDecimalPlaces = 4 ซึ่งจากการวัดผลประสิทธิภาพของแบบจำลอง ในการคำนวณให้ค่า (R^2) คือ 0.9948, ค่า RMSE และ ค่า MAE คือ 412.8888, 272.4080 ตามลำดับ

Model	Test data		
	R^2	MAE	RMSE
ANN	0.9936	331.7041	446.2116
SVM	0.9138	3709.1722	4117.0929
GBM	0.9963	259.3094	357.7743
M5P	0.9948	272.408	412.8888

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ปรากฏว่า ค่า R^2 คือ 0.9963 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้หนึ่งมากที่สุด ซึ่งหมายถึงแบบจำลองที่ความแม่นยำสูงกว่าแบบจำลองอื่น ๆ ค่า RMSE และ ค่า MAE ต่ำที่สุด คือ 357.7743, 259.3094 ตามลำดับ ค่า RMSE และ ค่า MAE มีค่าที่ต่ำที่สุด นั้นหมายถึงแบบจำลองมีความคลาดเคลื่อน (Error) ต่ำที่สุด ซึ่งหมายถึงแบบจำลองนั้นมีความแม่นยำสูงกว่าแบบจำลองอื่น ๆ นั้นคือแบบจำลองเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine): GBM) จึงเป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจึงเหมาะสมกับชุดข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

4. สรุปผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจำนวนทั้งหมด 387 เดือน มีทั้งหมด 4 ชนิด ดังนี้ 1) น้ำมันดีเซล 2) น้ำมันเตา 3) ก๊าซธรรมชาติ และ 4) ถ่านหิน ได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปทำการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์การใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลโดยเลือกแบบจำลองมา 4 รูปแบบ คือ Artificial Neural Network: ANN, Support Vector Machine: SVM, Model Tree : M5P และ Gradient Boosting Machine: GBM แล้วคำนวณหาค่าตัวประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง เพื่อดูค่ารากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE), ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ที่ต่ำที่สุด และ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เพื่อจะดูที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด เมื่อทั้ง 3 ค่าจะได้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดและเหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้

จากผลการคำนวณในตารางที่ 4 เราจะเห็นได้ว่า แบบจำลองเกรเดียนบูธติ่งแมกชีน (Gradient Boosting Machine: GBM) ให้ค่า R^2 คือ 0.9963 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด ซึ่งสูงกว่าแบบจำลองอื่นๆ และค่า RMSE และ ค่า MAE ต่ำที่สุด คือ 357.7743, 259.3094 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าแบบจำลองอื่น ๆ และเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นๆ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ดีที่สุดและเหมาะสมกับชุดข้อมูลนี้ โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ 70% ในการสร้างแบบจำลอง และ 30% ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

5. ข้อเสนอแนะ

แบบจำลองทั้ง 4 วิธี สามารถใช้กับข้อมูลที่เป็นเชิงปริมาณได้ และมี 3 วิธีที่ใช้กับข้อมูลเชิงคุณภาพได้ จะมี 1 วิธีคือ M5P ไม่เหมาะกับข้อมูลเชิงคุณภาพเท่ากับเชิงปริมาณ เนื่องจาก M5P เน้นไปที่การถดถอย (Regression) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณแบบจำลอง Artificial Neural Network: ANN, Support Vector Machine: SVM เป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะข้อมูลที่ขาดหายไปไม่ครบถ้วน จะต้องใช้กับข้อมูลที่มันครบถ้วนสมบูรณ์ และ แบบจำลอง Model Tree : M5P, Gradient Boosting Machine: GBM เป็นแบบจำลองที่ใช้กับข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ได้ แต่ถ้าอยากให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพสูงต้องใช้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ถ้าผู้ที่สนใจจะนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลในศาสตร์ต่าง ๆ หรืออาจจะเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องให้มากขึ้นต่อไป

ตัววัดประสิทธิภาพทั้ง 3 ตัว ค่ารากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE), ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ที่ต่ำที่สุด และ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เพื่อจะดูที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด ซึ่งถ้าแบบจำลองที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ใกล้เคียงกัน เราจะดูค่าความคลาดเคลื่อนอีก 2 ค่า ถ้าทั้งสองค่าให้ค่าที่ต่ำที่สุด หมายถึงความคลาดเคลื่อนต่ำ และมีความแม่นยำสูง ซึ่งหมายถึงแบบจำลองนั้น ๆ มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยุภาวดี สำราญฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำงานวิจัยนี้ อีกทั้งยังช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานด้วยความใส่ใจทุกขั้นตอน คณะผู้วิจัยจึงขอกราบขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ และอาจารย์ประจำสาขาวิชา ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาวีพร ปานทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชม ปานตา อาจารย์วรพรรณ เจริญขำ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีรัตน์ อรุณชัย ได้สละเวลาและกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] รศ. สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2015). การทำเหมืองข้อมูล Data Mining. จามจุรีโปรดักส์.

[2] Han J., Kamber M. and Pei J. (2012). Data Mining Concepts and Techniques (3). amsterdam elsevier.

[3] ชญานิน บุญมานะ และ นัทกุลวานิช. (2017). การเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลาแบบผสม. Thai Science and Technology Journal, 177-190.

[4] ธนาวุฒิ ประกอบผล. (2009). โครงข่ายประสาทเทียม Artificial Neural Networks. มฉก.วิชาการ, 12 (24), 73-87.

[5] บัญชา ปะสีละเตสัง. (2021). สร้างการเรียนรู้สำหรับ AI ด้วย Python Machine Lrearning. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[6] กิตติพงศ์ ชมบุญ. เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลส่วนน้อยบนข้อมูลไม่สมดุลด้วยวิธีการแบ่งข้อมูล (Doctoral dissertation, สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุร นารี).

[7] Behnood, A., Behnood, V., Gharehveran, M. M. and Alyamac, K. E. (2017). Prediction of the compressive strength of normal and high-performance concretes using M5P model tree algorithm. Construction and Building Materials, 142, 199-207.

[8] วสวัตติ์ อินทร์แปลง และ จารี ทองคำ. (2020). การวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อเกมมือถือพับจีด้วยเหมืองข้อความ. Journal of Science & Technology MSU, 39(5).

[9] Comemuang, C. (2020). แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำประปากรณีศึกษาเทศบาลเมืองบุรีรัมย์.

[10] Sathishkumar, V. E., Park J. and Cho Y. (2020). Using data mining techniques for bike sharing demand prediction in metropolitan city. Computer Communications, 153, 353-366.

[11] สถาบันข้อมูลขนาดใหญ่ (องค์การมหาชน). (11 มิถุนายน 2023). โมเดลของคุณเมพ (MAPE) แค่ไหน: 2 วิธีวัดผลความแม่นยำโมเดล. BIG DATA INSTITUTE. https://bdi.or.th/big-data-101/mape-evaluation/

[12] ธีระดา ภิญโญ, และ อดิศัย โทวิชา. (2009). สถิติธุรกิจ Business Statistics. หจก. เฟิร์นข้าหลวง พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

[13] วีรศักดิ์ ฟองเงิน. (2017). การพยากรณ์ ปริมาณน้ำในเขื่อนโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 4(1), 27-33.

[14] Jozi, A., Pinto, T., Praça, I., \& Vale, Z. (2019). Decision support application for energy consumption forecasting. Applied Sciences, 9(4), 699.

ชุดตรวจสอบและควบคุมไฟถนนระยะไกล และการแจ้งเตือนสถานะผ่านสมาร์ทโฟน
Remote Street Light Monitoring and Control System with Status Notifications via Smartphone

มานะ ทะนะอ้น[1] สุรสิทธิ์ แสนทอน[2] กัญญพัชร บุญครอบ[3] และ สิทธิพงษ์ เพ็งประเดิม[4*]

[1]สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[2]สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[3]สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[4*]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก
[1]Email: thanaon1983@gmail.com; [2]Email: san_surasit@hotmail.com; [3]Email: kanyapach_bo@rmutl.ac.th; [4*]Email: sittpongpa@rmutl.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบและควบคุมไฟถนนระยะไกลและการแจ้งเตือนสถานะผ่านสมาร์ทโฟน โดยแบ่งการควบคุมเป็น 2 โหมด โหมดแมนนวลทำการควบคุมที่หน้าชุดตรวจสอบ ซึ่งสามารถเปิด-ปิดระบบไฟถนนได้ทันที โหมดออโต้จะทำการควบคุมผ่านทางโฟโต้สวิตช์รับแสง และเมื่อโฟโต้สวิตช์เกิดการขัดข้อง สามารถเปิด-ปิดระบบไฟถนนผ่านทางโหมดแอปพลิเคชันได้ ชุดตรวจสอบระบบไฟถนนจะใช้โมดูล PZEM-004T ในการวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้า ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนในการประมวลผลของหลอดไฟติดและดับ เพื่อทำการแจ้งเตือนสถานะของหลอดไฟผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ และแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk จากการทดสอบการใช้งานชุดตรวจสอบและควบคุมไฟถนนระยะไกลสามารถสรุปได้ว่าชุดตรวจสอบระบบไฟถนนตรวจเช็คค่าพลังงานทางไฟฟ้าได้ทันทีโดยที่ไม่ต้องเดินทางไปตรวจเช็คหน้างาน มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดของค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริงเป็น 0.21, 1.23, 2.13 และ 4.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ขัดข้องสามารถแจ้งเตือนได้ถูกต้อง การทดสอบตำแหน่งสามารถแสดงตำแหน่งติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนนได้มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 1.33 เมตร แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการระบุตำแหน่งของหลอดไฟที่ขัดข้อง เนื่องจากชุดตรวจสอบสามารถระบุได้เฉพาะตำแหน่งที่ติดตั้งชุดตรวจสอบเท่านั้น

คำสำคัญ : ชุดตรวจสอบระบบไฟถนน ไมโครคอนโทรลเลอร์ แอปพลิเคชัน Blynk

Abstract

This research presents the design and construction of remote street light monitoring and control kit with status notification via smartphone. There are 2 control modes. Manual mode is controlled at the front of the inspection kit, which can instantly turn on/off the street light system. Auto mode is controlled via the photoelectric switch. When the photo switch malfunctions, the street light system can be turned on/off via the application mode. The street light system inspection uses the PZEM-004T module to measure electrical power. Arduino microcontroller board to process the on and off of the light bulb to notify the status of the light bulb via the LINE application and display the electrical power value via the Blynk application. The test of the remote street light monitoring and control system, it can be concluded that the street light monitoring system can check the electrical energy value immediately without having to travel to check the work site. The maximum error value of the voltage, current, power and actual electrical energy used is 0.21, 1.23, 2.13 and 4.35 percent, respectively. Photo switch failure notification can be correctly notified. The location test can show the installation location of the street light inspection system with a maximum error of 1.33 meters. However, there are limitations in identifying the location of the faulty street light, as the street light monitoring kit can only identify the location where it is installed.

Keyword: street light system inspection kit, microcontroller, Blynk application

1. บทนำ

ปัจจุบันระบบไฟฟ้าส่องสว่างบนถนน มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ถนน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการขับขี่ยานพาหนะ เซนเซอร์สวิตช์รับแสงจึงได้ถูกนำมาใช้สั่งเปิดปิดโคมไฟฟ้าส่องสว่าง โดยจะเริ่มสั่งเปิดโคมไฟฟ้าส่องสว่างเมื่อรับแสงต่ำกว่า 30 ลักซ์ และเริ่มสั่งปิดโคมไฟฟ้าส่องสว่างเมื่อรับแสงสูงกว่า 150 ลักซ์ [1] ในบางครั้งเซนเซอร์สวิตช์รับแสงอาจมีการทำงานที่ผิดพลาด เพื่อช่วยลดปัญหาข้อผิดพลาด จึงมีมาตรการกำหนดให้พนักงานขับรถปฏิบัติการตรวจตามเส้นทาง [2] ทำให้มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้เกิดมีแนวคิดการวิจัยปรับปรุงและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาระยะยาวในอนาคต จึงได้เกิดแนวคิดในการทำชุดตรวจสอบระบบไฟถนน เพื่อให้สะดวกและมีความรวดเร็วในการตรวจสอบ และสามารถช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

เนื่องด้วยในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ อาทิเช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและยังสามารถช่วยในการทำงานได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ จึงทำให้อุปกรณ์เคลื่อนที่เหล่านี้มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของคนในปัจจุบันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในยุคปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนมาเป็นแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่าง สมาร์ทโฟน ดังนั้น นักพัฒนาระบบ ที่มองการไกลก็จะหันมาพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟน เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พร้อมที่จะรองรับการพัฒนาองค์กรของตนเองให้อยู่รอดกับกระแสของโลก ณ ยุคปัจจุบันหรือที่เราเรียกกันว่ายุคไร้พรหมแดน

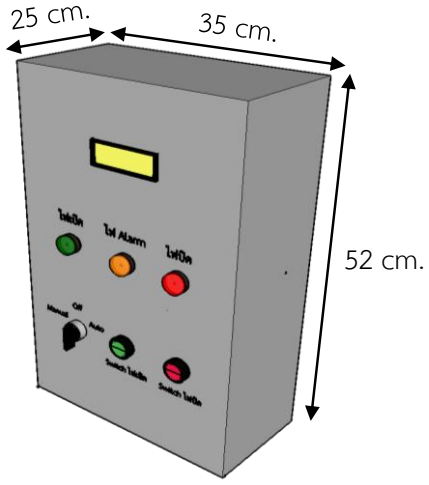
การออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบระบบไฟถนนถูกสร้างเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมการทำงานในปัจจุบันได้ โดยชุดตรวจสอบระบบไฟถนนที่ติดตั้งเพื่อควบคุมโคมไฟฟ้าส่องสว่างจะทำการตรวจสอบหลอดไฟฟ้าส่องสว่าง การรับ-ส่งข้อมูลกลับไปแอปพลิเคชันจะแสดงค่าแรงดัน กระแส แผนที่ และกำลังไฟฟ้าได้ ทำการเก็บข้อมูลพร้อมกับแจ้งเตือนการทำงาน เช่น แจ้งสถานะการทำงานของหลอดไฟและสามารถแจ้งเตือนกระแสได้ ซึ่งสิ่งประดิษฐ์นี้สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของหลอดไฟได้อย่างรวดเร็วโดยที่ไม่ต้องเดินทาง เมื่อได้รับการแจ้งปัญหาหลอดไฟเสียจากประชาชน โดยสามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นเป็นพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบหรือไม่ สามารถช่วยลดปริมาณงานในการตรวจสอบระบบไฟถนน เนื่องจากบุคลากรที่ปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้ามีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับปริมาณงาน สามารถตรวจเช็คค่าพลังงานทางไฟฟ้าได้ทันที โดยที่ไม่ต้องเดินทางไปตรวจเช็คหน้างาน และสามารถบอกตำแหน่งติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนนได้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

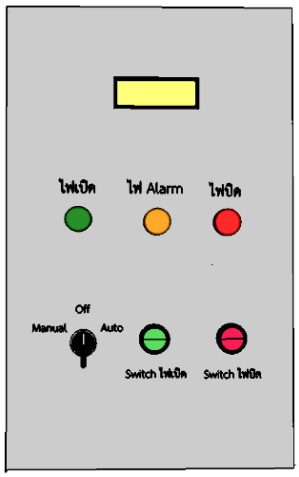
2.1 ออกแบบโครงสร้างชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

2.1.1 โครงสร้างภายนอก

ชุดตรวจสอบระบบไฟถนนมีขนาดความกว้าง 35 เซนติเมตร ความยาว 25 เซนติเมตร และความสูง 52 เซนติเมตร โดยบริเวณด้านหน้าชุดตรวจสอบระบบไฟถนน มีหน้าจอแสดงผล เพื่อแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ มีไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบไฟฟ้าส่องสว่างถนน มีซีเล็คเตอร์สวิตช์ไว้สำหรับเลือกโหมด และมีสวิตช์เปิด-ปิดระบบไฟฟ้าส่องสว่างถนน ดังรูปที่ 1



(ก) ขนาดของตู้ชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

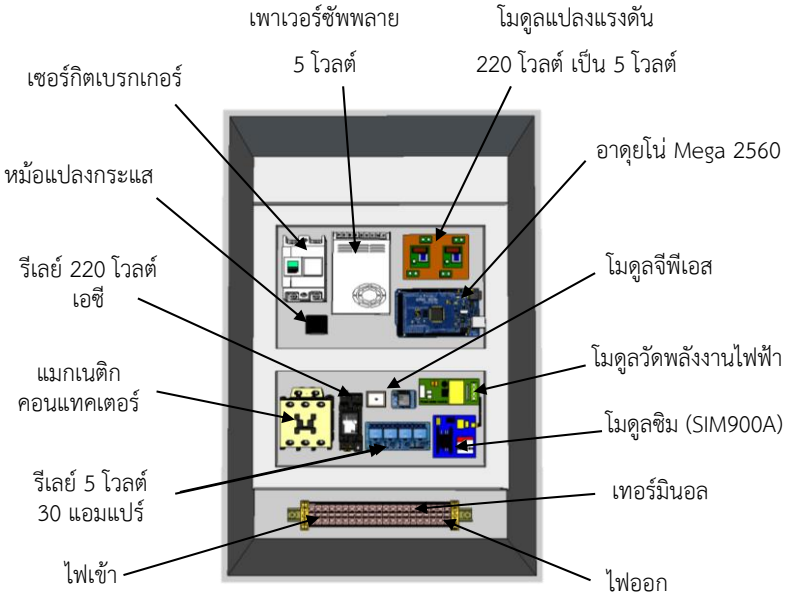


(ข) ด้านหน้าของตู้ชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

รูปที่ 1 โครงสร้างภายนอก

2.1.2 โครงสร้างภายใน

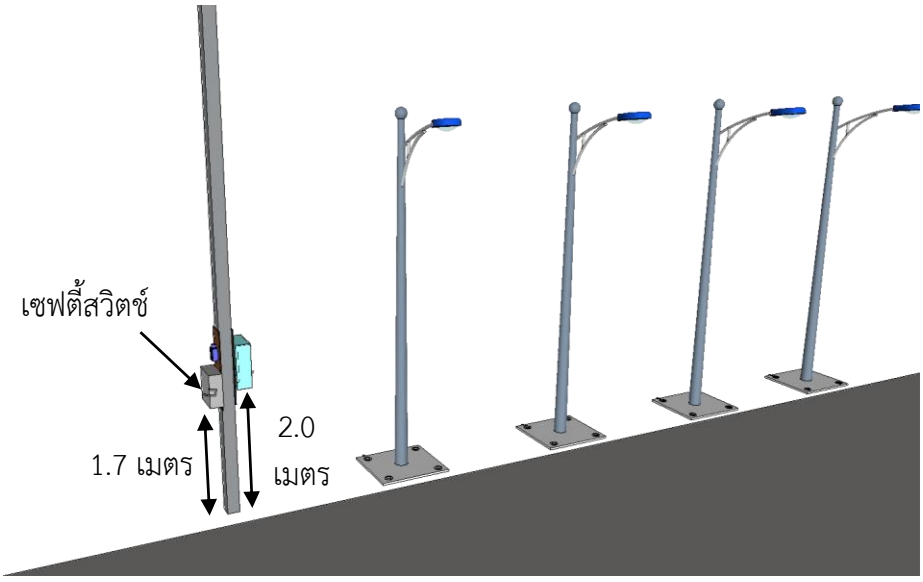
ชุดตรวจสอบระบบไฟถนนจะมีโมดูล PZEM-004T-100A ที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 80 - 260 โวลต์ (ความละเอียด 0.1 โวลต์ และ ความผิดพลาดไม่เกิน 0.5%) กระแสไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 - 100 แอมแปร์ (ความละเอียดในการวัด 0.001 แอมแปร์ และ ความผิดพลาดไม่เกิน 0.5%) และกำลังไฟฟ้าจริง 0 - 23 กิโลวัตต์ (ความละเอียดในการวัด 0.1 วัตต์) [3] มีโมดูลจีพีเอส รุ่น NEO-6M [4] เป็นตัวบอกตำแหน่งพิกัด แล้วส่งสัญญาณเข้าอาดุยโน่ โดยการส่งสัญญาณจากอาดุยโน่มายังแอปพลิเคชัน Blynk [5] จะผ่านโมดูลซิมรุ่น 900A เซอร์กิตเบรกเกอร์รับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ซึ่งเป็นตัวกลางในการป้องกันระบบไฟฟ้า แล้วจึงจ่ายไฟให้กับแมกเนติกคอนแทคเตอร์ที่คอยควบคุมการทำงานของระบบเปิด-ปิดไฟฟ้าส่องสว่างถนน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างภายในของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

2.1.3 การติดตั้งชุดตรวจสอบไฟถนน

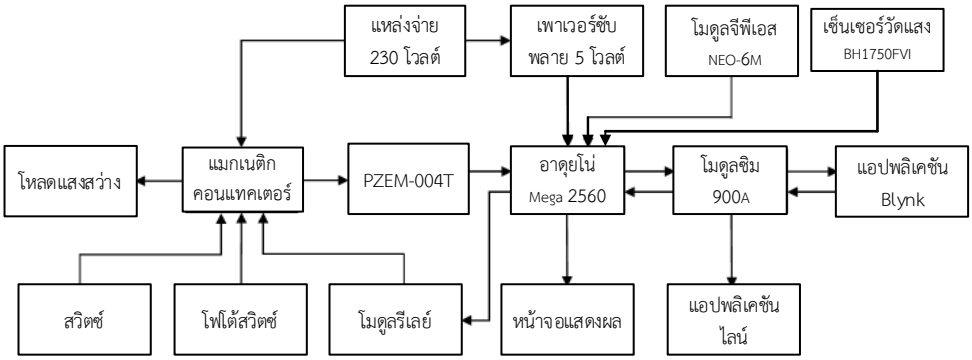
การติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนน จะมีเซฟตี้สวิตช์ติดตั้งกับเสาไฟ ซึ่งอยู่สูงจากพื้นดิน 1.7 เมตร และติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนนสูงจากพื้นดิน 2.0 เมตร ดังรูปที่ 3 เพื่อให้ปลอดภัยกับผู้ใช้งานและผู้ใช้รถใช้ถนน



รูปที่ 3 จำลองการติดตั้งชุดตรวจสอบไฟถนน

2.2 ระบบการทำงานของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

ส่วนประกอบของชุดตรวจสอบระบบไฟถนนประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 230 โวลต์ ป้อนแรงดันให้กับสวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย 5 โวลต์ และแมกเนติกคอนแทคเตอร์ สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย 5 โวลต์จะจ่ายไฟให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน่ โดยจะมีการรับค่าพลังงานทางไฟฟ้าจากโมดูล PZEM-004T ที่วัดไฟฟ้าเข้าหลอดไฟ และแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าผ่านทางหน้าจอแสดงผล บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน่ Mega 2560 [6-8] ที่รับค่าพลังงานทางไฟฟ้าจากโมดูล PZEM-004T และค่าตำแหน่งจากโมดูลจีพีเอส จะทำการประมวลผลค่าที่รับข้อมูลและส่งข้อมูลผ่านโมดูลซิมรุ่น 900A เพื่อแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าและตำแหน่งผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk รวมถึงการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ [9] ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมส่วนควบคุมและส่วนแอปพลิเคชัน

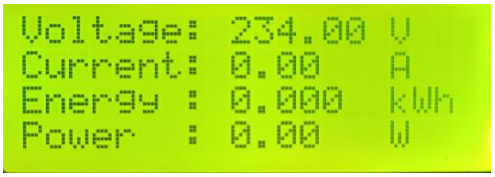
การทำงานของชุดตรวจสอบระบบไฟถนนจะมีการทำงาน 2 โหมด โดยเลือกโหมดการทำงานจากซีเล็คเตอร์สวิตช์ ได้แก่ โหมดแมนนวล และโหมดออโต้

1) โหมดแมนนวล ทำการควบคุมเปิด-ปิดระบบไฟถนนได้ทันที ที่หน้าชุดตรวจสอบ

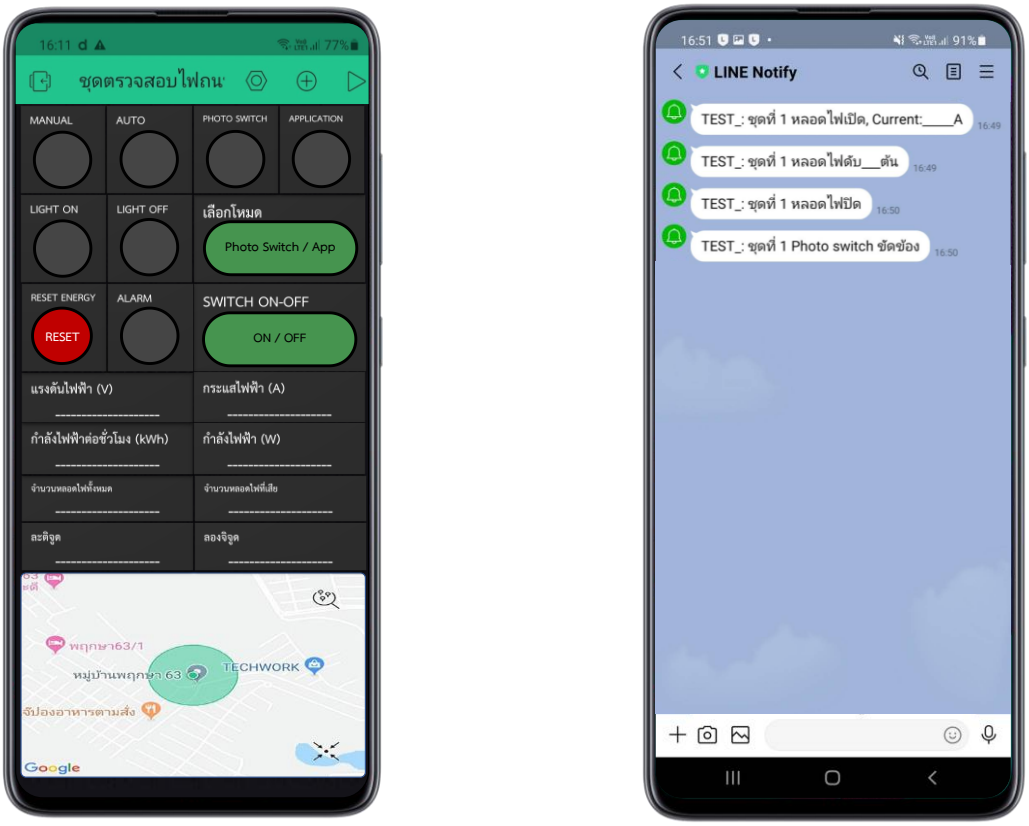
2) โหมดออโต้ ทำการควบคุมผ่านทางโฟโต้สวิตช์รับแสง และเมื่อโฟโต้สวิตช์เกิดการขัดข้อง สามารถเปิด-ปิดระบบไฟถนนผ่านทางแอปพลิเคชันได้

การแสดงผลการทำงานของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน สามารถแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าผ่านหน้าจอแอลซีดีแสดงดังรูปที่ 5 สามารถแสดงโหมดการทำงานหลังจากเลือกซีเล็คเตอร์สวิตช์ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งภายในแอปพลิเคชัน Blynk จะแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า จำนวนหลอดไฟทั้งหมด จำนวนหลอดไฟที่ดับ และตำแหน่งที่ติดตั้งชุดตรวจสอบแสดงดังรูปที่ 6 ก) เมื่อหลอดไฟทำงานหรือหยุดการทำงานจะมีการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์แสดงดังรูปที่ 6 ข) และแสดงสถานะการทำงานของหลอดไฟที่บริเวณหน้าชุดตรวจสอบและบนแอปพลิเคชัน Blynk กรณีที่โฟโต้สวิตช์ขัดข้องจะมีการแสดงสถานะหลอดไฟแจ้งเตือนที่หน้าตู้และแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ขัดข้องผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์แสดงดังรูปที่ 6 ข)

การหาจำนวนต้นที่ดับของชุดตรวจสอบระบบไฟถนนทำได้โดยการทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้ารวมสำหรับการกำหนดค่ากำลังไฟฟ้ารวมและจำนวนต้นทั้งหมด เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนต้นที่ดับ มีการรับค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่วัดได้จากโมดูล PZEM-004T ซึ่งทำการคำนวณหากำลังไฟฟ้าแต่ละต้น และหากำลังไฟฟ้าที่หายไป ในกรณีที่หลอดไฟดับ นำค่าที่ได้จากการคำนวณ หาจำนวนต้นที่ดับ โดยจะแสดงจำนวนหลอดไฟทั้งหมดและหลอดไฟที่ดับผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk และแจ้งเตือนหลอดไฟที่ดับผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ แสดงดังรูปที่ 6 ข)



รูปที่ 5 การแสดงผลค่าพลังงานทางไฟฟ้าผ่านหน้าจอแสดงผล

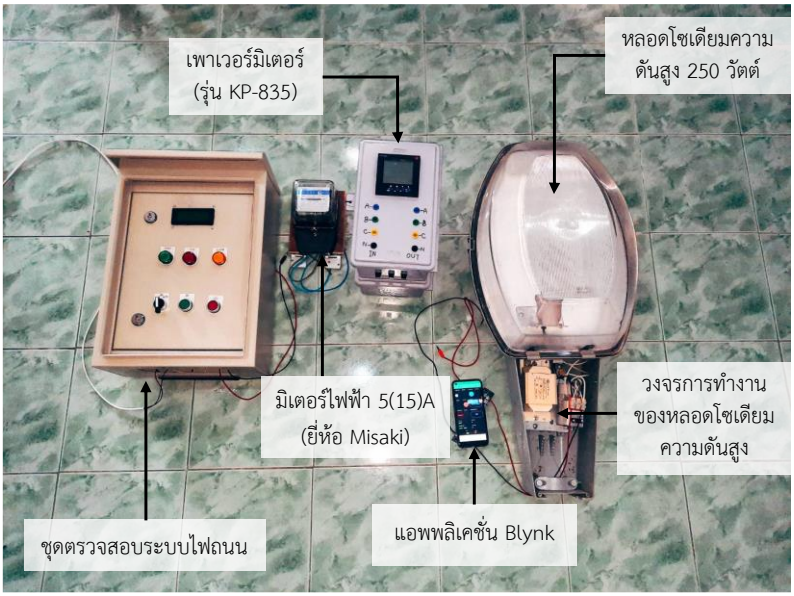


ก) จำลองแอปพลิเคชัน Blynk ข) จำลองการแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์

รูปที่ 6 การแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

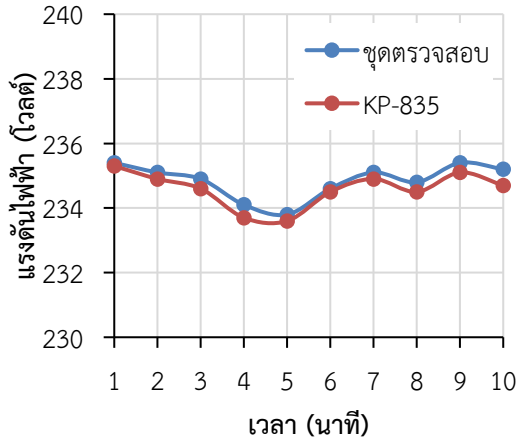
การทดสอบชุดตรวจสอบระบบไฟถนน โดยจะทำการทดสอบการวัดค่าพลังงานของชุดตรวจสอบเทียบกับเพาเวอร์มิเตอร์ (รุ่น KP-835) และมิเตอร์ไฟฟ้า (ยี่ห้อ Misaki) ทำการทดสอบการใช้งานชุดตรวจสอบระบบไฟถนนผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนสมาร์ทโฟน ทำการทดสอบความแม่นยำของโมดูลจีพีเอสที่อยู่ในชุดตรวจสอบระบบไฟถนนเทียบกับตำแหน่งจริงใน Google Map ซึ่งสามารถใช้อุปกรณ์การทดสอบได้ดังรูปที่ 7



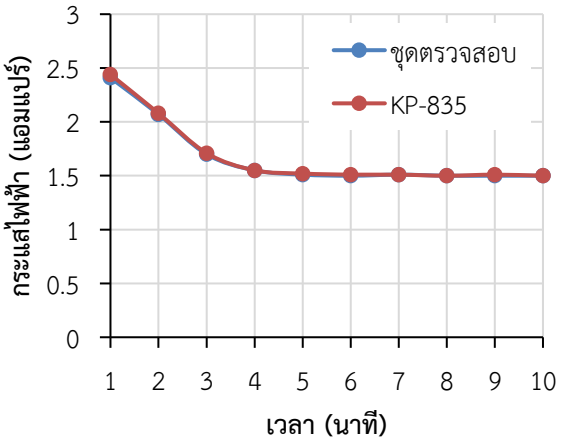
รูปที่ 7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

3.1 การทดสอบความคลาดเคลื่อนในการวัดพลังงานทางไฟฟ้าของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน

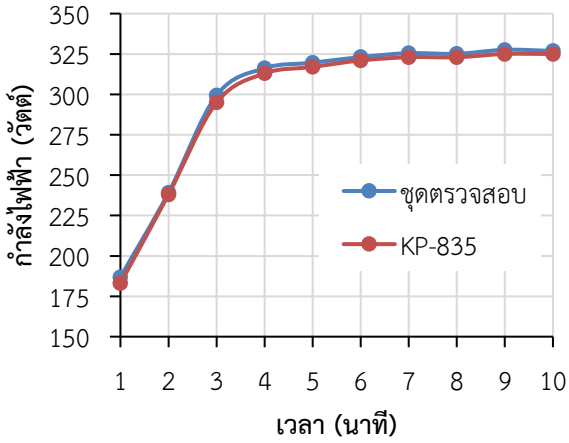
การทดสอบความคลาดเคลื่อนในการวัดพลังงานทางไฟฟ้าของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน ทำการบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า ที่แสดงบนชุดตรวจสอบระบบไฟถนน และจากเพาเวอร์มิเตอร์ (รุ่น KP-835 แบรนด์ KEPLER) ที่วัดไฟเข้าหลอด ทำการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า ของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน กับจากเพาเวอร์มิเตอร์ แสดงดังรูปที่ 8 และหาค่าความคลาดเคลื่อนค่าพลังงานไฟฟ้าของชุดตรวจสอบระบบไฟถนน กับจากเพาเวอร์มิเตอร์แสดงดังรูปที่ 9



ก) แรงดันไฟฟ้า

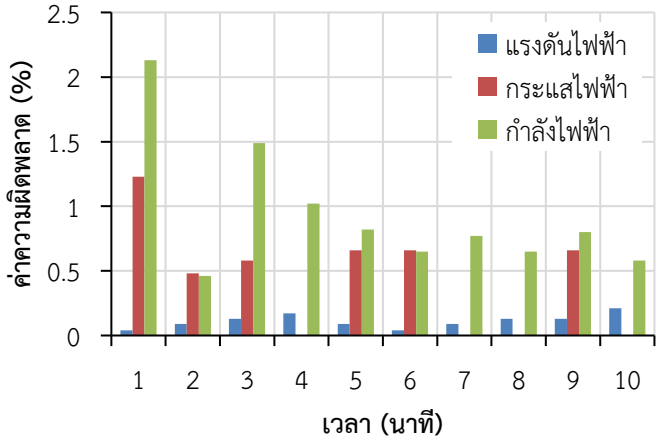


ข) กระแสไฟฟ้า



ค) กำลังไฟฟ้า

รูปที่ 8 ผลการทดสอบการวัดพลังงานทางไฟฟ้ากับหลอดแรงดันสูง 250 วัตต์ จำนวน 1 หลอด



รูปที่ 9 ผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนในการวัดพลังงานทางไฟฟ้ากับหลอดแรงดันสูง 250 วัตต์ จำนวน 1 หลอด

จากรูปที่ 8 และ 9 สามารถสรุปได้ว่าค่าที่วัดได้จากชุดตรวจสอบระบบไฟถนนเปรียบเทียบกับเพาเวอร์มิเตอร์ (รุ่น KP-835 แบรนด์ KEPLER) พบว่าชุดตรวจสอบระบบไฟถนนสามารถวัดและแสดงค่า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 0.21, 1.23 และ 2.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด 0.04, 0.00 และ 0.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3.2 การทดสอบความถูกต้องของจำนวนหลอดไฟติด-ดับ

การทดสอบความถูกต้องของจำนวนหลอดไฟที่ติด-ดับ แสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และการแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์ ทั้งนี้เป็นการจำลองการทดสอบให้หลอดไฟดับ โดยการถอดฟิวส์ของเสาไฟแต่ละต้น เพื่อตัดการทำงานของหลอดไฟ แสดงดังรูปที่ 10 จากนั้นเปรียบเทียบจำนวนหลอดไฟที่ติด - ดับจริงกับจำนวนหลอดไฟที่แสดงสถานะผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และการแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์ แสดงดังรูปที่ 11

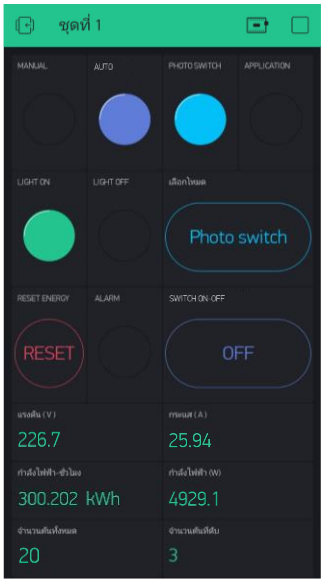


ก) การถอดฟิวส์ของเสาไฟ



ข) ทดสอบดับไฟ 3 หลอด

รูปที่ 10 ทดสอบจำนวนหลอดไฟติด-ดับ



ก) ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk



ข) ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

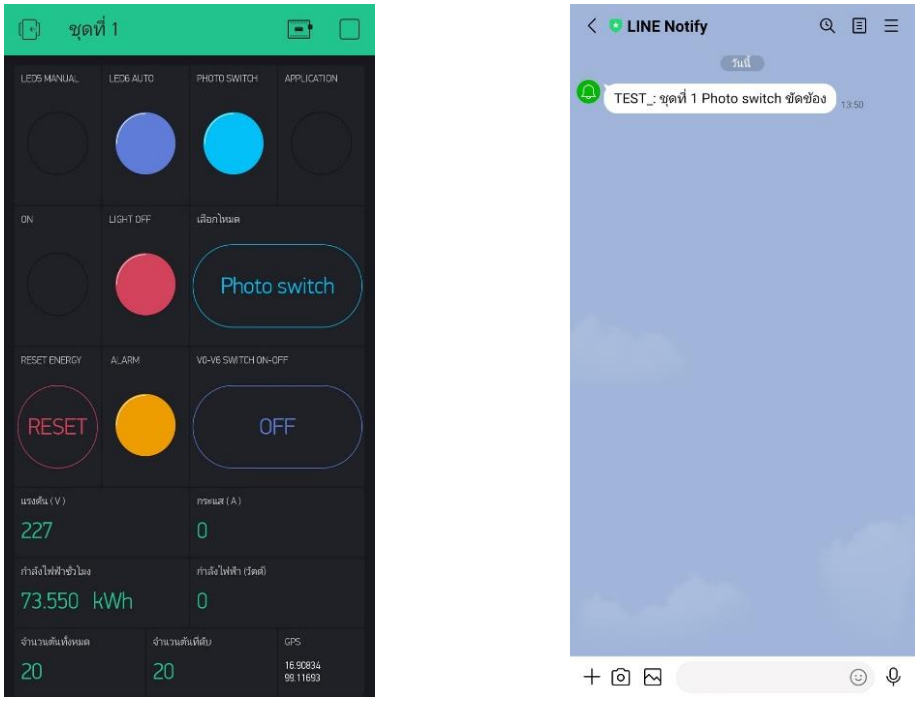
รูปที่ 11 การแสดงจำนวนหลอดไฟติด-ดับ ผ่านแอปพลิเคชัน

3.3 การทดสอบการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์เมื่อโฟโต้สวิตช์ขัดข้อง

การทดสอบการแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ขัดข้องผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ โดยทั่วไปโฟโต้สวิตช์จะทำงานที่ค่าความเข้มแสงต่ำกว่า 30 ลักซ์ ซึ่งจะทำการทดสอบโดยนำฝาครอบที่เซนเซอร์วัดความเข้มแสงและทำให้โฟโต้สวิตช์อยู่ในสถานะไม่พร้อมทำงาน เพื่อเป็นการจำลองสถานการณ์ในการตรวจสอบความขัดข้องของโฟโต้สวิตช์ เมื่อโฟโต้สวิตช์ขัดข้อง เซ็นเซอร์วัดแสง BH1750FVI จะตรวจวัดค่าความเข้มแสง เมื่อวัดค่าความเข้มแสงต่ำกว่า 30 ลักซ์ และค่ากำลังไฟฟ้าเท่ากับศูนย์ จะมีการแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ทำงานขัดข้อง โดยทำการส่งข้อความไปยังแอปพลิเคชันไลน์แสดงดังรูปที่ 12 และ 13



รูปที่ 12 ตู้ชุดตรวจสอบระบบไฟถนนเมื่อโฟโต้สวิตช์ขัดข้อง



(ก) หน้าจอแอปพลิเคชัน Blynk (ข) แจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์

รูปที่ 13 การแสดงสถานะและการแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ขัดข้อง

3.4 การทดสอบความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้าชั่วโมงที่ใช้จริง

การทดสอบความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้าชั่วโมงที่ใช้จริง จะทำการบันทึกพลังงานไฟฟ้าที่แสดงบนแอปพลิเคชัน Blynk เปรียบเทียบกับมิเตอร์การไฟฟ้า (ยี่ห้อ Misaki) ดังรูปที่ 14 โดยเริ่มทำการเก็บค่าพลังงานทางไฟฟ้าหลังจากหลอดไฟติด ทุก ๆ 5 นาที จนถึง 40 นาที เพื่อนำค่าที่ได้หาความคลาดเคลื่อนได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 1



(ก) มิเตอร์ไฟฟ้า (ยี่ห้อ Misaki)



(ข) ค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่วัดจากชุดตรวจสอบ

รูปที่ 14 การเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าชั่วโมงที่ใช้จริง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนในการวัดพลังงานทางไฟฟ้าที่ใช้ ของชุดตรวจสอบระบบไฟถนนชุดที่ 1 จำนวน 20 ต้น

ระยะเวลา (นาที)	ค่าพลังงานไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงโดยวัดจากชุดตรวจสอบ (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	ค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงโดยวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	ค่าความคลาดเคลื่อน (เปอร์เซ็นต์)
5	0.24	0.23	4.35
10	0.29	0.29	0.00
15	0.29	0.30	3.33
20	0.28	0.28	0.00
25	0.28	0.27	3.70
30	0.29	0.29	0.00
35	0.29	0.30	3.33
40	0.29	0.30	3.33
ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด			4.35
ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด			0.00

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าค่าที่วัดได้จากโมดูล PZEM-004T เปรียบเทียบกับมิเตอร์ไฟฟ้าพบว่าชุดตรวจสอบระบบไฟถนน มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 4.35 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด 0.00 เปอร์เซ็นต์

3.5 การทดสอบความคลาดเคลื่อนตำแหน่งจีพีเอส

ในการทดสอบความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งจีพีเอส จะทำการทดสอบโดยวัดค่าระยะห่างระหว่างชุดตรวจสอบระบบไฟถนนโดยการนำค่าละติจูดและค่าลองจิจูดที่วัดได้จากชุดตรวจสอบมาเปรียบเทียบกับค่าละติจูดและค่าลองจิจูดของตำแหน่งติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนนค่าละติจูดเท่ากับ 16.873107 ค่าลองจิจูดเท่ากับ 99.135314 ซึ่งเทียบจาก Google Map โดยจะทำการวัดระยะห่างที่คลาดเคลื่อน ซึ่งได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่าตำแหน่งของจีพีเอสที่วัดได้ มีพิกัดใกล้เคียงกับตำแหน่งจริงที่เทียบจาก Google Map พบว่าชุดตรวจสอบระบบไฟถนนมีระยะห่างคลาดเคลื่อนสูงสุด 1.33 เมตร

ตารางที่ 2 การทดสอบความคลาดเคลื่อนตำแหน่งจีพีเอส

ครั้งที่	ค่าละติจูด	ค่าลองจิจูด	ระยะห่างที่คลาดเคลื่อน (เมตร)
1	16.873108	99.135307	0.75
2	16.873117	99.135309	1.23
3	16.873113	99.135324	1.25
4	16.873119	99.135315	1.33
5	16.873102	99.135324	1.20

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดสอบชุดตรวจสอบระบบไฟถนนที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมการเปิด-ปิดของระบบไฟถนน แสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้า แสดงจำนวนหลอดไฟทั้งหมดและหลอดไฟที่ดับ แสดงสถานะการทำงานของหลอดไฟ และตำแหน่งที่ติดตั้งในแผนที่ผ่านแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีโมดูลซิมรุ่น 900A เป็นตัวส่งสัญญาณระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน่กับแอปพลิเคชัน Blynk โดยการแสดงผลผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk สำหรับการแสดงผลของชุดตรวจสอบระบบไฟถนนสามารถแสดงค่า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 0.21, 1.23, 2.13 และ 4.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด 0.04, 0.00, 0.46 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ การแจ้งเตือนโฟโต้สวิตช์ขัดข้องสามารถแจ้งเตือนได้ถูกต้อง การทดสอบตำแหน่งที่ติดตั้งในแผนที่ วัดได้จากโมดูลจีพีเอสเทียบจาก Google Map มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 1.33 เมตร ผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าชุดตรวจสอบระบบไฟถนนสามารถตรวจเช็คค่าพลังงานทางไฟฟ้าได้ทันที ทำงานได้ตามเงื่อนไขต่างๆได้อย่างถูกต้อง โดยที่ไม่ต้องเดินทางไปตรวจเช็คหน้างาน และสามารถบอกตำแหน่งติดตั้งชุดตรวจสอบระบบไฟถนนได้ สามารถตรวจเช็คความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบไฟถนนได้ ในกรณีที่มีหลอดไฟหรือโฟโต้สวิตช์ขัดข้อง แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการระบุตำแหน่งของหลอดไฟที่ขัดข้อง เนื่องจากชุดตรวจสอบสามารถระบุได้เฉพาะตำแหน่งที่ติดตั้งชุดตรวจสอบเท่านั้น

5. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยเป็นอย่างดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและขอกราบขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่สนับสนุน และให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ที่เกี่ยวของต่าง ๆ ในการจัดทำและเก็บขอมูลในการทำวิจัยเป็นอย่างดียิ่ง

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สุชาติ ลีรคมสันและคณะ. (20 พฤศจิกายน 2566). ระบบไฟฟ้าส่องสว่างไฟถนน. สืบค้นจาก https://drive.google.com/file/d/1ae-hjpO0uRIdcM_JaDP2ArQAD6_me-Kz/view

[2] ชลิต พานทอง. (20 พฤศจิกายน 2566) หลอดโซเดียมความดันสูง. สืบค้นจาก https://elearnkrutung.blogspot.com/2019/11/high-pressure-sodium-lamp.html

[3] โมดูล PZEM-004T. (27 พฤศจิกายน 2566). สืบค้นจาก https://www.arduitronics.com/article/72การใช้งาน-pzem-004t-เพื่อวัดกำลังและพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ

[4] โมดูล GY-NEO6MV2 GPS module NEO6MV2 with GPS Antenna. (30 พฤศจิกายน 2566). สืบค้นจาก http://www.iot.codemobiles.com/product/296/gy-neo6mv2-gps-module-neo6mv2-with-gps-antenna

[5] ปกรณ์ รัตนยิ่ง. แอปพลิเคชัน Blynk. (5 ธันวาคม 2566) . สืบค้นจาก https://www.9arduino.com

[6] บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน่ Mega 2560. (6 ธันวาคม 2566). สืบค้นจาก https://www.arduitronics.com/product/68/arduino-mega-2560-r3-board-from- italy-free-usb-cable

[7] การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโปรแกรมอาดุยโน่. (6 ธันวาคม 2566). สืบค้นจาก https://www.myarduino.net/article/74/บทความ-สอนใช้งาน-arduino-เริ่มต้นติดตั้ง โปรแกรม-arduino-ide

[8] การลงไลบรารีโมดูลต่าง ๆ ในโปรแกรมอาดุยโน่. (15 ธันวาคม 2566). สืบค้นจาก https://github.com/mandulaj/PZEM-004T-V30

[9] การแจ้งเตือนไลน์. (5 ธันวาคม 2566). สืบค้นจาก https://www.ab.in.th/article/71

การพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าว
Development of a Fixed-Bed Torrefaction Furnace for Rice Straw

นิธิพัฒน์ อิ๋วสกุล[1] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์[2*] ขวัญฤทัย วงศ์กำแหงหาญ[3] และ ดวงฤทัย นิคมรัฐ[4]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
[2*]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
[3]สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
[4]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

[1]Email: nitipat.e@rmutp.ac.th; [2*]Email: chalermpol.r@rmutsb.ac.th; [3]Email: kwanrutai.w@rmutp.ac.th; [4]Email: duongruithai.n@rmutp.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าวขนาดเล็ก เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับฟางข้าว เครื่องถูกออกแบบให้มีชิ้นส่วนน้อยเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา เหมาะสำหรับการใช้งานในครัวเรือนหรือชุมชน โดยทำงานที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของฟางข้าวให้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลที่ดีขึ้น ภายใต้การทำงานแบบอับอากาศที่ความดันบรรยากาศ เครื่องต้นแบบขนาด 25 ลิตร สามารถบรรจุฟางข้าวได้ 1500 กรัม ใช้ตัวทำความร้อน 220 โวลต์ 700 วัตต์ 2 ชุด ใช้เวลาในการทอรีแฟคชั่น 130 นาที และใช้พลังงานไฟฟ้า 2.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าฟางข้าวหลังทอรีแฟคชั่นมีน้ำหนักลดลงเหลือ 600 กรัม (ลดลง 40%) นอกจากนี้ ยังส่งผลให้พลังงานของเชื้อเพลิงที่ได้เพิ่มขึ้น 15% เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเดิม ในกระบวนการทำงานเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของชีวมวล รวมถึงการผลิตสารระเหยและแก๊สภายในระบบเตา โดยชุดตัวทำความร้อนทั้งด้านบนและด้านล่างทำงานอิสระกัน เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมและสม่ำเสมอ ในสภาวะอับอากาศภายใต้ความดันบรรยากาศ ซึ่งสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ในภาคการเกษตรอุตสาหกรรมจึงไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้ฟางข้าว แต่ยังสนับสนุนความยั่งยืนและลดขยะในอุตสาหกรรมเกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการควบคุมอุณหภูมิและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพในเชิงพาณิชย์ในอนาคต

คำสำคัญ : ฟางข้าว//ทอรีแฟคชั่น//ฟิกซ์เบด

Abstract

This research aims to develop a fixed-bed torrefaction machine specifically designed for small-scale rice straw processing, with the objective of increasing the value of rice straw. The machine is designed with fewer components to facilitate maintenance, making it suitable for household or community use. It operates at temperatures not lower than 300 degrees Celsius to enhance the characteristics of rice straw, improving it as a biomass fuel under anaerobic conditions at atmospheric pressure. The 25-liter prototype can accommodate 1500 grams of rice straw and utilizes two heating elements rated at 220 volts and 700 watts each. The torrefaction process takes 130 minutes and consumes 2.0 kilowatt-hours of electricity. Experimental results indicate that the weight of the rice straw after torrefaction is reduced to 600 grams (a 40% reduction) and the energy content of the resulting fuel increases by 15% compared to the original weight. During the process, chemical structural changes occur within the biomass, including the production of volatiles and gases inside the reactor system. The heating elements operate independently at both the top and bottom of the machine to maintain appropriate and uniform temperature control. Conducted under anaerobic conditions at atmospheric pressure, this design enhances user safety. The application of this technology in the agricultural sector not only aims to increase the value of rice

straw but also promotes sustainability and effectively reduces waste in agricultural industries. This approach demonstrates potential for efficient temperature management and energy usage in future commercial applications.

Keyword: rice straw, torrefaction, fixed bed

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

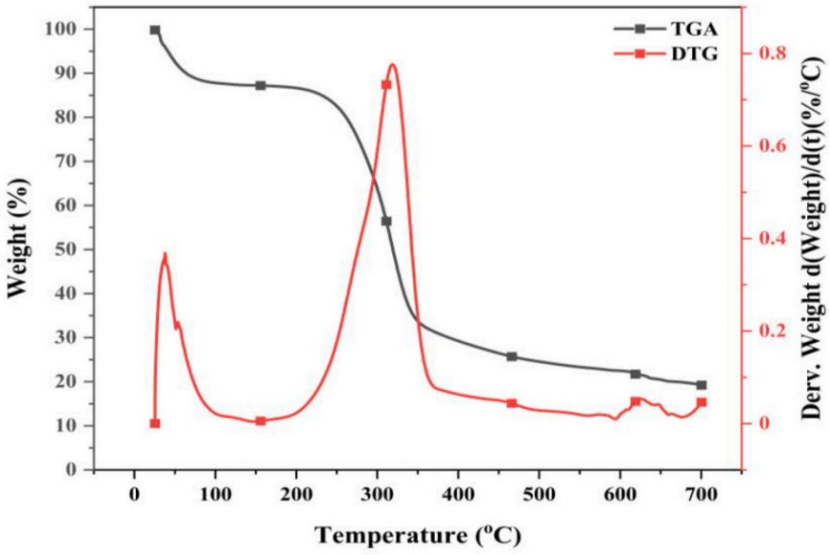
ปัจจุบันแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 มีจุดมุ่งหมายจะให้ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และมีทิศทางส่งเสริมด้านการสร้างมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงผลกระทบจากภัยธรรมชาติ รวมถึงตอบสนองกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก [1] และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ดำเนินโครงการนำร่อง [2] โดยรวบรวมวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีการกำจัดเศษวัสดุเหลือใช้โดยการเผา ก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นควัน PM 2.5 เป็นประจำทุกปี ด้วยการรับซื้อเปลือก ซังของข้าวโพด ขนส่งมายังโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ร่วมกับถ่านหินได้ สำหรับฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมากที่ถูกกำจัดโดยการเผา ก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นควัน PM 2.5 เป็นประจำทุกปีเช่นกัน ปัจจุบันยังคงมีแนวคิดและส่งเสริมให้นำมาใช้ประโยชน์เพิ่มมูลค่าเพิ่มมากกว่าการเผาทิ้ง ผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการเผาฟางข้าวมีหลากหลาย [3] เช่น น้ำมันชีวภาพ มีศักยภาพในการใช้งานที่สำคัญในด้านการเกษตร วัสดุศาสตร์ และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง [9, 10, 12] โดยเฉพาะในปุ๋ยอินทรีย์ พลาสติกชีวภาพ และส่วนประกอบในเครื่องสำอาง ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีสารอาหารสำคัญ เช่น โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และซิลิกา ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช [11] น้ำมันชีวภาพยังสามารถแปรสภาพเป็นพลาสติกชีวภาพ เช่น กรดพลิลาคติก (PLA) และพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (PHA) [8] นอกจากนี้ ยังใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางเพื่อดูแลผิว เช่น ครีมบำรุงหน้า เซรั่ม และโลชั่น โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้มักมีส่วนผสมจากธรรมชาติ ซึ่งช่วยให้ผิวชุ่มชื้น อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์พลอยได้เหล่านี้ต้องผ่านการทำให้บริสุทธิ์และการประมวลผลเพิ่มเติมเพื่อรับประกันคุณภาพและความปลอดภัย เพื่อการพัฒนาการนำไปใช้ประโยชน์เหล่านี้จึงมีงานวิจัยออกมา [12] และการนำฟางข้าวซึ่งเป็นชีวมวลอีกรูปแบบมาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงจากชีวมวลก็ยังเป็นงานที่ยังคงน่าสนใจมีงานวิจัยออกมาอย่างต่อเนื่องในรูปแบบทอรีแฟคชั่นชีวมวลโดยที่ฟางข้าวมีอุณหภูมิที่ 300 องศาเซลเซียส [4] การทำทอรีแฟคชั่นเพื่อกำจัดข้อด้อยหรือข้อจำกัดหลายอย่างจากการนำชีวมวลมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงเช่น มีค่าความชื้นสูง ค่าความร้อนต่ำ ดูดความชื้นจากภานนอก ย่อยให้เป็นชิ้นเล็กยาก มีสารระเหยในตัวสูง ขนาดใหญ่ ความหนาแน่นต่ำ มีคุณสมบัติที่ทางเชื้อเพลิงไม่แน่นอน ฯลฯ จากงานวิจัยทำการทดลองและเก็บผลทอรีแฟคชั่นฟางข้าวที่ T1 T2 T3 T4 และ T5 คืออุณหภูมิที่ 0 250 300 350 และ 400 องศาเซลเซียสตามลำดับ [5] แสดงให้สังเกตเบื้องต้นได้ถึงอุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนสีของฟางข้าว ดังรูปที่ 1



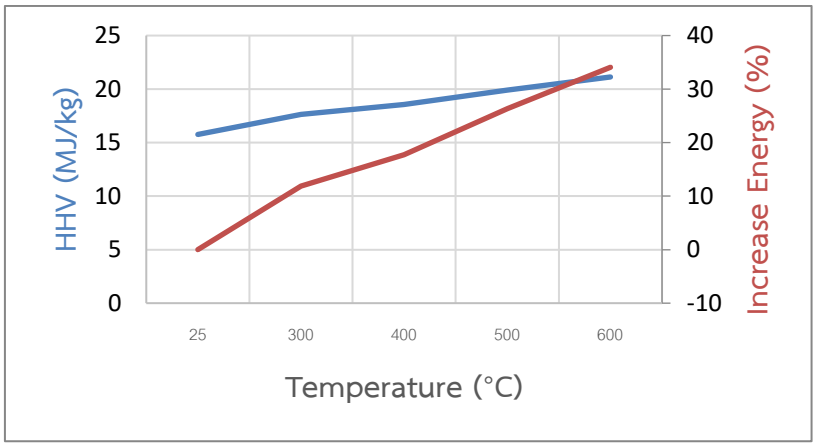
รูปที่ 1 ลักษณะชีวมวลจากการทอรีแฟคชั่นที่อุณหภูมิต่างกัน [5]

ในเบื้องต้น การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลในรูปแบบโรงงานขนาดใหญ่ที่มีการทำงานต่อเนื่อง [6] นั้นมีความซับซ้อนและต้องการการลงทุนสูง ซึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีเฉพาะในช่วงฤดูกาล แต่จำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อลดการเผาทิ้ง ดังนั้น ทีมวิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดที่ใช้ในห้องทดลอง เพื่อให้สามารถทำงานในปริมาณที่มากขึ้น โดยไม่ซับซ้อนในการนำฟางข้าวผ่านกระบวนการทอรีแฟคชั่น ก่อนนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลในขั้นตอนถัดไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรและผู้ประกอบการขนาดเล็กที่สามารถนำเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดไปใช้ในการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล ก่อให้เกิดการหมุนเวียนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสร้างรายได้จากการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดมูลค่าเพิ่มในพื้นที่

จากกราฟในรูปที่ 2 แสดงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิฟางข้าวที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักและอัตราการสูญเสียน้ำหนัก (Thermogravimetric Analysis: TGA) และ (Derivative Thermogravimetric Analysis: DTG) ของฟางข้าวที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส น้ำหนักชีวมวลลดลงเหลือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเดิมและมีอัตราการลดลงอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นถึงประมาณ 500 องศาเซลเซียส น้ำหนักชีวมวลลดลงเหลือประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเดิม ซึ่งมีอัตราการลดลงไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานที่เพิ่มขึ้น จากรูปที่ 3 ข้อมูลการวิเคราะห์ [15] เมื่อใช้เวลาดำเนินการ 1 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 300 – 600 องศาเซลเซียส สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนสูงสุด (Higher heating value: HHV) (MJ/kg) และค่าพลังงานของฟางข้าวในรูปถ่านชีวมวลที่อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าพลังงานต่อน้ำหนักชีวมวลจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส สามารถให้พลังงานสูงขึ้น 30 เปอร์เซ็นต์จากอุณหภูมิ 25องศาเซลเซียส ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จะเลือกใช้อุณหภูมิที่ 300 องศาเซลเซียสในการทดลอง



รูปที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลง TGA และ DTG ของฟางข้าว [13-14]



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่าความร้อน HHV เมื่อเพิ่มอุณหภูมิฟางข้าว [15]

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อการพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าวเพื่อใช้ในระดับครัวเรือนหรือชุมชนขนาดเล็ก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การจัดสร้างเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าวที่สามารถควบคุมอุณหภูมิทอรีแฟคชั่นไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส ในสภาวะรูปแบบอับอากาศที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลจากฟางข้าว

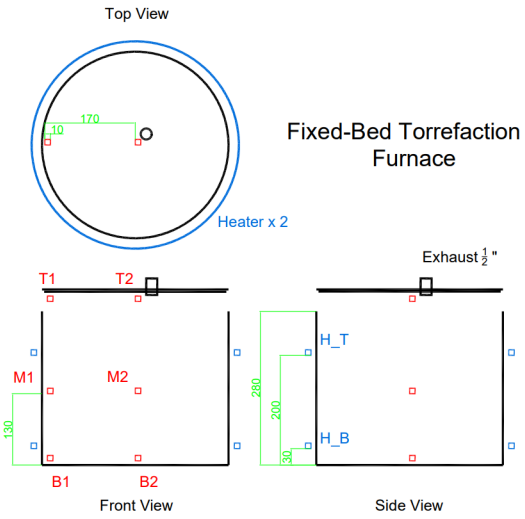
2. วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดสร้างเครื่องต้นแบบเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าวมีขนาดความจุ 25 ลิตร ใช้ตัวทำความร้อนขนาด 220 โวลต์ 700 วัตต์ จำนวน 2 ชุด ดังรูปที่ 4 เพื่อต้องการทำให้อุณหภูมิในเตาทอรีแฟคชั่นไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส สามารถบรรจุฟางข้าวก่อนทอรีแฟคชั่นน้ำหนัก 1500 กรัม และต้องให้มีความร้อนที่กระจายภายในเตาให้ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ฟางข้าวที่ผ่านขบวนการทอแฟคชั่นนั้นจะได้มีคุณลักษณะเชื้อเพลิงชีวมวลจากฟางข้าวที่สม่ำเสมอ ส่วนของเตาทอรีแฟคชั่นได้ทำการแยกส่วนภายนอกประกอบด้วยตัวทำความร้อนและฉนวนหุ้มหนา 25 มิลลิเมตร และส่วนของตัวเตาสำหรับการเผาชีวมวล โดยส่วนของตัวเตานั้นจะสามารถแยกออกจากส่วนตัวทำความร้อนแยกเป็นชุดด้านบน (H_T) และชุดด้านล่าง (H_B) มีส่วนช่องระบายอากาศ (Exhaust) เพื่อต้องรักษาอุณหภูมิให้คงที่ตามอุณหภูมิทอรีแฟคชั่น และส่วนของเตาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 34 เซนติเมตร และสูง 28 เซนติเมตร พร้อมทำการติดตั้งชุดตรวจวัดความร้อนแยกเป็น 2 ชุด คือติดตั้งบริเวณผนังเตา 3 จุด ตำแหน่งบน (T1) กลาง (M1) และล่าง (B1) และติดตั้งบริเวณแนวกลางเตา 3 จุด ตำแหน่งบน (T2) กลาง (M2) และล่าง (B2) ดังรูปที่ 5 เพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตา การแยกส่วนของส่วนให้ตัวทำความร้อนและส่วนเตาเพื่อให้การระบายความร้อนหลังจากการทำกระบวนการทอรีแฟคชั่นเสร็จได้เร็วขึ้น จากการยกเตาแยกออกจากส่วนตัวทำความร้อน ทั้งนี้การปรับปรุงนี้จะช่วยให้กระบวนการทอรีแฟคชั่นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นทั้งในด้านการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการทำงาน



a) b)

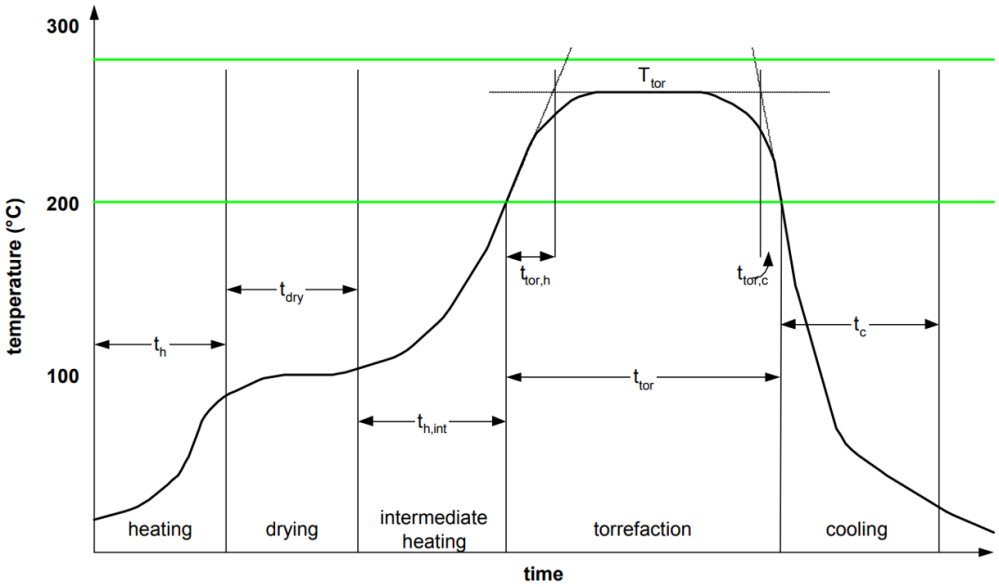
รูปที่ 4 องค์ประกอบของเตาทอรีแฟคชั่น a) ตัวเตา ฉนวนหุ้มและตัวทำความร้อน b) การประกอบใช้งาน



รูปที่ 5 ขนาดเตาทอรีแฟคชั่นและตำแหน่งการติดตั้งจุดวัดอุณหภูมิ

กระบวนการทอรีแฟคชั่นชีวมวลและความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา

ในกระบวนการทอรีแฟคชั่นชีวมวลได้มีการควบคุมอุณหภูมิอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเพิ่ม ลด และรักษาอุณหภูมิในช่วงต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและความปลอดภัยสูงสุด. สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลา ดังรูปที่ 6 โดยมีลำดับกระบวนการย่อยดังนี้ 1) การทำให้ชีวมวลร้อนขึ้นจากอุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส (ช่วง th) ในช่วงนี้เป็นการเพิ่มอุณหภูมิของชีวมวลให้ถึงจุดเดือดของน้ำ เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการระเหยความชื้น 2) การทำให้ชีวมวลแห้งหรือระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส (ช่วง tdry) โดยช่วงนี้น้ำที่มีอยู่ในชีวมวลจะถูกระเหยจนชีวมวลแห้ง พร้อมสำหรับกระบวนการย่อยต่อไป 3) การทำให้ชีวมวลร้อนขึ้นจาก 100 องศาเซลเซียสถึงอุณหภูมิทอรีแฟคชั่น (ช่วง th, int) อุณหภูมิในช่วงนี้อยู่ระหว่าง 200–300 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับลักษณะของชีวมวลหรือการออกแบบที่กำหนดโดยผู้วิจัยเอง จะเป็นช่วงที่เริ่มเกิดกระบวนการสลายสารระเหยและแก๊สต่าง ๆ จากชีวมวล 4) การรักษาอุณหภูมิในช่วงทอรีแฟคชั่น ในขั้นตอนนี้ต้องควบคุมให้อุณหภูมิคงที่ตามที่กำหนดเพื่อให้กระบวนการปลดปล่อยสารระเหยสมบูรณ์ 5) การลดอุณหภูมิชีวมวลให้ต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส (ช่วง tc) หลังจากกระบวนการทอรีแฟคชั่นเสร็จสิ้น ต้องลดอุณหภูมิของชีวมวลเพื่อป้องกันการลุกติดไฟเมื่อสัมผัสกับอากาศที่มีออกซิเจน

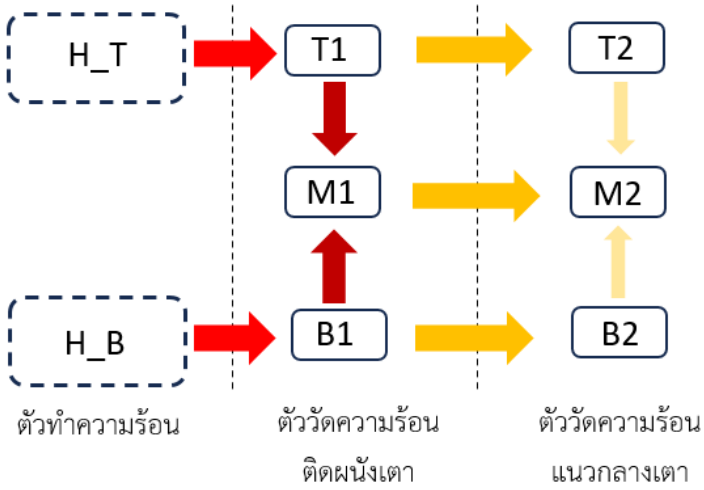


รูปที่ 6 กระบวนการทอรีแฟคชั่นชีวมวล [6]

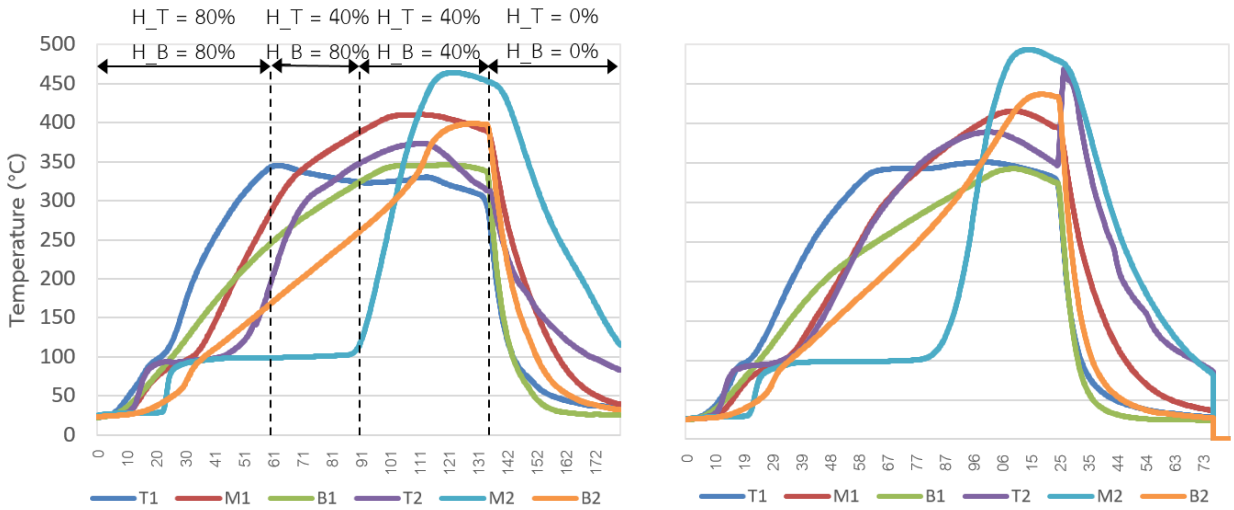
3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การทดลองเริ่มต้นด้วยการจ่ายพลังงานให้กับตัวทำความร้อนด้านบน (H_T) และด้านล่าง (H_B) ซึ่งกระตุ้นให้เกิดกระบวนการถ่ายเทความร้อนภายในเตาเผาตามทิศทางที่แสดงในรูปที่ 7 อุณหภูมิในตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเตาถูกตรวจวัดผ่านชุดเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (รูปที่ 5) และบันทึกผลเพื่อใช้ในการปรับการจ่ายพลังงานให้กับตัวทำความร้อนอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในเตาให้คงที่และมีค่าไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิภายในเตาสามารถรักษาระดับที่เหมาะสมได้ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 30 นาที โดยกระบวนการควบคุมอุณหภูมิที่มีความแม่นยำนี้ช่วยให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการทดลองได้ตามที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้สอดคล้องกับสมมุติฐานในรูปที่ 1 และสำหรับกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตาตามเวลางแสดงในรูปที่ 8

จากกราฟรูปที่ 8 a) และ b) แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในเตาเผา โดยค่าแกนแนวนอนแสดงค่าเวลา (นาที) แกนแนวตั้งแสดงค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) เห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในเตาเผาทั้ง 2 ครั้ง เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งประกอบด้วยผลการทำงาน 2 ส่วนดังนี้



รูปที่ 7 ทิศทางของกระบวนการถ่ายเทความร้อน



a) การทดลองครั้งที่ 1 ใช้พลังงาน 2.04 kW-H b) การทดลองครั้งที่ 2 ใช้พลังงาน 2.01 kW-H

รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตา

หมายเหตุ T1 = อุณหภูมิขอบ-ด้านบนเตา T2 = อุณหภูมิกึ่งกลาง-ด้านบนเตา
M1 = อุณหภูมิขอบ-กึ่งกลางเตา M2 = อุณหภูมิกึ่งกลาง-กึ่งกลางเตา
B1 = อุณหภูมิขอบ-ด้านล่างเตา B2 = อุณหภูมิกึ่งกลาง-ด้านล่างเตา

จากกราฟดังรูปที่ 7 และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ สามารถอธิบายถึงองค์ประกอบดังนี้

ส่วนที่ 1 : ส่วนที่รับความร้อนโดยตรง (T1 และ B1)

ช่วงแรกเวลา 0–60 นาที : จากการให้ตัวทำความร้อนด้านบน:H_T และด้านล่าง:H_B ถ่ายเทความร้อนไปยังจุดต่างๆของเตา ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็นช่วงเวลาดังนี้ เริ่มจากการควบคุมตัวทำความร้อนชุดบนและชุดล่างให้ทำงานที่ 80% ของ 700 วัตต์ จนกระทั้ง T1 มีอุณหภูมิมากกว่า 300 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลา 60 นาที เห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ T1 และ B1 มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเหมือนกันทั้งรูปที่ 8 ก) และ ข) ซึ่งจะรับความร้อนโดยตรงจากตัวทำความร้อน แต่อัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนของ B1 ต่ำกว่า T1 คาดว่าเกิดจากสภาวะอับอากาศด้านล่างมากกว่าและการคายความชื้นที่สูงกว่าด้านบน

ช่วงเวลาที่สอง 60 – 90 นาที เมื่อ T1 มีอุณหภูมิมากกว่า 300 องศาเซลเซียสจึงเป็น เป็นการแยกการควบคุม T1 ให้รักษาระดับอุณหภูมิอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 300 - 350 องศาเซลเซียสโดยการจ่ายพลังงานความร้อนชุดบนให้ทำงานที่ 40% ของ 700 วัตต์ ส่วนตัวทำความร้อนชุดล่างยังคงทำงานที่ 80% เห็นได้ว่าการ B1 มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเหมือนกันทั้ง ก) และ ข) ซึ่งถือได้ว่ารับความร้อนโดยตรงจากตัวทำความร้อน

ช่วงเวลาที่สาม 90 – 130 นาที เมื่อ B1 มีอุณหภูมิมากกว่า 300 องศาเซลเซียสจึงเป็น เป็นการแยกการควบคุมทั้ง T1 และ B1 ให้รักษาระดับอุณหภูมิอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 300 - 350 องศาเซลเซียส และสังเกตจากรูปที่ 8 ได้ว่า อุณหภูมิภายในเตาไม่มีจุดใดมีค่าต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียสที่เวลา 100 นาทีจึงกำหนดให้ทำงานต่ออีก 30 นาทีเป็นเวลาที่เพียงพอสำหรับการเปลี่ยนโครงสร้างของชีวมวล เพื่อให้ได้คุณภาพเชื้อเพลิงจากเตาเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ดังกราฟรูปที่ 3 จึงเป็นการสิ้นสุดการให้ความร้อนเตาที่เวลา 130 นาที เมื่อสิ้นสุดกระบวนการได้ออกแบบให้สามารถยกเตาเผาออกจากฉนวนหุ้มได้ เพื่อการระบายความร้อนที่ดีขึ้นซึ่งใช้เวลาประมาณ 60 นาที อุณหภูมิ สำหรับทำให้เตาเผามีอุณหภูมิภายในลดลงต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่จะเปิดเตาเผาได้โดยไม่ทำให้เกิดการลุกไหม้จากออกซิเจนในอากาศ

ส่วนที่ 2 : การถ่ายเทความร้อน (T2, B2, M1 และ M2) ดังรูปที่ 7 ซึ่งไม่ได้รับความร้อนโดยตรงจากตัวทำความร้อน สามารถแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาดังนี้

ช่วงแรก มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามกันในรูปแบบถ่ายเทความร้อนของคู่ T1-T2, B1-B2 และ T1-M1 โดยที่อุณหภูมิตำแหน่งปลายทางที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าต้นทางและมีปรากฏการณ์ทำให้ฟางข้าวแห้งที่ 100 องศาเซลเซียสใช้เวลาไม่เท่ากัน

ช่วงหลัง มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามกันของคู่ T1-T2, B1-B2 และ M1-M2 ในรูปแบบอุณหภูมิตำแหน่งปลายทางสูงกว่าอุณหภูมิต้น หรือว่าอุณหภูมิในแนวตำแหน่งกึ่งกลางมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิในแนวขอบเตาซึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายความร้อน ซึ่งสันนิฐานว่าเกิดจากขั้นตอนการคายความร้อน เมื่อพิจารณาส่วนความร้อน M2 ที่มีอุณหภูมิสูงสุดแตกต่างกันดัง รูปที่ 8 a) 460 องศาเซลเซียส และ รูปที่ 8 b) 490 องศาเซลเซียส สันนิฐานว่าเกิดจากการให้ความร้อน T1, B1 ของรูปที่ 8 b) มีค่ามากกว่า รูปที่ 8 a) ส่งผลให้เกิดการคายพลังงานความร้อนที่มากกว่า

ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

การดำเนินการใช้เวลาควบคุมความร้อนเตา 130 นาทีและเวลาในการระบายความร้อน 60 นาที รวม 190 นาที โดยใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 2.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งถือว่ามีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้ คือ ชีวมวลฟางข้าวที่ผ่านการทอรีแฟคชั่น 600 กรัม จากน้ำหนักเริ่มต้น 1500 กรัม น้ำหนักลดลง 40% สอดคล้องกับผลการทดลอง 2 ครั้งที่ให้ผลลัพธ์ในทิศทางเดียวกัน

ข้อดีของการออกแบบเตา

เตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดที่ออกแบบในงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการวบคุมการกระจายความร้อนอย่างแม่นยำ โดยการแยกควบคุมH_T และ H_B ช่วยให้อุณหภูมิภายในเตามีความสม่ำเสมอ ลดระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทอรรีแฟคชันเพิ่มความปลอดภัยด้วยการออกแบบให้ยกเตาเผาออกจากฉนวนหุ้มเพื่อระบายความร้อน ทำให้อุณหภูมิภายในลดลงต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียสใน 60 นาที สามารถเปิดเตาได้โดยไม่เกิดการลุกไหม้เมื่อสัมผัสกับออกซิเจน ทำให้ได้ลักษณะชีวมวลฟางข้าวมีสีที่สม่ำเสมอดังรูปที่ 9 ข) ซึ่งสอดคล้องตามข้อสมมติฐานและสอดคล้องกับงานวิจัยดังรูปที่ 1 ว่ากระบวนการที่ดำเนินการควบคุมพลังงานความร้อนด้านบนและด้านล่างของเตาที่แยกการควบคุมต่อกันนั้น เพื่อให้ได้อุณหภูมิภายในเตาทั้งหมดมีค่าที่ใกล้เคียงกัน



a) b)

รูปที่ 9 ลักษณะของฟางข้าวจากกระบวนการทอรีแฟคชั่น a) ฟางข้าวก่อนทอรีแฟคชั่น b) ฟางข้าวหลังทอรีแฟคชั่น

จากผลการวิจัยทั้งหมดดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นว่า เตาต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยการควบคุมอุณหภูมิและการถ่ายเทความร้อนที่มีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กระบวนการทอรีแฟคชั่นประสบความสำเร็จ ด้วยการจัดการดังต่อไปนี้ คือ 1) การควบคุมอุณหภูมิภายในเตา ด้วยการกระจายตัวของความร้อนจากตัวทำความร้อนด้านบนและด้านล่างส่งผลให้สามารถรักษาอุณหภูมิที่คงที่ได้ดี 2) การติดตั้งชุดตรวจวัดอุณหภูมิในตำแหน่งที่แตกต่างกันช่วยให้สามารถตรวจสอบและปรับการจ่ายพลังงานได้อย่างแม่นยำ 3) การทำให้มีประสิทธิภาพของระบบถ่ายเทความร้อน ด้วยความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในแต่ละตำแหน่ง

ภายในเตาแสดงถึงประสิทธิภาพของการออกแบบระบบถ่ายเทความร้อน และการทำให้ช่วงเวลาการรักษาอุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที เป็นแนวทางระบบมีเสถียรภาพเพียงพอสำหรับกระบวนการทอรีแฟคชั่น

ประเด็นข้อพิจารณาเพิ่มเติมสำหรับการพัฒนาต่อไป คือ ควรมีการปรับปรุงการออกแบบหรือฉนวนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียความร้อน และมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณพลังงานที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลา เพื่อช่วยเพิ่มความคุ้มค่าและลดต้นทุนของกระบวนการเผา

4. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าวขนาดเล็กเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับฟางข้าว ได้ใช้แนวคิดการทำงานที่ควบคุมอุณหภูมิให้มีค่าใกล้เคียงกันทั้งด้านบนและด้านล่างของเตา โดยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส ระหว่างการทำงาน อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงประมาณ 5 องศาเซลเซียสต่อนาที ใช้เวลาในการดำเนินการรวม 190 นาที และใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 2.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ผลจากการดำเนินงานพบว่าน้ำหนักของฟางข้าวลดลงจาก 1500 กรัมเป็น 600 กรัม (ลดลง 40%) ขณะทำงานที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส ส่งผลให้พลังงานของเชื้อเพลิงที่ได้เพิ่มขึ้น 15% เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเดิม เมื่อชีวมวลได้รับพลังงานความร้อน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี รวมถึงการผลิตสารระเหยและแก๊สในระบบเตา โดยชุดตัวทำความร้อนทั้งด้านบนและด้านล่างจะทำงานอิสระจากกัน เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมและสม่ำเสมอในกระบวนการทำงาน กระบวนการนี้ดำเนินการในสภาวะอับอากาศภายใต้ความดันบรรยากาศ ซึ่งสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน หากประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ในภาคการเกษตรอุตสาหกรรมไม่เพียงช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับฟางข้าว แต่ยังสนับสนุนความยั่งยืนการ ลดขยะในอุตสาหกรรมเกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพในเชิงพาณิชย์ในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเตาทอรีแฟคชั่นแบบฟิกซ์เบดสำหรับฟางข้าว มุ่งเน้นเพื่อใช้ในระดับครัวเรือนหรือชุมชนขนาดเล็ก ที่มีรูปแบบการทำงานไม่ซับซ้อน ซึ่งคาดการณ์ว่าจะใช้กับชีวมวลแต่ละชนิดมีรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างการให้ความร้อน อุณหภูมิ และเวลา มีความสอดคล้องกันในรูปแบบเฉพาะตัว เพื่อการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ควรมีการพัฒนาปรับปรุงด้านประสิทธิภาพและการใช้งานโดยอาจออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดความซับซ้อน แต่คงกระบวนการทำงานให้ได้เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ รวมถึงศึกษาความเหมาะสมของวัสดุอื่นๆ เช่น ชีวมวลชนิดอื่น เพื่อขยายขอบเขตการใช้งาน ในด้านการลดต้นทุน ควรพัฒนาวัสดุที่มีต้นทุนต่ำสำหรับชิ้นส่วนของเครื่อง และพิจารณาเทคโนโลยีการทำความร้อนที่ใช้พลังงานน้อยกว่าแต่ยังคงประสิทธิภาพการทำงาน นอกจากนี้ ควรวิเคราะห์ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อแสดงศักยภาพของเครื่องในเชิงสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้งานในชุมชนโดยเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลอย่างปลอดภัย ด้านการขยายผลงานวิจัยนี้ต่อไปควรปรับขนาดเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมขนาดย่อม และศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบเครื่องต้นแบบที่สามารถผลิตและจำหน่ายในตลาดได้ อีกทั้งควรทดสอบการทำงานในสภาวะการใช้งานจริง เช่น ในครัวเรือนหรือชุมชน พร้อมทั้งติดตามและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานและคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้จะมีการส่งเสริมสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรชุมชนหรือหน่วยงานวิจัย เพื่อกระจายเทคโนโลยีนี้ไปสู่การใช้งานจริงในวงกว้างและสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่สนับสนุนสถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566 – 2570, สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565.

[2] โครงการ Biomass Co-firing. (10 กันยายน 2567). การไฟฟ้าฝ่ายผลิต. สืบค้นจาก https://mmsmartcity.egat.co.th/biomass-co-firing_project/

[3] ฟางข้าว ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย. (10 กันยายน 2567). สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). จากสืบค้น https://www.arda.or.th/detail/6368

[4] Tumpa Sarker and Venkatesh Meda, “A Review of Torrefaction Technology for Upgrading Lignocellulosic Biomass to Solid Biofuels.” Bio Energy Research, Vol.14, pp. 645–669, March 2021.

[5] Abhishek Kumar Pathak, Sanjay Dhakate, and Bhanu Pratap Singh, “Rice straw biomass to high energy yield bio-coal by torrefaction: Indian perspective.” Current Science, Vol. 116, No. 5, pp. 831-838, March 2019.

[6] Milica Djurdjevic and Sasa Papuga, “ Torrefaction Process Parameters and Reactor Design.” Periodical Polytechnical Chemical Engineering, DOI:10.3311/ppch.22081, Corpus ID: 259428861, June 2023.

[7] P. C. A. Bergman, Arjen Boersma and J. H. A. Kiel, “Torrefaction for entrained-flow gasification of biomass.” ECN Biomass, ECN-C--05-067, January 2005.

[8] Goodman, B. A., “Utilization of waste straw and husks from rice production: A review.” Journal of Bioresources and Bioproducts, Vol. 5, No. 3, pp. 143-162, 2020.

[9] Moraes, C. A., Fernandes, I. J., Calheiro, D., Kieling, A. G., Brehm, F. A., Rigon, M. R., and Osorio, E., “Review of the rice production cycle: by-products and the main applications focusing on rice husk combustion and ash recycling.” Waste Management & Research, Vol. 32, No. 11, pp. 1034-1048, 2014.

[10] Alengebawy A., Ran, Y., Ghimire, N., Osman, A. I., and Ai, P., “Rice straw for energy and value-added products in China: a review.” *Environmental Chemistry Letters*, Vol. 21, No. 5, pp. 2729-2760, 2023.

[11] Satlewal A., Agrawal, R., Bhagia S., Das, P., and Ragauskas A. J., “Rice straw as a feedstock for biofuels: availability, recalcitrance, and chemical properties. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, Vol. 12, No. 1, pp. 83-107, 2018.

[12] Rathour R., Devi M., Dahiya P., Sharma N., Kaushik N., Kumar D., Kumar P., Baadhe R., Walia A. Bhatt A. and Bhatia R. “Recent Trends, Opportunities and Challenges in Sustainable Management of Rice Straw Waste Biomass for Green Biorefinery.” *Energies*, Vol. 16, No. 3, pp. 1429, 2023.

[13] Abhishek Sadananda Madival a, Raviraj Shetty a, Deepak Doreswamy b., Srinivasulu Maddasani, “Characterization and optimization of thermal properties of rice straw and Furcraea foetida fiber reinforced polymer composite for thermal insulation application.” Journal of Building Engineering Volume 78, 1 November 2023.

[14] Anil Kumar Sakhiya, Abhijeet Anand, VirendraKumar Vijay, Priyanka Kaushal, “Thermal decomposition of rice straw from rice basin of India to improve energy-pollution nexus: Kinetic modeling and thermodynamic analysis.” Energy Nexus, Volume 4, 30 December 2021.

[15] Anil Kumar Sakhiya; Paramjeet Baghel; Shivangi Pathak; Virendra Kumar Vijay; Priyanka Kaushal ,“Effect of Process Parameters on Slow Pyrolysis of Rice Straw: Product Yield and Energy Analysis.” ICUE 2020 on Energy, Environment, and Climate Change Asian Institute of Technology, Thailand. 20 – 22 October 2020.

เครื่องนับจำนวนผลมะนาวจากการคัดแยกขนาด สีและน้ำหนักโดยอาศัยแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

Lemon Counter with Size, Color and Weight Sorting Using Centrifugal Force Controlled by Microcontroller

โชคชรัตน์ ฤทธิ์เย็น[1*] ธีรศักดิ์ จันทร์เชื้อ[1] สาธิต ยอดพิบุตร[1] และ อภิสิทธิ์ สิมมา[1]

[1]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

[1]Email: chok.kpg@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องคัดแยกและนับจำนวนมะนาวแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถคัดขนาดแยกสีนับจำนวนและชั่งน้ำหนักของลูกมะนาวได้ในเครื่องเดียวโดยมีการทำงานสองระบบ คือ สามารถกำหนดจำนวนลูกมะนาวได้และสามารถกำหนดน้ำหนักของลูกมะนาวได้ และแสดงผลการนับจำนวนและชั่งน้ำหนักที่จอแอลซีดี

จากการทดสอบพบว่าการทดสอบการหารอบที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาวรวมทั้งสามขนาดใช้จำนวนมะนาว 60 ลูก ที่ความเร็วรอบของมอเตอร์ 35 รอบต่อนาทีใช้เวลาอยู่ที่ 2.21 นาทีและการทดสอบการคัดแยกลูกมะนาวทั้งสามขนาดใช้ลูกมะนาวจำนวน 60 ลูก มีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 4.83 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 2.22 นาที และการทดสอบการคัดแยกสีของลูกมะนาวสีเขียวและสีเหลืองใช้ลูกมะนาวสีละ 20 ลูกความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเขียว 1.5 เปอร์เซ็นต์ ขนาดกลาง 2 เปอร์เซ็นต์ ขนาดใหญ่ 1 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเหลือง 9 เปอร์เซ็นต์ ขนาดกลาง 8.5 เปอร์เซ็นต์ ขนาดใหญ่ 4.5 เปอร์เซ็นต์และการกำหนดน้ำหนักที่ 2, 5, และ 10 กิโลกรัมสามารถชั่งน้ำหนักได้ใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้โดยประสิทธิภาพการคัดแยกของเครื่องอยู่ที่ 92.17 %

คำสำคัญ : คัดแยก, ไมโครคอนโทรลเลอร์, มะนาว

Abstract

This paper presents the aims to create a centrifugal sorting and counting machine for lemons, controlled by a microcontroller. It can sort by size, separate by color, count, and weigh lemons all in one machine. It operates in two systems: it can set the number of lemons and can also set the weight of the lemons, displaying the counting and weighing results on an LCD screen.

From the tests, it was found that the appropriate rotation speed for sorting lemons of all three sizes used 60 lemons at a motor speed of 35 revolutions per minute, taking 2.21 minutes. The test for sorting lemons of all three sizes showed a sorting error of 4.83 %, with an average sorting time of 2.22 minutes. In the test for sorting the colors of green and yellow lemons, 20 lemons of each color were used, resulting in a sorting error of 1.5 % for small green lemons, 2 % for medium, and 1 % for large. The sorting error for small yellow lemons was 9 %, 9.5 % for medium, and 4.5 % for large. The weight settings of 2, 5, and 10 kilograms were able to be weighed closely to the specified values. The separation efficiency of the machine is 95.17%.

Keywords: sorting, microcontroller, lemon

1. บทนำ

ในปัจจุบันมะนาวได้มีราคาแพงมากขึ้น เนื่องจากราคาขายของผลมะนาวมีขนาดและสีที่แตกต่างกันจึงทำให้ราคาต่างกัน เกษตรกรจำเป็นต้องคัดแยกก่อนส่งออกขาย โดยเฉพาะฤดูร้อนมะนาวนั้นจะมีราคาสูงถึงลูกละ 7 บาท ลูกมะนาวใช้ประโยชน์ได้มากมาย ทั้งในด้านของการปรุงอาหาร เป็นเครื่องดื่มที่มีวิตามินซีสูง เป็นยาสมุนไพรและใช้ในเครื่องสำอาง จึงมีความสำคัญต่างจากผลไม้อื่น ๆ มาก เนื่องจากมะนาวเป็นผลไม้ที่ตลาดมีความต้องการสูงตลอดปีส่วนราคาที่สูงที่สุดตอนเข้าฤดูร้อนเพราะว่าต้นมะนาวจะติดผลน้อยสุด จึงทำให้มีราคาแพงที่สุดในรอบปี โดยทั่วไปจะมีการคัดแยกลูกมะนาวในตลาด แบ่งเป็น 3 ขนาดคือ ขนาดเล็กมีระยะวัดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3.5 เซนติเมตร ขนาดกลางมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 – 4 เซนติเมตร ขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 – 5

เซนติเมตร ในการคัดแยกขนาดของลูกมะนาวจะมีระยะเวลาค่อนข้างมาก เพราะต้องคัดแยกมะนาวออกมาให้ได้ 3 ขนาด และยิ่งมีจำนวนของลูกมะนาวมากก็จะต้องใช้แรงงานคนในการคัดแยกขนาดของลูกมะนาวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

จากปัญหาดังกล่าวนั้น ได้มีนักวิจัยหลายๆท่านพยายามศึกษาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องคัดแยกขนาดและนับจำนวนลูกมะนาวพบว่า [1], [2] ได้สร้างเครื่องคัดแยกขนาดและนับจำนวนลูกมะนาวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งพบปัญหา คือ เครื่องคัดแยกขนาดและนับจำนวนลูกมะนาวไม่สามารถปรับความเร็วในการปล่อยลูกมะนาวลงสู่รางคัดแยกได้ และไม่สามารถชั่งน้ำหนักลูกมะนาวเป็นกิโลกรัมได้

คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและสร้างเครื่องคัดแยกขนาด แยกสีและนับจำนวนลูกมะนาวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่มีความสามารถในการคัดแยกขนาด แยกสีและชั่งน้ำหนักพร้อมกับนับจำนวนของลูกมะนาวได้ในเครื่องเดียวและสามารถกำหนดจำนวนลูกมะนาวที่ต้องการได้เพื่อลดระยะเวลาและแรงงานในการคัดแยกขนาดและนับจำนวนของลูกมะนาวการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาดและนับจำนวนลูกมะนาวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์จะใช้การคัดแยกแบบแรงเหวี่ยงโดยมีช่องคัดขนาดลูกมะนาว 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ตามลำดับ เมื่อลูกมะนาวหล่นลงในช่องคัดแยกแล้วลูกมะนาวจะถูกลำเรียงไปยังชุดคัดแยกสี จากนั้นจะไปยังจุดนับจำนวนและจะนำมะนาวไปชั่งน้ำหนักที่โหลดเซลล์เมื่อนับครบตามจำนวนที่ได้กำหนดไว้จากคีย์แพดโปรแกรมจะสั่งการให้มอเตอร์ลำเรียงลูกมะนาวหยุดการทำงาน

1.1 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.1.1เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาด คัดแยกสีและชั่งน้ำหนักพร้อมกับนับจำนวนลูกมะนาวแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2 ขอบเขตงานวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาด แยกสีและชั่งน้ำหนักพร้อมกับนับจำนวนลูกมะนาวแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2.2 สามารถคัดขนาดของมะนาวได้ 3 ขนาด ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ที่มีความผิดพลาดไม่เกิน ±5 เปอร์เซ็นต์

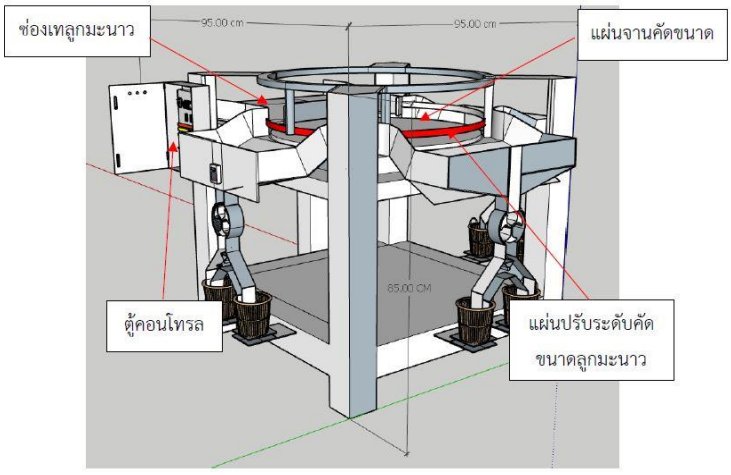
1.2.3 สามารถคัดสีของมะนาวได้ 2 สี ได้แก่ สีเขียวและสีเหลือง ที่มีความผิดพลาดไม่เกิน ±10 เปอร์เซ็นต์

2. การดำเนินงานวิจัย

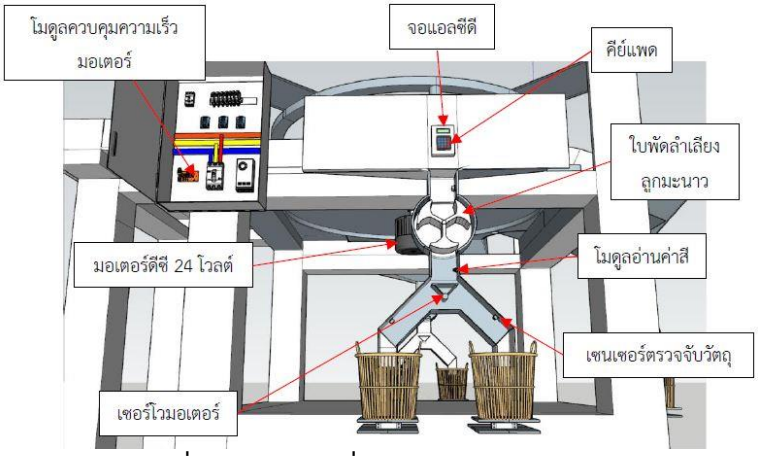
ในการดำเนินโครงงานจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย เล่มปริญญานิพนธ์ และข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ศึกษาโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ [4] ทฤษฎีของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง [5] ทฤษฎีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า [8] เป็นต้น โดยนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ศึกษามา ออกแบบโครงสร้าง ออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และการเขียนโค้ดคำสั่ง เพื่อสั่งการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและสั่งการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ เมื่อออกแบบและสร้างโครงสร้างเครื่องคัดแยกและนับจำนวนมะนาวแบบแรงเหวี่ยงและเขียนโค้ดสั่งการทำงานเสร็จแล้วทำการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกและนับจำนวนมะนาวแบบแรงเหวี่ยงว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่ออกแบบไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ต้องทำการ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

2.1 ออกแบบโครงสร้าง [3]

โครงสร้างของเครื่องคัดแยกและนับจำนวนมะนาวแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์มีขนาดความกว้าง 95 เซนติเมตร ความยาว 95 เซนติเมตร ความสูง 85 เซนติเมตร มีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ 1) ส่วนช่องเทลูกมะนาว 2) ส่วนคัดขนาดลูกมะนาว 3) ส่วนคัดแยกสีของลูกและนับจำนวนมะนาว จึงได้นำแนวคิดไปออกแบบบนโปรแกรม Sketch Up ดังรูปที่ 1 และ 2



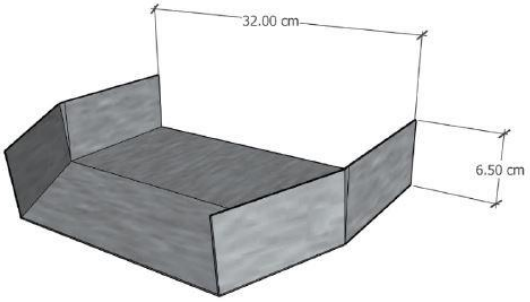
รูปที่ 1 โครงสร้างเครื่องคัดแยกมะนาว



รูปที่ 2 โครงสร้างเครื่องคัดแยกมะนาวด้านข้าง

2.1.1 การออกแบบส่วนช่องเทลูกมะนาว

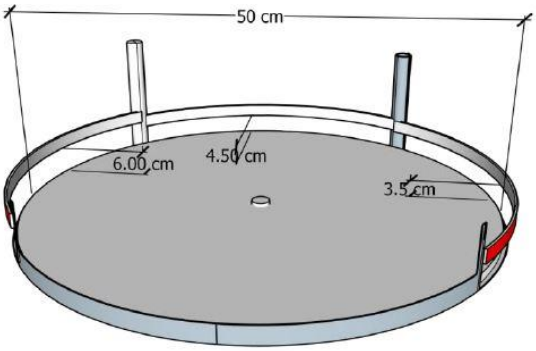
ในส่วนของช่องเทลูกมะนาวนั้น จะออกแบบให้เป็นแบบความชันเพื่อให้ลูกมะนาวสามารถกลิ้งไปได้โดยด้านเทลูกมะนาวจะมีความกว้างอยู่ที่ 32 เซนติเมตร ความสูง 6.5 เซนติเมตรและออกแบบให้ความชันช่วงท้ายอยู่ที่ประมาณ 10 องศา ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การออกแบบโครงสร้างส่วนเทลูกมะนาว

2.1.2 การออกแบบส่วนคัดขนาดลูกมะนาว

ในส่วนของการคัดขนาดลูกมะนาวนั้นจะใช้มอเตอร์ดีซี 24 โวลต์เป็นตัวหมุนแผ่นจานคัดขนาดลูกมะนาว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร โดยจะใช้พลูเลย์เพื่อทดรอบให้มอเตอร์หมุนช้าลงและช่องคัดลูกมะนาวจะมี 3 ช่องคัด ที่ระยะความห่างของแผ่นจานคัดถึงแผ่นกั้น 3.5 เซนติเมตร เป็นระยะของคัดแยกของมะนาวขนาดเล็ก ที่ระยะ 4.5 เซนติเมตร เป็นระยะคัดแยกของมะนาวขนาดกลาง และที่ระยะ 6 เซนติเมตร เป็นระยะคัดแยกของมะนาวขนาดใหญ่ ดังรูปที่ 4

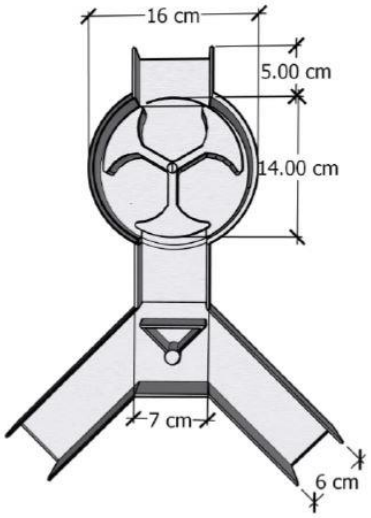


รูปที่ 4 โครงสร้างส่วนคัดขนาดลูกมะนาว

2.1.3 การออกแบบส่วนคัดแยกสีและนับจำนวนลูกมะนาว

ในส่วนของการคัดแยกสีและนับจำนวนลูกมะนาวนั้น จะมีมอเตอร์ดีซี 12 โวลต์เป็นตัวหมุนใบพัดที่ใช้ลำเลียงลูกมะนาวไปยังชุดคัดสี ซึ่งใบพัดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 14 เซนติเมตร กรอบที่ครอบใบพัดกว้าง 16 เซนติเมตร และมีช่องลำเลียงมะนาวก่อนถึงใบพัดความสูงที่ 5 เซนติเมตร กว้าง 7 เซนติเมตร ถัดจากใบพัดมาถึงชุดคัดสีซึ่งจะทำงานโดยมีโมดูลอ่านค่าสีอ่านค่าสีเขียวจากแม่สีหรืออ่านค่าสีเหลืองจากสีแดงและสีเขียวเพื่อให้เซอร์โวมอเตอร์สั่งเปลี่ยนทางเดินของลูกมะนาวเมื่อเปลี่ยนทิศทางของแต่ละสี ในช่องลำเลียงลูก

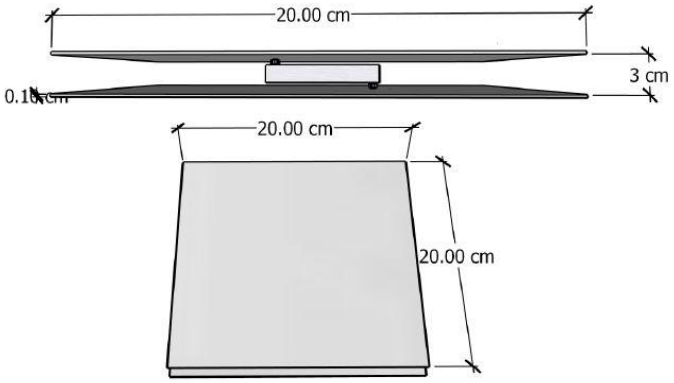
มะนาวไปยังชุดชั่งน้ำหนักจะมีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุเพื่อนับจำนวนของลูกมะนาว ช่องลำเลียงลูกมะนาวในส่วนชุดลำเลียงไปยังชุดชั่งน้ำหนัก กว้าง 6 เซนติเมตร ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 โครงสร้างส่วนคัดแยกสีและนับจำนวนลูกมะนาว

2.1.4 การออกแบบโครงสร้างชุดชั่งน้ำหนัก

ในการออกแบบชุดชั่งน้ำหนักนั้นจะต้องทำการเลือก ขนาดโหลดเซลล์ ให้เหมาะสมกับน้ำหนักที่จะนำมาชั่งรวม กับน้ำหนักกของโครงสร้าง โดยโครงสร้างของโหลดเซลล์จะมีน้ำหนักโดยประมาณ 0.5 กิโลกรัม และน้ำหนักของลูกมะนาวที่ จะนำมาชั่งน้ำหนักสูงสุด คือ 7.5 กิโลกรัม ดังนั้นน้ำหนักที่โหลดเซลล์ต้องรับได้ คือน้ำหนักของโครงสร้างรวมกับน้ำหนักของลูกมะนาวสูงสุด เมื่อรวมกันแล้วจะได้เท่ากับ 8 กิโลกรัม ดังนั้นจึงเลือกใช้โหลดเซลล์ขนาด 10 กิโลกรัม โดยการออกแบบโครงสร้างชุดชั่งน้ำหนักจะใช้แผ่นอะคริลิคจำนวน 2 แผ่นต่อ โหลดเซลล์หนึ่งตัว โดยแผ่นอะคริลิคที่ใช้จะมีขนาดความกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร และหนา 0.1 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้น็อตเป็นตัวยึดแผ่นอะคริลิคกับโหลดเซลล์ทั้งด้านบนและด้านล่าง

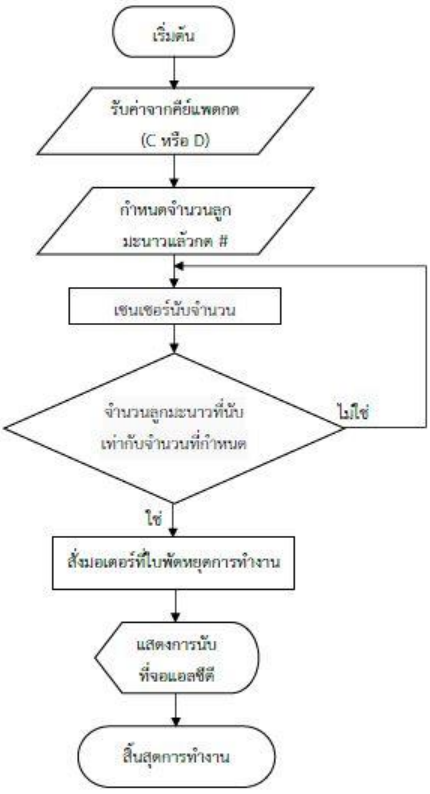


รูปที่ 6 โครงสร้างชุดชั่งน้ำหนัก

2.2 ออกแบบส่วนควบคุม

2.2.1 การออกแบบการทำงานของชุดนับจำนวนลูกมะนาว

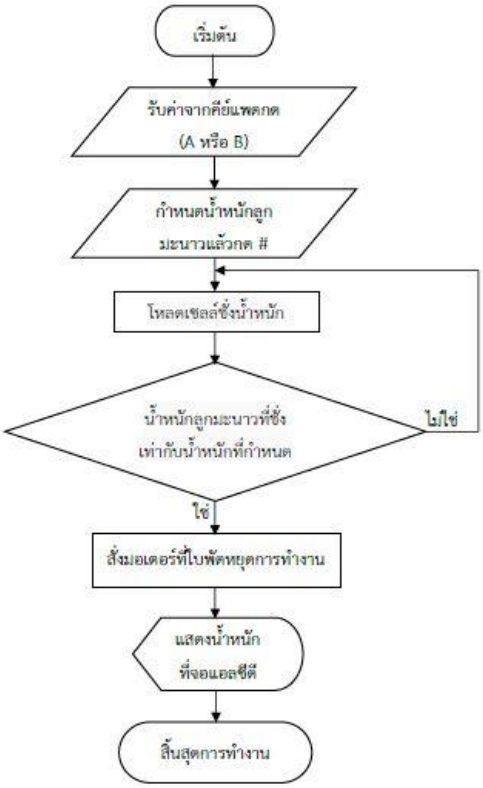
ผังการทำงานชุดนับจำนวนลูกมะนาวด้วยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเริ่มสั่งการจากคีย์แพด โดยเมื่อกด (C หรือ D) เพื่อป้อนจำนวนลูกมะนาวขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ที่ต้องการได้จากตัวเลข 0 - 9 จากนั้นกด (#) เพื่อยืนยันการตั้งค่าจากนั้นเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุจะทำการนับลูกมะนาวถ้าเท่ากับจำนวนที่ป้อนไว้ในคีย์แพด เมื่อนับจำนวนตามที่คีย์แพดกำหนดจะทำการสั่งมอเตอร์ที่ใบพัดหยุดทำงานและแสดงผลการนับจำนวน ที่จอแอลซีดีจึงจบกระบวนการทำงาน



รูปที่ 7 บล็อกไดอะแกรมของชุดนับจำนวนลูกมะนาว

2.2.2 การออกแบบการทำงานของชุดชั่งน้ำหนักลูกมะนาว

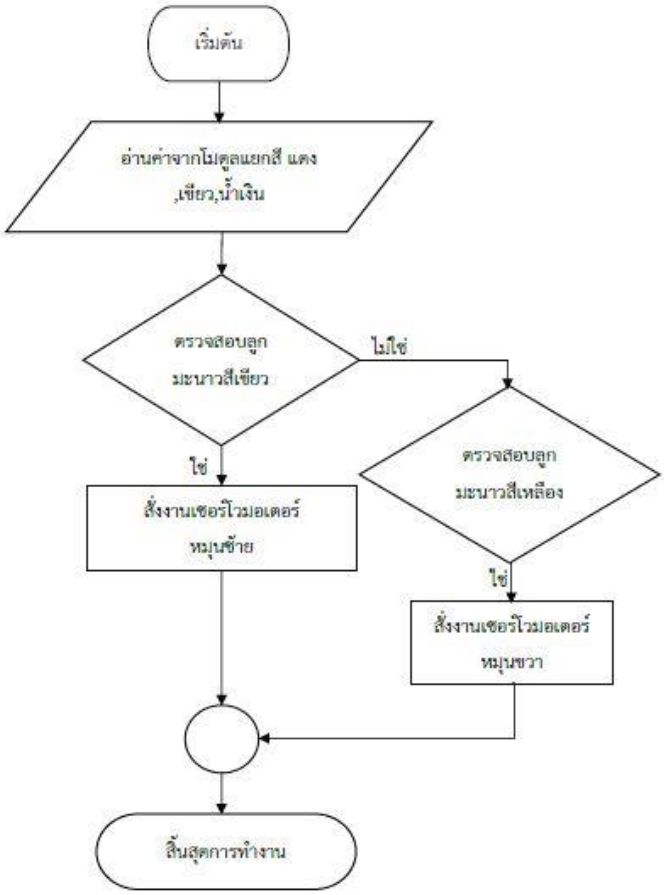
ผังการทำงานชุดชั่งน้ำหนักลูกมะนาวด้วยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเริ่มสั่งการจากคีย์แพด โดยเมื่อกด (A หรือ B) เพื่อป้อนน้ำหนักลูกมะนาวขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ที่ต้องการได้จากตัวเลข 0 - 9 จากนั้นกด (#) เพื่อยืนยันการตั้งค่าจากนั้นเครื่องจะทำการชั่งลูกมะนาวจนครบตาม น้ำหนักที่กำหนดไว้ที่คีย์แพด เมื่อชั่งน้ำหนักตามที่คีย์แพดกำหนดจะทำการสั่งมอเตอร์ที่ใบพัดหยุดทำงาน หลังจากนั้นจะแสดงผลการชั่งน้ำหนัก ที่จอแอลซีดีจึงจบกระบวนการทำงาน



รูปที่ 8 บล็อกไดอะแกรมของชุดชั่งน้ำหนักลูกมะนาว

2.2.3 การออกแบบการทำงานของชุดคัดแยกสีลูกมะนาว [6]

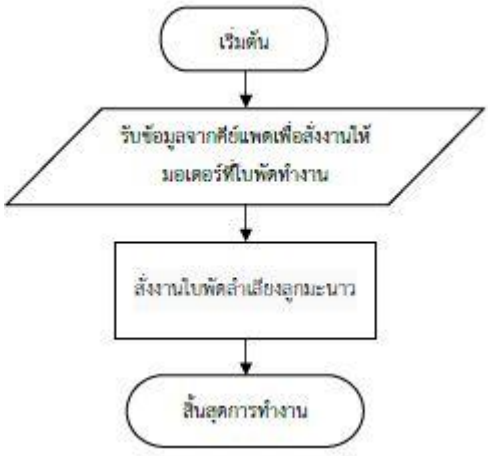
ผังการทำงานชุดคัดแยกสีลูกมะนาวด้วยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์จะเริ่มจากโมดูลอ่านค่าสีจะอ่านค่าสีของลูกมะนาวถ้าอ่านค่าสีได้สีเขียวจะสั่งให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนซ้าย ถ้าอ่านได้สีเหลืองจะสั่งให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนขวา จึงจบกระบวนการทำงาน



รูปที่ 9 บล็อกไดอะแกรมของชุดคัดแยกสีลูกมะนาว

2.2.4 การออกแบบการทำงานของใบพัดลำเลียงลูกมะนาว

ผังการทำงานของใบพัดลำเลียงลูกมะนาวด้วยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ เริ่มจากมีการรับข้อมูลจากคีย์แพดเพื่อสั่งงานให้มอเตอร์ที่ใบพัดทำงานให้มอเตอร์หมุนเพื่อลำเลียงมะนาวไปยังชุดคัดสี



รูปที่ 10 บล็อกไดอะแกรมของใบพัดลำเลียงลูกมะนาว

3. ผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดมะนาวตามหัวข้อที่ 2 แล้วนั้นได้ผลของโครงสร้างและส่วนควบคุมดังในรูปที่ 11, 12



รูปที่ 11 โครงสร้างเครื่องคัดแยกขนาดมะนาว



รูปที่ 12 ส่วนควบคุมและแสดงผลผ่านหน้าจอแอลซีดี

3.1 การทดสอบสมรรถนะ

3.1.1 การทดสอบหาความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาว

ทำการทดสอบโดยกำหนดความเร็วรอบที่ 20 รอบต่อนาที ถึง 45 รอบต่อนาที โดยทำการหาความเร็วรอบจากการคิดเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาด จากนั้นนำผลการทดสอบที่ได้บันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบหารอบที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาว ใช้ลูกมะนาวรวมทั้งสามขนาดคละกันในการทดสอบครั้งละ 60 ลูก

จำนวนรอบของมอเตอร์ (rpm)	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	เวลาที่ทดสอบ (นาที)	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	เวลาที่ทดสอบ (นาที)	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	เวลาที่ทดสอบ (นาที)	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	
20	2.10	8.6	2.15	6.9	2.13	12.4	2.12
25	2.00	3.2	2.39	2.7	2.06	8.3	2.15
30	2.25	3.4	2.28	5.4	2.27	5.4	2.26
35	2.22	2.1	2.23	2.3	2.20	3.5	2.21
40	2.09	5.9	2.07	4.5	2.10	8.1	2.08
45	2.05	4.9	2.04	6.7	2.06	7.8	2.05

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการทดสอบการหารอบที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาว ที่ความเร็วรอบของมอเตอร์ 35 รอบต่อนาที จะใช้เวลาอยู่ที่ 2.21 นาทีในการคัดแยกขนาดลูกมะนาวจำนวน 60 ลูก และทั้งการทดสอบทั้งสามครั้งจะมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด หากใช้ความเร็วรอบที่ช้าจะทำให้แรงเหวี่ยงไม่เพียงพอที่จะเหวี่ยงลูกมะนาวให้เข้าไปตามขนาดเลยทำให้ลูกมะนาวไม่ชิดขอบด้านนอกและหมุนอยู่บนแผ่นคัดขนาดและไปตกที่ขนาดอื่น แต่ในบางจังหวะที่ลูกมะนาวไม่เป็นทรงกลมเลยทำให้บางตำแหน่งของลูกมะนาวไปชนกับแผ่นคัดขนาดอื่นเลยทำให้การคัดผิดขนาด ดังนั้นความเร็วรอบช่วงที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาวคือความเร็วรอบที่ 35 รอบต่อนาที

3.1.2 การทดสอบคัดแยกขนาดลูกมะนาว

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบโดยการคัดขนาดลูกมะนาวขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ อย่างละ 20 ลูก และลูกมะนาวรวมทั้งสามขนาดจำนวน 60 ลูก ด้วยความเร็ว 35 รอบต่อนาที ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง เพื่อดูความถูกต้องในการคัดแยก และดูความเร็วในการคัดแยกโดยนำผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดเล็กบันทึกผลดังตารางที่ 2 และและผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดกลางบันทึกผลดังตารางที่ 3 และผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดใหญ่บันทึกผลดังตารางที่ 4 และผลการทดสอบรวมทั้งสามขนาดบันทึกผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 2 การทดสอบคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กครั้งละ 20 ลูก จำนวน 10 ครั้ง ที่ความเร็ว 35 รอบต่อนาที

ครั้งที่	จำนวน (ลูก)	ผลการคัดแยก (ลูก)	ผิดขนาด (ลูก)	เวลา (วินาที)
1	20	20	0	35.07
2	20	20	0	34.88
3	20	18	2	40.01
4	20	19	1	36.22
5	20	19	1	37.45
6	20	18	2	36.55
7	20	20	0	34.89
8	20	19	1	33.12
9	20	20	0	37.54
10	20	20	0	40.13
รวม	200	193	7	เวลาเฉลี่ย 36.58
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)		3.5 %		

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดเล็กมีความคลาดเคลื่อน 3.5 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 36.58 วินาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 3.5 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่มีขนาดน้อยกว่า 3.5 เซนติเมตรมีขนาดเล็กทำให้ในบางจังหวะที่ลูกมะนาวไม่เป็นทรงกลม ทำให้บางตำแหน่งของลูกมะนาวไม่สามารถเข้าไปในช่องคัดขนาดได้เลยทำให้การคัดผิดขนาดทำให้ลูกมะนาวขนาดเล็กเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและไปลงที่ช่องคัดแยกอื่น และลูกมะนาวบางลูกไม่ชิดขอบด้านนอกและวิ่งบนแผ่นคัดไปตกที่ช่องคัดแยกขนาดอื่น

ตารางที่ 3 การทดสอบคัดแยกลูกมะนาวขนาดกลางครั้งละ 20 ลูก จำนวน 10 ครั้ง ที่ความเร็ว 35 รอบต่อนาที

ครั้งที่	จำนวน (ลูก)	ผลการคัดแยก (ลูก)	ผิดขนาด (ลูก)	เวลา (วินาที)
1	20	19	1	35.44
2	20	20	0	35.47
3	20	19	1	40.15
4	20	20	0	42.13
5	20	20	0	36.78
6	20	20	0	34.55
7	20	19	1	37.20
8	20	20	0	33.22
9	20	20	0	35.10
10	20	19	1	36.08
รวม	200	196	4	เวลาเฉลี่ย 36.61
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)		2 %		

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดกลางมีความคลาดเคลื่อน 2 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 36.61 วินาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 2 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่มีขนาดตั้ง 3.5 - 4 เซนติเมตร ลูกมะนาวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และด้วยที่ช่องคัดลูกมะนาวขนาดกลางอยู่ไกลกว่าลูกมะนาวขนาดเล็กทำให้มีแรงเหวี่ยงที่มากเลยและลูกมะนาวไม่เป็นทรงกลม ทำให้บางตำแหน่งของลูกมะนาวไม่สามารถลงช่องคัดขนาดได้ แรงเหวี่ยงเลยพาลูกมะนาวไปตกยังช่องคัดขนาดอื่น

ตารางที่ 4 การทดสอบคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่ครั้งละ 20 ลูก จำนวน 10 ครั้ง ที่ความเร็ว 35 รอบต่อนาที

ครั้งที่	จำนวน (ลูก)	ผลการคัดแยก (ลูก)	ผิดขนาด (ลูก)	เวลา (วินาที)
1	20	20	0	40.21
2	20	20	0	40.15
3	20	20	0	39.17
4	20	20	0	39.22
5	20	20	0	41.28
6	20	20	0	42.11
7	20	20	0	39.58
8	20	20	0	38.16

9	20	20	0	39.56
10	20	20	0	40.00
รวม	200	200	0	เวลาเฉลี่ย 39.94
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)		0 %		

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดใหญ่มีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 0 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 39.94 วินาที ไม่มีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากช่องคัดขนาดใหญ่อยู่ท้ายสุดและลูกมะนาวขนาดใหญ่มีขนาดอยู่ที่ 4 เซนติเมตรขึ้นไป ทำให้ลูกมะนาวไม่สามารถลงช่องคัดขนาดเล็กและขนาดกลางได้จึงทำให้ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่มีค่า 0 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 การทดสอบคัดแยกลูกมะนาวรวมทั้งสามขนาดใช้ลูกมะนาวในการทดสอบครั้งละ 60 ลูก จำนวน 10 ครั้ง ที่ความเร็ว 35 รอบต่อนาที

ครั้งที่	จำนวน	ผลการคัดแยก (ลูก)						เวลา (นาที)
		ขนาดเล็ก		ขนาดกลาง		ขนาดใหญ่		
		คัดแยก	ผิดขนาด	คัดแยก	ผิดขนาด	คัดแยก	ผิดขนาด	
1	60	17	3	18	2	20	0	2.29
2	60	19	1	18	2	20	0	2.22
3	60	20	0	20	0	20	0	2.24
4	60	19	1	19	1	20	0	2.18
5	60	17	3	19	1	20	0	2.22
6	60	16	4	18	2	20	0	2.19
7	60	19	1	17	3	20	0	2.17
8	60	19	1	19	1	20	0	2.22
9	60	20	0	17	3	20	0	2.28
10	60	20	0	20	0	20	0	2.21
รวม	600	186	14	185	15	200	0	เวลาเฉลี่ย 2.22
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)		4.83 %						

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกลูกมะนาวทั้งสามขนาดมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 4.83 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 2.22 นาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 4.83 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและลูกมะนาวคละกันหลายขนาดทำให้บางตำแหน่งของลูกมะนาวไม่สามารถเข้าช่องคัดขนาดได้แรงเหวี่ยงเลยพาลูกมะนาวไปยังช่องคัดขนาดอื่น

3.1.3 การทดสอบคัดแยกสีและแสดงการนับจำนวนลูกมะนาว

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบโดยการคัดแยกสีและแสดงการนับจำนวนลูกมะนาวขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ โดยใช้ตัวอย่างมะนาวสีเขียว และสีเหลือง อย่างละ 20 ลูก ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง เพื่อดูความถูกต้องในการคัดแยกสี โดยนำผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดเล็กบันทึกผลดังตารางที่ 6 และผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดกลางบันทึกผลดังตารางที่ 7 และผลการทดสอบลูกมะนาวขนาดใหญ่บันทึกผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 6 การทดสอบคัดแยกสีและแสดงการนับจำนวนลูกมะนาวขนาดเล็กใช้ลูกมะนาวสีเขียว 20 ลูก และสีเหลือง 20 ลูก ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ครั้งที่	ทดสอบคัดแยกสี		แสดงการนับจำนวน	
	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)
1	20	18	20	18
2	20	19	20	19
3	19	19	19	19
4	20	19	20	19
5	20	18	20	18
6	20	18	20	18
7	20	18	20	18

8	19	16	19	16
9	19	19	19	19
10	20	18	20	18
รวม	197	182	197	182
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	1.5 %	9 %		

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดเล็กมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 9 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียว 1.5 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเหลืองในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเหลือง และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลือง 9 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเขียวในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเขียว ส่วนการแสดงการนับจำนวนสีเขียวและสีเหลืองมีค่าจำนวนรวมเท่ากับการคัดแยกสีเขียวและสีเหลือง เพราะเซนเซอร์ทำการตรวจจับวัตถุได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 7 การทดสอบคัดแยกสีและแสดงการนับจำนวนลูกมะนาวขนาดกลางใช้ลูกมะนาวสีเขียว 20 ลูก และสีเหลือง 20 ลูก ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ครั้งที่	ทดสอบคัดแยกสี		แสดงการนับจำนวน	
	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)
1	20	18	20	18
2	20	20	20	18
3	19	19	19	16
4	20	17	20	17
5	20	19	20	19
6	19	19	19	19
7	20	19	20	19
8	20	17	20	18
9	19	17	19	20
10	19	16	19	19
รวม	196	183	196	183
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	2 %	8.5 %		

จากตารางที่ 7 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดกลางมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 2 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 8.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียว 2 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเหลืองในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเหลือง และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลือง 8.5 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเขียวในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัดทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเขียว ส่วนการแสดงการนับจำนวนสีเขียวและสีเหลืองมีค่าจำนวนรวมเท่ากับการคัดแยกสีเขียวและสีเหลือง เพราะเซนเซอร์ทำการตรวจจับวัตถุได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 8 การทดสอบคัดแยกสีและแสดงการนับจำนวนลูกมะนาวขนาดใหญ่ใช้ลูกมะนาวสีเขียว 20 ลูก และสีเหลือง 20 ลูก ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ครั้งที่	ทดสอบคัดแยกสี		แสดงการนับจำนวน	
	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)
1	20	18	20	18
2	20	20	20	20
3	20	18	20	18
4	19	18	19	18
5	20	19	20	19

6	20	19	20	19
7	19	19	19	19
8	20	20	20	20
9	20	20	20	20
10	20	20	20	20
รวม	198	191	198	191
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (%)	1%	4.5%		

จากตารางที่ 8 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดใหญ่มีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 1 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียว 1 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเหลืองในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเหลือง และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลือง 4.5 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเขียวในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัดทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเขียว ส่วนการแสดงการนับจำนวนสีเขียวและสีเหลืองมีค่าจำนวนรวมเท่ากับการคัดแยกสีเขียวและสีเหลือง เพราะเซนเซอร์ทำการตรวจจับวัตถุได้อย่างแม่นยำ

3.1.4 การทดสอบการแยกสีของมะนาวรวมทั้งสามขนาด

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบโดยการคัดแยกสีของลูกมะนาวรวมทั้งสามขนาดจำนวนในการทดสอบ 120 ลูกแบ่งเป็นลูกมะนาวขนาดเล็กสีเขียว 20 ลูกขนาดกลาง 20 ลูก ขนาดใหญ่ 20 ลูกและลูกมะนาวขนาดเล็กสีเหลือง 20 ลูก ขนาดกลาง 20 ลูก ขนาดใหญ่ 20 ลูก ทดสอบจำนวน 10 ครั้ง เพื่อดูความถูกต้องในการคัดแยกสี โดยนำผลการทดสอบลูกมะนาวทั้งสามขนาดบันทึกผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การทดสอบการคัดแยกสีของลูกมะนาวสีเขียวและลูกมะนาวสีเหลืองทั้งสามขนาดใช้มะนาวในการทดสอบทั้งหมด 120 ลูก ทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ครั้งที่	จำนวนลูกมะนาว	ลูกมะนาวขนาดเล็ก		ลูกมะนาวขนาดกลาง		ลูกมะนาวขนาดใหญ่	
		มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเขียว (ลูก)	มะนาวตะกร้าสีเหลือง (ลูก)
1	120	18	17	19	16	20	19
2	120	18	18	18	20	19	19
3	120	19	18	20	16	18	17
4	120	19	17	20	18	18	17
5	120	18	18	20	19	17	18
6	120	20	18	18	18	19	18
7	120	19	18	19	17	20	19
8	120	20	16	18	18	20	18
9	120	18	18	19	17	19	20
10	120	19	19	18	19	20	19
รวม	1,200	188	177	189	178	190	184
ความคลาดเคลื่อน (%)		6 %	11.5 %	5.5 %	11 %	5 %	8 %

จากตารางที่ 9 พบว่าผลการทดสอบการคัดแยกสีของลูกมะนาวสีเขียวและสีเหลืองรวมทั้งสามขนาด ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเขียว 6 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเหลือง 11.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดกลางเสีเขียว 5.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดกลางสีเหลือง 11 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่สีเขียว 5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่สีเหลือง 8 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวสีเขียวเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเหลืองในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเหลือง ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวสีเหลืองเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเขียวในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเขียว

4. สรุปผลและวิจารณ์ผล

4.1 การทดสอบสมรรถนะ จากการทดสอบการทดสอบหารอบที่เหมาะสมในการคัดแยกลูกมะนาว การปรับระดับความเร็วของมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของมอเตอร์ 35 รอบต่อนาที จะใช้เวลาอยู่ที่ 2.21 นาทีในการคัดแยกขนาดลูกมะนาวจำนวน 60 ลูก และการทดสอบทั้งสามครั้งจะมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากตารางที่ 2 การทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดเล็กมีความคลาดเคลื่อน 3.5 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 36.58 วินาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 3.5 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 3 การทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดกลางมีความคลาดเคลื่อน 2 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 36.61 วินาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 2 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 4 การทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวขนาดใหญ่มีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 0 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 39.94 วินาที จากตารางที่ 5 การทดสอบการคัดแยกลูกมะนาวทั้งสามขนาดมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 4.83 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมดเฉลี่ย 2.22 นาที ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยก 4.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการทดสอบการคัดแยกขนาดลูกมะนาวทั้งหมดจะเห็นได้ว่ามีค่าผิดพลาดไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดไว้

การทดสอบคัดแยกสีลูกมะนาวจากตารางที่ 6 การทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดเล็กมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 9 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 7 การทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดกลางมีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 2 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 8.5 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 8 การทดสอบการคัดแยกสีเขียวและสีเหลืองของลูกมะนาวขนาดใหญ่มีความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเขียวอยู่ที่ 1 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกสีเหลืองอยู่ที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการทดสอบการคัดแยกสีลูกมะนาวจะเห็นได้ว่ามีความผิดพลาดไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยความคลาดเคลื่อนทั้งหมดของสีเขียวสาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเหลืองในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเหลือง และความคลาดเคลื่อนทั้งหมดของสีเหลืองสาเหตุเกิดจากลูกมะนาวที่ไม่เป็นทรงกลมและสีของลูกมะนาวที่มีสีเขียวในบางจุดเลยทำให้ในขณะที่ตกจากใบพัด ทำให้บางตำแหน่งที่เซนเซอร์อ่านค่าสีของลูกมะนาวอ่านค่าสีเป็นสีเขียว

4.2 การทดสอบการแยกสีของมะนาวรวมทั้งสามขนาด จากตารางที่ 9 การทดสอบการคัดแยกสีของลูกมะนาวสีเขียวและสีเหลืองรวมทั้งสามขนาด ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเขียว 6 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดเล็กสีเหลือง 11.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดกลางสีเขียว 5.5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดกลางสีเหลือง 11 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่สีเขียว 5 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนในการคัดแยกลูกมะนาวขนาดใหญ่สีเหลือง 8 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งในอนาคตจะดำเนินงานวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีเพื่อนำเครื่องนับจำนวนผลมะนาวจากการคัดแยกขนาด สีและน้ำหนักโดยอาศัยแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ทดสอบใช้งานจริงกับเกษตรกรผู้ปลูกมะนาว โดยจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่การปลูกมะนาวถึง 38,664 ไร่ มีปริมาณผลผลิตมะนาวต่อปี 54,234 ตัน ซึ่งมากที่สุดในประเทศไทยและยังเป็นสินค้าเด่นสินค้า GI ของจังหวัดเพชรบุรี [7]

5. เอกสารอ้างอิง

[1] โชคชรัตน์ ฤทธิ์เย็น, วีรเมธ ปุ้ยหลวง และ วรายุทธ แก้วสุข. (2019). เครื่องคัดแยกขนาดลูกมะนาวโดยใช้ระบบสมองกลฝังตัว. RMUTL Engineering Journal, 4(1), 16-24.

[2] MA, M., & OBAIA, A. (2022). Prototype for Automatic Fruit Sorting Using Artificial Intelligent (Part 1). Journal of Sustainable Agricultural and Environmental Sciences, 1(1), 185-194.

[3] อิเคดะ, ชิเงรุ. แปลโดย อรรณพ เรืองวิเศษ “การออกแบบเครื่องจักรกล” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), พ.ศ. 2561

[4] ไมโครคอนโทรลเลอร์อาดูโน่ เมก้า2560. (25 มกราคม 2567). สืบค้นจาก https://www.cybertice.com/article/383/

[5] มงคล ทองสงคราม, เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง, พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บริษัทรามาการพิมพ์, 2533.

[6] ธนากร สุนทรวัฒ์. “การพัฒนาเครื่องคัดแยกสีมะนาว” สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา, พ.ศ. 2556

[7] สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. (12 มกราคม 2567). สืบค้นจาก https://www.opsmoac.go.th/phetchaburi-dwl-files-461991791897

[8] วีระเชษฐ์ ขันเงิน และวุฒิพล ธาราธีรเศรษฐ์. “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ พริ้นติ้ง, พ.ศ. 2548

การพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ กรณีศึกษาเกษตรกรรมในจังหวัดสุโขทัย

Developing a Platform for a Large-scale Smart Farm case study of Agriculture in Sukhothai Province

ภากร จูเหล็ง[1] สมศักดิ์ มิตะถา[2] และ ศวัสกร ไชยสุนทร[3*]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[2]สำนักวิจัยนวัตกรรมเมืองอัจฉริยะ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[3*]สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[1]Email: pakorn.juleang@gmail.com; [2]Email: somsak.mi@kmitl.ac.th; [3*]Email: sawatsakorn_c@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับระบบเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ เพื่อสนับสนุนการจัดการและควบคุมสภาพแวดล้อมในพื้นที่การเกษตรอย่างอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นจากความร่วมมือระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง และสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย โครงการนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัดสุโขทัย พ.ศ. 2566 ซึ่งมีการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการเกษตรทั่วทั้งจังหวัดสุโขทัย เพื่อตรวจสอบและควบคุมสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก เช่น ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ และอุณหภูมิ นอกจากนี้ แพลตฟอร์มดังกล่าวยังได้รับการทดสอบและประเมินผลในพื้นที่การเกษตรจริง โดยผลการประเมินแสดงให้เห็นว่า แพลตฟอร์มสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรได้ถึง 17.81 % อีกทั้งยังลดต้นทุนและทรัพยากรที่ใช้ในการเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แพลตฟอร์มนี้จึงมีศักยภาพสูงในการนำไปประยุกต์ใช้ในระบบการเกษตรอัจฉริยะในอนาคตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : เกษตรอัจฉริยะ, เกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่, แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะ

Abstract

This research presents the development of a platform for large-scale smart farming systems to support the automated management and control of agricultural environments using technology and innovations developed through a collaboration between the Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, and the Sukhothai provincial agriculture and cooperatives office. The project was implemented under the Sukhothai provincial action plan for the fiscal year 2023, with the installation of 10 smart farming systems in agricultural learning centers across the province. These systems monitor and control environmental factors such as soil moisture, air humidity, and temperature. Additionally, the platform was tested and evaluated in actual agricultural areas. The evaluation results showed that the platform improved agricultural productivity by 17.81 %, while also reducing costs and resource usage in farming. This platform demonstrates high potential for future applications in smart farming systems, promoting sustainable agricultural productivity improvement.

Keyword: smart farm, large-scale smart farm, platform for a large-scale smart farm

1. บทนำ

Smart farm หรือ เกษตรอัจฉริยะ เป็นแนวคิดการจัดการใหม่ที่กำลังเกิดขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกทางการเกษตรโดยอัตโนมัติ แนวทางนี้ได้รับความสนใจอย่างมากจากทั้งภาคการผลิตและภาครัฐ เทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบถูกนำมาใช้ในกระบวนการเกษตรอัจฉริยะ ตัวอย่างเช่น [1-6]

การทำการเกษตรในประเทศไทย ถ้าระบบเกษตรอัจฉริยะรองรับขนาดพื้นที่ใหญ่ [7] เป็นประโยชน์และจำเป็นอย่างมาก เช่น การทำสวนมะม่วง เป็นต้น ระบบ Smart Farm ที่สามารถตรวจสอบสภาพแวดล้อมในพื้นที่การเพาะปลูก เช่น การตรวจวัดความชื้นในดิน การตรวจวัดความชื้นในอากาศและการตรวจวัดอุณหภูมิในอากาศ เป็นต้น เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการตัดสินใจในการทำการเกษตร

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ดำเนินโครงการตามแผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัดสุโขทัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ซึ่งมุ่งเน้นพัฒนาด้านการเกษตรในกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี โดยได้มีการนำแนวคิดเกษตรอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มาใช้ในการดำเนินโครงการ โครงการดังกล่าวมีการจัดทำโครงการย่อย โดยมีการติดตั้งระบบ Smart farm จำนวน 10 ระบบ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการเกษตรทั่วทั้งจังหวัดสุโขทัย โดยตั้งเป้าหมายที่จะมีการติดตั้งอย่างน้อยหนึ่งฟาร์มในแต่ละอำเภอ (จังหวัดสุโขทัยมีทั้งหมด 9 อำเภอ) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่อย่างยั่งยืน

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะขนาดใหญ่ เพื่อเป็นระบบพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับพื้นที่การเพาะปลูกรูปแบบต่าง ๆ ได้หลากหลาย โดยมีการนำแพลตฟอร์มสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอไปใช้ในโครงการตามแผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัดสุโขทัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ดังกล่าว โดยติดตั้งทดสอบ และประเมินผลการใช้งานในพื้นที่การเกษตรของจังหวัดสุโขทัยจำนวน 10 ระบบ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่สามารถใช้งานได้กับพื้นที่เกษตรหลากหลายรูปแบบ

2.2 เพื่อประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ลดค่าใช้จ่ายและลดการใช้ทรัพยากร

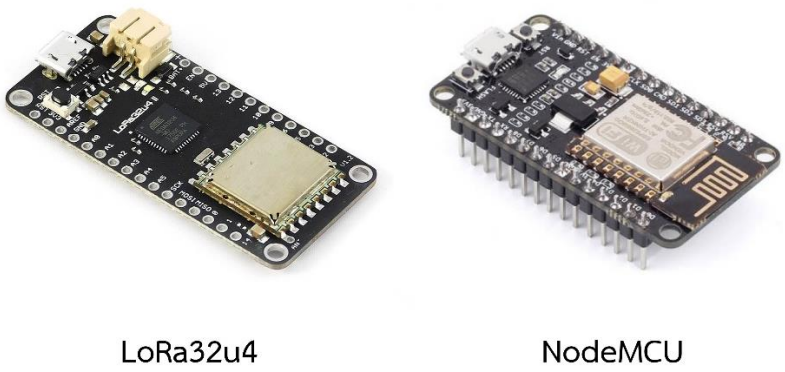
2.3 เพื่อประเมินประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้แพลตฟอร์มเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่

3. ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีพื้นฐานของ Smart Farm หรือเกษตรอัจฉริยะ เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), ปัญญาประดิษฐ์ (AI), การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และเทคโนโลยีอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร โดยมุ่งหวังลดต้นทุนการผลิต ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีแนวคิดสำคัญคือ 1) การตรวจสอบและวัดค่าจากระยะไกล ใช้เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ในการวัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ และสภาพอากาศ เพื่อให้ข้อมูลที่แม่นยำและเป็นปัจจุบันสำหรับการจัดการการเกษตร 2) การวิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ เพื่อช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจได้อย่างแม่นยำ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการให้น้ำ การใช้ปุ๋ย หรือการป้องกันโรคและแมลง 3) การควบคุมและจัดการแบบอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติช่วยควบคุมการทำงานในฟาร์ม เช่น การให้น้ำ การใช้ปุ๋ย หรือการควบคุมอุณหภูมิภายในเรือนเพาะชำ ทำให้การผลิตมีความต่อเนื่องและสม่ำเสมอ 4) ความยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรอัจฉริยะช่วยลดการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำและสารเคมี โดยใช้เฉพาะที่จำเป็นตามข้อมูลที่แม่นยำ ซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการผลิตที่ยั่งยืน ทั้งหมดนี้ส่งผลให้ระบบเกษตรกรรมสามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

แพลตฟอร์มของระบบ (System Platform) มุ่งเน้นการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานของระบบต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแพลตฟอร์มของระบบจะทำหน้าที่เป็นแกนหลักในการรวมทรัพยากร เทคโนโลยี และการเชื่อมต่อเพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการสื่อสารเพื่อให้แน่ใจว่าแพลตฟอร์มที่เสนอสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ 1) LoRa32u4 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รวมฟังก์ชันการสื่อสาร LoRa เข้ากับความเข้ากันได้ของ Arduino ซึ่งทำให้การพัฒนาและการใช้งานโซลูชันการสื่อสารระยะไกลที่ใช้พลังงานต่ำในแอปพลิเคชัน IoT เป็นไปได้อย่างง่ายดาย 2) NodeMCU เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ชิป ESP8266 ซึ่งมาพร้อมกับฟังก์ชัน Wi-Fi ในตัว 3) เราเตอร์ 4G (อุปกรณ์เสริม) ใช้ในกรณีที่ไม่มีการเชื่อมต่อ Wi-Fi ในพื้นที่ โดยมีลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการสื่อสารตามรูปที่ 1



LoRa32u4 NodeMCU

รูปที่ 1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการสื่อสาร

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่: กรณีศึกษาเกษตรกรรมในจังหวัดสุโขทัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ภายใต้แผนปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ของจังหวัดสุโขทัย มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาความต้องการของระบบรวมถึงปัญหาต่าง ๆ ของระบบ

ขั้นที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมหรือหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ขั้นที่ 3 ออกแบบแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะที่ตรงกับต้องการของระบบ

ขั้นที่ 4 ติดตั้งระบบจริงเพื่อทดสอบแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะที่นำเสนอ

ขั้นที่ 5 ประเมินผลการวิจัยโดยมีวิธีการประเมินผล ดังนี้

- ประเมินผลการวิจัยจากแบบสอบถาม โดยสอบถามไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่โดยตรง

- ประเมินผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง รวมถึงผู้ควบคุมโครงการและผู้สังเกตการณ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อโครงการ

- ประเมินจากประสิทธิผลการใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ โดยเก็บข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำการเกษตรโดยทั่วไปกับการทำการเกษตรโดยใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่

ขั้นที่ 6 สรุปผลและอภิปรายผล

5. แพลตฟอร์มสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะขนาดใหญ่

แพลตฟอร์มสำหรับระบบเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ หมายถึง ชุดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบให้รองรับการทำงานพื้นฐานของระบบเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับพื้นที่การเกษตรต่าง ๆ ได้หลากหลาย โดยมีคุณลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1) รองรับพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่มาก [8] จากการใช้ LoRa ในการสื่อสาร LoRa เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ออกแบบมาเพื่อการใช้งานระยะไกลและใช้พลังงานต่ำ สามารถส่งและรับข้อมูลในระยะทางที่ไกล โดยทั่วไปมีระยะครอบคลุมตั้งแต่ 5 ถึง 15 กิโลเมตร เทคโนโลยีนี้เหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น หรืออุปกรณ์ติดตามทรัพย์สิน LoRa มีจุดเด่นหลายประการ รวมถึงการครอบคลุมระยะไกลและประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงาน ทำให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน IoT หลากหลายประเภท

2) รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ทั้งการส่งข้อมูลแบบอนาล็อคจำนวน 4 อุปกรณ์ต่อ 1 สถานีและการส่งข้อมูลแบบดิจิตอลจำนวน 6 อุปกรณ์ต่อ 1 สถานี เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดิน เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นในอากาศและเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิในอากาศ เป็นต้น

3) รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำและอุปกรณ์ควบคุมการเกษตรอื่น ๆ จำนวน 6 อุปกรณ์ต่อ 1 สถานี เช่น อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดปั๊มน้ำ อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ควบคุมการให้ปุ๋ย เป็นต้น

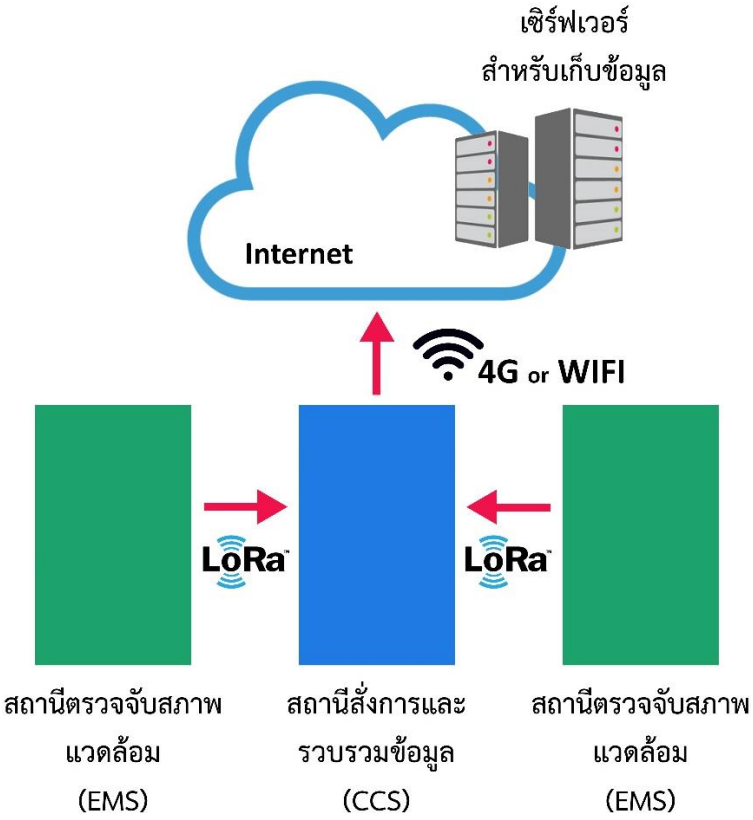
4) รองรับแหล่งพลังงานจากแสงอาทิตย์ หรือแหล่งพลังงานจากกระแสไฟฟ้า

5) รองรับพื้นที่เพาะปลูกหลาย ๆ แห่งในระบบการเก็บข้อมูล ระบบการควบคุมเดียวกัน

แพลตฟอร์มสำหรับระบบเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอ ประกอบด้วย

1) สถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูล (Command and Data Collection Station: CCS) ทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่การเกษตร รวมถึงทำหน้าที่สั่งการอุปกรณ์ควบคุมการทำการเกษตร เช่น สั่งในปั๊มน้ำทำงาน เป็นต้น

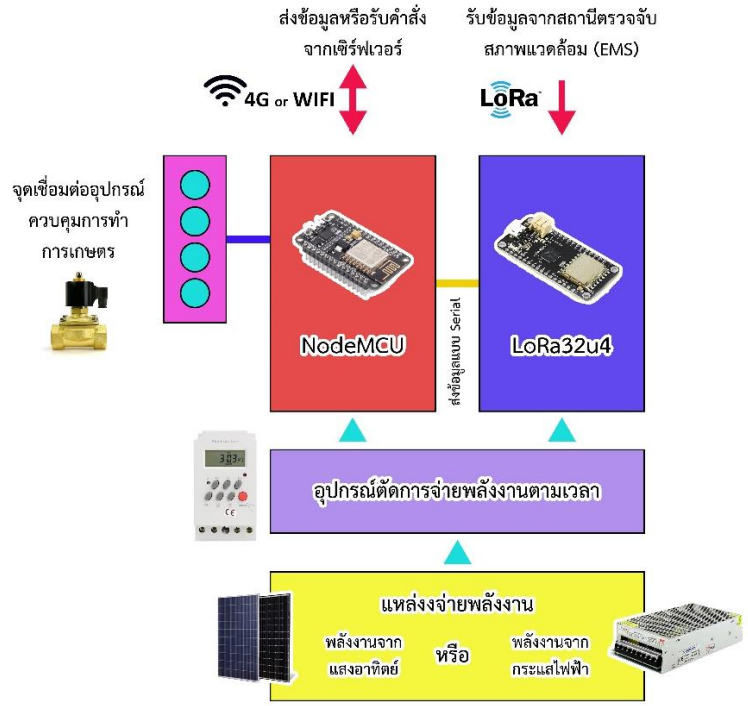
2) สถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม (Environmental Monitoring Station: EMS) ทำหน้าที่เชื่อมต่อเซ็นเซอร์เพื่อตรวจวัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ทำการเกษตร เช่น วัดความชื้นในดิน เป็นต้น



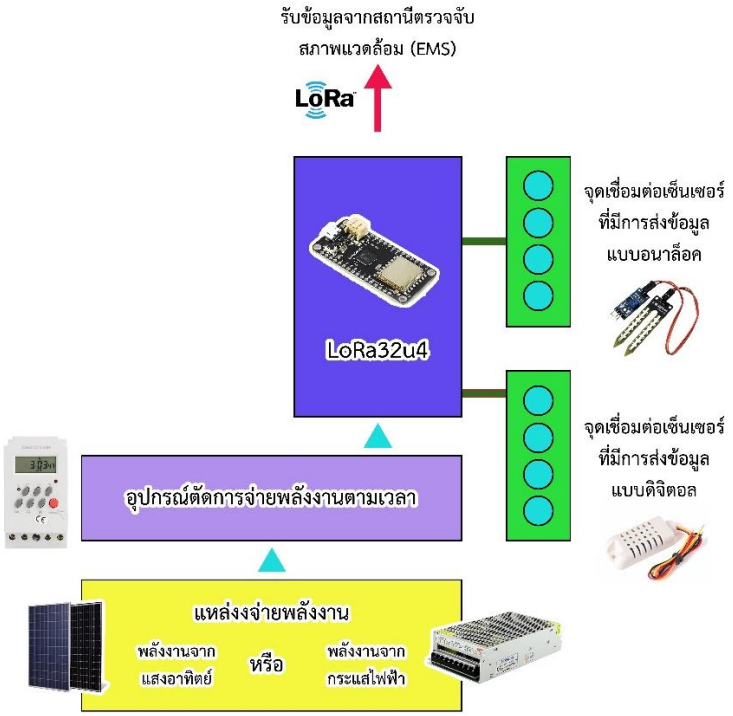
รูปที่ 2 แสดงแผนภาพของระบบ

จากรูปที่ 2 แสดงแผนภาพของระบบ สามารถอธิบายได้ว่า ในพื้นที่การเพาะปลูกหนึ่งแห่ง แพลตฟอร์มสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอจะมีสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูล (CCS) เพียง 1 สถานีเท่านั้น โดยจะมีสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม (EMS) อย่างน้อย 1 สถานีที่ทำงานร่วมกัน การสื่อสารข้อมูลจากพื้นที่เพาะปลูกไปยังเซิร์ฟเวอร์จะทำผ่านเครือข่าย 4G หรือ Wi-Fi ในขณะที่การสื่อสารระหว่างสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลกับสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อมใช้เทคโนโลยี LoRa ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่มีระยะไกล

จากรูปที่ 3 แสดงแผนภาพของแพลตฟอร์มสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้ 1) อุปกรณ์ LoRa32u4 ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รวมฟังก์ชันการสื่อสาร LoRa เพื่อรอบรับการสื่อสารระยะไกล ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อมเพื่อทำหน้าที่รับข้อมูลการตรวจจับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ 2) อุปกรณ์ NodeMCU เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ชิป ESP8266 ซึ่งมาพร้อมกับฟังก์ชัน Wi-Fi ในตัว ใช้ในการนำข้อมูลของสภาพแวดล้อมที่ได้จากสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อมส่งไปยังเซิฟเวอร์ รวมถึงใช้ในการรับคำสั่งการทำการเกษตร เช่น การรดน้ำ เป็นต้น จากเซิฟเวอร์ 3) อุปกรณ์แหล่งจ่ายพลังงาน ใช้ในการให้พลังงานกับอุปกรณ์ทั้งหมดภายในสถานี ซึ่งแหล่งจ่ายพลังงานมาจากพลังงานจากแสงอาทิตย์หรือพลังงานจากกระแสไฟฟ้า 4) อุปกรณ์ตัดการจ่ายพลังงานตามเวลา ใช้การ Reset อุปกรณ์ทั้งหมดของสถานี เพื่อให้เกิดความเสถียรในการทำงานอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา 5) จุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำและอุปกรณ์ควบคุมการเกษตรอื่น ๆ ใช้สำหรับสั่งการรดน้ำหรืออื่น ๆ โดยอาจจะเป็นการสั่งการแบบแมนนวลหรือแบบอัตโนมัติได้

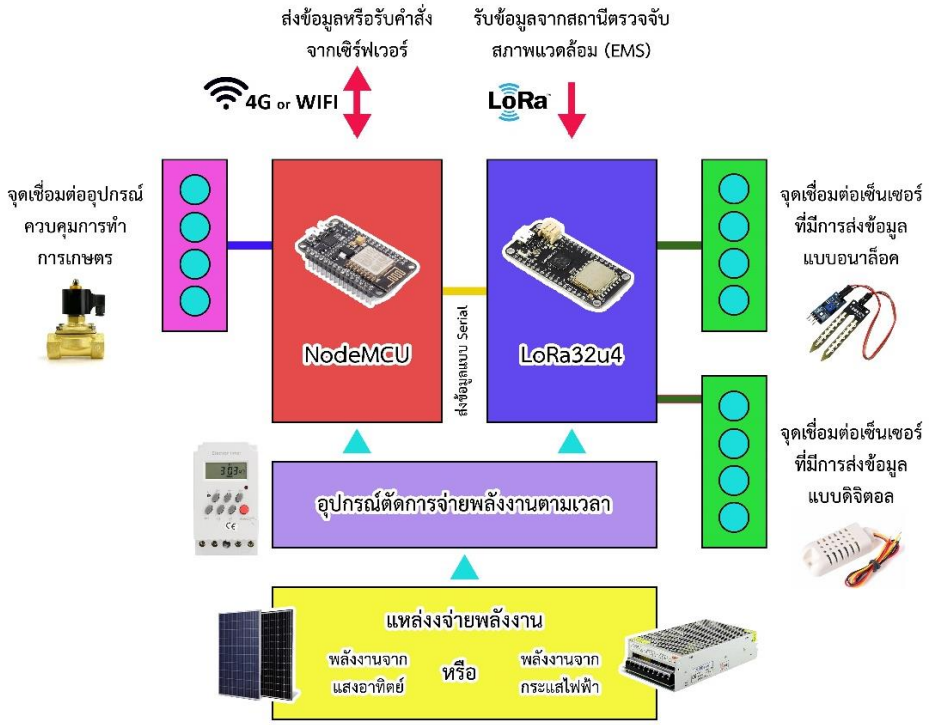


รูปที่ 3 แสดงแผนภาพของแพลตฟอร์มสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูล



รูปที่ 4 แสดงแผนภาพของแพลตฟอร์มสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม

จากรูปที่ 4 แสดงแผนภาพของแพลตฟอร์มสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม จะเห็นว่ามีอุปกรณ์เหมือนกับสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูล แต่จะไม่มี อุปกรณ์ LoRa32u4 และจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำและอุปกรณ์ควบคุมการเกษตรอื่น ๆ แต่เพิ่ม 1) จุดเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ที่มีการส่งข้อมูลแบบอนาล็อค ใช้สำหรับเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ 2) จุดเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ที่มีการส่งข้อมูลแบบดิจิตอล ใช้สำหรับเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

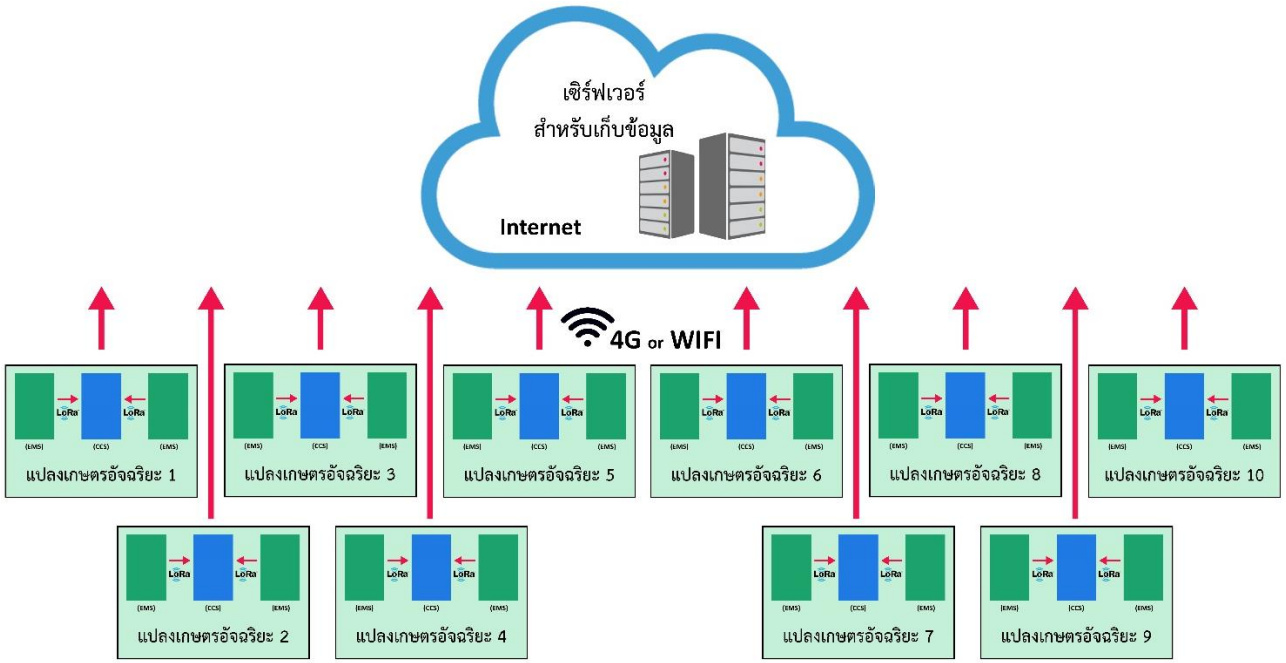


รูปที่ 5 แสดงการรวมกันของสถานี 2 สถานี (สถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลและสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม)

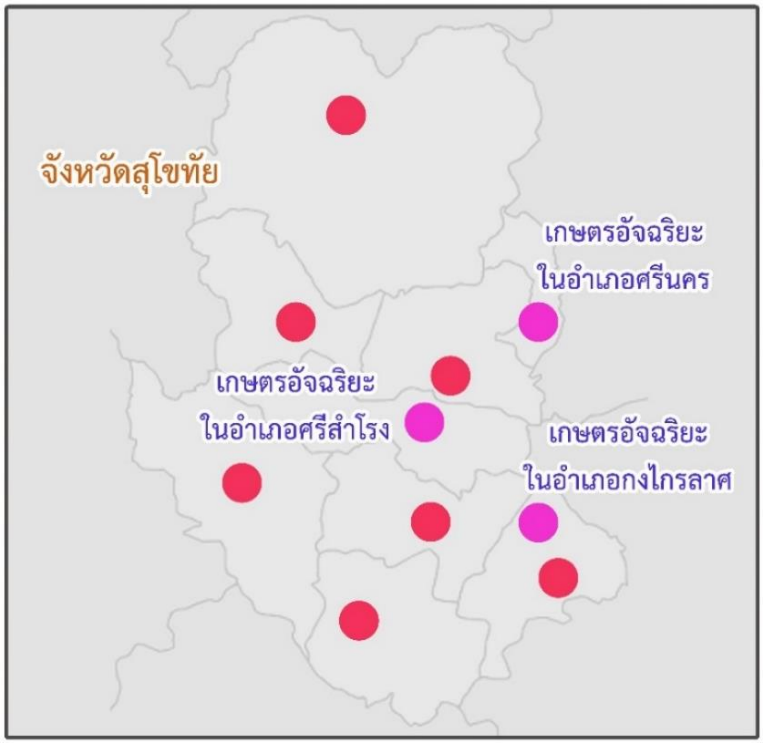
จากรูปที่ 5 แสดงการรวมกันของสถานี 2 สถานี (สถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลและสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม) อธิบายว่า สถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลและสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อมสามารถรวมการทำงานให้อยู่ในอุปกรณ์ภายในสถานีเดียวกันได้ ทำให้สถานีดังกล่าวสามารถมีความสามารถรวมทั้ง 2 สถานี ไว้ด้วยกัน เพื่อลดต้นทุน

6. กรณีศึกษาการเกษตรในจังหวัดสุโขทัย

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ดำเนินโครงการตามแผนปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ของจังหวัดสุโขทัย ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาด้านการเกษตร โดยเฉพาะการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี โครงการนี้ได้นำแนวคิดเกษตรอัจฉริยะที่พัฒนาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงมาใช้ในการดำเนินงาน โดยได้มีการจัดทำโครงการย่อยซึ่งรวมถึงการติดตั้งเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการเกษตรทั่วจังหวัดสุโขทัย โดยมีการติดตั้งอย่างน้อยหนึ่งแห่งในแต่ละอำเภอ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรอย่างยั่งยืนในพื้นที่ เกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ ประกอบด้วยสถานีต่าง ๆ จำนวน 20 สถานี โดยเกษตรอัจฉริยะแต่ละระบบมีสถานี 1 สถานี เป็นสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลและสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อมทำงานให้อยู่ในอุปกรณ์ภายในสถานีเดียวกัน เพื่อลดต้นทุน และสถานีตรวจสอบสภาพแวดล้อมอีก 1 สถานี มีพื้นที่ครอบคลุมขนาดใหญ่มาก และมีเซิร์ฟเวอร์ 1 เครื่อง สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยมีแผนภาพระบบทั้งหมดแสดงตามรูปที่ 6

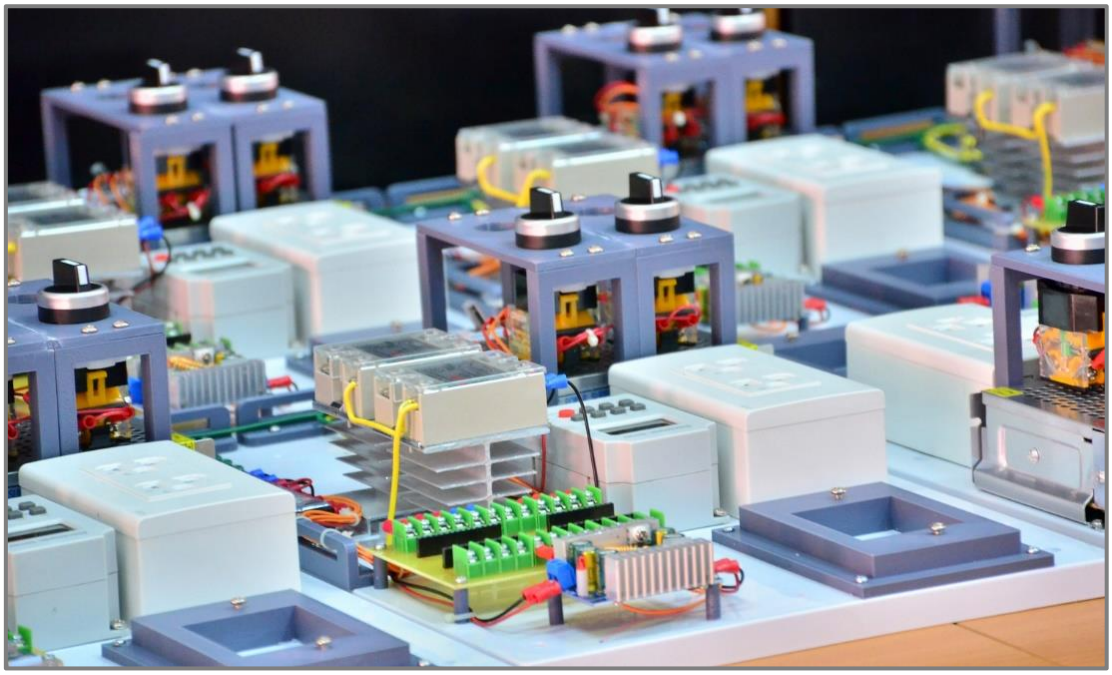


รูปที่ 6 แสดงแผนภาพระบบเกษตรอัจฉริยะ 10 ระบบในจังหวัดสุโขทัย

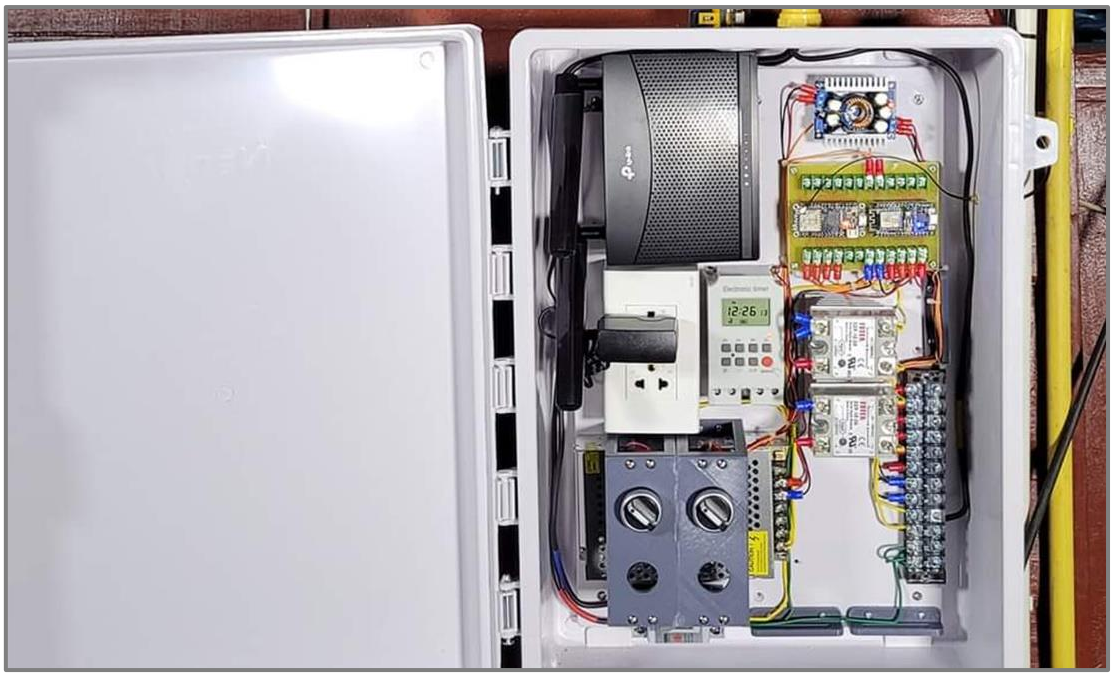


รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งของระบบเกษตรอัจฉริยะ 10 ระบบในจังหวัดสุโขทัย

รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งของระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบในจังหวัดสุโขทัย โดยตำแหน่งของระบบกระจายอยู่ทั่วทั้งจังหวัด ซึ่งมีระบบเกษตรอัจฉริยะ 1 แห่งต่อ 1 อำเภอ จังหวัดสุโขทัยมีทั้งหมด 9 อำเภอ แต่อำเภอกงไกลลาสมีการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะ 2 แห่ง ทำให้รวมทั้งโครงการมีระบบเกษตรอัจฉริยะทั้งหมด 10 ระบบ



รูปที่ 8 แสดงอุปกรณ์ของระบบเกษตรอัจฉริยะที่ใช้ในจังหวัดสุโขทัย



รูปที่ 9 แสดงอุปกรณ์ของระบบเกษตรอัจฉริยะที่ใช้ในจังหวัดสุโขทัย

รูปที่ 8 และรูปที่ 9 แสดงอุปกรณ์ของระบบเกษตรอัจฉริยะที่ใช้ในจังหวัดสุโขทัย เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของสถานีสั่งการและรวบรวมข้อมูลและสถานีตรวจจับสภาพแวดล้อม ที่ถูกนำมาใช้ในการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะทั้ง 10 แห่งในจังหวัดสุโขทัย

ตารางที่ 1 รายละเอียดของระบบเกษตรอัจฉริยะ 10 ระบบในจังหวัดสุโขทัย

รายการ	ที่ตั้ง	พืชที่เพาะปลูก	จำนวนเซ็นเซอร์วัดสภาพแวดล้อม (ตัว)			จำนวนอุปกรณ์ควบคุมการทำการเกษตร (ตัว)	
			ความชื้นในดิน	ความชื้นในอากาศ	อุณหภูมิในอากาศ	วาล์วน้ำ	ปั๊มน้ำ
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 1	อ.เมืองสุโขทัย	ผักหลายชนิด	2	2	2		1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 2	อ.ศรีสำโรง	เมล่อน	4	4	4		1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 3	อ.กงไกรลาศ	ผักและมะม่วง	4	4	4	2	1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 4	อ.กงไกรลาศ	เห็ด	4	6	6	3	
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 5	อ.คีรีมาศ	ผักหลายชนิด	2	2	2	2	
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 6	อ.บ้านด่านลานหอย	ผักหลายชนิด	2	2	2	1	
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 7	อ.สวรรคโลก	อินทผลัม	2	2	2		1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 8	อ.ศรีนคร	มะม่วง	2	2	2		1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 9	อ.ศรีสัชนาลัย	ทุเรียน	2	2	2		1
แปลงเกษตรอัจฉริยะ 10	อ.ทุ่งเสลี่ยม	มะม่วง	2	2	2		1

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบในจังหวัดสุโขทัย ที่ใช้ในโครงการตามแผนปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ของจังหวัดสุโขทัย โดยโครงการนี้ได้นำแพลตฟอร์มขนาดใหญ่สำหรับเกษตรอัจฉริยะมาใช้ ข้อมูลในตารางระบุว่า แพลตฟอร์มที่นำเสนอนี้ติดตั้งในระบบเกษตรอัจฉริยะทั้ง 10 ระบบ โดยทุกระบบใช้ฮาร์ดแวร์สำหรับการประมวลผลและการสื่อสารข้อมูลแบบเดียวกัน แต่มีการใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการสั่งการระบบรดน้ำก็แตกต่างกันด้วย ผลจากการใช้งานแสดงให้เห็นว่า แต่ละระบบเกษตรอัจฉริยะสามารถทำงานตรวจวัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ตามเซ็นเซอร์ที่ติดตั้ง และสามารถสั่งการระบบรดน้ำให้เหมาะสมกับเป้าหมายของแปลงเกษตรแต่ละแห่งตามที่กำหนดได้

7. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ผลการวิจัยจากแบบประเมิน โดยสอบถามไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่โดยตรง กล่าวคือ เป็นเจ้าของหรือผู้ดูแลแปลงเกษตรอัจฉริยะที่มีการนำแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอไปติดตั้งและทดลองใช้งาน มีจำนวนแปลงเกษตรละ 2 คน แต่มีแปลงเกษตรอัจฉริยะ 1 และแปลงเกษตรอัจฉริยะ 9 มีจำนวนแปลงละ 3 คน รวม 22 คน เป็นเพศชาย 54.5 % และเพศหญิง 45.5 % โดยมีผลการวิเคราะห์จากแบบประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินโครงการการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ

ความคิดเห็นหลังการดำเนินโครงการ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ระดับความคิดเห็น*
มีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการทำการเกษตรด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ	3.50 (1.185)	มาก
มีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในระบบเกษตรอัจฉริยะเพิ่มขึ้น	4.14 (0.710)	มาก
สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้รับเพื่อมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ	3.95 (0.844)	มาก
สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้มาเพิ่มผลผลิตเพื่อให้เกิดรายได้หรือลดค่าใช้จ่าย	4.41 (0.666)	มากที่สุด
สามารถนำระบบเกษตรอัจฉริยะที่ได้รับไปใช้งานได้	4.41 (0.590)	มากที่สุด
สามารถนำระบบเกษตรอัจฉริยะที่ได้รับไปเพื่อประสิทธิผลการเกษตรได้	3.73 (0.985)	มาก
สามารถนำระบบเกษตรอัจฉริยะที่ได้รับไปได้เผยแพร่ในชุมชนได้	4.14 (0.834)	มาก
วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจและปฏิบัติตามได้	4.36 (0.581)	มากที่สุด
ความพึงพอใจโครงการ	4.77 (0.429)	มากที่สุด
รวม	4.15 (0.618)	มาก

* การแปลงค่าระดับความคิดเห็น 1.00-1.80 = น้อยที่สุด 1.81-2.60 = น้อย 2.61-3.40 = ปานกลาง 3.41-4.20 = มาก 4.21-5.00 = มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินโครงการโครงการตามแผนปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ของจังหวัดสุโขทัย ในส่วนของโครงการย่อยการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ พบว่า ความคิดเห็นหลังการดำเนินโครงการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ คือ สามารถนำระบบเกษตรอัจฉริยะที่ได้รับไปใช้งานได้ มีค่าเฉลี่ย 4.41 ระดับความคิดเห็น มากที่สุด สามารถนำระบบเกษตรอัจฉริยะที่ได้รับไปเพื่อประสิทธิผลการเกษตรได้ มีค่าเฉลี่ย 3.73 ระดับความคิดเห็น มาก ในส่วนการเพิ่มประสิทธิผลการเกษตรมีค่าเฉลี่ยในระดับนี้เนื่องจากการวัดประสิทธิผลการเกษตรอาจจะต้องมีการเก็บข้อมูลที่ชัดเจนและต้องใช้ระยะเวลานานมากขึ้น และความคิดเห็นหลังการดำเนินโครงการโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับความคิดเห็น มาก กล่าวได้ว่า แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอมีการทำงานทางด้านการเกษตรได้ครบถ้วนและถูกต้อง ปรับรูปแบบของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมการเกษตรให้เข้ากับการทำการเกษตรได้หลากหลาย และยังช่วยให้การทำการเกษตรของเกษตรกรมีประสิทธิผลมากขึ้น

ส่วนที่ 2 ผลการวิจัยจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง รวมถึงผู้ควบคุมโครงการและผู้สังเกตการณ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อโครงการ จากนั้นนำมารวบรวมและสรุปเป็นความคิดเห็นจากการดำเนินการของโครงการ โดยมีรายละเอียดของให้ข้อมูลผลการวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

นายอนุสรณ์ มีบุญ ผู้ดูแลแปลงเกษตรอัจฉริยะ 6 ประธาน Young smart farmer ของ จ.สุโขทัย และผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 2 ต.วังตะคร้อ อ.บ้านด่านลานหอย จ.สุโขทัย ได้นำเสนอและให้ความเห็นเกี่ยวกับโครงการว่า “สถานที่นี้เป็นศูนย์บ่มเพาะเกษตรกรรุ่นใหม่และเป็นสถานที่สำหรับ Young smart farmer ของ จ.สุโขทัย การดำเนินงานของที่นี่เป็นการนำเอาเกษตรทฤษฎีใหม่ โดยการน้อมนำเอาปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 มาปรับใช้ บริเวณพื้นที่ อ.บ้านด่านลานหอย เป็นบริเวณที่มีน้ำน้อยซึ่งการนำเอาเทคโนโลยีแปลงเกษตรอัจฉริยะมาใช้งาน เป็นการแก้ปัญหาได้ตรงจุดเพราะจะช่วยให้การให้น้ำให้ได้ตรงตามความต้องการของพืชทำให้ประหยัดน้ำในการทำการเกษตร”

นายสายชล จันทร์วิไร ผู้ดูแลแปลงเกษตรอัจฉริยะ 8 ประธานศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ประเทศไทยและเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาการบริหารจัดการพืชยอดเยี่ยม ปี 2566 ได้นำเสนอและให้ความเห็นเกี่ยวกับโครงการว่า “พื้นที่นี้เป็นศูนย์การเรียนรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ให้บริการเกี่ยวกับการให้ความรู้เรื่องการลดต้นทุน การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร รวมถึงเรื่องของการทำการตลาดต่าง ๆ ภาคการเกษตรยังจำเป็นต้องเรียนรู้ในเรื่องการใช้น้ำ ปัจจุบันการมีใช้น้ำแบบฟุ่มเฟือย ถ้ามีการใช้งานระบบน้ำอัจฉริยะมาใช้ในการเกษตรจะช่วยในการบังคับให้มะม่วงออกนอกฤดูได้ รวมถึงทำให้การให้น้ำตรงกับความต้องการของพืช ประหยัดทรัพยากรน้ำ”

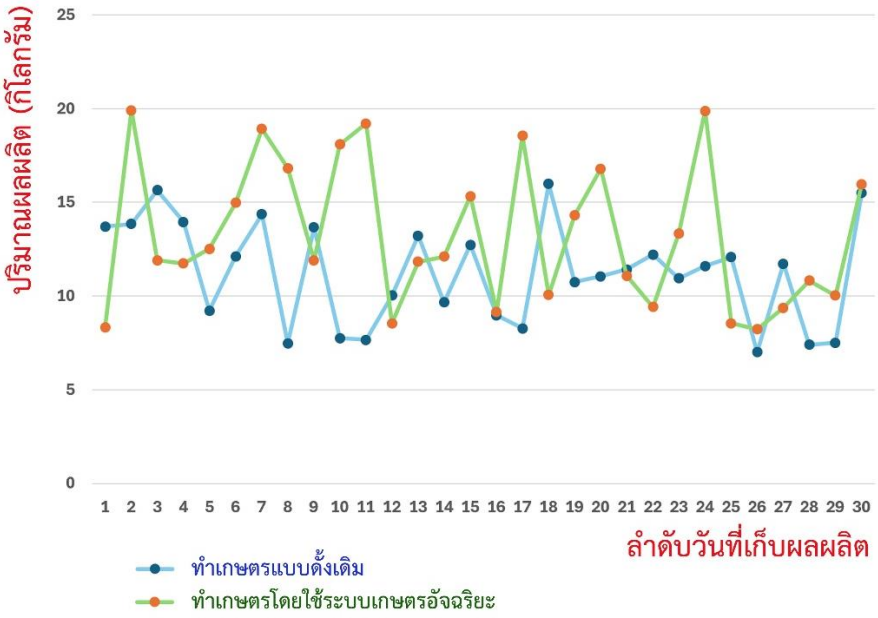
นายอนันต์ชัย สังเกตุใจ ผู้ดูแลแปลงเกษตรอัจฉริยะ 10 ประธานศูนย์การเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรประจำ อ.ทุ่งเสลี่ยม และผู้ใหญ่บ้านหมู่ 4 ต.บ้านวังธาร อ.ทุ่งเสลี่ยม จ.สุโขทัย ได้นำเสนอและให้ความเห็นเกี่ยวกับโครงการว่า “การได้

เทคโนโลยีใหม่ ๆ การตั้งเป็นฐานเรียนรู้ภายในศูนย์เรียนรู้ ในเรื่องของการให้น้ำอัจฉริยะโดยใช้โทรศัพท์มือถือ เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินการเกษตรและจะใช้งานและเผยแพร่เทคโนโลยีนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด”

จากผลการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการย่อยการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ สรุปได้ว่า แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอทำให้การทำงานของระบบเกษตรอัจฉริยะทำงานคุณลักษณะพื้นฐานของระบบเกษตรอัจฉริยะได้ครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเกษตรโดยรวมเป็นอย่างมาก เพิ่มปริมาณผลผลิตและลดรายจ่ายการทำการเกษตร รวมถึงเป็นประโยชน์ในเรื่องของความสะดวกสบายในการทำการเกษตร ประหยัดเวลาในการทำงาน

ส่วนที่ 3 ผลการวิจัยจากการประเมินประสิทธิผลการใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ โดยเก็บข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการทำการเกษตรโดยทั่วไปกับการทำการเกษตรโดยใช้งานแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

แปลงเกษตรอัจฉริยะ 4 ตั้งอยู่ที่ อ.กงไกรลาศ จ.สุโขทัย เป็นโรงเพาะเลี้ยงเห็ดหลากหลายชนิด เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ได้มีการบันทึกข้อมูลการทำการเกษตรในส่วนของผลการผลิตอยู่แล้ว เมื่อมีการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะที่มีการใช้แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอทาง ข้อมูลผลการผลิตจึงสามารถนำมาเปรียบเทียบประสิทธิผลการทำการเกษตรเมื่อมีการใช้งานระ บบเกษตรอัจฉริยะกับการทำการเกษตรแบบดั้งเดิม โดยมีผลการเปรียบเทียบ ดังนี้



รูปที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลการผลิตเมื่อมีการใช้งานระบบเกษตรอัจฉริยะกับการทำการเกษตรแบบดั้งเดิม

จากรูปที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลการผลิตเมื่อมีการใช้งานระบบเกษตรอัจฉริยะกับการทำการเกษตรแบบดั้งเดิมของแปลงเกษตรอัจฉริยะ 4 ซึ่งเป็นการเพาะเลี้ยงเห็ด โดยมีวิธีการเก็บข้อมูล คือ จดบันทึกการเก็บผลผลิตของโรงเพาะเห็ดในแต่ละเป็นหน่วยกิโลกรัม โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากวันที่มีปริมาณผลผลิตของการเพาะเห็ดมากพอให้เก็บผลผลิตจากโรงเพาะเห็ดได้ โดยจำนวนวันการเก็บข้อมูล 30 วัน ผลปรากฏว่า ผลรวมของน้ำหนักผลผลิตของเห็ดจากโรงเพาะเห็ดที่มีทำการเกษตรแบบดั้งเดิม เท่ากับ 337.49 กิโลกรัม และผลรวมของน้ำหนักผลผลิตของเห็ดจากโรงเพาะเห็ดที่มีใช้งานระบบเกษตรอัจฉริยะด้วยแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอ เท่ากับ 397.60 กิโลกรัม เมื่อมีการใช้งานระบบเกษตรอัจฉริยะทำให้ประสิทธิผลการผลิตเพิ่มขึ้น 17.81 % กล่าวได้ว่า แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอทำให้การทำงานของระบบเกษตรอัจฉริยะทำงานทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มผลผลิตอย่างเป็นรูปธรรม

8. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบใหม่ของแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ ซึ่งมีต้นกำเนิดจากความร่วมมือระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง และสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย โดยโครงการนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัดสุโขทัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มุ่งเน้นพัฒนาภาคการเกษตรโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร โครงการนี้ประกอบด้วยโครงการย่อยที่มุ่งเน้นการติดตั้งระบบ

เกษตรอัจฉริยะจำนวน 10 ระบบ เพื่อให้การดำเนินการของโครงการสำเร็จลุล่วงและสามารถใช้งานได้กับแปลงเกษตรที่มีความหลากหลาย จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ แพลตฟอร์มที่นำเสนอได้รับการพัฒนาเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้จริงและติดตั้งในทุกอำเภอของจังหวัดสุโขทัย การวิจัยนี้ประเมินผลใน 3 ส่วน ส่วนที่ 1 จากแบบสอบถามพบว่า ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับโครงการมีค่าเฉลี่ยที่ 4.15 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง ส่วนที่ 2 เป็นผลการวิจัยจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง และส่วนที่ 3 เป็นการประเมินประสิทธิผลของแพลตฟอร์ม ซึ่งพบว่า การใช้ระบบเกษตรอัจฉริยะส่งผลให้ประสิทธิผลการผลิตเพิ่มขึ้น 17.81% สรุปได้ว่า แพลตฟอร์มสำหรับเกษตรอัจฉริยะขนาดใหญ่ที่นำเสนอ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามคุณลักษณะพื้นฐานของระบบเกษตรอัจฉริยะ โดยช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ลดค่าใช้จ่าย และลดการใช้ทรัพยากรน้ำที่ไม่จำเป็น ทั้งยังเพิ่มความสะดวกสบายในการทำการเกษตรให้แก่เกษตรกร แพลตฟอร์มนี้จึงมีศักยภาพสูงในการพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะในอนาคต

9. เอกสารอ้างอิง

[1] Xiaochan Lin, Xu Sun, Gunasekaran Manogaran and Bharat S.Rawal, “Advanced energy consumption system for smart farm based on reactive energy utilization technologies,” Environmental Impact Assessment Review, vol 86, January 2021.

[2] Mohammed Mostafa Ahmed, Ehab Ezat Hassanien and Aboul Ella Hassanien, “A smart IoT-based monitoring system in poultry farms using chicken behavioural analysis,” Internet of Things, vol 25, April 2024.

[3] Muhammad Rusyadi Ramli, Philip Tobianto Daely, Dong-Seong Kim and Jae Min Lee, “IoT-based adaptive network mechanism for reliable smart farm system,” Computers and Electronics in Agriculture, vol 170, March 2020.

[4] Nafis Sadique Sayem, Sagor Chowdhury, A. H. M. Osama Haque, Md. Rostom Ali, Md. Shahinur Alam, Sahabuddin Ahamed and Chayan Kumer Saha, “IoT-based smart protection system to address agro-farm security challenges in Bangladesh,” Smart Agricultural Technology, vol 6, December 2023

[5] Songhee Cho, Taehyeong Kim, Dae-Hyun Jung, Soo Hyun Park, Yunseong Na, Yong Seok Ihn and KangGeon Kim, “Plant growth information measurement based on object detection and image fusion using a smart farm robot,” Computers and Electronics in Agriculture, vol 207, April 2023.

[6] Tianhu Zhang, Yuanjun Liu, Yandi Rao, Xiaopeng Li and Qingxin Zhao, “Optimal design of building environment with hybrid genetic algorithm, artificial neural network, multivariate regression analysis and fuzzy logic controller,” Building and Environment, vol. 175, 15 May 2020.

[7] Iryna Ivanochko, Michal jr. Gregus and Olga Melnyk, “Smart Farming System Based on Cloud Computing Technologies,” Procedia Computer Science, vol 238, 2024, pp. 857-862.

[8] Yik-Tian Ting and Kah-Yoong Chan, “Optimising performances of LoRa based IoT enabled wireless sensor network for smart agriculture,” Journal of Agriculture and Food Research, vol 16, June 2024.

การออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์

Design Creative Content Information The Kao Liao Nakhonsawan Learning of Sufficiency Economy Center

ธวัช พะยิ้ม[1*] รัชญา อยู่โสภิชา[2] พงษ์พันธ์ พรหมสูตร[3] ชลธิชา อยู่กระโทก[4]

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิก
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
*E-mail: tawat.p@nsru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อประเมินรูปแบบคอนเท้นต์ ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ วิธีการวิจัยโดยออกแบบพัฒนาคอนเท้นต์ เผยแพร่ภาพ วิดีโอ สู่สาธารณชน และประเมินความนิยมได้จากการกดถูกใจ ยอดเขาชม การแชร์ โดยกำหนดคอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในพื้นที่เชิงเกษตร รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปพืชสมุนไพร

ผลการวิจัยพบว่าคอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับการปลูกพืชผักสมุนไพร พบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 1,200 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 2 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 44 ครั้ง คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว พบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 1,700 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 5 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 78 ครั้ง คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตร พบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 574 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 4 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 17 ครั้ง คอนเท้นต์เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ได้รับความสนใจสูงสุด คอนเท้นต์เกี่ยวกับพืชผักสมุนไพร ได้รับความสนใจรองลงมา และ คอนเท้นต์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตร ได้รับความสนใจเป็นลำดับสุดท้าย

คำสำคัญ : การออกแบบคอนเท้นต์, ประชาสัมพันธ์, ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

Abstract

The purpose of the research on design public relations content for the Sufficiency Economy Learning Center Ban Hat Salao Khao Din Subdistrict, Kao Liao District, Nakhon Sawan Province. To evaluate the content format of the Sufficiency Economy Learning Center, Ban Hat Sala, Khao Din Subdistrict, Kao Liao District, Nakhon Sawan Province. Research methods by designing and developing content, disseminating images and videos to the public. And the popularity can be assessed from the likes, views, and shares, by specifying the content, Content design 1 about herbs and vegetables. Content design 2 About tourist attractions in agricultural areas. Content design 3 About the agricultural product. The research results found that the content, Content design 1 about growing herbs and vegetables, had 1,200 views, 2 shares, and 44 likes. Content design 2 about tourist attractions found that the peak had 1,700 views, 5 shares, and 78 likes. Content, Content design 3 about agricultural products, found that the number of 574 views, the number of was 4 shares, and the number of was 17 likes. Content about tourist attractions received the highest interest, content about vegetables and herbs received the second highest interest, and content about agricultural products received the lowest interest.

Keywords: Content design, Information, Kao Liao Nakhonsawan Learning of Sufficiency Economy Center

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การสร้างคอนเทนต์ (Content) เพื่อการประชาสัมพันธ์ บนสื่ออินเทอร์เน็ต โซเชียลมีเดีย (Social Media) ปัจจุบันสู่อนาคตมีแนวโน้มการใช้งานขยายตัวอย่างกว้างขาง มีการพัฒนารูปแบบที่หลากหลายมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งนำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ นอกเหนือจากการประชาสัมพันธ์ยังก่อเกิดประโยชน์ในด้านการศึกษา การเรียนรู้ ด้านธุรกิจ การเสริมสร้างการตระหนักรู้ การสร้างจิตสำนึกร่วมกัน จินตวีร์ คล้ายสังข์ [1] ได้กล่าวว่า การใช้สื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารสาธารณสร้างความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น มีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น วิดีโอคลิป ดิจิทัลสไลด์ อีบุ๊ก อัมรินทร์ เพ็ชรุกล [2] การเตรียมคอนเท้นต์ มีความจำเป็นต้องเลือกฉากสิ่งแวดล้อมองค์ประกอบที่มีความน่าสนใจหรือกล่าวได้ว่า การพัฒนาคอนเทนต์เข้าไปมีบทบาทหลายหน่วยงานหลากหลายช่วงวัย ความหมายที่ต้องการสื่อสาร ผ่านกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คลิปวีดีโอคอนเทนต์เพื่อการประชาสัมพันธ์ที่ทันสมัยรวดเร็วสะดวกสบายขึ้น จุติพงศ์ ภูสุมาส และ สุวิสาแซ่อึ่ง [3] การวิจัยศึกษาสภาพแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าเชิงลึกจะเป็นกุญแจที่สำคัญที่ทำให้สำเร็จและทำให้ผู้ชมรับรู้ถึงประสิทธิภาพให้กับผลงานได้

ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านหาดเสลา เป็นการรวมกลุ่มของสมาชิกในชุมชนที่มีความเข้มแข็ง โดยใช้ชื่อศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง หมู่ 8 บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ การทำการเกษตร การดำเนินชีวิต ความสามัคคี โดยการนำแนวทางหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาเป็นหลักในการดำเนินชีวิต การทำงาน ปรีดา เหตระกูล [4] ได้กล่าวว่า การทำต้องไม่ลงทุนมาก ทำเหมือนชาวบ้านทำ สามารถเข้ามาศึกษาดูงานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ พึ่งตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเป็นพื้นที่ถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้กับนักเรียน นักศึกษา หน่วยงานทั้งภาครัฐเอกชน บุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ เข้าไปศึกษาเสริมสร้างประสบการณ์ เกิดประโยชน์ทั้งบุคคลภายนอกที่มีความสนใจ เกิดประโยชน์ต่อบุคคลภานในที่เป็นสมาชิกภายในกลุ่มที่สร้างความสามัคคี การตระหนักรู้ เห็นคุณค่าของแนวทางหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การรักษาทรัพยากรในพื้นที่ชุมชนของตนเอง การสืบทอดอนุรักษ์

ดังนั้นการออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง จึงมีความจำเป็นและสำคัญในการศึกษาวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบให้เกิดความหลากหลาย เป็นที่สนใจในวงกว่างในปัจจุบันและอนาคต ในการถ่ายทอดความรู้ ความน่าสนใจ การประชาสัมพันธ์ โดยสมารถสอดแทรกควบคู่ไปด้วยกันได้ เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบ คอนเท้นต์ ให้เกิดการพัฒนาในวงกว้างหลากหลายอาชีพ หลายหน่วยงาน ในการเผยแพร่องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ โดยคำนึงถึงการทรอดแทรกควบคู่กันระหว่างเนื้อหาความรู้ ความบันเทิน ความน่าสนใจต่อการติดตาม การเสริมสร้างการเห็นคุณค่าผ่านการใช้สื่อวิดีโอคลิป คอนเท้นต์ ที่มีเนื้อหาเชื่อมโยงกับพื้นที่การวิจัยนี้กำหนดพื้นที่ อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์ ของการวิจัย ดังนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดินอำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์

1.2.2 เพื่อประเมินรูปแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดด้านการออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์โดยกรอบแนวคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ [1] ดังนี้

การสร้าง (Fanpage) เพื่อเผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูล ภาพ วิดีโอ สู่สาธารณชน และวัดความนิยมได้จากการกดถูกใน (Like) ยอดเขาชม (View) การแชร์ (Share)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านการออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์โดยกำหนดเวลาของการเผยแพร่วิดีโอคลิปความยาวไม่เกิน 2 นาที

1.5 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ สมาชิกศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง หมู่ 8 บ้านหาดเสลา ตำบล เขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- สมาชิกศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 14 คน

- สมาชิก (Fanpage) สู่สาธารณชน เพื่อเผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูล ภาพ วิดีโอ และวัดความนิยมได้จากการกดถูกใน (Like) ยอดเขาชม (View) การแชร์ (Share) จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 คน

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการออกแบบคอนเท้นต์ โดยการมีปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมทั้งสองฝ่าย ชาย โพธิสิตา [5] เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ประกอบด้วย

1) แบบสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อศึกษาจุดเด่นของ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง หมู่ 8 บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ มาออกแบบพัฒนาคอนเท้นต์

2) แบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดเพื่อนำเนื้อหาจุดเด่นของ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง หมู่ 9 บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ มาออกแบบพัฒนาคอนเท้นต์

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อนำเนื้อหาจุดเด่นของ สัมภาษณ์คำถามปลายเปิดเพื่อนำเนื้อหาจุดเด่นของ ถ่ายวิดีโอที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับจุดเด่นของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง หมู่ 9 บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเครื่องมือแบบสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่ แบบสัมภาษณ์ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาออกแบบพัฒนารูปแบบคอนเท้นต์ เผยแพร่ภาพ วิดีโอ สู่สาธารณชน ประเมินผลโดยวัดความนิยมได้จากการกดถูกใจ (Like) ยอดเขาชม (View) การแชร์ (Share) โดยกำหนดคอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในพื้นที่เชิงเกษตร รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปพืชสมุนไพร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผล และอภิปรายผล

3. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยแบ่งตามวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อประเมินรูปแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ การออกแบบพัฒนาคอนเท้นต์ เผยแพร่ภาพ วิดีโอ สู่สาธารณชน และวัดความนิยมได้จากการกดถูกใน (Like) ยอดเขาชม (View) การแชร์ (Share) โดยกำหนดคอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในพื้นที่เชิงเกษตร รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปพืชสมุนไพร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผล และอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยวดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการออกแบบวิดีโอคอนเท้นต์

เกี่ยวกับพืชผักสมุนไพร	เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว	เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตร
		
คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1	คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 2	คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 3

ผลประเมินรูปแบบคอนเท้นต์ประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง บ้านหาดเสลา ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินรูปแบบการออกแบบวิดีโอคอนเท้นต์

รายการรูปแบบวิดีโอคอนเท้นต์	View	Share	Like
คอนเท้นต์รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับพืชผักสมุนไพร	1,200	2	44
คอนเท้นต์รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว	1,700	5	78
คอนเท้นต์รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตร	574	4	17

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินรูปแบบการออกแบบวิดีโอคอนเท้นต์โดยการเผยแพร่ คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 1 เกี่ยวกับการพืชผักสมุนไพร พบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 1,200 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 2 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 44 ครั้ง คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 2 เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว พบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 1,700 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 5 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 78 ครั้ง คอนเท้นต์ รูปแบบที่ 3 เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตรพบว่า ยอดเขาชม (View) จำนวน 574 ครั้ง ยอดการแชร์ (Share) จำนวน 4 ครั้ง ยอดการกดถูกใน (Like) จำนวน 17 ครั้ง

คอนเท้นต์เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวได้รับความสนใจสูงสุด คอนเท้นต์เกี่ยวกับพืชผักสมุนไพรได้รับความสนใจรองลงมา และคอนเท้นต์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกษตร ได้รับความสนใจเป็นลำดับสุดท้าย ซึ่งจะพบว่าความสนใจของสื่อสังคมออนไลน์สื่อดิจิทัลวิดีโอคลิปถ่ายทอดเรื่องราวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงสร้างความน่าสนใจตามลำดับ



ภาพที่ 1 รูปแบบการออกแบบวิดีโอคอนเท้นต์ สถานที่ท่องเที่ยว พืชผักสมุนไพร ผลิตภัณฑ์เกษตร

จากภาพที่ 1 รูปแบบการออกแบบวิดีโอคอนเท้นต์ สถานที่ท่องเที่ยว พืชผักสมุนไพร ผลิตภัณฑ์เกษตร เรียงตามลำดับความน่าสนใจจากยอดการเข้าชม

4. อภิปรายผล

อภิปรายผลรูปแบบคอนเท้นต์ที่มียอดชมสูงสุด คือ รูปแบบคอนเท้นต์เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวเชิงพื้นที่เกี่ยวกับศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง มียอดเขาชมจำนวน 1,700 ครั้ง ยอดการแชร์ จำนวน 5 ครั้ง ยอดการกดถูกจำนวน 78 ครั้ง รูปแบบคอนเท้นต์ที่มียอดชมรองลง คือ คอนเท้นต์ที่มีเนื้อหาภาพเกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียนศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง มียอดเขาชมจำนวน 1,200 ครั้ง ยอดการแชร์จำนวน 2 ครั้ง ยอดการกดถูกในจำนวน 44 ครั้ง รูปแบบคอนเท้นต์ที่มียอดชมต่ำสุด คือ คอนเท้นต์ เกี่ยวกับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากผลผลิตของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง พบว่า ยอดเขาชมจำนวน 574 ครั้ง ยอดการแชร์จำนวน 4 ครั้ง ยอดการกดถูกในจำนวน 17 ครั้ง รูปแบบการนำเสนอมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ [1] ดังนี้ การสร้างสื่อเพื่อเผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูล ภาพ วิดีโอ สู่สาธารณชน และวัดความนิยมได้จากการกดถูกในยอดเขาชม การแชร์สื่อออนไลน์ยุคดิจิทัลสามารถนำไปประยุกต์ได้อย่างตอบโจทย์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับแนวคิดของ ใจทิพย์ ณ สงขลา [6] สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เป็นสื่อดิจิทัลที่เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เครือข่ายทางสังคม

การใช้วิดีโอจะมีความรู้สึกใกล้ชิดเห็นความจริง เป็นช่องทางหนึ่งที่ได้รับความนิยม ในปัจจุบันและอนาคต สอดคล้องกับแนวคิดของ นฤพนธ์ คมสัน [7] การสื่อสารไปยังผู้บริโภคได้ง่ายประหยัดกว่าการจ้างศิลปิน นักแสดง หรือแม้แต่การใช้คาแรกเตอร์ที่มีชื่อเสียงก็จะต้องมีค่าใช้จ่ายด้านลิขสิทธิ์ การออกแบบคอนเท้นต์เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ในรูปแบบวิดีโอยังสามารถขยายผลไปพัฒนาในรูปแบบการประชาสัมพันธ์ การเสริมสร้างการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ [8] ได้กล่าวว่า สื่อและแหล่งเรียนรู้ของชุมชนทั้งในระบบออฟไลน์ และ ออนไลน์ ที่สมารถเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จากทรัพยากรของชุมน การขยายผลต่อหน่วยงานหรือกลุ่มอาชีพอื่นอย่างหลากหลายต่อไป การถ่ายทอดเนื้อหาคอนเท้นต์ ให้เกิดความน่าสนใจ เนื้อหาที่สอดแทรกควบคู่กันก็เป็นสิ่งสำคัญของรูปแบบวิธีการนำเสนอซึ่งจะมีผลโดยตรงจากผู้ชมส่งผลกระทบให้เกิดการรู้จักสถานที่ของแหล่งเรียนรู้ สมารถเขาถึงตลอดจนการติดต่อรายบุคคลเพื่อขอข้อมูลในส่วนที่ตนเองสนใจเพิ่มเติมได้ เกิดการประชาสัมพันธ์ในวงกว้างโดยใช้งบประมาณไม่สูง รูปแบบการใช้คอนเท้นต์ยังเป็นที่นิยมกันในหลากหลายหน่วยงาน หลายอาชีพ ตลอดจนด้านการศึกษาขยายพัฒนารูปแบบในวงกว้างในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะผลการออกแบบคอนเท้นต์ เพื่อประชาสัมพันธ์ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ดังนี้ ควรมีการควบคุมขั้นตอนการผลิตเป็นขั้น เช่นขั้นตอนการออกแบบเนื้อเรื่อง การควบคุมคุณภาพการถ่ายทำ การความคุมคุณภาพการตัดต่อคลิปวิดีโอ เพื่อพัฒนาคุณภาพที่สูงขึ้น

การประชาสัมพันธ์แบบสาธารณชนจะต้องการการควบคุม จำนวนผู้ติดตาม ช่วงเวลาการเผยแพร่ การนำข้อเสนอแนะมาวิเคราะห์เพิ่มเติม

แนวทางการพัฒนาการออกแบบคอนเท้นต์ในอนาคตควรมีการนำเสนอที่สร้างจุดเด่นของคาแรกเตอร์ เพื่อกระตุ้นความสนใจเพื่อลดงบประมาณในการจ้าง ศิลปิน นักแสดง ตลอดจนการใช้คาแรกเตอร์ลิขสิทธิ์

6. เอกสารอ้างอิง

[1] จินตวีร์ คล้ายสังข์, การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.

[2] อัมรินทร์ เพ็ชรุกล, ยูทูบเบอร์เต็มสูบ! ได้ทั้งตัดต่อและไลฟ์สด KineMaster + OBE Studio, สำนักพิมพ์ Simplify, 2565.

[3] จุติพงศ์ ภูสุมาส และ สุวิสาแซ่อึ่ง, Graphic Design School, ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด, 2558.

[4] ปรีดา เหตระกูล, ต้นแบบเกษตรกรรม “อยู่ดี กินดี” ด้วยเกษตรทฤษฎีใหม่, สำนักพิมพ์แม่บ้านจำกัด, 2560.

[5] ชาย โพธิสิตา, ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 4 อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2552.

[6] ใจทิพย์ ณ สงขลา, การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561.

[7] นฤพนธ์ คมสัน, “การพัฒนากระบวนการออกแบบสัญลักษณ์นำโชคเพื่อสื่อสารการท่องเที่ยวท้องถิ่นประจำจังหวัดพิษณุโลก” วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566

[8] ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้, รัตนสุวรรณการพิมพ์ 3, 2566.

การประยุกต์ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลในการกำหนดมุมเฟสของแรงดันขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส

Application of Digital Signal Processing in Phase Angle Control of Voltage during the Startup of a Three-Phase Induction Motor

อรรนนท์ บัวศรี[1] และ กฤษนนท์ สนธิ[2]

[1,2]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน
[1]Email: bua-14@rmutl.ac.th; [2]Email: kritsanon@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลในการกำหนดมุมเฟสของแรงดันขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส ขนาดพิกัด 4.1 กิโลวัตต์ 400 โวลต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดกระแสและแรงบิดที่พุ่งสูงขณะเริ่มเดิน โดยในขณะที่มอเตอร์ไฟฟ้าจะเริ่มออกตัว จะทำการหน่วงเวลาการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจำนวนหนึ่งเฟส ไว้ที่ระยะเวลา 1/2 ไซเคิล หรือ 180 องศาทางไฟฟ้า จากนั้นจะทำการส่งสัญญาณไปยังวงจรขับนำสวิตช์เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปยังมอเตอร์อีกสองเฟสที่เหลือ ก่อนที่จะจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มอเตอร์จนครบทั้งสามเฟส

ผลการทดสอบการลดกระแสและแรงบิดขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส ด้วยการกำหนดควบคุมตำแหน่งมุมเฟสของแรงดัน จะประกอบไปด้วยวงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์และชุดวงจรกำหนดมุมเฟส วงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์เป็นวงจรที่ทำการเปรียบเทียบสัญญาณแรงดัน จากนั้นจะส่งสัญญาณเอาพุตท์ออกมาเป็นสัญญาณพัลส์ให้กับวงจรกำหนดมุมเฟสของแรงดันและส่งสัญญาณให้กับชุดวงจรภาคกำลังเพื่อให้มอเตอร์ทำงาน จากวงจรข้างต้นสามารถลดกระแสและแรงบิดขณะสตาร์ทซึ่งปกติจะพุ่งสูงอย่างฉับพลันที่ 223 นิวตันเมตร ให้มีค่าลดต่ำลงที่ 140 นิวตันเมตร ซึ่งลดลง 37 เปอร์เซ็น โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของ แรงบิดที่ไม่พุ่งสูงอย่างฉับพลันนี้ทำให้การกระชากของแรงบิดลดลงส่งผลให้มอเตอร์ออกตัวได้ราบเรียบขึ้น

คำสำคัญ: วงจรจุดตัดศูนย์ ควบคุมตำแหน่งมุมเฟส วงจรขับนำสวิตช์

Abstract

This paper presents the application of Digital Signal Processing (DSP) for phase angle control of voltage during the startup of a three-phase induction motor rated at 4.1 kW and 400 volts. The primary objective is to reduce the high inrush current and torque spikes that typically occur during motor startup. During the initiation of the motor, the voltage to one phase is delayed by half a cycle, or 180 electrical degrees. After this delay, a signal is sent to the driver circuit to trigger the switches, which then supply voltage to the remaining two phases. Finally, voltage is applied to all three phases, allowing the motor to operate smoothly.

The test results for reducing the current and torque during the startup of a three-phase induction motor using phase angle control involve the use of a zero-crossing detection circuit and a phase angle control circuit. The zero-crossing detection circuit compares voltage signals and outputs a pulse signal to the phase angle control circuit, which then sends signals to the power stage to initiate motor operation. This configuration successfully reduces the initial torque spike, which normally peaks at 223 Nm, down to 140 Nm, a reduction of 37%. The smoother torque transition minimizes sudden surges, resulting in a smoother and more controlled motor startup.

Keywords: Zero Crossing, Phase Angle Position Control, The Drive Circuit

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสถูกใช้งานกันอย่างแพร่หลายในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม การสตาร์ทมอเตอร์โดยทั่วไปมักใช้เทคนิคการจ่ายแรงดันไฟฟ้าสามเฟสเข้าสู่มอเตอร์โดยตรง (Direct-On-Line Starting: DLS) อย่างไรก็ตาม เทคนิคดังกล่าวทำให้กระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมีค่าสูงกว่ากระแสพิกัดการทำงานถึง 6-8 เท่า ซึ่งกระแสที่สูงนี้อาจก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ต้องคำนวณการป้องกันกระแสเกินอย่างถูกต้อง และอาจเกิดแรงดันไฟฟ้าตกที่ขั้วมอเตอร์และจุดเชื่อมต่อในระบบไฟฟ้า ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์อื่น ๆ กระแสไฟฟ้าสูงในช่วงการสตาร์ทเกิดจากความต้องการแรงบิดในการเริ่มเดินของโรเตอร์ ซึ่งแรงบิดสตาร์ทนี้ต้องมากพอที่จะเอาชนะความเฉื่อยของโรเตอร์ จากนั้นจึงเริ่มการหมุนจากจุดหยุดนิ่ง โดยแรงบิดที่เกิดขึ้นจะมีการสลับระหว่างค่าบวกและค่าลบ (Pulsation) ซึ่งการแกว่งนี้ส่งผลให้เกิดความสั่นสะเทือน (Vibration) ภายในแกนเพลาของมอเตอร์และอาจนำไปสู่ความล้า (Fatigue) ของแกนเพลา ซึ่งในที่สุดอาจส่งผลเสียต่ออายุการใช้งานของมอเตอร์ [1]

แนวคิดในการลดกระแสและแรงบิดขณะสตาร์ทมอเตอร์เกิดขึ้นโดยการกำหนดตำแหน่งมุมเฟสของแรงดัน การสตาร์ทมอเตอร์ด้วยเทคนิคนี้หมายถึงการจ่ายแรงดันให้แก่มอเตอร์ตามมุมเฟสที่กำหนด ซึ่งมุมเฟสจะถูกกำหนดผ่านคำสั่งจากตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลที่ส่งสัญญาณไปกระตุ้นไตรแอคเพื่อควบคุมการจ่ายแรงดัน การควบคุมนี้ช่วยลดกระแสและแรงบิดขณะสตาร์ท ส่งผลให้ลดการสึกหรอของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ [2]

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

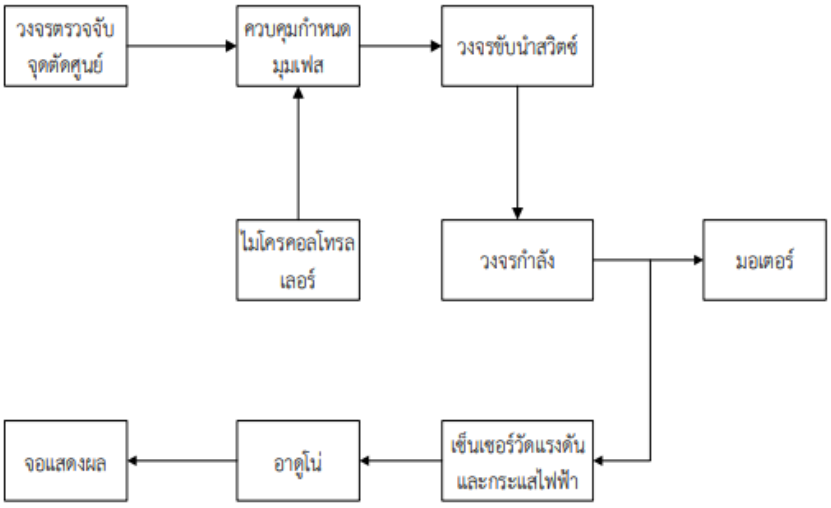
2.1 เพื่อประยุกต์ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลในการกำหนดมุมเฟสของแรงดัน

2.2 เพื่อสามารถลดกระแสขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส

2.3 เพื่อสามารถลดแรงบิดขณะเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

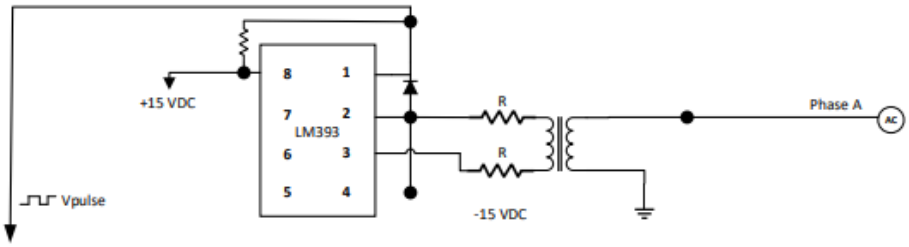
วิธีการดำเนินงานในการออกแบบและสร้างวงจรเพื่อประยุกต์ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลในการกำหนดมุมเฟสของแรงดัน ในบทความนี้จะใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอล TMS320F28379D เป็นตัวควบคุมกำหนดมุมเฟสของแรงดัน และในระบบจะทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากับค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ด้วยเซ็นเซอร์แรงดัน (zmpt101b) และเซ็นเซอร์กระแส (ACS712) แล้วนำค่าไปคำนวณหาค่าแรงบิดเพื่อแสดงผลเปรียบเทียบต่อไป ดังรูปที่ 1



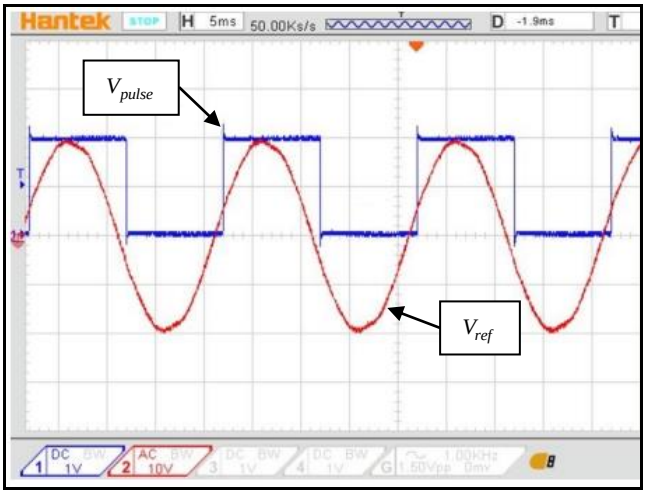
รูปที่ 1 ระบบควบคุมในการกำหนดมุมเฟสของแรงดัน

3.1 วงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์

วงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์ของแรงดันแสดงได้ดังรูปที่ 2 วงจรดังกล่าวทำหน้าที่ตรวจจับจุดตัดศูนย์ของแรงดันไฟฟ้าในเฟส A เพื่อทำการตรวจจับจุดตัดศูนย์ การตรวจจับจะใช้วิธีการเปรียบเทียบสัญญาณแรงดันที่เข้ามามีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าศูนย์ ภายหลังจากการเปรียบเทียบ ไอซีจะส่งสัญญาณเอาพุตท์ออกมาเป็นสัญญาณพัลส์ (Vpulse) มีลักษณะดังแสดงได้ในรูปที่ 3



รูปที่ 2 วงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์

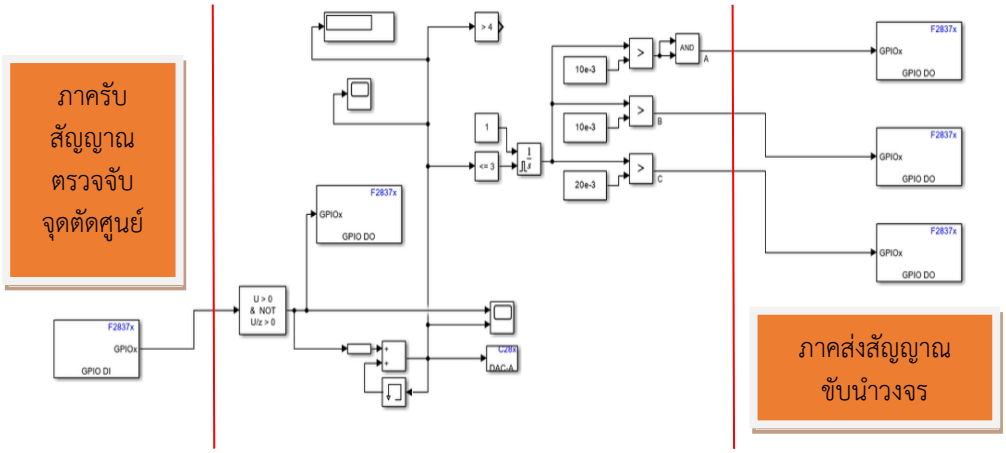


รูปที่ 3 สัญญาณของไอซีตรวจจับจุดตัดศูนย์

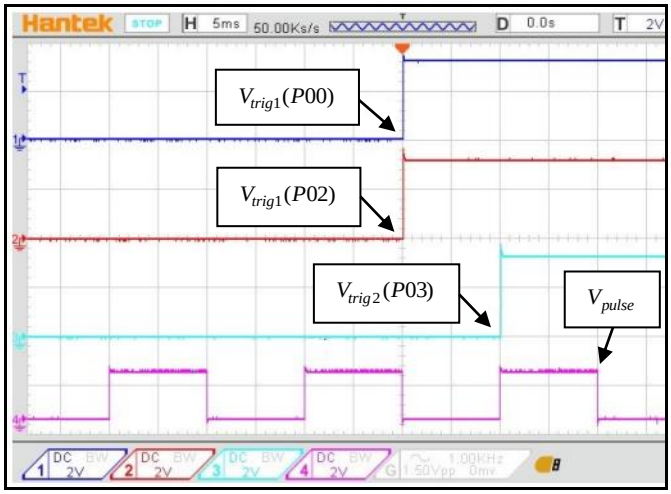
3.2 การกำหนดตำแหน่งมุมเฟส

บล็อกไดอะแกรมดังกล่าวทำหน้าที่ในการกำหนดตำแหน่งมุมเฟส ของแรงดันขาเข้าที่จะจ่ายให้แก่มอเตอร์ การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนแรก จะรับสัญญาณพัลส์จากวงจรตรวจจับจุดตัดศูนย์ เพื่อทำการกำหนดตำแหน่งมุมเฟสของแรงดันด้วยการนับขอบขาลงของสัญญาณพัลส์ตามโปรแกรมที่ถูกเขียน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการนับ จะส่งสัญญาณออกไปกระตุ้นไตรแอค (Q1 และ Q2) ให้จ่ายแรงดันสองเฟสแรกเข้ามอเตอร์ทันที ขั้นตอนต่อมา ภายหลังจากที่สัญญาณถูกส่งออกไปแล้วจะหน่วงเวลาการส่งสัญญาณตามระยะเวลาที่กำหนดก่อนที่จะส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้ ไตรแอค (Q3) เพื่อจ่ายแรงดันเฟสสุดท้ายให้แก่มอเตอร์ การสร้างสัญญาณจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสร้างสัญญาณ โดยการสร้างบล็อกไดอะแกรมเพื่อกำเนิดสัญญาณแล้วเชื่อมต่อกับตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอล LAUNCHXL-F28379D ดังรูปที่ 4

จากรูปที่ 5 จะเป็นการทดสอบการทำงานของสัญญาณกำหนดมุมเฟส โดยวัดสัญญาณจากภาคส่งสัญญาณขับนำวงจร โดยเฟส A (Vtrig P00) และเฟส B (Vtrig P02) จะส่งสัญญาณออกมาก่อนจากนั้นหน่วงเวลาเฟส C (Vtrig P03) ที่ 1/2 ไซเคิล



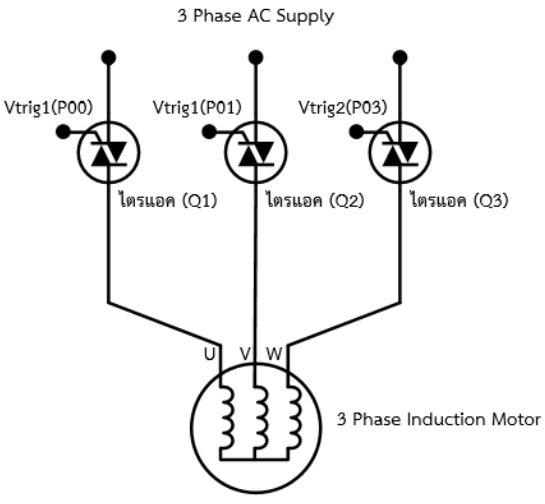
รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมการสร้างสัญญาณกำหนดมุมเฟส



รูปที่ 5 สัญญาณขับวงจรกำหนดมุมเฟสจากตัวประมวณผลสัญญาณดิจิตอล

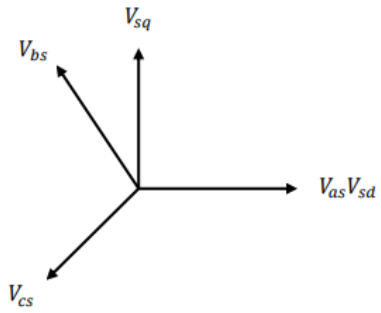
3.3 วงจรภาคกำลัง

วงจรดังกล่าวทำหน้าที่เชื่อมต่อแรงดันไฟฟ้าให้แก่มอเตอร์ การเชื่อมต่อจะถูกควบคุม ด้วยไตรแอคซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิดและปิดกระแสไฟฟ้าให้แก่มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส โดยไตรแอคจะไม่นำกระแสจน กระทั้งวงจรขับนำสวิตช์ส่งสัญญาณออกมากระตุ้นที่ขาเกต (G) ของไตรแอคจึงจะเริ่มทำงานนำกระแส [3]



รูปที่ 6 วงจรภาคกำลังโดยใช้ไตรแอค

3.4 การประมาณค่าเส้นแรงแม่เหล็กและการประมาณค่าแรงบิด [4]-[6]



รูปที่ 7 การแปลงจาก 3 เฟส เป็น 2 เฟส บนแกนอ้างอิง sd และ sq

ในส่วนการประมาณค่าแรงบิดจะเป็นการแปลงแรงดันที่จ่ายให้แก่สเตเตอร์ (Stator Supply Voltage) จากเฟส a,b และ c ไปเป็น sd และ sq ซึ่งอ้างอิงบนแกนนิ่ง ดังสมการที่ (1) และ (2)

$$V_{sd} = V_{as} \tag{1}$$

$$V_{sq} = (V_{bs} - V_{cs}) / \sqrt{3} \tag{2}$$

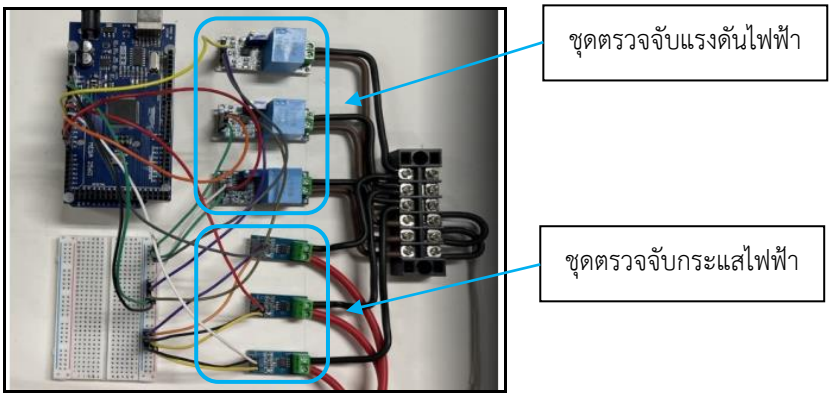
การประมาณค่าเส้นแรงแม่เหล็กที่สเตเตอร์ (Stator Flux Estimation) ขนาดของเส้นแรงแม่เหล็กที่ได้จากการคำนวณจะอาศัยค่าเส้นแรงแม่เหล็กสเตเตอร์โดยการอินทิเกรต ซึ่งหาได้ดังสมการที่ (3) และ (4) และค่าการประมาณค่าแรงบิด (Torque Estimation) ดังในสมการที่ (5)

$$\varphi_{sd} = \int (V_{sd} - R_s i_{sd})dt \tag{3}$$

$$\varphi_{sq} = \int (V_{sq} - R_s i_{sq})dt \tag{4}$$

$$T_e = \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{2} \cdot (\varphi_{sd} . i_{sq} - \varphi_{sq} . i_{sd}) \tag{5}$$

ส่วนการแสดงค่านั้น โปรแกรมแสดงผลจะทำหน้าที่นำค่าแรงดันและค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากเซนเซอร์ แล้วนำค่าไปคำนวณหาเส้นแรงแม่เหล็กและค่าแรงบิดเพื่อแสดงผลเปรียบเทียบและนำไปแสดงผลที่จอแสดงผลต่อไป ตัวประมวลผลในส่วนของการอ่านค่ารับค่าแรงดันและค่ากระแสไฟฟ้าจะใช้เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR หรือ Arduino Mega 2560



รูปที่ 8 ชุดวงจรรับค่าแรงดันกับค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

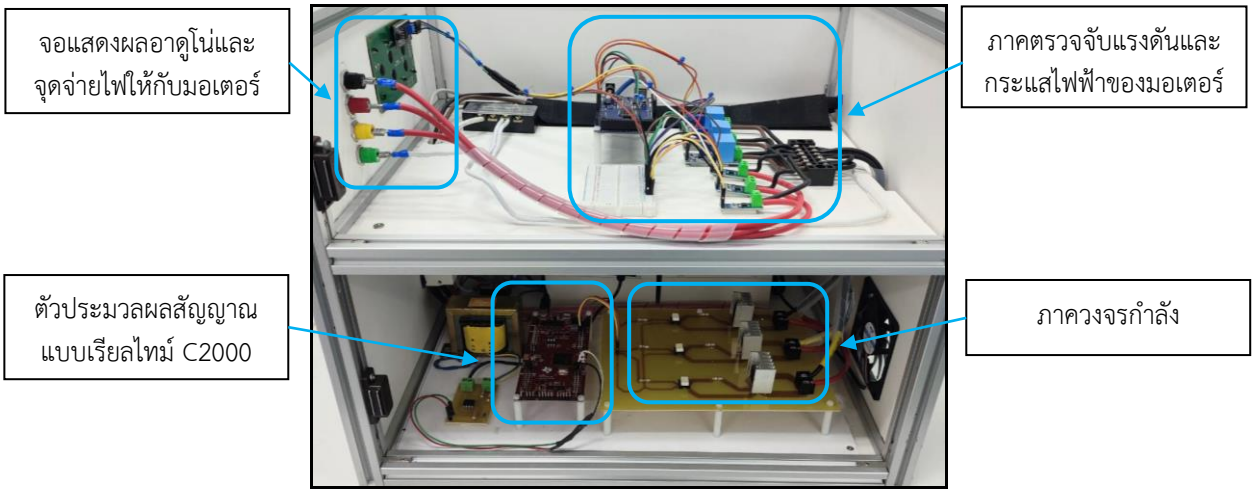


รูปที่ 9 ค่าแรงบิดมอเตอร์โดยจอแสดงผลจากอาดูโน่

4. ผลการวิจัย

ชุดวงจรกำหนดตำแหน่งมุมเฟสของแรงดันจะนำมาใช้ในการทดสอบสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟส เพื่อศึกษาผลของกระแสขณะสตาร์ทและผลตอบสนองเชิงเวลาของแรงบิดขณะสตาร์ท มอเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดสอบ มีขนาดพิกัด 4.1 กิโลวัตต์ 400 โวลต์ โดยมีระบบชุดต้นแบบในการทดสอบดังรูปที่ 10 การทดสอบสตาร์ทมอเตอร์จะแบ่ง ออกเป็น 2 กรณี ได้แก่

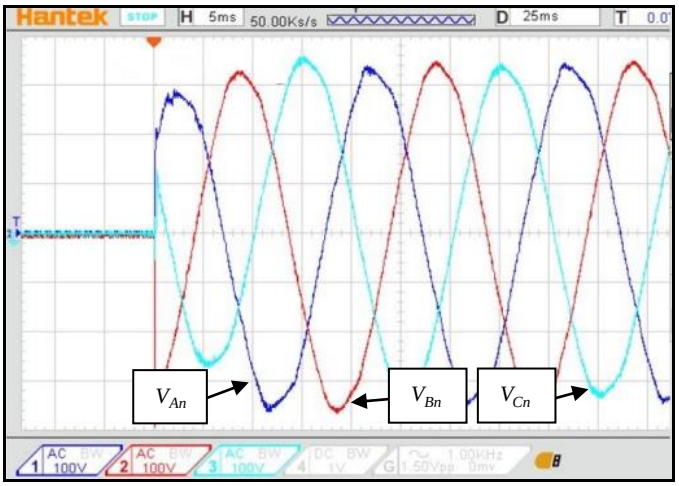
- การสตาร์ทด้วยการจ่ายแรงดันสามเฟสโดยตรงซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิม
- การสตาร์ทด้วยการกำหนดตำแหน่งมุมเฟสของแรงดัน



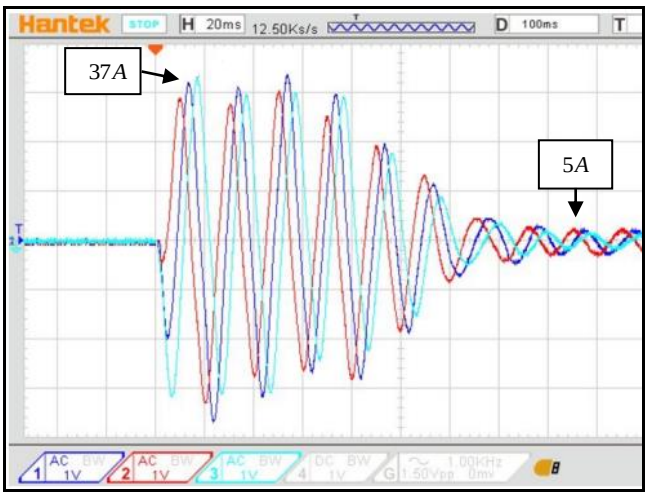
รูปที่ 10 ระบบที่ใช้ในการทดสอบ

4.1 การทดสอบสตาร์ทมอเตอร์ด้วยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าสามเฟสโดยตรง

การทดสอบในกรณีสตาร์ทมอเตอร์ด้วยการจ่ายไฟโดยตรงจะทำการจ่ายแรงดันที่ 400 โวลต์ ต่อเข้าที่มอเตอร์พร้อมกันทั้งสามเฟส พิจารณาผลตอบสนองเชิงเวลาของแรงบิด แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ขณะสตาร์ทจากการทดสอบดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 11 ถึง 13

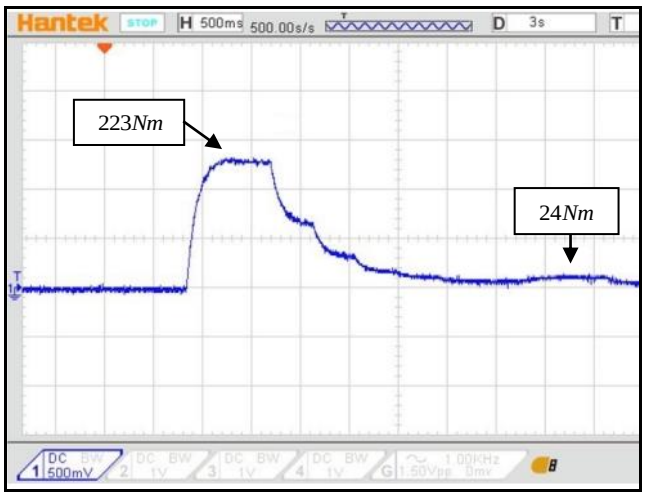


รูปที่ 11 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง



รูปที่ 12 รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง

จากรูปที่ 13 สัญญาณรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟสด้วยเทคนิคการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง ค่ากระแสไฟฟ้าทั้งสามเฟส (IAn, IBn, ICn) จะมีค่าสูงสุดขณะเริ่มสตาร์ทมอเตอร์ที่ 37 แอมป์ และ 5 แอมป์ เมื่อเข้าสู่สภาวะคงตัว

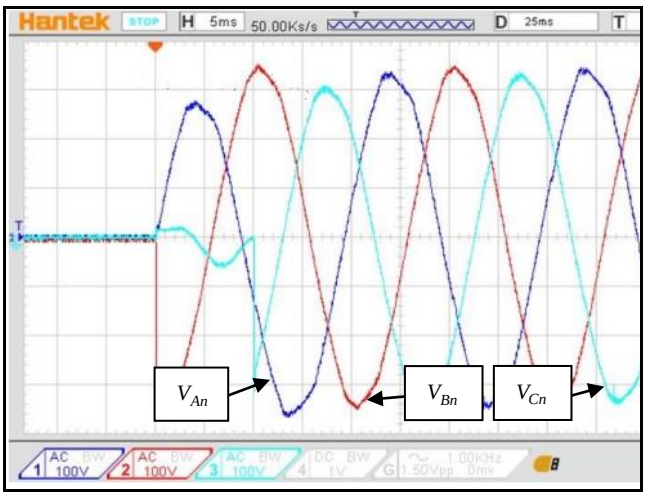


รูปที่ 13 ผลการทดสอบของแรงบิดจากการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง

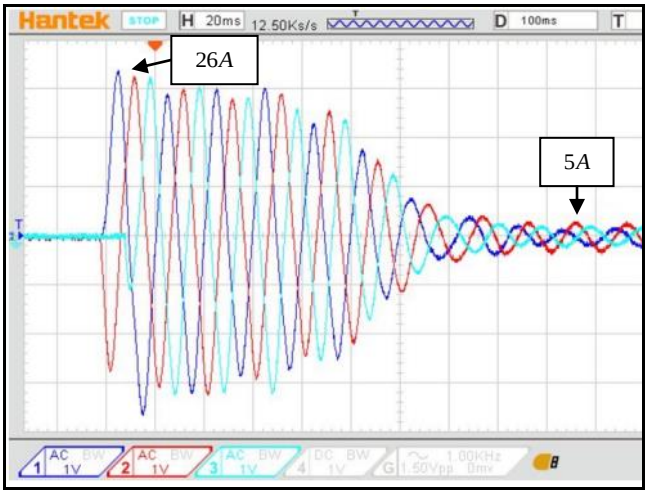
จะเห็นได้ว่าในช่วงแรกของการเริ่มเดิน แรงบิดจะพุ่งสูงขึ้นทันทีอย่างรวดเร็วซึ่งมีค่ายอดสูงสุดประมาณ 223 นิวตันเมตร ค่าสูงสุดดังกล่าว มีขนาดมากกว่า แรงบิดพิกัดของมอเตอร์ประมาณ 9 - 10 เท่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงบิดที่พุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วทันทีในขณะเริ่มเดินนั้นจะทำให้เกิดการกระชากอย่างรุนแรงขณะที่มอเตอร์เริ่มออกตัว ซึ่งส่งผลอาจทำให้ตลับ ลูกปืนหรือแกนเพลาของมอเตอร์เกิดความเสียหายได้ และมีค่าลดต่ำลงที่ 24 นิวตันเมตร เมื่อเข้าสู่สภาวะคงตัว

4.2 การทดสอบสตาร์ทมอเตอร์ด้วยเทคนิคการกำหนดตำแหน่งมุมเฟส

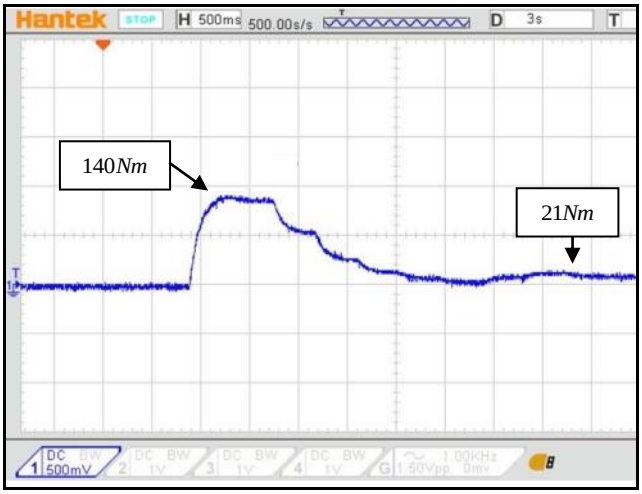
ในการทดสอบจะมีการหน่วงเวลาของสัญญาณเฟส C ไปที่ 1/2 ไซเคิล ดังแสดงในรูปที่ 14 และสัญญาณรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าขณะเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสามเฟสด้วยเทคนิคการสตาร์ทมอเตอร์โดยการกำหนดมุมเฟส ค่ากระแสไฟฟ้าทั้งสามเฟส (IAn, IBn, ICn) นั้นจะมีค่าสูงสุดขณะเริ่มเดินอยู่ที่ 26 แอมป์ และ 5 แอมป์ เมื่อเข้าสู่สภาวะคงตัว ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 14 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์โดยการกำหนดตำแหน่งมุมเฟส



รูปที่ 15 รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์โดยการกำหนดตำแหน่งมุมเฟส

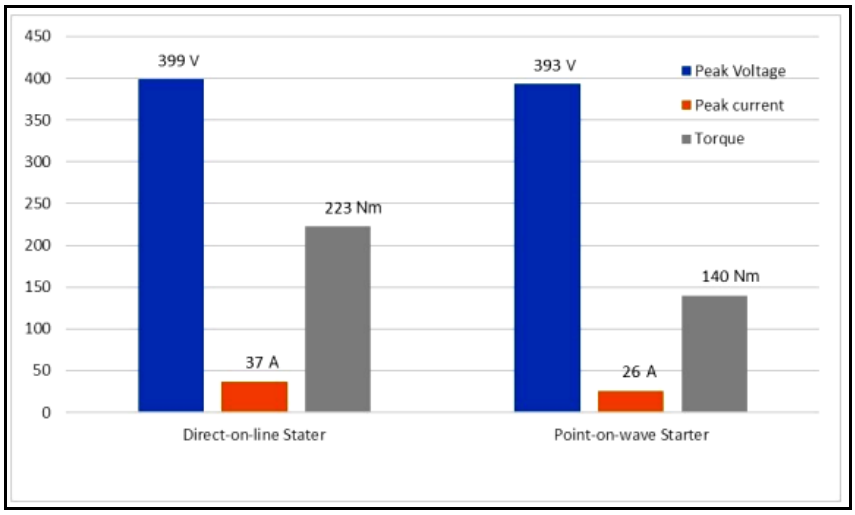


รูปที่ 16 ผลการทดสอบของแรงบิดจากการสตาร์ทมอเตอร์โดยการกำหนดตำแหน่งมุมเฟส

จากรูปที่ 16 จะสังเกตเห็นได้ว่าในช่วงแรกของการเริ่มเดินหรือออกตัว จะมีค่าแรงบิดที่ค่ายอดสูงสุดประมาณ 140 นิวตันเมตร ซึ่งแรงบิดจะลดลงอย่างมาก เมื่อเทียบกับการเริ่มเดินด้วยวิธีสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง จากการทดสอบนั้นสามารถลดกระแสไฟฟ้าและยังรวมไปถึงแรงบิดขณะสตาร์ทได้ และมีค่าลดต่ำลงที่ 21 นิวตันเมตร เมื่อเข้าสู่สภาวะคงตัว

5. สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบการเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส ขนาดพิกัด 4.1 กิโลวัตต์ จะเห็นได้ว่าการสตาร์ทด้วยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าโดยตรง จะมีค่ากระแสเริ่มเดินอยู่ที่ 37 แอมป์ และแรงบิด 223 นิวตันเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกำหนดตำแหน่งมุมเฟสของแรงดัน จะมีค่ากระแสเริ่มเดินอยู่ที่ 26 แอมป์ และแรงบิด 140 นิวตันเมตร ดังแสดงในรูปที่ 17 ซึ่งเทคนิคดังกล่าวสามารถช่วยลดกระแสขณะสตาร์ทได้ถึง 11 แอมป์ ซึ่งลดลงไป 29 เปอร์เซ็น และลดอัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงบิดซึ่งปกติจะพุ่งสูงขึ้นอย่างฉับพลันที่ 223 นิวตันเมตร โดยมีค่าลดต่ำลงที่ 140 นิวตันเมตร ซึ่งลดลง 83 นิวตันเมตร หรือลดลงไป 37 เปอร์เซ็น ดังนั้นค่ากระแสสูงสุดขณะเริ่มเดินที่ลดต่ำลงนี้ ก็จะเป็นผลดีต่อการออกแบบอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินในการใช้งานและแรงบิดที่ไม่พุ่งสูงขึ้นอย่างฉับพลันนี้ทำให้การกระชากของแรงบิดลดลง ส่งผลทำให้มอเตอร์ออกตัวได้ราบเรียบขึ้น ด้วยเหตุนี้เทคนิคการสตาร์ทมอเตอร์ด้วยวิธีนี้จึงดีกว่าการสตาร์ทด้วยการจ่ายแรงดันโดยตรงแบบดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบแรงดัน กระแสและแรงบิดขณะเริ่มเดินทั้ง 2 เทคนิค

6. เอกสารอ้างอิง

[1] นิธิชัย แก้วขำ, พิชัย อารีย์ “เทคนิคการลดแรงบิดสั่นสะเทือนในแกนเพลาของมอเตอร์เหนี่ยวนำขณะออกตัวด้วยการจ่ายแรงดันขณะผ่านจุดตัดศูนย์,” การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 3, มหาสารคาม, กรกฎาคม 2560.

[2] นิธิชัย แก้วขำ, พิชัย อารีย์ “การลดแรงบิดสั่นสะเทือนในแกนเพลาของมอเตอร์เหนี่ยวนาด้วยการหน่วงเวลาจ่ายแรงดัน,” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 40, ชลบุรี, พฤศจิกายน 2560.

[3] Trzynadlowski, A.M., Control of Induction Motors, Academic Press, USA, 2001.

[4] Vas, P., Sensorless Vector and Direct Torque Control, Oxford Science Publications, 1998.

[5] Pavel Brandstetter, Martin Kuchar, Hau Huu Vo, Chau Si Thien Dong, “Induction Motor Drive with PWM Direct Torque Control,” Proceeding of The 18th International Scientific Conference on Electric Power Engineering, Czech Republic, May. 17-19, 2017.

[6] Neha Suman, Upendra Prasad, Rahul Kumar, “Comparison between Direct Torque Control based on Space Vector Modulation with Conventional Direct Torque Control Technique for Speed Control of Three-phase Induction Motor,” Proceeding of The 4th International Conference on Advances in Electrical Computing Communication and Sustainable Technologies, India, January. 11-12, 2024.

การเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตเห็ดด้วยวิธีกระตุ้นไฟฟ้าแรงสูง สำหรับวิสาหกิจการทำเห็ดหูหนูอบแห้งแบบออแกนิกส์

Accelerating Growth and Yield of Mushrooms through High-Voltage Electrical Stimulation for Use in Process of the Wood Ear Mushrooms Organic Drying

ไตรรัตน์ ปะทิ[1*] วรรณกร พรหมอารีย์[2]

[1,2]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

[1*]Email: Trp_off@rmutl.ac.th, [2]Email: Wannakorn.60@gmail.com

[1*]Corresponding Author

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง โดยแปลงสัญญาณไฟกระแสสลับเป็นกระแสตรง 12V เพื่อจ่ายไฟให้กับวงจร IC555 สร้างสัญญาณ PWM เพื่อขับขา GATE MOSFET ซึ่งทำหน้าที่เป็น Switching ให้หม้อแปลงความถี่สูงแรงดันสูง จากนั้นเอาแรงดันไฟฟ้าขาออกของหม้อแปลงมาต่อเข้ากับวงจรทวีแรงดัน Cockcroft-Walton ขยายแรงดันให้ได้ประมาณ 10kV และต่อเข้ากับวงจรเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ จำนวน 10 ชั้น จะได้ไฟฟ้าแรงดันสูงออกมา 100 kV แล้วใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงกระตุ้นก้อนเชื้อเห็ดด้วยการสปาร์กผ่านก้อนเชื้อเห็ด ผลการทดลองพบว่าเห็ดที่ได้ทำการกระตุ้นโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าแรงดันสูงพบว่ามีความยาวของดอกเห็ดและน้ำหนักเฉลี่ยได้ค่ามากกว่าเห็ดที่ไม่ได้ทำการกระตุ้น โดยเฉพาะผลการเจริญเติบโตของเห็ดหูหนูที่ได้จากการทดลองจำนวน 3 ครั้ง ให้ผลผลิตออกมากกว่าจำนวนเท่าตัวของก้อนเชื้อที่ไม่ได้รับการกระตุ้นด้วยพัลส์ไฟฟ้า จึงทำให้ได้รับผลผลิตออกมามากเมื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการอบแห้ง จะทำให้ต้นทุนของลดลงเมื่อเทียบกับจำนวนเห็ดที่เก็บจากการเพาะเลี้ยงแบบทั่วไป ทั้งนี้การกระตุ้นด้วยพัลส์ไฟฟ้าแรงสูงสามารถเพิ่มผลผลิตของเห็ดหูหนูได้ ควรนำไปประยุกต์ใช้ทดลองกับเห็ดสายพันธุ์ชนิดอื่น ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยเฉพาะกับเห็ดที่มีราคาสูงเช่นเห็ดหอมญี่ปุ่น เห็ดเผาะหรือเห็ดถอบ เห็ดแชมปิญอง

คำสำคัญ: เห็ด, วงจรทวีแรงดัน, การกระตุ้น, ไฟฟ้าแรงสูง

Abstract

This paper presents the design and construction of a mushroom stimulation system using high-voltage electric pulses. The system converts a AC signal to a 12V DC to power an IC555 circuit, which generates a PWM signal to drive a MOSFET switch for a high-voltage transformer. The output is connected to a Cockcroft-Walton voltage multiplier, producing approximately 100kV of high-voltage pulses to stimulate mushroom inoculum. Experimental results show that mushrooms stimulated by high-voltage pulses have longer fruiting bodies and greater weight compared to unstimulated ones. Notably, black fungus yielded more than double the production in trials. This method can reduce costs during the drying process compared to traditional cultivation. In conclusion, high-voltage electric pulse stimulation enhances black fungus yield and should be tested on other high-value mushroom species, such as shiitake and champignon.

Keywords: Mushroom, high-voltage, stimulated, Cockcroft-Walton

1.บทนำ

ปัจจุบันเราจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคมีความใส่ใจในสุขภาพของตนเอง เรื่องอาหารปลอดภัยจึงเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่นอกเหนือจากการออกกำลังกาย เห็ดจึงถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของวัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหาร จัดเป็นอาหารประเภทผักที่ปราศจากไขมันมีปริมาณน้ำตาลและเกลือค่อนข้างต่ำ และยังเป็นแหล่งโปรตีนชั้นดีเมื่อเทียบกับผักบางชนิด อีกทั้งยังมีรสชาติและกลิ่นที่ชวนรับประทาน เห็ดเป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากธรรมชาติ ที่มีวิวัฒนาการมาจากการประสานเส้นใยจำนวนมากของเชื้อราชั้นสูง ที่สำคัญเห็ดยังให้คุณค่าทางโภชนาการและมีสรรพคุณทางยา ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันในร่างกาย และช่วยลดอัตราความเสี่ยงจากโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง เบาหวาน อัลไซเมอร์ และความดันโลหิตสูง เป็นต้น เห็ดสดสามารถนำมาปรุงอาหารได้หลากหลายชนิดแม้แต่เป็นเครื่องเคียงในเมนูต่างๆ อีกทั้งนำไปแปรรูปเป็นเห็ดอบแห้ง ทางเลือกของผู้บริโภคเห็ดที่มาจากธรรมชาติหรือการเพาะเลี้ยงแบบอินทรีย์(Organic)มีจำนวนมากขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นกลุ่มวิสาหกิจหลายแห่งจึงได้เล็งเห็นช่องทางและโอกาสในการเพิ่มมูลค่าเห็ดและดำเนินธุรกิจประเภทเห็ดอบแห้ง เพื่อตอบสนองอีกทางเลือกให้กับกลุ่มผู้บริโภค

โดยปัญหาของเกษตรกรที่มีโรงเรือนเพาะปลูกเห็ดจะประสบปัญหาด้านเทคโนโลยีการผลิตแล้วนั้น โดยเห็ดที่เพาะเลี้ยงทั่วไปจะใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานตั้งแต่กระบวนการเริ่มงอกจากเชื้อจะใช้เวลาอย่างน้อย 15-18 วันโดยประมาณ และใช้เวลาในการเก็บผลผลิตในเวลา 2 เดือน ซึ่งผลผลิตลดลงต่อเนื่อง จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต รวมถึงการกระตุ้นการงอกของเชื้อเห็ดด้วยกันอยู่หลายวิธี จากรายงานการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าสนามไฟฟ้ามีส่วนช่วยในการกระตุ้นเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด โดยสนามไฟฟ้าจะทำให้เกิดแรงกระทำกับอนุภาคที่มีประจุภายในเมล็ดพืช ซึ่งภายในเมล็ดพืชนั้นมีประจุอยู่มากมาย ทั้งประจุบวกและประจุลบ เมื่ออยู่ภายใต้สนามไฟฟ้าประจุบวกภายในเมล็ดพืชจะเคลื่อนที่เข้าหาทิศทางของสนามไฟฟ้าที่ทำให้เกิดประจุลบ และประจุลบภายในเมล็ดพืชจะเคลื่อนที่เข้าหาทิศทางของสนามไฟฟ้าที่ทำให้เกิดประจุบวก ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของไอออนและทำให้เกิดการเร่งปฏิกิริยาเคมีภายในเมล็ดพืช ทั้งนี้ยังส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชอีกด้วย [1-3,7]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตของพืชงานงานวิจัยในอ้างอิงที่ถูกกระตุ้นด้วยระดับความเข้มสนามไฟฟ้า ทิศทางของสนามไฟฟ้าที่แตกต่างกัน เพื่อนำวิธีการที่เหมาะสมไปช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตของเห็ดเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับผู้ที่เพาะเลี้ยงเห็ดแบบออแกนิกส์สำหรับนำไปทำกระบวนการผลิตเห็ดหูหนูอบแห้ง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาทำความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดพัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

2) เพื่อออกแบบชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

3) เพื่อศึกษาองค์ประกอบต่างๆของอุปกรณ์แต่ละชนิดของเครื่องกำเนิดพัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

4) เพื่อทดสอบพิสูจน์ว่าเชื้อเห็ดที่ใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงกระตุ้นจะมีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

2. ทฤษฎี

2.1 **การสร้างแรงดันอิมพัลส์**

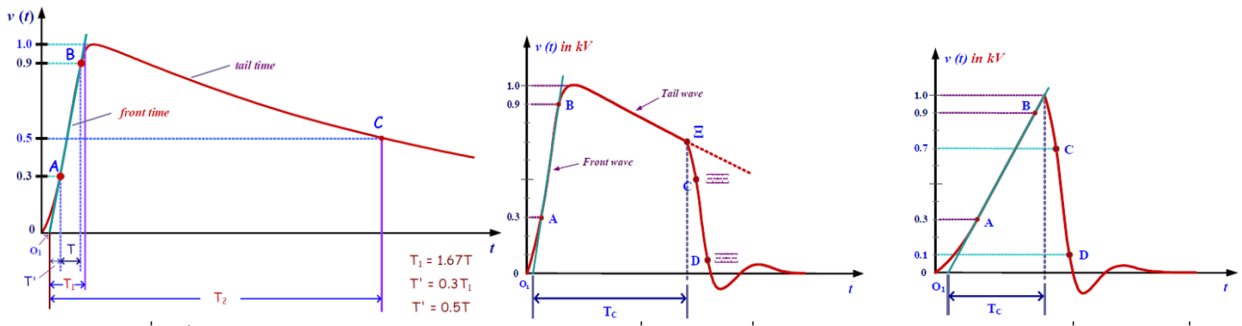
แรงดันอิมพัลส์ เป็นแรงดันที่มีรูปคลื่นเลียนแบบมาจากแรงดันเกินเสิร์จทรานเซี้ยนต์ ที่เกิดจากเหตุภายนอกที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ฟ้าผ่า เรียกว่าแรงดันอิมพัลส์รูปคลื่นฟ้าผ่าและที่เกิดขึ้นจาก สาเหตุภายในระบบส่งจ่ายเอง คือเกิดจากการทำงานของสวิตช์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อมีความผิดพร่องเกิดขึ้นในระบบเรียกว่าแรงดันอิมพัลส์แบบสวิตชิ่ง สำหรับรูปคลื่นแรงดันอิมพัลส์มาตรฐานถูกกำหนดด้วยข้อกำหนดต่อไปนี้ [4-5]

1) ขนาดของแรงดัน โดยปกติจะหมายถึงค่ายอดของรูปคลื่นแรงดัน ในกรณีที่มีคลื่นระลอกซ้อนที่เกิดจากออสซิลเลชั่นใกล้ๆยอดรูปคลื่น ให้ถือเอาค่าเฉลี่ยจากค่ายอดรูปคลื่นระลอก

2) ขั้วของแรงดันอาจจะเป็นบวกหรือลบก็ได้เมื่อเทียบกับดิน

3) เวลาช่วงหน้าคลื่น T_1 หมายถึงช่วงเวลาที่แรงดันเพิ่มขึ้นจากศูนย์จนถึงค่ายอด

4) เวลาช่วงหลังคลื่น T_2 หมายถึงช่วงเวลาที่แรงดันเริ่มเพิ่มขึ้นจากศูนย์ผ่านค่ายอดจนกระทั่งขนาดลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของค่ายอด

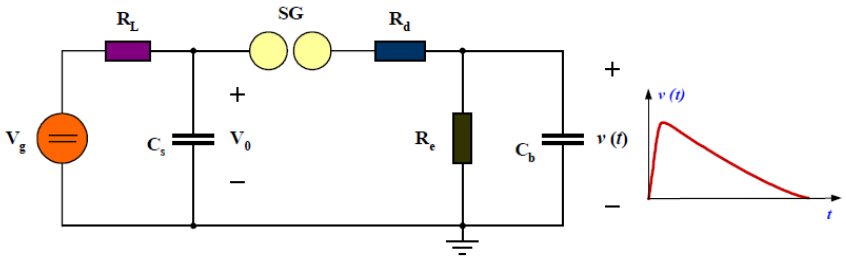


ก. รูปคลื่นเต็ม (Full wave) ข รูปคลื่นตัดหางคลื่น ค. รูปคลื่นตัดหน้าคลื่น

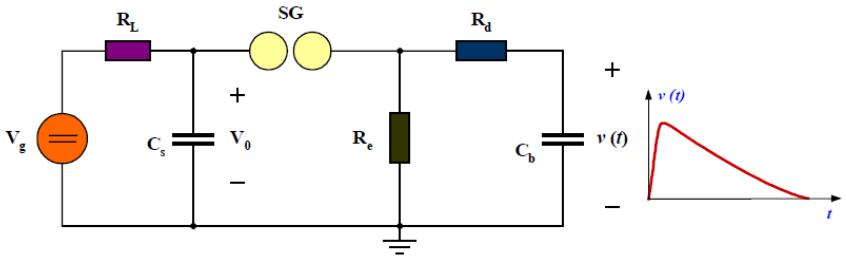
รูปที่ 1 สัญญาณรูปคลื่นแรงดันอิมพัลส์รูปคลื่นฟ้าผ่า

2.2 วงจรพื้นฐานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ [4]

วงจรพื้นฐานที่ใช้สร้างแรงดันอิมพัลส์รูปคลื่นฟ้าผ่ามี 2 แบบ ดังในรูปที่ 2 ก. และ รูปที่ 2 ข.



ก. วงจรพื้นฐานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์วงจร A



ข. วงจรพื้นฐานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์วงจร B

รูปที่ 2 วงจรพื้นฐานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

ค่าแรงดันที่ทำให้เกิดสปาร์ก เมื่อกำหนดระยะห่างช่องสปาร์กแกป อาจจะแตกต่างกันไปบ้างแต่ไม่มากนัก ประมาณน้อยกว่า 1% ถ้าหากอากาศสะอาดปราศจากฝุ่นละออง ช่วงระยะเวลาระหว่างการเกิดสปาร์กต่อเนื่องจะถี่หรือห่าง ขึ้นอยู่กับแรงดันกระแสตรงที่ป้อนให้กับ C_s ถ้าปรับ $V_ş$ ให้สูงมากๆ ก็จะเกิดสปาร์กง่าย หรือสปาร์กถี่ขึ้น เมื่อเกิดสปาร์กที่ SG แรงดันอัดประจุ V_o จะคร่อม R_d และ C_b ประจุจะถ่ายทอดไปยังวัสดุทดสอบ ซึ่งแทนด้วย C_b การถ่ายทอดหรือปล่อยประจุนี้ จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ R_d และ C_b นับเป็นเวลาช่วงหน้าคลื่น ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่า R_d และ C_b นี้ จะเป็นตัวกำหนดเวลาช่วงหน้าคลื่น T_1 เมื่อถ่ายประจุให้ C_b จนเต็มที่แล้ว ประจุนี้ก็จะดีสชาร์จ หรือปล่อยประจุออกไปสู่ R_e จึงกล่าวได้ว่า R_e ทำหน้าที่ควบคุมเวลาช่วงหางคลื่น T_2 คือ ถ้า R_e มีค่าสูง T_2 ก็จะมีค่ามากตามไปด้วย(ค่าคงตัวเวลาคายประจุ วงจร A เท่ากับ C_s (R_d+R_e) และวงจร B เท่ากับ C_s, R_e) [5]

ค่ายอดแรงดันที่จ่ายออกที่ปลายแรงสูง V_{max} จะน้อยกว่าแรงดันอัดประจุ V_o เพราะประจุจะกระจายให้กับ C_s และ C_b ฉะนั้น อัตราส่วนของ V_{max} ต่อ V_o จะน้อยกว่า 1 เสมอ และเรียกอัตราส่วนนี้เป็นประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ นั่นคือ

ประสิทธิภาพ(Efficiency) $$\eta = \frac{V_p}{V_0} \le \frac{C_S}{C_S + C_b} \quad (1)$$

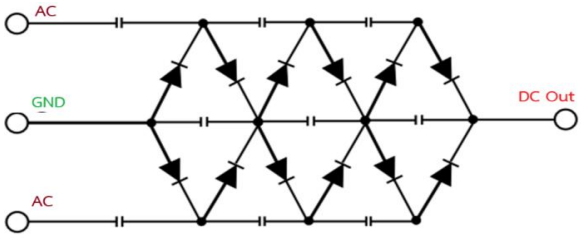
ฉะนั้น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของวงจรมีค่าสูงๆ ควรเลือกให้ C_s มีค่าสูงกว่าโหลด C_b มากๆและเพื่อให้เครื่องกำเนิดมีพลังงานมากพอ สามารถสร้างรูปคลื่นได้ตามเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด คือ T_1และ T_2 อยู่ในเกณฑ์ และมิให้เกิดออสซิลเลชันเกินกำหนด (<5%) ในทางปฏิบัติจะใช้เงื่อนไขให้ $C_s \geq 10C_b$ ข้อกำหนดทางเทคนิคของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ โดยทั่วไปจะกำหนดด้วย

- แรงดันที่กำหนดของเครื่องกำเนิด V_g (kV)
- แรงดันอัดประจุรวมทั้งหมด V_o (kV)
- ค่าความจุไฟฟ้ารวมทั้งหมด C_s (μF)
- พลังงานที่กำหนดของเครื่องกำเนิด W_e (kJ)
- อัตราการดีสชาร์จจำนวนครั้งต่อนาที
- รูปคลื่นแรงดันแบบฟ้าผ่าหรือแบบสวิตชิ่ง

ค่าแรงดันที่กำหนดของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ ขึ้นอยู่กับขนาดแรงดันทดสอบ BIL หรือ BSL ตามมาตรฐานกำหนดตามระดับแรงดันของระบบที่จะนำเอาอุปกรณ์ไปใช้ ซึ่งมีหลักการเลือกและการกำหนดทำนองเดียวกับการกำหนดขนาดแรงดันของหม้อแปลงทดสอบพลังงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ W_e เป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่ง ที่จะต้องกำหนดซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความจุไฟฟ้า C_S และแรงดันอัดประจุ V_o จะคำนวณได้จาก

$$W_e = \frac{1}{2} C_S V_0^2 \quad (2)$$

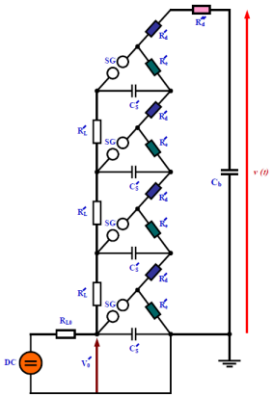
วงจรทวีแรงดันชนิดเต็มคลื่น (Full - Wave Cockcroft - Walton) ในการประยุกต์ใช้งานวงจรทวีแรงดัน แบบ Cockcroft Walton นั้นสามารถทำได้โดยเพิ่มการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้วงจรเป็น 2 ทาง ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรทวีแรงดัน Cockcroft Walton แบบเต็มคลื่น

2.3 วงจรเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์หลายขั้น

จากวงจรพื้นฐานของการสร้างแรงดันอิมพัลส์ในรูปที่ 4 ปกติจะออกแบบให้สร้างแรงดันได้ถึง 200 kV ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการทดสอบ BIL ของอุปกรณ์ที่ใช้กับแรงดันระบบ 52 kV หรือสูงกว่า ดังค่า BIL. ค่าแรงดันอิมพัลส์สูงๆ อาจสร้างได้ด้วยเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์แบบหลายขั้น โดยใช้วงจรสร้างแรงดันอิมพัลส์ มาร์กได้เสนอแนะการจัดเรียงที่คอนเดนเซอร์จำนวนหนึ่งถูกชาร์จแบบขนานผ่านความต้านทานโอห์มมิกสูง แล้วคายประจุเป็นอนุกรมผ่านช่องว่างประกายไฟมีวงจรหลายขั้นตอนที่ใช้งานอยู่หลายแบบตามหลักการของวงจรมาร์กซ์ (Marx's circuit) ดังในรูปที่ 4 ความหมายของสัญลักษณ์ในวงจรจะเหมือนกับวงจรขั้นพื้นฐาน (เครื่องหมาย ’ แสดงถึงเป็นค่าต่อขั้นและเครื่องหมาย ” แสดงถึงองค์ประกอบภายนอกที่เพิ่มขึ้นเพื่อปรับรูปคลื่น) [4]



องค์ประกอบในวงจร

C'_S ค่าเก็บประจุอิมพัลส์ต่อขั้น

C_b ค่าเก็บประจุโหลด

R'_d ความต้านทานปรับหน้าคลื่นต่อขั้น

R''_d ความต้านทานปรับหน้าคลื่นภายนอก

R'_e ความต้านทานปรับหางคลื่นต่อขั้น

R''_e ความต้านทานปรับหางคลื่นภายนอก

รูปที่ 4 วงจรเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์แบบหลายขั้นตามวงจรมาร์กซ์

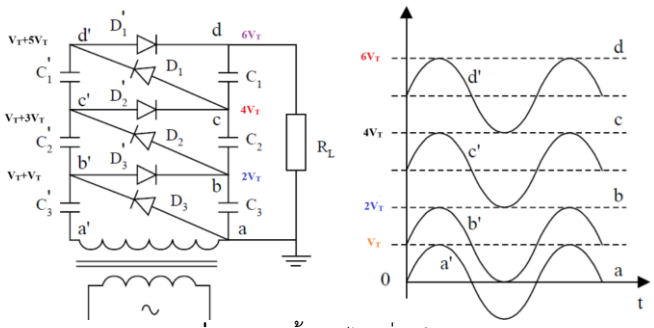
ในวงจรรูปที่ 4 ตัวเก็บประจุ C'_S ทุกตัวจะได้รับการอัดประจุในลักษณะที่ต่อกันแบบขนานด้วยแรงดัน V'_0 เมื่อส่งสัญญาณพัลส์ผ่านไกสวิตช์ ทำให้สปาร์กแกปของขั้นแรกทำงานก่อน สปาร์กแกปขั้นต่อๆ ไปก็จะเกิดสปาร์กตามลำดับ เป็นผลให้ตัวเก็บประจุ C'_s ทั้งหมดต่อกันแบบอนุกรม และได้แรงดันสูงเป็นทวีคูณของจำนวนขั้น

เมื่อสปาร์กแกปเกิดสปาร์กหมดทุกคู่ C'_S จะต่อกันเป็นอนุกรม ฉะนั้น C_b จะได้รับประจุผ่านความต้านทานหน่วง R'_d ต่อกันแบบอนุกรมและในที่สุดทั้ง C'_S และ C_b ต่างก็จะดีสชาร์จปล่อยประจุผ่าน R'_e และ R'_d ต่อไปค่าองค์ประกอบต่างๆ ถ้าคิดเทียบให้เป็นวงจรขั้นเดียว ดังวงจรพื้นฐานจะได้ค่ารวมดังนี้ [4-5]

$$V_0 = nV'_0 \quad , \quad C_S = \frac{C'_s}{n}$$
$$R_d = nR'_d \quad , \quad R_e = nR'_e \qquad (3)$$

2.4 วงจรขั้นบันไดสร้างแรงดันสูงกระแสตรง (Cascade circuit for DC high voltage)

การสร้างแรงดันสูงกระแสตรงสูงมากๆ ทำได้โดยอาศัยวงจรพื้นฐานสร้างแรงดันสองเท่า (ดังรูปที่ 6) มาต่อกันเป็นขั้นบันไดตามหลักการวงจร Greinacher Doubler-Circuit (1920) หรือ Cockcroft-Walton ในรูปที่ 6 แสดงถึงวงจรขั้นบันไดที่ได้จากการเอาวงจรสร้างแรงดันกระแสตรง 2 เท่ามาต่อซ้อนกัน 3 ขั้น คือ แต่ละขั้นจะประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 2 ตัว และไดโอด 2 ตัว โดยที่ตัวเก็บประจุตัวหนึ่งเป็นตัวเก็บประจุพัก และอีกตัวหนึ่งเป็นตัวกรองให้ได้แรงดันกระแสตรง ดังเช่นวงจร a' a b' b เป็นวงจรสร้างแรงดัน 2 เท่าหนึ่งขั้น C'_1, C'_2, C'_3 และ C_1, C_2, C_3 เป็นตัวเก็บประจุพักประจุ และตัวกรองกระแสตามลำดับ



รูปที่ 5 วงจรขั้นบันไดเมื่อมีโหลด

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 การดำเนินการวิจัย

3.1.1 การสร้างภาคแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงใช้ชุดวงจรบริดจ์ (DC Bridge) สำหรับจ่ายแรงดันวงจรพัลส์และจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรสร้างแรงดันสูง

3.1.2 การสร้างชุดวงจรพัลส์ (PWM) เป็นชุดกำเนิดสัญญาณและความถี่โดยได้เลือกใช้วงจรของไอซี เบอร์ NE555 เป็นตัวสร้างสัญญาณและความถี่เพื่อจ่ายให้กับชุดวงจรสร้างแรงดันสูง

3.1.3 การออกแบบวงจรทวีแรงดัน Cockcroft Walton

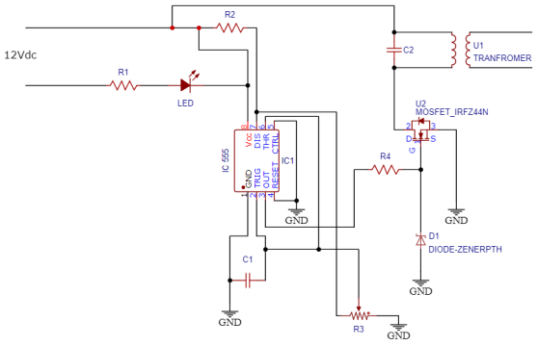
3.1.4 การออกแบบวงจรกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ Mar’x Generator

3.1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ต่อวงจรชุดทดลองกระตุ้นเห็ดด้วยพัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

3.1.6 การออกแบบโครงสร้างชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

1) การออกแบบวงจรควบคุมสัญญาณ PWM

ในการออกแบบโดยใช้ไฟจากแหล่งจ่าย 220 V_{ac} แปลงสัญญาณเป็น 12 V_{dc} ให้กับวงจร IC555 สร้างสัญญาณ PWM เพื่อขับขา GATE ของ MOSFET ซึ่งทำหน้าที่เป็น Switching ให้หม้อแปลงยกระดับแรงดันไฟฟ้า จากนั้นเอาแรงดันขาออกของหม้อแปลงมาต่อเข้ากับวงจรทวีแรงดัน Cockcroft Walton



รูปที่ 6 วงจรกำเนิดและควบคุมสัญญาณ PWM

การกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงไฟตรงจะต้องใช้วงจรกรองกระแสและพิจารณาแรงดันระลอกเอาท์พุทซึ่งจะต้องน้อยกว่า 5% ของค่าเฉลี่ย(ตามมาตรฐาน IEC 600-60) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูงทั่วโลกควรจะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานดังกล่าวด้วยวงจรกรองกระแสประกอบด้วย แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ เพื่อจ่ายแรงดันผ่านวงจรของหม้อแปลงที่สามารถกำเนิดแรงดันสูงได้มากกว่าระดับแรงดันแหล่งจ่ายจนกระทั่งได้ระดับแรงดันที่ต้องการ อธิบายการทำงานของวงจรโดยเริ่มจากตัวคาปาซิเตอร์รับประจุจากแหล่งจ่ายไฟสลับระหว่างครึ่งบวกของสัญญาณซายน์ และเมื่อระดับแรงดันของคาปาซิเตอร์สูงกว่าแหล่งจ่ายไฟคาปาซิเตอร์จะจ่ายประจุผ่านตัวต้านทาน จนกระทั่งระดับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟสลับจะสูงกว่าแรงดันของคาปาซิเตอร์ ความถี่ และคาปาซิเตอร์ ค่าของแรงดันระลอกดังสมการที่ 5

2) การออกแบบวงจรทวีแรงดัน Cockcroft Walton เริ่มจากการคำนวณหาจำนวนชั้นของวงจร Cockcroft Walton จากสมการ

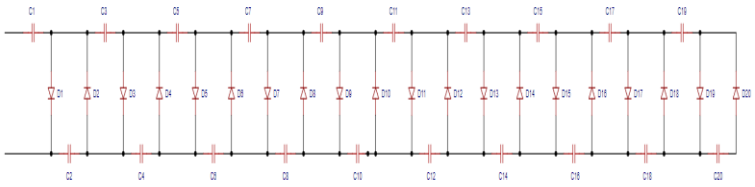
$$V_o = 2nv_{\max}$$

โดย V_o คือแรงดันเอาท์พุต 10 kV , n คือจำนวนชั้น *และ* $V_{\max}$ คือแรงดันอินพุตสูงสุด 1,000 V

แต่ทั้งนี้การสร้างวงจรทวีแรงดันนั้นในทางปฏิบัติจะให้แรงดันจ่ายออกมานั้นต่ำกว่าในทฤษฎีโดยมีค่าที่วัดได้เพียงร้อยละ 67

$$V_d = \frac{2}{3}\left(2n_p V_{\max}\right)$$

โดยV_d คือขนาดของแรงดันจ่ายออกที่จำนวนขั้นบันได , n_p คือเป็นจำนวนขั้นบันไดที่เหมาะสม และ $V_{\max}$ คือแรงดันค่าสูงสุดที่จ่ายเข้าวงจร



รูปที่ 7 การจัดวางอุปกรณ์ของวงจรทวีแรงดัน Cockcroft Waltal

3) การออกแบบวงจรกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ Mar'x Generator

ในการออกแบบนั้น เราจะใช้แรงดันอัดในการอัดประจุต่อชั้น 10kV โดยที่เครื่องกำเนิดอิมพัลส์นี้มีจำนวน 10 ชั้น ก็จะได้แรงดันอัดประจุรวมทั้งหมดเป็น 100kV เราจะใช้ความต้านทานจำกัดกระแสอัดประจุที่ 500kΩ และตัวเก็บประจุอิมพัลส์ต่อชั้น (C's) จะใช้ตัวเก็บประจุขนาด 0.0015μF ส่วนพลังงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์นี้มีพลังงาน 7.5 จูล มาจากการคำนวณโดยใช้ค่าต่างๆ การคำนวณหาจำนวนชั้นของวงจรกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ 100 kV จากสมการ $V_{impulse} = nv_o'$ โดย $V_{impulse}$ คือความต่างศักย์ไฟฟ้าอิมพัลส์ , n คือจำนวนชั้น , V_o' คือความต่างศักย์ไฟฟ้าแต่ละชั้น

$$100,000 = n(10,000)$$

$$\frac{100,000}{10,000} = n = 10$$

ในการจัดทำวงจรกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ 100kV เมื่อให้แรงดันแต่ละชั้น 10 kV จึงทำจำนวน 10 ชั้น

4) การคำนวณหาค่าพลังงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ แรงดันอัดประจุรวม $U_o = 100kV$

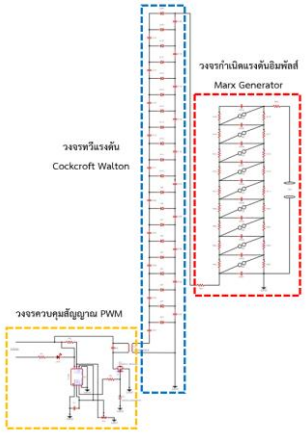
ค่าความจุไฟฟ้ารวม $C_s = \frac{c_s'}{10}$ $C_s = 0.0015mF$

พลังงานของแรงดันอิมพัลส์ $W_e = \frac{1}{2}C_sU_o^2$ $= 0.5\times\left(0.0015\times10^{-6}\right)\times100,000^2$

$$W_e = 7.5j$$

ชุดกำเนิดพัลส์ไฟฟ้าแรงดันสูง ที่สร้างออกมานั้นประกอบไปด้วยตัวต้านทาน 0.5 เมกกะโอห์ม ขนาด 3 วัตต์ ซึ่งใช้เป็นตัวต้านทานปล่อยประจุ (Re) ส่วนตัวเก็บประจุเก็บพลังงานมีค่าเท่ากับ 15 นาโนฟารัด 10,000 โวลต์ ซึ่งเป็นตัวเก็บประจุชนิดและแกปที่ใช้ในวงจรทำมาจากเหล็กสกรูเกลียวโดยขั้วสปาร์คเป็นแหวนหุ้มลักษณะครึ่งทรงกลม(หัวเห็ด) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 12 เมื่อทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าระหว่างระยะแกปของวงจรขณะใช้งานและคำนวณค่าแรงดันที่ออกมา

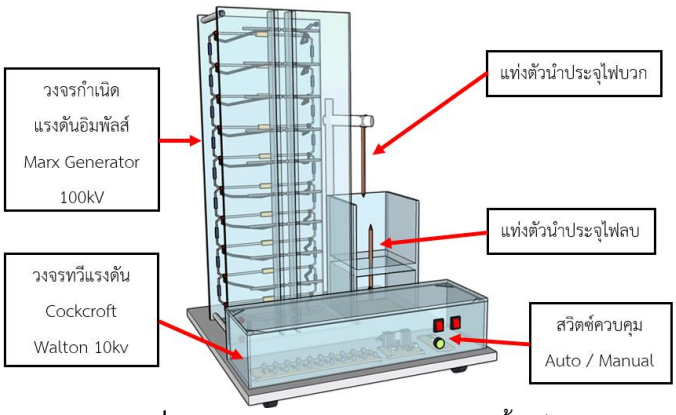
ในงานวิจัยนี้ได้ทำตามคำแนะนำจากงานวิจัยของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยอิวาเตะในการกำหนดแรงดันที่ 100 kV เนื่องจากอิทธิพลของการกระตุ้นด้วยแรงดันไฟฟ้าแบบพัลส์ต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยในอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวุ้น มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 5 และ 10 วันดีขึ้นตามลำดับ [7]



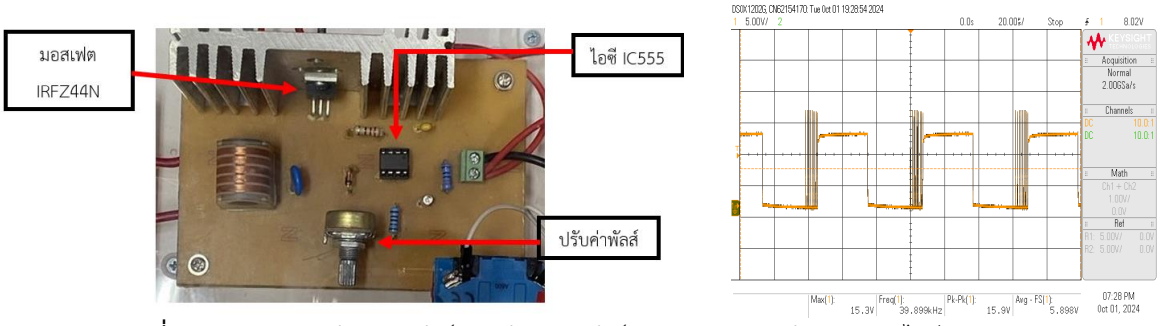
รูปที่ 8 วงจรสมมูลของชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง

5) โครงสร้างและส่วนประกอบของชุดกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้า

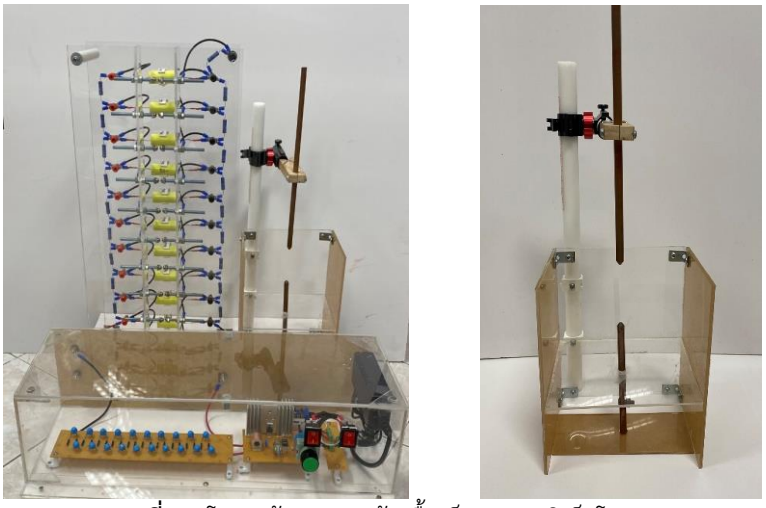
การออกแบบชุดอิเล็กโตรดในการออกแบบอิเล็กโทรดปลายแหลม จะทำให้ประจุมีความหนาแน่นบริเวณปลายแหลม และทำให้มีความเข้มของสนามไฟฟ้าบริเวณปลายแหลม เป็นวิธีการสร้างโคโรนาดิสชาร์จโดยไฟฟ้ากระแสตรงที่มีความต่างศักย์สูงบริเวณปลายแหลม เพื่อสร้างประจุบวกและไอออนลบ



รูปที่ 9 แบบโดยรวมชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ด



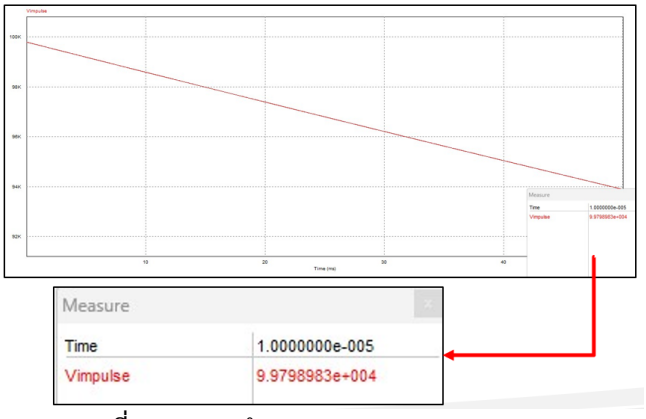
รูปที่ 10 วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์และสัญญาณพัลส์จากวงจรกำเนิดสัญญาณของไอซี NE555



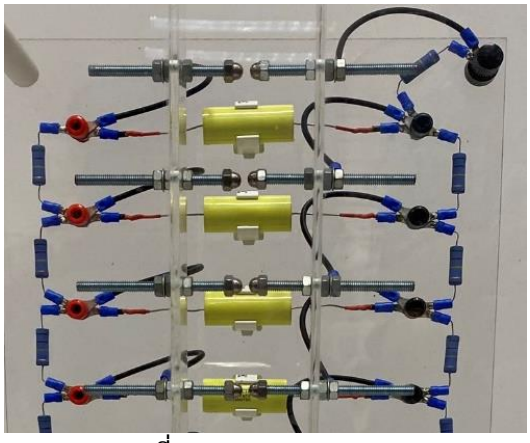
รูปที่ 11 โครงสร้างชุดกระตุ้นเชื้อเห็ดและชุดอิเล็กโตรด

4. ผลการวิจัย

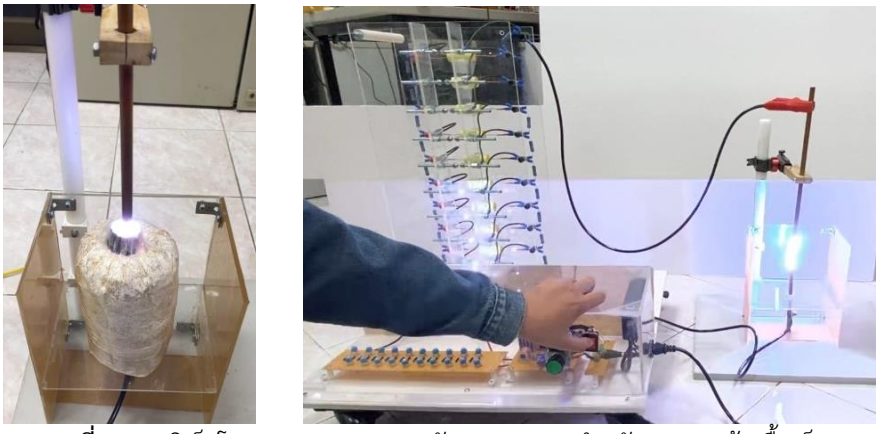
ผลการวัดแรงดันของวงจร Cockcroft Walton จะใช้สูตรในการคำนวณจากสมการ $V_d = \frac{2}{3}\left(2n_p V_{\max}\right)$ $V_d = \frac{2}{3}\left(2(10)(1,380)\right)$ ดังนั้น $V_d = 18,400\ \mathrm{V}.$ ในการคำนวณวงจร Cockcroft Walton จำนวน 10 ชั้น ผลการวัดแรงดันของวงจร Marx Generator จะใช้สูตรในการคำนวณจากสมการ $V_{impulse} = nv_o'$ ในการจำลองวงจร Cockcroft Walton จำนวน 10 ชั้น จะได้ค่าแรงดันออกมา 9.979 kV ซึ่งจำลองด้วยโปรแกรม



รูปที่ 12 ผลการจำลองวงจร Marx Generator



รูปที่ 13 แกปของวงจรMar’x



รูปที่ 14 ชุดอิเล็กโตรดแบบปลายแหลมกับปลายแหลมสำหรับการกระตุ้นเชื้อเห็ด

4.2 การกระตุ้นเชื้อเห็ดก้อนโดยการสปาร์กพัลส์ไฟฟ้าผ่านก้อนเชื้อเห็ดโดยตรง

ขั้วไฟฟ้าบวกและลบของแท่นกระตุ้นก้อนเชื้อเห็ดที่ทำการสปาร์คนั้นเป็นโลหะตัวนำไฟฟ้าที่ทำจากทองแดง โดยระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าบวกและก้อนเชื้อเห็ดจะอยู่ที่ 5 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการสปาร์ก ซึ่งหากระยะน้อยไปจะไม่เกิดการสปาร์กขึ้น เนื่องจากตัวเก็บประจุเก็บพลังงานไม่สามารถอัดประจุให้ข้ามGap ในการทำงานของชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงและควบคุมผ่านโมดูลรีเลย์หน่วงเวลาในการกดปุ่มทำงานให้สปาร์คก้อนเชื้อเห็ดเป็นระยะเวลา 10 วินาที เพื่อกระตุ้นเห็ด ดั้งนั้นผู้จัดทำจึงแบ่งทำการทดลองเห็ด 3ชนิดแบ่งกลุ่มทดลอง 2 แบบคือแบบกระตุ้นเห็ดและแบบไม่กระตุ้นเห็ด แบ่งเป็นไม่กระตุ้นเห็ดชนิดละ 5ก้อน กระตุ้นเห็ดชนิดละ 5ก้อน โดยจะกระตุ้นเป็นระยะเวลา 10 วินาที/ก้อน

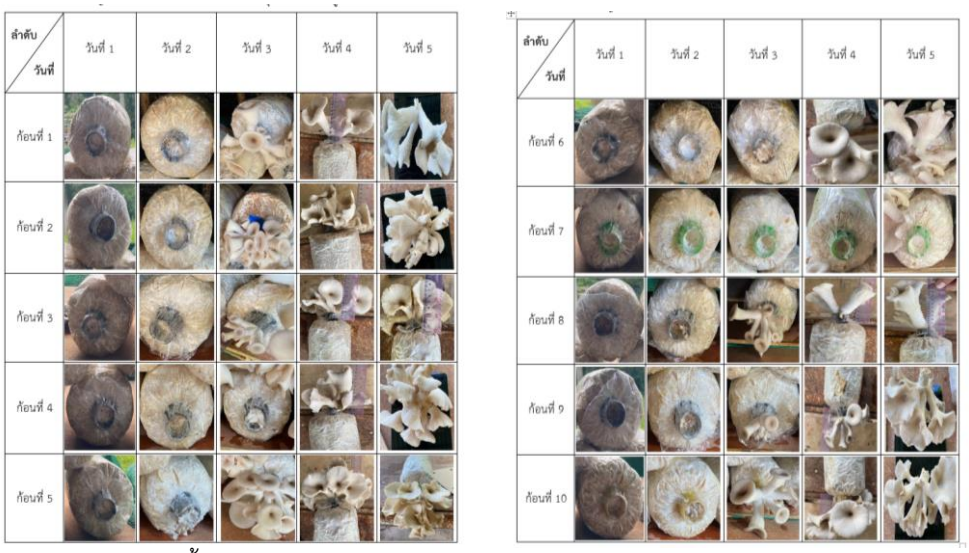
4.3 ทดสอบการเติบโตด้วยการกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าแรงดันสูง

ในการทำงานของชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าแรงดันสูงและควบคุมผ่านโมดูลรีเลย์หน่วงเวลาในการกดปุ่มทำงานให้สปาร์คก้อนเชื้อเห็ดเป็นระยะเวลา 10 วินาที เพื่อกระตุ้นเห็ดจึงแบ่งทำการทดลองเห็ด 3 ชนิด แบ่งกลุ่มทดลอง 2 แบบคือ แบบกระตุ้นเห็ดด้วยไฟฟ้า และแบบไม่กระตุ้น(ตามธรรมชาติ) ทดสอบกลุ่มเห็ดตัวอย่างด้วยเห็ด 3ชนิดๆละ 10 ก้อน โดยแบ่งเป็นการกระตุ้นเห็ดชนิดละ 5 ก้อน และไม่กระตุ้นเห็ด(ตามธรรมชาติ) ชนิดละ 5ก้อน ควบคุมวิธีการกระตุ้นเป็นระยะเวลา 10 วินาที/ก้อน โดยให้ก้อนเห็ดอยู่ในโรงเรือนที่มีสภาวะแวดล้อมเดียวกัน การให้น้ำและการควบคุมอุณหภูมิเหมือนกัน[1,7,8] เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเห็ดสายพันธ์อื่นๆ ทดลองจำนวน 3 ครั้ง ได้ผลดังตารางที่1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของเห็ดแต่ละชนิดในรอบการเก็บ(18วัน)

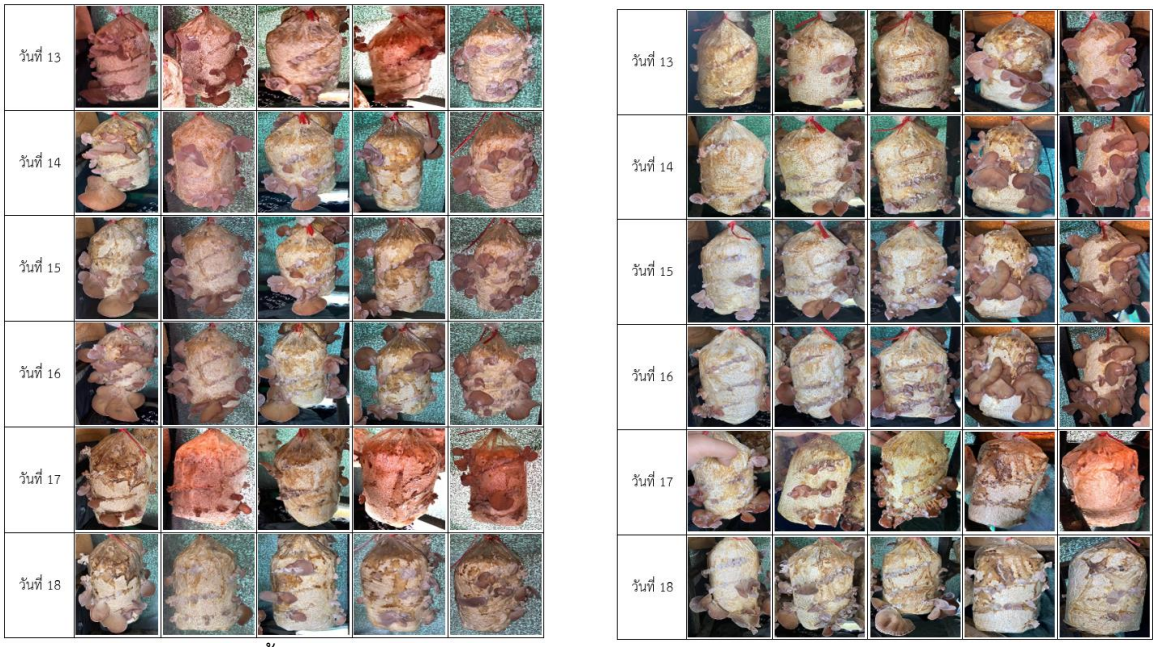
ลำดับตัวอย่างก้อนเห็ด	การกระตุ้นเชื้อเห็ดด้วยไฟฟ้า			แบบไม่กระตุ้น(ตามธรรมชาติ)		
	เห็ดนางฟ้าภูฐาน	เห็ดนางรมเทา	เห็ดหูหนู	เห็ดนางฟ้าภูฐาน	เห็ดนางรมเทา	เห็ดหูหนู
1	85	68	103	30	72	40
2	80	100	96	89	84	41
3	43	90	119	75	102	41
4	83	104	113	37	124	43
5	80	122	110	74	39	65
ค่าเฉลี่ย	74.2	96.8	108.2	61	84.2	46
ผลรวมน้ำหนัก	372	484	541	305	421	230

จากตารางที่1 แสดงการเปรียบเทียบความยาวของเห็ดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้าภูฐาน , เห็ดนางรมเทา และเห็ดหูหนู ซึ่งเห็ดก้อนที่ถูกกระตุ้นด้วยพัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงและเห็ดที่ไม่ได้กระตุ้น เมื่อเทียบน้ำหนัก จะเห็นได้ว่าก้อนเชื้อเห็ดที่กระตุ้นด้วยพัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงมีน้ำหนักที่มากกว่าก้อนเชื้อเห็ดที่ไม่ได้กระตุ้น เห็ดที่ได้รับการกระตุ้นโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าแรงสูงวัดในการชั่งน้ำหนักรวมพบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานขึ้น≈21.31% เห็ดนางรมเทา≈15.04% และเห็ดหูหนูเพิ่มผลผลิตขึ้น≈134.35% สังเกตได้ว่า เห็ดที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมากที่สุดนั้น จะเป็นเห็ดหูหนู รองลงมาจะเป็นนางรมเทา และเห็ดที่เพิ่มผลผลิตน้อยที่สุดจะเป็นเห็ดนางฟ้าภูฐาน ในงานวิจัยนี้ได้เน้นผลการทดสอบหลักไปที่เห็ดหูหนู เพราะว่าจะนำผลการเจริญเติบโตของเห็ดหูหนูไปสู่โรงเรือนที่มีการเลี้ยงดูแบบออกแกนิกส์ และนำผลผลิตที่ได้ไปเข้าสู่กระบวนการทำเห็ดอบแห้ง



ก. ผลการกระตุ้นเชื้อเห็ดด้วยไฟฟ้าแรงสูง ข. ผลการเติบโตเห็ดด้วยวิธีธรรมชาติ

รูปที่ 15 ตัวอย่างการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมเทา



ก. ผลการกระตุ้นเชื้อเห็ดด้วยไฟฟ้าแรงสูง ข. ผลการเติบโตเห็ดด้วยวิธีธรรมชาติ

รูปที่ 16 ตัวอย่างการเจริญเติบโตของเห็ดหูหนู



รูปที่ 17 เปรียบเทียบผลการเจริญเติบโตของเห็ดและตัวอย่างการแปรรูปผลิตภัณฑ์เห็ดหูหนูอบแห้ง

ในทางวิทยาศาสตร์กล่าวได้ว่าการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของเห็ดมีแนวคิดและกลไกที่น่าสนใจดังนี้

1) การเพิ่มการดูดซึมสารอาหาร: สนามไฟฟ้าอาจช่วยปรับปรุงการเคลื่อนที่ของไอออนในสารอาหารและน้ำในอุปกรณ์เพาะปลูก ซึ่งทำให้เชื้อเห็ดดูดซึมสารอาหารได้ดียิ่งขึ้น

2) กระตุ้นการแบ่งเซลล์: สนามไฟฟ้าสามารถกระตุ้นการแบ่งเซลล์ในเชื้อเห็ด ซึ่งช่วยให้เจริญเติบโตได้เร็วขึ้น

3) การเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีน:สนามไฟฟ้าอาจมีผลกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์ ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเชื้อเห็ด

4) การกระตุ้นกระบวนการเมตาบอลิซึม: สนามไฟฟ้าอาจช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญในเซลล์ ส่งผลให้มีพลังงานที่มากขึ้นสำหรับการเจริญเติบโต

5) การปรับปรุงโครงสร้างเซลล์: สนามไฟฟ้าอาจมีผลต่อการสร้างและการจัดเรียงของโครงสร้างเซลล์ ทำให้เชื้อเห็ดมีความแข็งแรงและทนทานมากขึ้น [6,7]

สอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับการงอกของเมล็ดพืชที่ถูกกระตุ้นด้วยสนามไฟฟ้า โดยวัดเปอร์เซ็นต์การงอกและเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่กระตุ้นด้วยสนามไฟฟ้า พบว่าเมล็ดพืชที่กระตุ้นด้วยสนามไฟฟ้ามีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดพืชที่ไม่ผ่านการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า [6-8]

5. สรุปผล

การทดสอบชุดทดลองกระตุ้นเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูงพบว่าเราสามารถทำวงจรกำเนิดแรงดันสูงออกมาได้ค่าประมาณ1kVเพื่อจ่ายให้กับวงจร Cockcroft Walton ออกมาจะได้10kVและจ่ายต่อไปให้วงจร Marx Generator ก็จะได้แรงดันออกมา100k Vและสามารถนำมากระตุ้นเชื้อเห็ดได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นไปตามงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผลผลิตจากเห็ดที่ถูกกระตุ้นจะได้ผลผลิตมากกว่าเห็ดที่ไม่ได้รับกระตุ้น ผลการทดลองในงานวิจัยนี้สามารถสร้างชุดกระตุ้นก้อนเชื้อเห็ดโดยใช้พัลส์แรงดันสูง พลังงานที่ได้จากการคำนวณอยู่ในระดับ 7.5 จูล อาจน้อยเกินสำหรับก้อนเชื้อบางชนิด จึงทำให้ผลผลิตเห็ดเพิ่มขึ้นไม่มาก ผลผลิตของก้อนเชื่อเห็ดหูหนูที่ได้จากการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าแรงสูงนั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่กระตุ้นด้วยพัลส์ไฟฟ้านั้น โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 134 เมื่อเทียบกับก้อนเชื้อเห็ดที่ไม่ได้รับการกระตุ้น ทั้งนี้เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ได้กล่าวอ้างอิงนั้น ไฟฟ้าแรงสูงจะสามารถเพิ่มผลผลิตของเห็ดหูหนูได้เกือบมากเป็นเท่าตัว ควรนำไปประยุกต์ใช้ทดลองกับเห็ดสายพันธุ์ชนิดอื่น ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตอย่างได้ โดยเฉพาะเห็ดที่มีราคาสูง เช่นเห็ดหอมญี่ปุ่น เห็ดเผาะหรือเห็ดถอบ เห็ดแชมปิญอง

6. เอกสารอ้างอิง

[1] นิรุทธิ์ จันธิมา สาลินี อาจารีย์ และ ดุสิต งามรุ่งโรจน์, “การพัฒนาชุดทดลองกระตุ้นผลผลิตก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าโดยใช้พัลส์ไฟฟ้าความต่างศักย์สูง,” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 29, ฉบับที่ 3, ก.ค.–ก.ย. 2562. หน้า 495–506.

[2] ชิดชนก มากจันทร์, “การศึกษาการกระตุ้นเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยเทคนิคสนามไฟฟ้าร่วมกับน้ำผสมโอโซน” วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ปีที่ 13(2) , 2564, หน้า 467-483.

[3] ณัทปภา จันทร์โสม ณัฐวุฒิ สุวรรณทา และ วรวัฒน์ เสงี่ยมวิบูล, “การกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็กถาวรที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอก” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ,การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5, 2556, หน้า 26-33.

[4] สำรวย สังสะอาด, วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง, พิมพ์ครั้งที่3, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

[5] Kuffel, E., Zaengl, W.S. and Kuffel, J. High Voltage Engineering: Fundamentals. 2nd ed. Newnes, Great Britain.2000.

[6] Koichi Takaki, Kohei Yoshida, Tatsuya Saito, Tomohiro Kusaka, Ryo Yamaguchi, Kyusuke Takahashi, and Yuichi Sakamoto. “Effect of Electrical Stimulation on Fruit Body Formation in Cultivating Mushrooms,” Proceeding of Microorganisms. 2014 Mar; 2(1): Published online Febuary 2014 12. pp. 58–72.

[7] S. Tsukamoto, H. Kudoh, S. Ohga, K. Yamamoto, and H. Akiyama, “Development of an automatic electrical stimulator for mushroom sawdust bottle,” Proceeding of the 15th IEEE international Pulse Power Conference, 2005, pp. 1437–1440.

[8] Neo E. Nyakane. “The Effects of Magnetic Fields on Plants Growth: A Comprehensive Review,” Proceeding of International Journal of Food Engineering Vol. 5, No. 1, March 2019. Pp. 79-87.

การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ในการกระบวนการเป่าขึ้นรูป: กรณีศึกษาเครื่องเป่าขวดพลาสติกในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Design and Construction of Molds for the Blow Molding Process: A Case Study of Plastic Bottle-Blowing Machines at Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

ชะกาแก้ว สุดสีชัง พงศ์ธร รักซ้อน* ณัฐพนธ์ รมยาสัย ศุภกฤษ วรศรชุติเดช และ ศุภรัตน์ และตี

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Email: rpongthorn@aru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ในการประยุกต์ใช้กับเครื่องเป่าขวดพลาสติกในการผลิตขวดโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลตขนาด 600 มิลลิลิตร โดยใช้พรีฟอร์มน้ำหนัก 16 กรัมเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในการเรียนการสอนในวิชากรรมวิธีการผลิต ทั้งนี้งานวิจัยนี้ได้ทดลองเป่าขวดพลาสติกกับแม่พิมพ์ที่สร้างโดยพิจารณาอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในแต่ละตำแหน่ง จากผลการทดลองพบว่า อัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 1 เท่ากับ 33 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 2 เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 3 เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์และความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 4 เท่ากับ 31 เปอร์เซ็นต์ส่งผลให้ขวดลักษณะโปร่งใสและเต็มรูป

คำสำคัญ: กระบวนการเป่าขึ้นรูป หลอดไฟอินฟราเรด ขวดพลาสติก พรีฟอร์ม โพลีเอทิลีน

Abstract

The purpose of this study was to design and create a mold for a plastic bottle-blowing machine, enabling the production of 600 ml polyethylene terephthalate bottles from 16 g preforms. This initiative aims to enhance students' learning experience by providing practical knowledge in the manufacturing process. This study investigated the process of blowing plastic bottles by utilizing molds and adjusting the brightness of infrared light bulbs at various positions. The experimental results indicated that the brightness of the infrared light bulbs was set at 33% for position 1, 30% for position 2, 32% for position 3, and 31% for position 4. These settings resulted in the production of clear and fully formed bottles.

Keywords: Blow Molding, Infrared Light Bulb, Plastic Bottle, preforms, polyethylene

1. บทนำ

กระบวนการเป่าขึ้นรูป (Blow Molding) เป็นกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่ใช้ลมในการขยายตัวพลาสติกภายในแม่พิมพ์ นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะพลาสติก ส่วนมากจะเป็นภาชนะที่มีลักษณะกลวง กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ กระบวนการเป่าขึ้นรูปพลาสติกแบบรีดหลอม (Extrusion Blow Molding) กระบวนการฉีดเป่าขึ้นรูปพลาสติก (Injection Blow Molding) และกระบวนการยืดเป่าขึ้นรูปพลาสติก (Stretch Blow Molding) ซึ่งจำกัดเฉพาะเทอร์โมพลาสติกเท่านั้น วัสดุที่ใช้ ได้แก่ โพลิเอธิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) โพลีโพรพิลีน (PP) โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) และโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) [1]

ขวด PET มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะในการบรรจุเครื่องดื่ม เช่น น้ำดื่ม น้ำอัดลม น้ำผลไม้ที่ต้องการความโปร่งใสของขวด เนื่องจากขวด PET สามารถนำมาใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีการผลิตจำนวนมาก [2] นอกจากนี้ขวด PET ยังสามารถนำมาการรีไซเคิล มีความพยายามอย่างต่อเนื่องที่จะปรับปรุงอัตราการรีไซเคิลและการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น [3] ในสหภาพยุโรปได้ตระหนักถึงความสำคัญของการปรับปรุงการรีไซเคิล PET ซึ่งกำหนดเป้าหมายการรีไซเคิลที่อัตราการรีไซเคิลขยะพลาสติก 50% ภายในปี ค.ศ. 2025 และ 55% ภายในปี ค.ศ. 2030 [4] กระบวนการเป่าขวด PET มีปัจจัยและระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของขวดที่ต้องควบคุมให้ขนาดและรูปร่างของขวดเป็นไปตามที่ต้องการตามรูปร่างของแม่พิมพ์ [5-8] อีกปัจจัยคุณภาพที่ต้องควบคุมคือความโปร่งใสของขวด จากงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า อัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดมีผลต่อความโปร่งใสของขวด หากอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดมีค่าสูงเกินไป ความร้อนจากหลอดไฟอินฟราเรดจะส่งผลให้ขวดน้ำพลาสติกมีความขุ่น [9]

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีการเปิดรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิต ซึ่งการศึกษากระบวนการเป่าขึ้นรูปจากเครื่องเป่าขวดพลาสติกถือเป็นส่วนหนึ่งในวิชากรรมวิธีการผลิตเพื่อให้นักศึกษาได้รู้เรื่องจากการปฏิบัติจริง เครื่องเป่าขวดที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นเครื่องเป่าขวดพลาสติกรุ่น Great Pet GP-1500S ประเภทฉีดเป่าขึ้นรูปพลาสติก ดังภาพที่ 1 มีลักษณะเป่าลมเข้าไปในพรีฟอร์ม (Preform) ในการขยายพรีฟอร์มให้เป็นรูปร่างตามแม่พิมพ์



ภาพที่ 1 เครื่องเป่าขวดพลาสติกรุ่น Great Pet GP-1500S

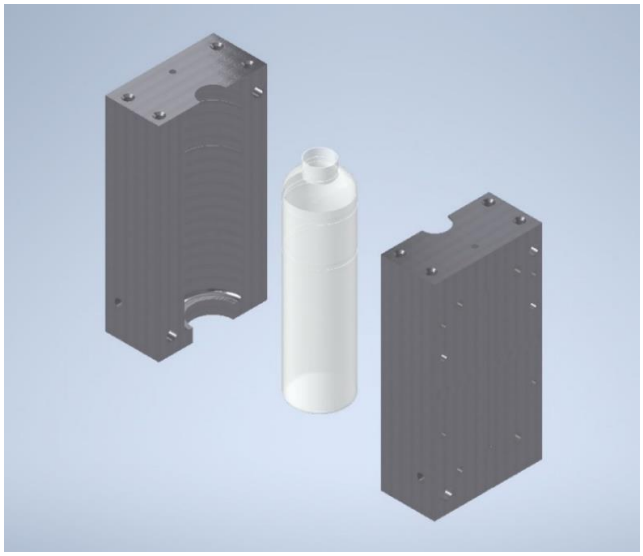
การออกแบบแม่พิมพ์มีความสำคัญในการกำหนดคุณภาพและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแม่พิมพ์ คือ การเลือกวัสดุ การออกแบบ การจัดการความร้อนและการตกแต่งพื้นผิว ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพกระบวนการผลิตและ

ลักษณะการทำงานของแม่พิมพ์ [10] นอกจากนี้ การควบคุมขั้นตอนการประกอบและการตกแต่งช่วยให้ส่วนประกอบของแม่พิมพ์มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการเป่าขึ้นรูป [11] งานวิจัยนี้จึงทำการออกแบบและจัดทำแม่พิมพ์ที่มีลักษณะเรียบง่ายและเป็นทรงกระบอกขนาด 600 มิลลิลิตรเพื่อให้นักศึกษาที่เรียนในวิชากรรมวิธีการผลิตได้มีโอกาสได้เรียนรู้การใช้เครื่องเป่าขวดพลาสติกใช้การผลิตขวดน้ำดื่มและสามารถใช้ในการผลิตขวดน้ำดื่มได้ นอกจากนี้เพื่อเป็นการยืนยันว่าการออกแบบและจัดทำแม่พิมพ์สามารถใช้งานได้จริง คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองการเป่าขวดโดยพิจารณาอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในแต่ละตำแหน่งเพื่อดูว่าขวดที่ได้มีลักษณะความโปร่งใสและขนาดรูปร่างเป็นไปตามแม่พิมพ์ที่ออกแบบไว้หรือไม่

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับผลิตขวดน้ำดื่ม

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบแม่พิมพ์สำหรับผลิตขวดน้ำดื่มที่มีรูปแบบเรียบง่ายและเป็นทรงกระบอกขนาด 600 มิลลิลิตร โดยทดสอบการประกอบในโปรแกรมออกแบบ Autodesk Inventor ดังภาพที่ 2 ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้โลหะผสมอะลูมิเนียม-แมกนีเซียมมาใช้ในการขึ้นรูปแม่พิมพ์ เนื่องจากมีความแข็งแรงในการเชื่อมที่ค่อนข้างสูง ทนต่อการแตกหักได้ดีและมีความต้านทานการกัดกร่อนในบรรยากาศได้ดี [12] โดยนำโลหะผสมอะลูมิเนียม-แมกนีเซียมขนาดความกว้าง 125 มิลลิเมตร ยาว 235 มิลลิเมตรและสูง 65 มิลลิเมตรจำนวนสองชิ้นมาเข้าสู่กระบวนการกัดด้วยเครื่องกัด CNC รุ่น Cosmos CVM-800 เพื่อขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตามอ้างอิงรูสำหรับร้อยสกรูยึดติดกับเครื่องเป่า รูสำหรับระบบน้ำหล่อเย็นและรูสำหรับเป่าลมผ่านเข้าตัวแม่พิมพ์ตามแม่พิมพ์เดิมที่มีอยู่แล้ว



ภาพที่ 2 การทดสอบการประกอบแม่พิมพ์สามมิติ

2.2 การติดตั้งแม่พิมพ์ขวดพลาสติก

เมื่อผ่านกระบวนการกัดขึ้นรูปแล้วจะได้แม่พิมพ์ขวดพลาสติกออกมาสองชิ้นโดยมีขนาดความกว้าง ความยาว ความสูงและส่วนต่างๆที่ใช้ติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องเป่าขวด จากนั้นทำการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ที่ผลิตมาแทนที่ของเดิม ต่อสายลมเข้าสู่แม่พิมพ์และไขสกรูเข้าให้แน่นเพื่อป้องกันการหลุดของแม่พิมพ์ในเครื่องเป่าขวดพลาสติกที่ใช้รุ่น GreatPet GP1500S ดังภาพที่ 3

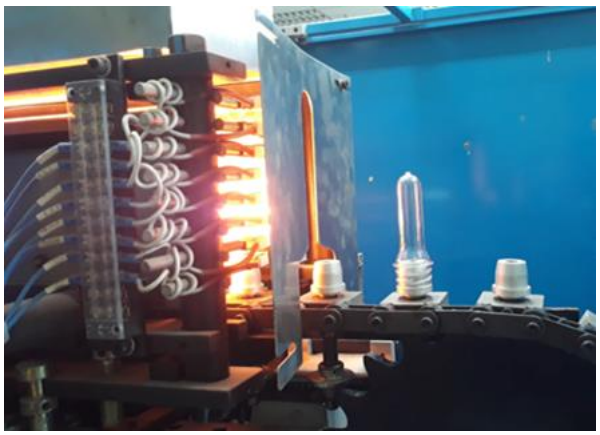


ภาพที่ 3 การทดสอบการประกอบแม่พิมพ์สามมิติ

2.3 การทดสอบการเป่าขึ้นรูปด้วยเครื่องเป่าขวดพลาสติก

จากงานวิจัยของพงศ์ธร (2560) [13] ได้ทำการทดลองกระบวนการเป่าพรีฟอร์มน้ำหนัก 32 กรัมให้ได้ขวด PET ขนาด 600 มิลลิลิตรที่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดอยู่ที่ 64 ± 1 มิลลิเมตร โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ได้แก่ อัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 1 เท่ากับ 40 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 2 เท่ากับ 35 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 3 เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์และความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 4 เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดใกล้เคียงกับค่าเป้าหมายมากสุด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำหลักการการปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดมาประยุกต์ใช้กับการทดลองกระบวนการเป่าพรีฟอร์มที่มีน้ำหนักน้อยกว่าคือ 16 กรัม โดยทดลองปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในแต่ละตำแหน่ง ทั้งนี้หากปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดที่สูงเกินไปจะส่งผลให้ขวดมีสีขุ่น แต่ถ้าระดับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดที่ต่ำจะส่งให้ขวดเป่าออกมาได้ไม่เต็มรูป

การทดสอบการเป่าขึ้นรูปด้วยเครื่องเป่าขวดพลาสติกเริ่มต้นจากการปรับเครื่องเพื่อให้ระดับความร้อนของหลอดอินฟราเรดและความร้อนคงที่ พร้อมสำหรับการผลิตขวดน้ำดื่มขนาด 600 มิลลิลิตร โดยใช้กรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยกระบวนการขึ้นรูปแบบฉีดเป่า ด้วยเครื่องเป่าขวด Great Pet GP-1500S ขึ้นรูปที่อุณหภูมิความร้อนที่ 85 องศาเซลเซียส ความเร็วสายลำเลียงพรีฟอร์มเข้าสู่กระบวนการอบความร้อนที่ 6.40 วินาทีต่อ 1 รอบ ในการทดลองนี้จึงใช้การปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในระดับต่างๆ เนื่องจากเป็นเป่าพรีฟอร์มที่มีน้ำหนัก 16 กรัม ผู้วิจัยจึงเริ่มทดลองปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ขวดมีสีใส ไม่ขุ่น ขวดเป่าออกมาได้เต็มรูปและไม่แตก ดังภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 การปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในกระบวนการเป่าพรีฟอร์มที่มีน้ำหนัก 16 กรัม



ภาพที่ 5 ขวดที่ได้จากกระบวนการเป่ามีสีใส ไม่ขุ่น ขวดเป่าออกมาได้เต็มรูปและไม่แตก

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผู้วิจัยจึงเริ่มทดลองปรับความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดที่ตำแหน่งต่างๆ แล้วพบว่า อัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 1 เท่ากับ 33 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 2 เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 3 เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์และความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 4 เท่ากับ 31 เปอร์เซ็นต์ส่งผลให้กระบวนการเป่าพรีฟอร์มน้ำหนัก 16 กรัมให้ได้ขวด PET ขนาด 600 มิลลิลิตรได้ขวดที่มีสีใส ไม่ขุ่น ขวดเป่าออกมาได้เต็มรูปและไม่แตก ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของขวดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวัดความสมบูรณ์ของชิ้นงาน

ตัวอย่างที่	ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของขวด (มิลลิเมตร)	ความสูงของขวด (มิลลิเมตร)
1	60.08	237.84
2	59.74	237.83
3	59.90	237.72
4	60.00	237.72
5	59.90	237.89

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดของทั้ง 5 ตัวอย่างอยู่ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด 60 ± 1 มิลลิเมตร สอดคล้องกับค่าความสูงของขวดเป็นไปตามขอบเขตที่กำหนด 237 ± 1 มิลลิเมตร ทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบค่าที่ได้จากทดลองเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ด้วยการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยสำหรับประชากรเดียวด้วยการทดสอบแบบที (One-sample t-test) เนื่องจากมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มากนัก (จำนวนน้อยกว่า 30 ตัวอย่าง) และไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร [14] โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% (ระดับนัยสำคัญ 0.05) และตั้งสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis, H_0) กับสมมติฐานทางเลือก (Alternative Hypothesis, H_1) ที่ต้องการทดสอบค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของขวดดังนี้

การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของขวด รูปแบบทั่วไปของการทดสอบสมมติฐาน คือ

H_0: ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเท่ากับ 60 มิลลิเมตร

H_1: ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าไม่เท่ากับ 60 มิลลิเมตร

การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยความสูงของขวด รูปแบบทั่วไปของการทดสอบสมมติฐาน คือ

H_0: ค่าเฉลี่ยของความสูงขวดมีค่าเท่ากับ 237 มิลลิเมตร

H_1: ค่าเฉลี่ยของความสูงขวดมีค่าไม่เท่ากับ 237 มิลลิเมตร

สำหรับการปฏิเสธสมมติฐานหลักก็ต่อเมื่อค่าพี (p-value) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 2 ผลทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดด้วยการทดสอบแบบที

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	ค่าที	ค่าพี
เส้นผ่านศูนย์กลางของขวด	59.92	0.13	(59.77, 60.08)	-1.33	0.254

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ค่าพีมีค่าเท่ากับ 0.254 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดมีค่าเท่ากับ 60 มิลลิเมตร ซึ่งถือว่าเป็นไปตามค่าเป้าหมายที่ต้องการ

ตารางที่ 3 ผลทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยความสูงของขวดด้วยการทดสอบแบบที

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	ค่าที	ค่าพี
ความสูงของขวด	237.80	0.076	(237.705, 237.895)	23.39	0.000

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ค่าพีมีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือค่าเฉลี่ยของความสูงของขวดมีค่าไม่เท่ากับ 237 มิลลิเมตร ซึ่งถือว่าไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมายที่ต้องการ ถ้าแม้ว่าช่วงความเชื่อมั่น ที่

95% มีค่าระหว่าง 237.705 และ 237.895 มิลลิเมตร เป็นไปตามขอบเขตที่กำหนด 237 ± 1 มิลลิเมตร แต่อย่างไรก็ตาม ค่าขอบเขตด้านล่าง (Lower-Bound) มีค่าเท่ากับ 237.705 มิลลิเมตรมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย เนื่องจากค่าเฉลี่ยของความสูงของขวดค่อนไปทางพิกัดข้อกำหนดขอบเขตด้านบน จึงควรปรับปรุงค่าเฉลี่ยของความสูงของขวดในกระบวนการผลิตให้ลดลง

4. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ขวดพลาสติกให้ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดอยู่ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด 60 ± 1 มิลลิเมตรและค่าความสูงของขวดอยู่ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด 237 ± 1 มิลลิเมตรเพื่อในการเรียนการสอนและผลิตขวดน้ำดื่มขนาด 600 มิลลิลิตร เมื่อทำการสร้างแม่พิมพ์เรียบร้อยแล้วคณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทดลองปรับอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 1 เท่ากับ 33 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 2 เท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ ความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 3 เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์และความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งที่ 4 เท่ากับ 31 เปอร์เซ็นต์แล้วพบว่าตัวอย่างของขวดที่ได้จากกระบวนการเป่าขวดมีลักษณะเต็มรูปและมีสีใส เมื่อนำค่าค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของขวดมาทดสอบว่าค่าของตัวอย่างขวดเป็นไปตามเป้าหมายด้วยการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยสำหรับประชากรเดียวด้วยการทดสอบแบบทีพบว่า ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของขวดเป็นไปตามเป้าหมายมีค่าเท่ากับ 60 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม ค่าความสูงของขวดมีสูงกว่าค่าเป้าหมาย จึงควรปรับปรุงโดยการเน้นลดค่าเฉลี่ยความสูงของขวดในกระบวนการให้ลดลง

5. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองปรับค่าอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดแบบสุ่มเพื่อดูว่าที่ระดับของอัตราความสว่างของหลอดไฟอินฟราเรดในตำแหน่งต่างๆให้ได้ขวดที่เป่าเต็มรูป มีลักษณะใสและไม่ขุ่น ดังนั้นควรใช้หลักการของการออกแบบการทดลอง [15] มาประยุกต์ใช้ในการหาปัจจัยและระดับของปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมที่ทำให้กระบวนการเป่าขวดพลาสติกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] M. H. Mahajan and G. M. Lonare, “Bottle blow molding,”. Int Res J Eng Technol, Vol. 6, No. 12, 2019.

[2] S. Ge-Zhang, K. Liu, M. Song, Y. Wang, H. Yang, H. Fan, Y. Ding and L. Mu, “Advances in polyethylene terephthalate beverage bottle optimization: A mini review,” Polymers, Vol. 14, No. 3364, pp. 1-14, 2022.

[3] P. Benyathiar, P. Kumar, G. Carpenter, J. Brace and D. K. Mishra, “Polyethylene terephthalate (PET) bottle-to-bottle recycling for the beverage industry: a review,” Polymers, Vol. 14, No. 2366, pp. 1-29, 2022.

[4] Z. Jia, L. Gao, L. Qin and J. Yin, “Chemical recycling of PET to value-added products,” RSC Sustainability, Vol 1, No. 9, pp. 2135-2147, 2023.

[5] F. Akkurt, B. Demirel, İ. A. Usal and E. Şenyiğit, “Determination of the best injection stretch blow molding process parameters in polyethylene terephthalate bottle service performance,” Gazi University Journal of Science, Vol. 35, No. 4, pp. 1297-1316, 2022.

[6] A. Lontos and A. Gregoriou, “The effect of the deformation rate on the wall thickness of 1.5 LT PET bottle during ISBM (Injection Stretch Blow Molding) process,” Procedia CIRP, Vol. 81, pp. 1307-1312, 2019.

[7] H. H. Merga, D. K. Sinha, A. Getachew, M. Workneh and D. S. Rathee, “Multi-response Optimization of Process Parameters in Stretch Blow Molding of PET Plastic Bottles,” Journal of The Institution of Engineers (India): Series D, pp. 1-15, 2024.

[8] Q. B. Tao, D. B. Luu, M. T. Tran, T. M., Nguyen and T. T. Nguyen, “Study on the effects of parameters to PET bottle thickness in blowing process,” Tạp chí Khoa học và Công nghệ-Đại học Đà Nẵng, pp. 74-78, 2023.

[9] A. D. Le, R. Gilblas, V. Lucin, Y. Le Maoult and F. Schmidt, “Infrared heating modeling of recycled PET preforms in injection stretch blow molding process,” International Journal of Thermal Sciences, Vol. 181, 107762, 2022.

[10] T. Schaible and C. Bonten, “In-line measurement and modeling of temperature, pressure, and blowing agent dependent viscosity of polymer melts,” Applied Rheology, Vol. 32, No. 1, pp. 69-82, 2022.

[11] A. Attar, N. Bhuiyan and V. Thomson, “Manufacturing in blow molding: Time reduction and part quality improvement,” Journal of materials processing technology, Vol. 204, No. 1, pp. 284-289, 2008.

[12] L. M. A. Van Erp, A. Díaz and I. I. Cuesta, “Fracture analysis of a series 5000 aluminium-magnesium alloy during small punch tests using pre-notched and pre-holed specimens,” Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Vol. 103, 102271, 2019.

[13] พงศ์ธร รักซ้อน, “การศึกษาหลอดอินฟราเรดในกระบวนการเป่าขวดพลาสติก,” การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2560, นครราชสีมา, 2 – 3 มีนาคม พ.ศ. 2560, หน้า 191-195.

[14] D. C. Montgomery, G. C. Runger and N. F. Hubele, Engineering statistics, 5th ed. John Wiley & Sons, 2012.

[15] D. C. Montgomery, Design and analysis of experiments, 7th ed. John wiley & sons, 2009.

การออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ต้นแบบ สำหรับเพิ่มมูลค่าทางการตลาด

Design and Development of a Prototype PET Plastic Bottle Label Removing Machine for Increasing Market Value.

วราภรณ์ อักโขวงศ์[1] และ นายนพฤทธิ์ พรหมลัง[2*]

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

[2*]สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

[1]Email: waraporнmouy@npu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะฉลากขวดน้ำพลาสติก PET ต้นแบบ และควบคุมการป้อนขวดพลาสติกด้วยคน โดยใช้แรงหมุนจากมอเตอร์ไฟฟ้า และการตัดฉลากด้วยโซ่ ขนาด 120 มม. การตัดฉลากโดยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ของโซ่ เพื่อให้ฉลากขวดพลาสติกเกิดการฉีกและหลุดออกมา

จากการทดสอบความสามารถในการแกะฉลากขวด สามารถแกะฉลากออกได้ เฉลี่ยร้อยละ 90 ส่วนขวดน้ำชาเขียวสามารถแกะฉลากได้เพียงร้อยละ 20 เนื่องจากการสกรีนขวดที่มีพื้นที่จำนวนมากและกาวที่มีการทาในฉลากเหนียวกว่าเมื่อเทียบกับขวดน้ำดื่มและขวดน้ำอัดลม โดยในการปั่นแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 2 นาที ต่อ น้ำหนัก 1 กิโลกรัม โดยการทดลองทำทั้งหมด 10 กิโลกรัม

คำสำคัญ : เครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ,ขวดพลาสติก PET ,การเพิ่มมูลค่าขวดพลาสติก PET

Abstract

This article aims to design and develop a prototype PET plastic water bottle label remover machine and control the feeding of plastic bottles by humans using the rotational force from an electric motor and cutting labels with a **120** mm chain. The label is cut by the centrifugal force of the chain to tear and come off the plastic bottle label.

From the bottle label removal ability test, the average label can be removed by **90** percent. As for green tea bottles, only **20** percent of the label can be removed because the bottle screen has a large area and the glue applied to the label is stronger than drinking water bottles and soft drinks bottles. Each rotation takes about **2** minutes per **1** kilogram of weight. The experiment was conducted on **10** kilograms.

Keyword: PET plastic bottle label removal machine, PET plastic bottles, adding value to PET plastic bottles

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันการใช้ชีวิตของมนุษย์มีความเร่งรีบและต้องการความสะดวกรวดเร็วในการใช้ชีวิต การอุปโภคบริโภคนิยมดื่มน้ำแบบขวดพลาสติกกันมากขึ้น[1] เนื่องจากความสะดวกสบาย แต่ปัญหาที่ตามมาก็คือปริมาณขยะ เนื่องจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของเมืองนครพนมเป็นไปอย่างรวดเร็วแบบก้าวกระโดดในระยะเวลา 3-4 ปี ที่ผ่านมา มีการพัฒนาการท่องเที่ยวและการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้จังหวัดนครพนมเป็นจังหวัดที่มีความน่าอยู่และถูกกล่าวขานว่าเป็นที่เมืองที่สุขที่สุด จากความเจริญนี้ทำให้จำนวนประชากรและวิถีชีวิตในการดำรงชีวิตเปลี่ยนไป การบริโภคน้ำดื่มนิยมดื่มน้ำบรรจุขวดพลาสติกเพราะสะดวก สะอาด และราคาไม่แพงมาก ทำให้เป็นที่นิยมในการอุปโภคบริโภค ความเจริญและความสะดวกสบายสร้างปัญหากับสิ่งแวดล้อมที่แฝงมากับความสะดวกสบายพวกนี้คือ ปริมาณขยะจากขวดน้ำดื่ม,น้ำอัดลม,และขวดพลาสติกอื่น ๆ อีกมากมายหลายอย่าง

ซึ่งขวดพลาสติกนี้เป็นขยะที่ย่อยสลายได้ยาก [2] จึงต้องนำกลับเข้าไปสู่กระบวนการรีไซเคิล ซึ่งกระบวนการรีไซเคิลมีความสำคัญต่อการลดปริมาณของอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม[3] ในกระบวนการรีไซเคิลขวดพลาสติก[4] นั้น จะมีขั้นต้อนกระบวนการคัดแยกวัสดุก่อน

การนำไปรีไซเคิล ซึ่งการแกะฉลากขวดพลาสติก PET ถือว่าสำคัญอย่างยิ่งในการะบวนการเตรียมการเนื่องจากพลาสติก PET เป็นพลาสติกขาวใสที่สามารถเพิ่มมูลค่าและสามารถนำมารีไซเคิลเพื่อให้เกิดเม็ดเงินมหาศาล เมื่อเทียบกับการปล่อยทิ้งไปเป็นขยะที่ยากต่อการกำจัดและย่อยสลาย อีกทั้งชาวบ้านในชุมชนบางส่วนของจังหวัดนครพนมมีอาชีพเก็บขวดพลาสติก PET ขายให้กับร้านรับซื้อของเก่าซึ่งราคารับซื้อขวดพลาสติก PET ถ้ากรณีขวดพลาสติก PET ไม่แกะฉลากจะรับซื้อกิโลกรัมละ ประมาณ 5 บาท แต่ถ้าเป็นขวดพลาสติก PET ที่แกะฉลากพลาสติกออกแล้วจะสามารถขายได้ถึงราคากิโลกรัมละ 10-15 บาท เลยทีเดียวซึ่งถือว่าสามารถเพิ่มมูลค่า [5] ให้กับชาวบ้านได้อย่างมาก อีกทั้งยังสะดวกสบายต่อการเตรียมเข้ากระบวนการสับและแยกเพื่อทำการหลอมพลาสติกและอัดเป็นเม็ดพลาสติกเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้อย่างสมบูรณ์แบบ ถือว่าได้ทั้งการเพิ่มรายได้และช่วยลดปัญหามลพิษทางขยะต่อโลกใบนี้ เหนือสิ่งอื่นสารมารถเพิ่มรายได้ให้กับชาวบ้านในชุมชนที่ทำอาชีพเก็บขวดพลาสติกขายทำให้เกิดรายได้เพิ่มและสามารถลี้ยงดูครอบครัวให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอีกด้วย จากปัญหาและแนวทางที่จะแก้ไขปัญหาปากท้องให้ชาวบ้านนี้ ทางผู้วิจัยจึงคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติกเพิ่มมูลค่าทางการตลาดในการรีไซเคิลเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชาวบ้านในชุมชน และสามารถสร้างเครื่องต้นแบบที่มีขนาดเล็กและมีราคาที่ถูกกว่าเครื่องในงานอุตสาหกรรม อีกทั้งสามารถสร้างเป็นรัฐวิสาหกิจชุมชนเพื่อก่อให้เกิดรายได้ที่ยั่งยืนกับชุมชนในจังหวัดนครพนมสืบต่อไป

ทั้งนี้ในส่วนของร้านรับซื้อของเก่าและชาวบ้านที่เก็บขวดพลาสติก PET ขายนั้น ในกรณีที่แกะเองหรือกรณีที่จ้างงานเพื่อทำการแกะฉลากขวดพลาสติกนั้น การแกะฉลากขวดพลาสติกด้วยแรงงานคนนั้นใช้เวลานานเมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ไป จึงทำให้การแกะฉลากด้วยตนเองหรือจ้างคนมาแกะฉลากขวดนั้นไม่คุ้มทุนเป็นสาเหตุที่ชาวบ้านยอมขายขวดไปในราคาที่ต่ำกว่าแบบแกะฉลากพลาสติกออกแล้ว เพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าเครื่องแกะฉลากชวดพลาสติก PET เพื่อเพิ่มมูลค่าทางการตลาดสำหรับชุมชนนั้น สามารถแก้ไขปัญหาการเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการแกะฉลาก และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับขวดน้ำพลาสติกแสนจะธรรมดาแต่สามารถสร้างรายได้เพิ่มเป็นเท่าตัวให้กับชาวบ้านในชุมชนได้ อีกทั้งยังสามารถต่อยอดเป็นสหกรณ์หมู่บ้านเพื่อให้เกิดรายได้และความช่วยเหลือกันในชุมชนอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติกต้นแบบเพื่อเพิ่มมูลค่าทาง การตลาดสำหรับชาวบ้านในชุมชนจำนวน 1 เครื่อง

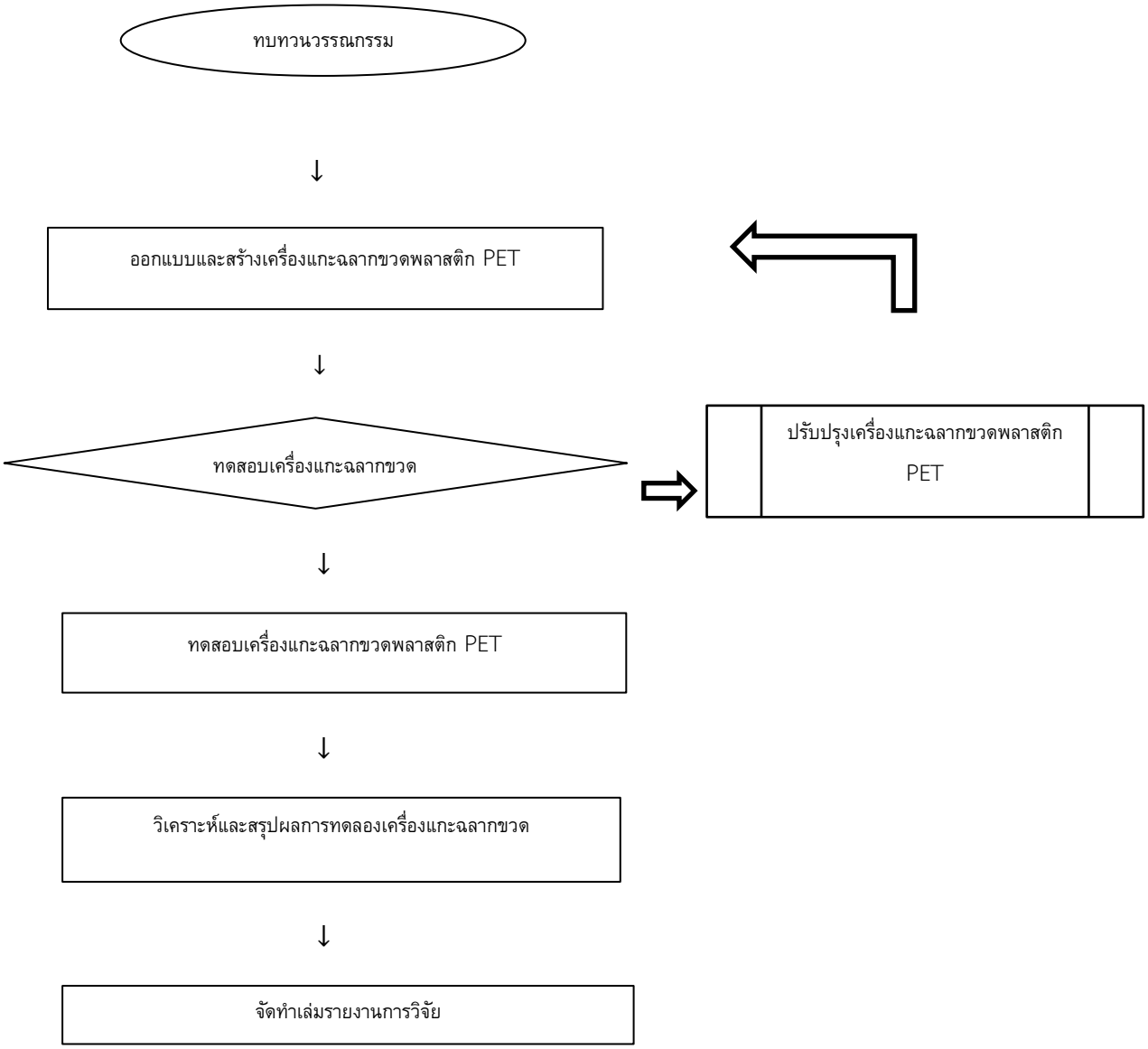
2.เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ในการแกะฉลากขวดพลาสติกโดยไม่มีการแยกขวดตามขนาดและชนิด เนื่องจากให้ได้ผลตามกระบวนการจริงในกระบวนการรีไซเคิล

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยแนวทางการรีไซเคิลขวดพลาสติก โดยกระบวนการขึ้นรูปเม็ดพลาสติก ขั้นตอนการเตรียมขวดพลาสติก ก่อนการเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลในการศึกษาวิจัยจะแบ่งข้อมูลเป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับขวดพลาสติก PET
2. ขั้นตอนกระบวนการรีไซเคิลขวดพลาสติก PET
3. การออกแบบและการสร้างชุดแกะฉลาก การใช้การเบียดตัดในการแกะฉลาก
4. ระบบลำเลียงแบบเกลียวส่งถ่าย
5. กลไกราคาตลาดการซื้อขายขวดพลาสติก
6. บริบทพื้นที่วิจัย
7. แนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวความคิดของโครงการ



รูปแผนภาพการดำเนินการวิจัย

กรอบแนววิจัย เริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขวดพลาสติก กระบวนการผลิต การขึ้นรูป การรีไซเคิล ปริมาณการใช้งาน จากนั้นนำข้อมูลที่ศึกษามาออกแบบและสร้างเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล ศึกษาเกี่ยวกับกลไกราคาตลาดระหว่างขวดพลาสติก ที่ยังไม่แกะฉลากพลาสติก และขวดพลาสติก ที่แกะฉลากออกแล้ว ทดลองการใช้งานเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก วิเคราะห์การทดลองและแก้ไขเพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพที่สมบูรณ์ จัดทำการสรุปเล่มเพื่อเป็นข้อมูลไว้พัฒนาต่อยอด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขวดน้ำพลาสติก PET เป็นขวดน้ำดื่มชนิดใส โดยทั่วไปเรียกว่า “ขวดเพท” หรือ PET (Polyethylene terephthalate) เป็นโพลิเอสเทอร์ โดยผลิตที่ประเทศอังกฤษ การใช้งานสามารถนำกลับมาเข้ากระบวนการรีไซเคิลได้ โดยการบดสับละเอียดและการหลอมละลายและอัดเป็นเม็ดพลาสติก ซึ่งกระบวนการสำคัญในการรีไซเคิลคือการแกะฉลากขวดเพื่อทำการบดสับนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล โดยเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติกจะช่วยลดขั้นตอนการแยกฉลากโดยการใช้น้ำในการแยกวัตถุเบาให้ลอยน้ำ ซึ่งจะมีขั้นตอนมากขึ้นและต้องมีระบบการจัดการน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดความความยากในการใช้งานในชุมชน ทั้งนี้ในกระบวนการแกะฉลากขวดพลาสติก PET จำเป็นต้องมีการคิดค้นเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ต้นแบบเพื่ออำนวยความสะดวกในการช่วยแกะฉลากขวดและลดค่าจ้างแรงงานคนในการแกะฉลากขวดพลาสติก PET จากการศึกษาข้อมูลเพื่อออกแบบสร้างเครื่องต้นแบบพบว่า ใช้ลักษณะตัวถังเครื่องเป็นเหล็กที่มีความหน้าเพื่อลดปัญหาเรื่องมลพิษทางเสียง และต้นกำลังใช้เป็นมอเตอร์ 1 แรง การส่งถ่ายกำลังด้วยเพลาและสายพานทั้งในกระบวนการออกแบบเบื้องต้นเพื่อให้ประหยัดค่าใช้จ่ายผู้ทดลองจึงใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐาน ยังมิได้มีการใช้เทคโนโลยีในการควบคุมแต่อย่างใด

ขั้นตอนกระบวนการออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET ต้นแบบ สำหรับเพิ่มมูลค่าทางการตลาด

2.1 ออกแบบโครงสร้างและเลือกวัสดุที่นำมาสร้างถังปั่นฉลากขวด ซึ่งต้องต้องมีความทนทานและป้องกันเสียงที่เกิดระหว่างการปั่นฉลากขวกพลาสติก PET โดยการวาดโครงสร้างเครื่องที่โปรแกรม ibis paint ก่อนที่จะทดลองสร้างเครื่องตามแบบที่วางไว้

โดยการออกแบบโครงสร้างถังปั่นฉลากขวดน้ำ PET โดยจะแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ดังต่อไปนี้

1) ตัวถังปั่นฉลากขวด PET
2) เพลายึดติดด้วยโซ่สำหรับปั่นฉลากขวด PET
3) มอเตอร์
4) สวิตช์ ปิด-เปิด
5) พู่เลย์
6) สายพาน
7) ช่องปล่อยขวดที่แกะฉลากเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 1 เครื่องแกะฉลากขวด PET



รูปที่ 2 โครงสร้างเครื่องแกะฉลากขวด PET

2.1.1 การออกแบบขนาดเครื่องแกะฉลากขวด PET

การออกแบบโครงสร้างฐานเครื่องแกะฉลากขวด PETโดยมีความกว้าง 80 เซนติเมตร มีความยาว 120 เซนติเมตร และมีความสูง 100 เซนติเมตร โครงสร้างยึดติดอยู่กับที่ วัสดุทำจากเหล็กกล้า ส่วนตัวถังปั่น ทำจากเหล็กกล้าโดยมีความกว้าง 80 เซนติเมตร ขนาดของความหนา 5 มิลลิเมตร เพื่อลดมลภาวะของเสียงที่เกิดขึ้นขณะที่เครื่องทำงาน

2.1.2 การออกแบบชุดโครงสร้างเครื่องแกะฉลากขวด PET

มอเตอร์ใช้ขนาด 1 แรงมอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า เป็นมอเตอร์ที่มีกำลังเทียบเท่ากับพลังงานที่ม้าหนึ่งตัวสามารถผลิตได้ในหนึ่งนาที โดย 1 แรงม้าเท่ากับ 746 วัตต์ พู่เลย์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว สายพานร่อง V เบอร์ S3M-1080 เส้นรอบวง 108CM. เพลาเครื่องแกะฉลากติดด้วนโซ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ความยาว 40 เซนติเมตร ตัวเพลามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร ยาว 80 เซนติเมตร
. มอเตอร์ขนาดนี้มักใช้ในงานอุตสาหกรรมเบาและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ปั๊มน้ำ เครื่องอัดอากาศ และเครื่องจักรขนาดเล็ก

2.2 เตรียมขวดน้ำพลาสติก PET ไว้สำหรับการทดสอบโดยเทลงในถังทดสอบเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET เพื่อทดสอบสมรรถนะของเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET และทำการบันทึกผล โดยการชั่งน้ำหนักขวดพลาสติกที่ต้องการทำการทดสอบและเปรียบเทียบกับเวลาในการใช้แกะฉลากขวดพลาสติกPETในแต่ละครั้งของการทดสอบใช้ขวดน้ำหนัก1กิโลกรัม
โดยไม่ได้แบ่งขนาดของขวดพลาสติกเนื่องจากอ้างอิงจากกระบวนการจริงของการเก็บของเก่าจะไม่ได้แยกขนาดจะเป็นการรวมกันมาของขวดทุกชนิด

2.3 นำขวดที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบลงไปทดสอบในเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET เพื่อทดสอบสมรรถนะของเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET และทำการบันทึกผล โดยการชั่งน้ำหนักขวดพลาสติกที่ต้องการทำการทดสอบและเทียบกับเวลาในการใช้แกะฉลากขวดพลาสติก PET เริ่มทดสอบ นำขวดพลาสติกน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ลงปั่นในถัง ระยะเวลา 2 นาที

2.4 หลังจากการปั่นของชุดโซ่ปั่นทำให้ฉลากที่ติดอยู่ที่ขวดฉีกขาดและหลุดออกจากตัวขวดน้ำพลาสติก PETจะถูกปล่อยออกมาทางช่องระบายขวดออก โดยนำถุงพลาสติกขนาดใหญ่รองบริเวณที่ขวดถูกปล่อยออกมา เพื่อความสะดวกในการเก็บขวดและเก็บเศษฉลากที่ถูกแกะออกมา

2.5 ขวดน้ำพลาสติก PET ที่ผ่านการปั่นแกะฉลากด้วยเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET เพื่อเพิ่มมูลค่าทางการตลาดเพื่อชุมชน ลักษณะของขวดที่ปั่นออกมาจะมีลักษณะขาวสะอาด เพื่อประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นควรปีปขวดให้แบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปั่นให้ฉลากขาด และขวดพลาสติกไม่กระแทกกันจนทำให้เกิดการกระเด็นออกนอกตัวถัง อีกทั้งสามารถลดปริมาณพื้นที่ในการใช้งานได้อีกด้วย

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล



รูปที่ 1 เครื่องแกะฉลากขวดที่ใช้ถังเหล็กและฝาครอบสายพาน

ผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่า เครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET สามารถแกะฉลากขวดพลาสติก ออกได้ประมาณร้อยละ 80 การเปรียบเทียบโดยน้ำหนัก การทดสอบขวดน้ำพลาสติก PET ใส่ในเครื่องแกะฉลากขวดครั้งละ 1 กิโลกรัม ใช้เวลาปั่น 2 นาที จะได้ขวดพลาสติกที่ผ่านการแกะฉลากได้อย่างสะอาดประมาณร้อยละ 80 โดยประมาณ รอยละ 20 ไม่สามารถแกะฉลากขวดพลาสติกได้เนื่องจากสาเหตุจาก ลักษณะของขวดผลิตภัณฑ์ เช่นขวดชาเขียว ขวดน้ำหวานขนาดเล็กที่มีการติดฉลากที่ยาวเต็มแผ่นและลักษณะของฉลากทากาวเหนียวแน่น ทำให้เครื่องไม่สามารถแกะฉลากออกจากขวดพลาสติกได้ การทดสอบ 10 กิโลกรัม จะใช้เวลาประมาณ 20 นาที ทั้งนี้เวลาของการปั่นฉลากขวดจะแปรผันตรงกับปริมาณของจำนวนของขวดที่ต้องการแกะ ฉลาก ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ทั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะพัฒนาสมรรถนะของเครื่องแกะฉลากให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นโดยการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังพบปัญหาอยู่นั้น คือการสั่นสะเทือนของเครื่องขณะกำลังทำการปั่นขวด ซึ่งถือว่าเป็นความสิ่งน่าสนใจในการแก้ไขปัญหาต่อไปในอนาคต



รูปที่ 2 การนำขวดพลาสติก PET ที่เตรียมไว้ใส่ลงในเครื่องแกะฉลากขวดเพื่อทดสอบ



รูปที่ 3 ลักษณะของขวดที่ผ่านการปั่นแกะฉลากขวดด้วยเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET

4. สรุป

ผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่า เครื่องแกะฉลากขวดพลาสติก PET สามารถแกะฉลากขวดพลาสติก ออกได้ประมาณร้อยละ 80 การเปรียบเทียบโดยน้ำหนัก การทดสอบ 10 กิโลกรัม จะใช้เวลาประมาณ 20 นาที เนื่องจากเครื่องสามารถปั่นแกะฉลากขวดได้ครั้งละประมาณ 1 กิโลกรัม และสามารถแกะฉลากออกอย่างเรียบร้อย 8 กิโลกรัม ในกรณีที่มีขวดหลายชนิดปนกันอยู่ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ถ้ากรณีเป็นขวดน้ำดื่มหรือน้ำอัดลม 100 เปอร์เซ็น เครื่องแกะฉลากขวดจะสามารถแกะฉลากขวดได้ประมาณร้อยละ 90 ทั้งนี้ชนิดของขวดที่นำมารีไซเคิลมีผลต่อกระบวนการแกะฉลากของเครื่องแกะฉลากขวดพลาสติกด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะพัฒนาสมรรถนะของเครื่องแกะฉลากให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นโดยการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังพบปัญหาอยู่ และต่อยอดพัฒนาในทางธุรกิจรีไซเคิลที่ต้องมีการซื้อเครื่องจักรที่มีราคาแพง ให้สามารถมีเครื่องจักรที่ผลิตในประเทศไทยเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายการซื้อเครื่องจักร ในการรีไซเคิลขวดพลาสติก PET

5. ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองพบว่า ขวดพลาสติกประเภทชาเขียวซึ่งมีความเหนียวของฉลากและมีปริมาณเนื้อที่ในการติดกาวแน่น ทำให้การเครื่องแกะฉลากที่ออกแบบและสร้างขึ้นไม่สามารถแกะฉลากออกได้หมด จึงต้องมีการพัฒนาในด้านของการออกแบบและทดลองหาแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวต่อไปในอนาคต เพื่อให้สามารถนำขวดกลับเข้าสู่ระบบรีไซเคิลได้อย่างสมบูรณ์มากขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กองทุนวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่มอบทุนอุดหนุนการวิจัย จากกองทุนวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 และขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่สนับสนุนสถานที่ในการวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] จรัญยา กิติไพศาลนนท์ และ ปริชัย ดาวอุดมน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกสิ่งอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงน้ำสะอาดของคนเมือง”, วารสารศิลปศาสตร์ราชมงคลสุวรรณภูมิ ปีที่ 5 ฉบับที่ 1,หน้า 141-156., 2566

[2] T. Kim, M. Song, K. Kim, H. Jeon, and G. Kim, “Recyclable Superhydrophobic Surface Prepared via Electrospinning and Electrospraying Using Waste Polyethylene Terephthalate for Self-Cleaning Applications” Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), Volume 15, Issue 18 September 2023, Article number 3810

[3] ธีนิดาบัณฑรวรรณ และ รัชดาภักดียิ่ง“การศึกษาปัจจัยด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดจังหวัดขอนแก่น” Journal of Modern Learning Development, Vol. 7, No. 7,pp.131-142, August., 2022

[4] Serranti, S. , Luciani, V. , Bonifazi, G. “An innovative recycling process to obtain pure polyethylene and polypropylene from household waste” Waste Management, Volume 35, Pages 12 - 201 January 2015

[5] Weng, Y., Hong, C.-B., Zhang, Y., Liu, H. “Catalytic depolymerization of polyester plastics toward closed-loop recycling and upcycling:” Green Chemistry, Vol.26, No.2, pp. 571–592, 2023

[6] บริษัท โปรเกรส สตีล เทรดดิ้ง จำกัด (25 มีนาคม 2565) สืบค้นจาก https://www.progress-steel.com/article/16/ตารางเหล็กเพลาขาว

[7] Euromach corporation co.ltd. (25 มีนาคม 2565) สืบค้นจาก https://euromachthailand.com/มูเล่ย์ร่อง-

[8] บริษัท ณัฐกิจเมคคาทรอนิกส์ จำกัด (26 มีนาคม 2565) สืบค้นจาก https://www.nattakit.com/สายพาน-s3m

[9] บริษัทอินดัสทรี้โปร (28 มีนาคม 2565) สืบค้นจาก https://industrypro.co.th/pulley/

[10] บริษัทคอนเวเยอร์ไกด์ จำกัด (30 มีนาคม 2565) สืบค้นจาก https://www.conveyorguide.co.th/

[11] Recycling solution (2 เมษายน 2565) สืบค้นจาก https://www.recyclingsolution.co.th/content/

[12] Wikipedia (2 เมษายน 2565) สืบค้นจาก https://th.wikipedia.org/wiki/

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคโปสเตอร์
(Poster Presentation)

กลุ่มการศึกษา (ED)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Guidelines for development the demonstration school of Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University to become a model school of Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

ยุพิน พวกยะ[1] เมธารัตน์ จันตะนี[2*]

วีรภัทร ภัทรกุล[3] ฤดี เสริมชยุต[4] ศิขรินทร์ แสวงเพชร นาเรือง[5] สุภารัตน์ ชัยกิตติภรณ์[6] กาญจนา สุขขาบูรณ์[7]

สุทธยศ ยิ้มพูลทรัพย์[8] เบญจลักษณ์ ชิดชาญชัย[9] พิจิกามาศ แย้มบู่[10] วีรศักดิ์ โพธิภิรมย์[11]

[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[2*]สาขาวิชาการจัดการธุรกิจการค้าสมัยใหม่ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[3 4 5 6 7 8 9 10 11]มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[2*]เมธารัตน์ จันตะนี Email: Metharat18@gmail.com *Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “**แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา**” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 2) เสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การวิจัยเชิงปริมาณ โดยการเก็บแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 265 คน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาและนักวิชาการศึกษา จำนวน 9 คน นำผลจากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์มาสรุปเป็นร่างแนวทางการพัฒนาโรงเรียนต้นแบบฯ และนำไปตรวจสอบคุณภาพและยืนยันแนวทางในการดำเนินการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 11 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตฯ โดยมีความต้องการจัดการการศึกษาด้านการด้านห้องเรียนพิเศษอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.76 และ S.D. = 0.255) 2) เสนอแนวทางในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตฯ โดยเสนอแนวทางให้จัดการศึกษาห้องเรียนพิเศษ ดังนี้ 1) ด้านวิชาการ ควรจัดทำหลักสูตรที่มีลักษณะเฉพาะทาง และเป็นความต้องการของเด็กรุ่นใหม่ตามยุคสมัยและการเปลี่ยนแปลงของถานการณ์โลก และเอื้ออำนวยให้นักเรียนเข้าสู่การศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาหรือสายอาชีพ โดยมีการจัดการเรียนการสอนที่เสริมกิจกรรมใหม่ ๆ มีการเรียนรู้นอกชั้นเรียน สนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแข่งขันทางวิชาการ 2) ด้านการบริหารงบประมาณ ควรวางแผนจัดสรรงบประมาณตามหมวดงบประมาณแผ่นดินและเพิ่มเติมส่วนงบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัย รวมถึงวงเงินสำรองจากเงินคงคลังอย่างรัดกุมและชัดเจน ให้สอดคล้องกับกิจกรรมหรือโครงการได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ 3) ด้านการบริหารงานบุคคล ควรมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการศึกษาและหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครูและบุคลากรควรมีจำนวนเพียงพอกับหลักสูตรที่เปิดสอน ปฏิบัติงานตามความถนัดตามศาสตร์ มีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน มีการฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4) ด้านการบริหารทั่วไป ควรมีแผนการพัฒนาที่ชัดเจน ในเรื่องสถานที่ แหล่งเรียนรู้ และสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางวิชาการและกิจกรรมต่าง ๆ โรงเรียนควรใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นเพิ่มเติมเพื่อตอบสนองความโดดเด่นของหลักสูตรที่เปิดสอน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายด้านการศึกษา เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งและความหลากหลาย ทันสมัยและมีบรรยากาศที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ มีการจัดการอุปกรณ์ สื่อการสอนที่พร้อมใช้และครบถ้วนสำหรับห้องเรียนพิเศษ สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ด้วย

คำสำคัญ : แนวทางการพัฒนา โรงเรียนต้นแบบ ห้องเรียนพิเศษ

Abstract

The research on “Guidelines for the Development of Demonstration Schools to be Model Schools of Phranakhon Si Ayutthaya Province” aimed to 1) study the needs for the development of the Demonstration School of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, 2) propose guidelines for the development of the Demonstration School of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University to be a model school of Phranakhon Si Ayutthaya Province. This research was a mixed-method research, consisting of quantitative research by collecting questionnaires from 265 samples. The statistics used for data analysis were percentage, mean, and standard deviation. The qualitative research was conducted by interviewing 9 school administrators and educational professionals. The results from the questionnaires and interviews were summarized into a draft guideline for the development of the model school. The results were used to examine the quality and confirm the guidelines for implementing the development of the demonstration school to be a model school by 11 qualified persons. The research results found that 1) The needs for the development of the demonstration school were the highest level of the need for special classroom education management, with the highest mean value ($\bar{X}$ = 4.76 and S.D. = 0.255). 2) Propose guidelines for the development of the demonstration school by proposing guidelines for special classroom education management as follows: 1) Academically, a curriculum with specific characteristics should be created. And it is the need of the new generation of children according to the era and the changes of the world situation. And facilitate students to enter higher education or vocational studies by organizing teaching and learning that enhances new activities, learning outside the classroom, and supporting students to participate in academic competitions. 2) Budget management should plan budget allocation according to the national budget category and add the university's income budget, including the reserve fund from the treasury, carefully and clearly, to be consistent with activities or projects in a timely and efficient manner. 3) Personnel management should have knowledge of education management and basic education curriculum. Teachers and personnel should be sufficient for the curriculum offered, work according to their expertise, have knowledge and ability in organizing teaching and learning, have training, study tours, research to develop learning, to keep up with changes in the basic education system. 4) General management should have a clear development plan for places, learning resources, and teaching media that are consistent with academic development and various activities. The school should use various resources of the university and provide additional necessary resources to respond to the outstanding features of the curriculum offered, using the participation of the educational network to increase strength and diversity, be up-to-date, and have an atmosphere that stimulates students to want to learn. There should be management of equipment and teaching media that are ready to use and complete for special classrooms, which can also respond to students' needs.

Keywords: Development guidelines, Model schools, Special classrooms

1. บทนำ

ในปัจจุบันเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางสังคมวัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ส่งผลให้วิถีชีวิตของผู้คนมีความหลากหลายมากขึ้น จำเป็นต้องเรียนรู้และปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการพัฒนาประเทศชาติให้เท่าทันสถานการณ์ปัจจุบันจึงมีความสำคัญ คนในสังคมจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ ทัศนคติ และเจตคติที่ถูกต้องต่อการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ไปจากเดิม การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมปัจจุบันจึงเป็นสิ่งสำคัญ ผลการจัดทำดัชนีความก้าวหน้าของคนในปี 2564 พบว่า ในช่วงตลอด 7 ปีที่ผ่านมา (ปี 2558 - 2564) แนวโน้มทิศทางการพัฒนาคนในระดับประเทศปรับตัวดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าในปี 2564 ระดับการพัฒนาคน จะปรับตัวลดลงเล็กน้อยก็ตาม โดยดัชนีความก้าวหน้าของคนปรับตัวลดลงมาอยู่ที่ 0.6411 จาก 0.6466 ในปี 2563 ตามการลดลงของการพัฒนาคนใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการศึกษา ด้านชีวิตครอบครัวและชุมชน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสุขภาพ ตามลำดับ ส่วนหนึ่งเป็นผลกระทบต่อเนื่องมาจากการดำเนินมาตรการเพื่อป้องกัน การแพร่ระบาดของโควิค-19 ของภาครัฐที่ส่งผลให้เกิดการหดตัวทางเศรษฐกิจและการหยุดชะงักของกิจกรรมต่าง ๆ ภายในประเทศ โดยเฉพาะด้านการศึกษาที่ได้รับผลกระทบสูงที่สุด สะท้อนจากการปรับตัวลดลงของดัชนีย่อย ด้านการศึกษาและลดลงในระดับที่สูงกว่าภาพรวมการพัฒนาคนในทุกมิติ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565).

สำหรับการบริหารจัดการศึกษาของโรงเรียนสาธิตมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารถึงสภาพปัญหา พบว่า 1) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน จำนวนห้องที่มีจำกัดส่งผลต่ออัตราการรับนักเรียน ครุภัณฑ์ อุปกรณ์สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ส่วนใหญ่ได้จากการบริจาค ยังไม่ได้นำเข้าระบบครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัย ทำให้ไม่สามารถซ่อมบำรุงได้ตามระเบียบ (ได้รับการแก้ปัญหาในเบื้องต้นโดยทำการสำรวจ ตรวจสอบและปรับปรุงเองจากงบประมาณของโรงเรียนไปบางส่วน) ห้องปฏิบัติการ (Lab) ของโรงเรียนเป็นแบบเก่า ปัจจุบันใช้ร่วมกับห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย ระบบสารสนเทศที่ยังต้องทำการปรับปรุง เช่น ระบบการรายงานผลการเรียนของนักเรียน 2) ด้านหลักสูตร ปัจจุบัน มีการจัดทำห้อง Gift ตามความสามารถของเด็กเพื่อพัฒนาตามความโดดเด่น มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษ (มีหลักสูตร Mini EP) 3) ด้านการพัฒนานักเรียน จากการมุ่งเน้นภาษาอังกฤษ โรงเรียนได้เชิญอาจารย์ชาวต่างชาติของมหาวิทยาลัยเข้าร่วมสอน แต่มักพบปัญหาว่ามีกิจกรรมของโรงเรียนที่ทำให้ไม่สามารถสอนได้ครบถ้วนไม่สามารถสอนได้ตามเป้าประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ควรมีการกำหนดพฤติกรรม คุณลักษณะของนักเรียนแต่ละรายปี เพื่อสามารถกำกับติดตาม การพัฒนานักศึกษาแต่ละชั้นปีได้ นักเรียนเป็นเด็กที่มีความสามารถสูง โรงเรียนควรจำแนกตามความโดดเด่นเพื่อสนับสนุนและพัฒนาเด็กตามความสามารถเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศของนักเรียน และภาพลักษณ์ของโรงเรียน 4) ด้านครู ครูแต่ละชั้นปี มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ตามบริบทของระดับชั้น ทำให้การทำงานร่วมกันของแต่ละระดับชั้นหาช่วงเวลาได้ยาก ครูมีการออกกลางคันเนื่องจากมีการสอบบรรจุได้ ครูมีการมอบหมายทั้งภาระงานสอน และงานรอง ซึ่งควรได้รับการพัฒนาตามภาระงานที่ได้รับมอบมีการกำหนดความก้าวหน้าทางสายงานที่ชัดเจนทั้งพนักงานมหาวิทยาลัยเงินแผ่นดิน นอกจากนี้ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ อีกทั้งปัญหาด้านการจัดการศึกษาที่ตอบสนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อพัฒนาบุคลากร ด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีการสื่อสารภาษาต่างประเทศ อีกทั้งด้านทักษะ ด้านกีฬา ทักษะอาชีพ ด้านอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 และพัฒนาศักยภาพนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจัยและตอบสนองการจัดการศึกษาตามความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา, 2565) การบริหารสถานศึกษาหรือการบริการการศึกษานั้น ถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษาของประเทศ จะต้องมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้ เช่น นโยบายด้านการศึกษา ควรศึกษาเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษาไว้ดังนี้ 1) คัดเลือกและพัฒนาผู้บริหารการศึกษาและครูให้มีคุณภาพและแรงจูงใจในการทำงานสูง 2) กระจายอำเภอให้ทางโรงเรียนมีความรับผิดชอบและอิสระในการดำเนินงานสูง และ 3) ปรับปรุงหลักสูตร ให้มีเนื้อหาสาระที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง และจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สนุก น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการทำงานของสมองและจิตวิทยาในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละวัยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทดลองทำ (วิทยากร เชียงกูล, 2559)

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษางานวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา” เพื่อนำเสนอแนวทางในการบริหารการศึกษาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

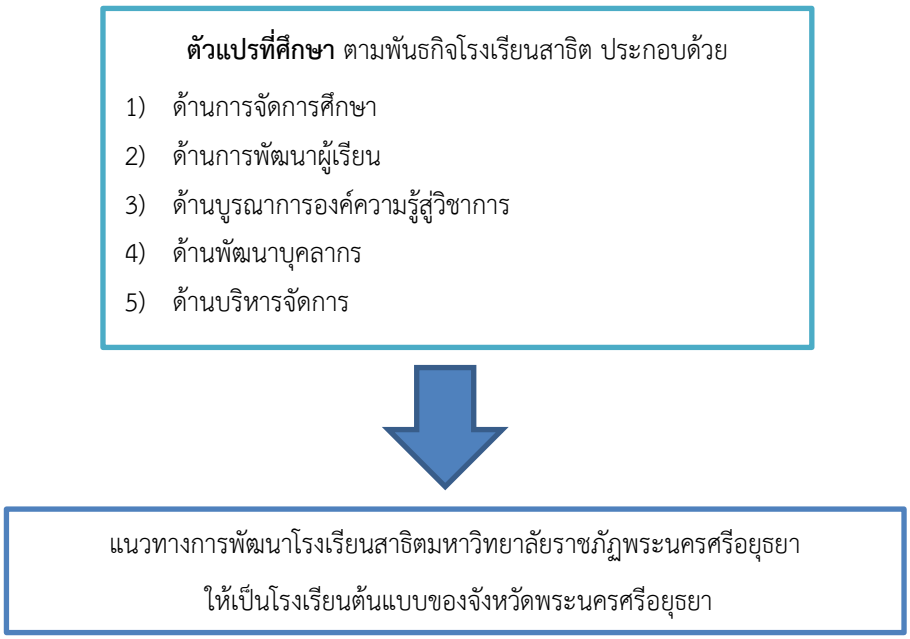
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาในการวิจัยประกอบด้วย ความต้องการในการพัฒนาโรงเรียนสาธิต แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิต การจัดการศึกษาห้องเรียนพิเศษของโรงเรียนสาธิตมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. ขอบเขตด้านพื้นที่ พื้นที่ในการวิจัย คือ โรงเรียนสาธิตมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
3. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) คณะกรรมการสถานศึกษา 2) บุคลากรครู 3) ผู้ปกครองนักเรียน จำนวนทั้งสิ้น 851 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยการเปิดตาราง ตารางสำเร็จรูปของ*เครจซี่และมอร์แกน* (Krejcie & *Morgan*, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 265 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling)
4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ระดับเวลาในการศึกษาเป็นระยะเวลา 5 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนกรกฎาคม 2567

1.4 สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

- ไม่มี -

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย (ถ้ามี)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ การบริหารจัดการศึกษาตามพันธกิจของโรงเรียนสาธิต ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความต้องการในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยตามพันธกิจของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างแบบสอบถามสำรวจความต้องการในการพัฒนาบริหารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจคุณภาพเครื่องมือ

1) ผศ.ดร.ธีระวัฒน์ มอนไธสง อาจารย์สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2) ดร.ศักดา สถาพรวจนา อาจารย์สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยชินวัตร

3) ดร.ถาวร เส้งเอียด อาจารย์สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจอมบึง

4) ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

5) ดร.วัชรพงษ์ แพร่หลาย ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์ทอง "จินดามณี"

4. นำข้อมูลที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคดัชนีความสอดคล้อง IOC และใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ค่าคะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามมีความสอดคล้องตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์

ให้ค่าคะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามมีความสอดคล้องตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์

ให้ค่าคะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้องตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์

5. นำผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามาสรุป พบว่ามีข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.80 ทุกข้อคำถาม

6. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้ปกครองนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตามวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.93

7. จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ นำไปเก็บข้อมูลโดยใช้ Google form

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตอบแบบสอบถามในขั้นตอนที่ 1 มาสรุปเป็นประเด็นในการหาแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำผลการสำรวจความต้องการมาจัดทำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อนำไปสัมภาษณ์กับผู้บริหารโรงเรียนต้นแบบ ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และนักวิชาการทางการศึกษา จำนวน 9 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง มีวิธีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ ผู้บริหารสถานศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป มีประสบการณ์ในการบริหารสถานศึกษาอย่างน้อย 5 ปี, นักวิชาการทางการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปทางการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง นำมาสังเคราะห์และสรุปแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. นำผลจากการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง และการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา นักวิชาการทางการศึกษา มาร่างแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และนำไปเก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน ประกอบด้วย

3.1 ผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 2 คน

3.2 ผู้บริหารโรงเรียนสาธิต จำนวน 2 คน

3.3 ผู้แทนผู้ปกครอง จำนวน 2 คน

3.4 ผู้แทนศิษย์เก่า จำนวน 2 คน

3.5 นักวิชาการทางการศึกษา จำนวน 2 คน

4. สรุปเป็นทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพและยืนยันความเหมาะสม เป็นไปได้ เป็นประโยชน์ของแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ไปตรวจสอบคุณภาพและยืนยันความเหมาะสม เป็นไปได้ เป็นประโยชน์ ของแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและยืนยันความเหมาะสม เป็นไปได้ เป็นประโยชน์แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 11 คน ประกอบด้วย

1.1 ผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 2 คน

1.2 ผู้บริหารโรงเรียนสาธิต จำนวน 2 คน

1.3 ผู้แทนผู้ปกครอง จำนวน 2 คน

1.4 ผู้แทนศิษย์เก่า จำนวน 2 คน

1.5 นักวิชาการทางการศึกษา จำนวน 3 คน

2. นำเสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กับผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4 สรุปถอดบทเรียน และนำเสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. สรุปถอดบทเรียนและนำเสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยากับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย ผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ผู้บริหารโรงเรียนสาธิต บุคลากรครูโรงเรียนสาธิต นักวิชาการศึกษา ผู้ปกครอง จำนวน 100 คน

2. จัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ประโยชน์

3. นำไปตีพิมพ์เผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติหรือในวารสาร TCI

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

วัตถุประสงค์ที่ 1 ศึกษาความต้องการในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 169 คน คิดเป็นร้อยละ 63.80 มีอายุตั้งแต่ 40-49 ปี จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 สถานภาพสมรส จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 86.00 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 63.00 มีอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 35.80 มีรายได้ 30,001 – 45,000 บาทจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 22.30 และส่วนใหญ่เป็นผู้ปกครอง จำนวน 251 คน คิดเป็น ร้อยละ 94.70

2) แนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิต มีค่าเฉลี่ยด้านภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.76 และ S.D. = 0.255) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการจัดการศึกษา ด้านห้องเรียนพิเศษ รองลงมาคือด้าน ด้านบริหารจัดการ ด้านพัฒนาบุคลากร ด้านพัฒนาผู้เรียน และด้านบูรณาการองค์ความรู้สู่วิชาการ ตามลำดับ

วัตถุประสงค์ที่ 2 เสนอแนวทางการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

คณะผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาสรุปเป็นประเด็นความต้องการ พบว่า มีความต้องการพัฒนาด้านการจัดการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุดเป็นอันดับแรก โดยมีต้องการให้มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน และมีต้องการให้มีการพัฒนาแผนการเรียนตามสายอาชีพในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา พ.ศ. 2565 คณะผู้วิจัยจึงเลือกประเด็นการเปิดห้องเรียนพิเศษมาศึกษาเป็นแนวทางในการพัฒนา และได้

นำประเด็นการเปิดห้องเรียนพิเศษ มาร่างเป็นแนวทางและสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาและนักวิชาการทางการศึกษา ในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นโรงเรียนต้นแบบของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในประเด็นการจัดการศึกษาห้องเรียนพิเศษ ประกอบด้วย 1) ด้านวิชาการ 2) ด้านการบริหารงบประมาณ 3) ด้านการบริหารงานบุคคล 4) ด้านการบริหารทั่วไป จากการสัมภาษณ์พบว่า มีความต้องการพัฒนาด้านห้องเรียนพิเศษอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งในการบริหารจัดการห้องเรียนพิเศษ มีการจัดการศึกษาห้องเรียนพิเศษ ในด้านวิทย์-คณิต ด้านภาษาต่างประเทศ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านสุนทรีศาสตร์ และด้านวิชาชีพ โดยมีการให้ข้อเสนอแนะ ในประเด็น ดังนี้

1) ด้านวิชาการ ควรจัดทำหลักสูตรที่มีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสู่การเป็นหลักสูตรสถานศึกษาเชิงบูรณาการที่แตกต่าง มีลักษณะเฉพาะทางในความเป็นโรงเรียนสาธิต สอดคล้องกับนโยบายของชาติ และความต้องการของเด็กรุ่นใหม่ ตามยุคสมัยและการเปลี่ยนแปลงของถานการณ์โลก เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ คุณธรรมจริยธรรม และความฉลาดทางอารมณ์ ในการเตรียมความพร้อม และเอื้ออำนวยให้นักเรียนเข้าสู่การศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาหรือสายอาชีพต่าง ๆ โดยมีการจัดการเรียนการสอนที่เสริมกิจกรรมใหม่ ๆ มีการเรียนรู้นอกชั้นเรียน สนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแข่งขันทางวิชาการ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ ตลอดจนการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดความกว้างขวางในด้านวิชาการมากขึ้น

2) ด้านการบริหารงบประมาณ ควรวางแผนจัดสรรงบประมาณตามหมวดงบประมาณแผ่นดินและเพิ่มเติมส่วนงบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัย รวมถึงวงเงินสำรองจากเงินคงคลังอย่างรัดกุมและชัดเจน ให้สอดคล้องกับกิจกรรมหรือโครงการ ตามแผนปฏิบัติราชการของโรงเรียนและแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน มีการจัดหาและระดมทรัพยากรในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา โรงเรียนควรมีระบบบริหารจัดการงบประมาณที่คล่องตัว ผู้บริหารร่วมกับคณะกรรมการสถานศึกษา สามารถบริหารงบประมาณจากค่าบำรุงการศึกษาเพื่อดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหาในโรงเรียนได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ

3) ด้านการบริหารงานบุคคล ผู้บริหารโรงเรียนควรมาจากศาสตร์ที่หลากหลาย มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการศึกษาและหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวิสัยทัศน์ในการบริหารงานที่ทันกับความต้องการและการแข่งขันกับโรงเรียนอื่น มีความเสียสละทุ่มเทในงาน ครูและบุคลากรควรมีจำนวนเพียงพอกับหลักสูตรที่เปิดสอน ปฏิบัติงานตามความถนัดตามศาสตร์ มีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ทุ่มเท และมีจรรยาบรรณความเป็นครู มีระบบพี่เลี้ยงให้ครูดูแลหลักสูตรควบคู่กับอาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ และเชิญหรือจ้างผู้มีความเชี่ยวชาญในวิชาการหรือวิชาชีพที่ต้องใช้ทักษะสูงเฉพาะด้านจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนมาสอนในห้องเรียนพิเศษ ควรมีแผนพัฒนาบุคลากรทั้งด้านคุณวุฒิการศึกษาและตำแหน่งทางวิชาการโดยสนับสนุนทุนการศึกษา การฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของระบบโรงเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งการวัดผล ประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร และการทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ ควรให้ความสำคัญกับการจัดสวัสดิการแก่ครูและบุคลากรของโรงเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำงานและคงอยู่กับโรงเรียน

4) ด้านการบริหารทั่วไป โรงเรียนควรมีแผนการพัฒนาที่ชัดเจน ในเรื่องสถานที่ แหล่งเรียนรู้ และสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางวิชาการและกิจกรรมต่าง ๆ โรงเรียนควรใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อตอบสนองความโดดเด่นของหลักสูตรที่เปิดสอน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายด้านการศึกษา เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งและความหลากหลาย โดยให้ทุกพื้นที่ในโรงเรียนสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ปลอดภัย ทันสมัยและมีบรรยากาศที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ มีการจัดการอุปกรณ์ สื่อการสอนที่พร้อมใช้และครบถ้วนสำหรับห้องเรียนและห้องปฏิบัติการพิเศษ และมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์และสถานที่ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน เช่น WIFI ห้องสมุด ห้องสุขา พื้นที่สำหรับเล่นกีฬา และนันทนาการต่าง ๆ ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ด้วย

4. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 1) ความต้องการในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตฯ พบว่า โดยมีความต้องการพัฒนาด้านห้องเรียนพิเศษอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.76 และ S.D. = 0.255) ซึ่งในการบริหารจัดการห้องเรียนพิเศษ สอดคล้องกับนโยบายของชาติ และความต้องการของเด็กรุ่นใหม่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ระบบการจัดการศึกษาในปัจจุบัน ต้องสอดคล้องกับนโยบายของชาติ และสอดคล้องกับความต้องการของเด็กรุ่นใหม่ และพัฒนาสู่การเป็นหลักสูตรเชิงบูรณาการที่มีแตกต่างตามลักษณะเฉพาะทางและอาชีพในสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเขตพื้นฐาน, แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเจริญพร คำจารย์, (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนขยายโอกาส โดยมีแนวทางการพัฒนาความเป็นเลิศในประเด็นด้านที่ 1. องค์ประกอบการบริหารวิชาการสู่ความเป็นเลิศของของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 2) เสนอแนวทางในการพัฒนาโรงเรียนสาธิตฯ พบว่า มีการเสนอแนวทางให้จัดการศึกษาห้องเรียนพิเศษ โดยจัดการศึกษาใน 4 ประเด็น ดังนี้

2.1) ด้านวิชาการ ควรจัดทำหลักสูตรที่มีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสู่การเป็นหลักสูตรสถานศึกษาเชิงบูรณาการที่แตกต่าง มีลักษณะเฉพาะทางในความเป็นโรงเรียนสาธิต สอดคล้องกับนโยบายของชาติ และความต้องการของเด็กรุ่นใหม่ ตามยุคสมัยและการเปลี่ยนแปลงของถานการณ์โลก เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ คุณธรรมจริยธรรม และความฉลาดทางอารมณ์ ในการเตรียมความพร้อม และเอื้ออำนวยให้นักเรียนเข้าสู่การศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาหรือสายอาชีพต่าง ๆ โดยมีการจัดการเรียนการสอนที่เสริมกิจกรรมใหม่ ๆ มีการเรียนรู้นอกชั้นเรียน สนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแข่งขันทางวิชาการ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ ตลอดจนการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดความกว้างขวางในด้านวิชาการมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเขตพื้นฐาน, แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเจริญพร คำจารย์, (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนขยายโอกาส โดยมีแนวทางการพัฒนาความเป็นเลิศในประเด็นด้านที่ 1. องค์ประกอบการบริหารวิชาการสู่ความเป็นเลิศของของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

2.2) ด้านการบริหารงบประมาณ ควรวางแผนจัดสรรงบประมาณตามหมวดงบประมาณแผ่นดินและเพิ่มเติมส่วนงบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัย รวมถึงวงเงินสำรองจากเงินคงคลังอย่างรัดกุมและชัดเจน ให้สอดคล้องกับกิจกรรมหรือโครงการตามแผนปฏิบัติราชการของโรงเรียนและแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน มีการจัดหาและระดมทรัพยากรในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา โรงเรียนควรมีระบบบริหารจัดการงบประมาณที่คล่องตัว ผู้บริหารร่วมกับคณะกรรมการสถานศึกษา สามารถบริหารงบประมาณจากค่าบำรุงการศึกษาเพื่อดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหาในโรงเรียนได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเขตพื้นฐาน, แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565

2.3) ด้านการบริหารงานบุคคล ผู้บริหารโรงเรียนควรมาจากศาสตร์ที่หลากหลาย มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการศึกษาและหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวิสัยทัศน์ในการบริหารงานที่ทันกับความต้องการและการแข่งขันกับโรงเรียนอื่น มีความเสียสละทุ่มเทในงาน ครูและบุคลากรควรมีจำนวนเพียงพอกับหลักสูตรที่เปิดสอน ปฏิบัติงานตามความถนัดตามศาสตร์ มีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ทุ่มเท และมีจรรยาบรรณความเป็นครู มีระบบพี่เลี้ยงให้ครูดูแลหลักสูตรควบคู่กับอาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ และเชิญหรือจ้างผู้มีความเชี่ยวชาญในวิชาการหรือวิชาชีพที่ต้องใช้ทักษะสูงเฉพาะด้านจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนมาสอนในห้องเรียนพิเศษ ควรมีแผนพัฒนาบุคลากรทั้งด้านคุณวุฒิการศึกษาและตำแหน่งทางวิชาการโดยสนับสนุนทุนการศึกษา การฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของระบบโรงเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งการวัดผล ประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร และการทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ ควรให้ความสำคัญกับการจัดสวัสดิการแก่ครูและบุคลากรของโรงเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำงานและคงอยู่กับโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเขตพื้นฐาน, แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนินทร์ เตชวงศ์ และ

คณะ, (2564) บทความวิจัยเรื่องแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการบริหารห้องเรียนพิเศษ โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในประเด็นแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการบริหารห้องเรียนพิเศษ โรงเรียน สามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย พบว่า **1)** ด้านบุคลากร ประชาสัมพันธ์ ประชุมวางแผน สร้างความเข้าใจและเผยแพร่ให้บุคลากรของโรงเรียนและ บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษ เพื่อให้มีการพัฒนาที่สมบูรณ์รอบด้าน

2.4) ด้านการบริหารทั่วไป โรงเรียนควรมีแผนการพัฒนาที่ชัดเจน ในเรื่องสถานที่ แหล่งเรียนรู้ และสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางวิชาการและกิจกรรมต่าง ๆ โรงเรียนควรใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อตอบสนองความโดดเด่นของหลักสูตรที่เปิดสอน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายด้านการศึกษา เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งและความหลากหลาย โดยให้ทุกพื้นที่ในโรงเรียนสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ปลอดภัย ทันสมัยและมีบรรยากาศที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ มีการจัดการอุปกรณ์ สื่อการสอนที่พร้อมใช้และครบถ้วนสำหรับห้องเรียนและห้องปฏิบัติการพิเศษ และมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์และสถานที่ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน เช่น WIFI ห้องสมุด ห้องสุขา พื้นที่สำหรับเล่นกีฬา และนันทนาการต่าง ๆ ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเขตพื้นฐาน, แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กบินทร์ เตชวงศ์ และคณะ. (2564). บทความวิจัยเรื่องแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการบริหารห้องเรียนพิเศษ โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในประเด็นแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการบริหารห้องเรียนพิเศษ โรงเรียน สามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย พบว่า 5) ด้านอาคารสถานที่ โดยออกแบบห้องเรียน ปรับปรุงห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดวัสดุ ครุภัณฑ์ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้พร้อม และส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงเสมอ

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

1. ผู้บริหารโรงเรียน ควรมีนโยบายและแนวทางในการบริหารจัดการด้านการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาปรับปรุงรูปแบบการจัดการศึกษา ให้มีความโดดเด่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน

2. โรงเรียนควรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำแผนพัฒนาห้องเรียนพิเศษ โดยต้องมีการเตรียมบุคลากร สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน สถานที่ บรรยากาศการเรียนรู้ ความร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ

3. โรงเรียนควรมีแนวทางในการนำบุคลากรจากมหาวิทยาลัยมาสอนร่วมกับครูโรงเรียนสาธิตเพื่อความเข้มแข็งทางวิชาการ มีแผนพัฒนาบุคลากรที่ชัดเจนเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ และการคงอยู่ของบุคลากร

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาประสิทธิภาพการบริหารหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาบุคลากรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

3. ควรศึกษากลยุทธ์การบริหารความเป็นเลิศของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา “หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหาร รุ่นที่2” ประจำปีงบประมาณ 2567

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กบินทร์ เตชวงศ์ และคณะ. (2560). บทความวิจัยเรื่องแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการบริหารห้องเรียนพิเศษ โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย, วารสารครุศาสตร์วิชาการ, เล่มที่ 2 ฉบับที่ 3 (เดือนตุลาคม-ธันวาคม), หน้า 1-26

[2] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10), กรุงเทพ: สุวีริยาสาส์น

[3] วิทยากรเชียงกลู . (2559). รายงานสภาวะการศึกษาไทยปี 2557/2558 จะปฏิรูปการศึกษาไทยให้ทนั โลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด

[4] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). ดัชนีความก้าวหน้าของคน ประจำปี 2564. กองพัฒนาข้อมูลและตัวชี้วัดสังคม. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

[5] สำนักงานเขตพื้นฐาน. (2565). แนวทางการเปิดห้องเรียนพิเศษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. พ.ศ. 2565, สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มวิจัยและพัฒนานโยบาย, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.

[6] Krejcie, R.V., & D.W. Morgan. (1970). “Determining Sample Size for Research Activities”. Educational and Psychological Measurement. 30(3) : 607 – 610.

แนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Guidelines for Establishing the Holding Company to Create Income for Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

นันทนิธิ์ เอิบอิ่ม[1] อธิป โพทอง[2] ปวีณา รัตนเสนา[3] ศิรประภา ดีประดิษฐ์[4] เพ็ญนภา ภู่กันงาม[5] ภูวมินทร์ วาดเขียน[6*] รสสุคนธ์ คำสอน[7] อริสสา บัวเจริญ[8] อำนาจ แก้วภูผา[9] กมลทิพย์ เถี่ยนมิตรภาพ[10] และ สุธีรา มูลดี[11]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[3]สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[4]สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[5]สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[6*]กลุ่มวิชาปรัชญาและศาสนา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[7]สถาบันอยุธยาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[8]กองกลาง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[9]สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[10]กองพัฒนานักศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[11]สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[1]Email: nanthanit@aru.ac.th; [2]Email: atip@aru.ac.th; [3]Email: drpaweenakorn@gmail.com; [4]Email: d_siraprapha@aru.ac.th
[5]Email: ppennapa@aru.ac.th; [6*]Email: phuwamin@yahoo.co.th; [7]Email: krossukon@aru.ac.th; [8]Email: aarissa@aru.ac.th
[9]Email: amnat@aru.ac.th; [10]Email: gst06@hotmail.com; [11]Email: msuteera.jibjib@gmail.com
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง แนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company และเพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารของมหาวิทยาลัยที่ประสบความสำเร็จในการจัดตั้ง Holding Company และการสำรวจทัศนคติของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนการจัดตั้ง Holding Company ประกอบด้วย การศึกษากฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง การจัดทำแผนธุรกิจ การขออนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย การจดทะเบียนบริษัท และการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหาร โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือบริษัทจำกัดที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้ถือหุ้นหลัก มีบริษัทย่อยตามประเภทธุรกิจ สำหรับด้านทัศนคติต่อการจัดตั้ง Holding Company พบว่า บุคลากรส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีทัศนคติในระดับสูงต่อการจัดตั้ง Holding Company เพื่อสร้างรายได้ โดยเฉพาะในด้านการบริหารจัดการและการวิเคราะห์ตลาด แม้ว่าจะไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ แต่ก็มีแนวโน้มว่าบุคลากรที่มีประสบการณ์มากกว่าจะมีทัศนคติในระดับสูง ผู้บริหารและบุคลากรส่วนใหญ่เห็นด้วยกับแนวคิดนี้ โดยมองว่าเป็นโอกาสในการสร้างรายได้เพิ่มและพัฒนาศักยภาพของมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม ยังมีความกังวลในประเด็นการบริหารความเสี่ยงและการรักษาสมดุลระหว่างพันธกิจทางวิชาการกับการแสวงหากำไร และมหาวิทยาลัยควรมีการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรและระบบบริหารจัดการ สร้างความเข้าใจกับประชาคมมหาวิทยาลัย และพัฒนาแผนธุรกิจที่สอดคล้องกับจุดแข็งและศักยภาพของมหาวิทยาลัย เพื่อให้การจัดตั้ง Holding Company ประสบความสำเร็จและนำไปสู่การสร้างรายได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : Holding Company การสร้างรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Abstract

Research on Guidelines for Establishing a Holding Company to Lead to Income Generation for Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. The purpose was to study the process and form of establishing a Holding Company and to study the attitude towards the establishment of a Holding Company at Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. This research is mixed research using the method of in-depth interviews with university executives who have successfully established a holding company and a survey on the attitudes of personnel in the University. The results of the research show that the process of establishing a holding company consists of a study of relevant laws and regulations, preparation of business plans, and obtaining approval from the University Council. The appropriate form is a limited liability company in which the university is the main shareholder. In terms of attitude towards the establishment of a holding company, it was found that most of the personnel of the University have a high level of attitude towards the establishment of a holding company to generate income, especially in the field of market management and analysis. Although no statistically significant relationship was found between personal factors and attitude levels, more experienced personnel likely have a high level of attitude. It is seen as an opportunity to generate more income and develop the university's potential. However, there are still concerns about risk management and balancing academic missions and for-profits, and universities should prepare personnel and management systems. To build understanding with the university community and develop a business plan that is in line with the university's strengths and potential so that the establishment of the Holding Company can be successful and lead to sustainable income.

Keyword: Holding Company, Create Income, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

มหาวิทยาลัยไทยในสังกัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ประกอบด้วยมหาวิทยาลัยที่เป็นส่วนราชการ และมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเป็นมหาวิทยาลัยส่วนราชการ ซึ่งเงินงบประมาณของมหาวิทยาลัยมีทั้งเงินงบประมาณแผ่นดินและเงินงบประมาณเงินรายได้ ในภูมิทัศน์การศึกษาระดับอุดมศึกษาร่วมสมัยมหาวิทยาลัยกำลังเผชิญกับแรงกดดันที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดวิกฤติของจำนวนยอดนักศึกษาแรกเข้าที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เงินประมาณที่ได้รับจัดสรรลดลง เพื่อรับมือกับความไม่แน่นอนทางการเงินและใช้ประโยชน์จากโอกาสที่เกิดขึ้นใหม่ การสร้างรายได้ของมหาวิทยาลัยจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ อีกทั้งในปัจจุบันหลายๆมหาวิทยาลัยมีงานวิจัยและนวัตกรรมมากขึ้นแต่ยังขาดการนำไปใช้ประโยชน์ การจัดตั้งการร่วมทุนระหว่างรัฐและเอกชนที่มีโครงสร้างดีสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมทุนทางปัญญา ความสามารถในการวิจัยและการริเริ่มของผู้ประกอบการที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัย ด้วยความร่วมมือเชิงกลยุทธ์ การลงทุน และการร่วมทุนเชิงพาณิชย์ การร่วมทุนระหว่างรัฐและเอกชนสามารถปลดล็อกแหล่งรายได้ใหม่ในขณะที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างสถาบันการศึกษาและอุตสาหกรรม

การจัดตั้งการร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน หรือ Holding Company เป็นหน่วยธุรกิจที่มีสถานะเป็นนิติบุคคลแยกออกจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยของรัฐเพื่อทำหน้าที่บริหารการลงทุนในธุรกิจนวัตกรรม เพื่อให้ผู้บริหารสามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพและคล่องตัว นำไปสู่การขับเคลื่อนการนำงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ [1] การจัดตั้ง Holding Company เป็นช่องทางเชิงกลยุทธ์สำหรับมหาวิทยาลัยในการกระจายแหล่งรายได้และเพิ่มประสิทธิภาพทรัพยากรทางการเงิน ในยุคที่มีการแข่งขันเพิ่มขึ้นและภูมิทัศน์ทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมหาวิทยาลัยต่าง ๆ กำลังมองหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อสนับสนุนความยั่งยืนทางการเงินในขณะเดียวกันก็พัฒนาภารกิจทางวิชาการไปพร้อม ๆ กัน การสร้าง Holding Company ที่ปรับให้เหมาะกับความต้องการและจุดแข็งเฉพาะของมหาวิทยาลัยจึงเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา และงานวิจัยที่ศึกษาถึงเรื่องนี้ในประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด [2] เช่น งานวิจัยของอภินันท์กิตติ์ และกัมปนาท (2565) [3] และงานวิจัยของจิตราภรณ์ และยุพา (2566) [4]

จากความสำคัญที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการสร้างรายได้ของมหาวิทยาลัย การวิจัยนี้จึงได้สำรวจแนวทางและแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้ง Holding company ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อสร้างรายได้ร่วมกับมหาวิทยาลัย การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ข้อมูลขั้นตอน รูปแบบ และทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำมาเป็นแนวทางการจัดตั้ง Holding company นำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เป็นแนวทางให้สถาบันอุดมศึกษาให้

สามารถเพิ่มช่องทางการสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัย เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1.2.2 เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาเฉพาะแนวทางการจัดตั้ง Holding Company ที่ยังไม่ได้มีการประกอบธุรกิจ

1.3.2 ขอบเขตของประชากร คือ กลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรหรือผู้บริหารของสถาบันการศึกษาที่มีองค์ความรู้เรื่องการจัดตั้ง Holding Company กลุ่มที่ 2 ผู้เข้าอบรม “หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารมหาวิทยาลัย”

1.3.3 ขอบเขตของระยะเวลา คือ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2567 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2567

1.3.4 รูปแบบการวิจัย โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดตั้ง Holding Company เป็นการเพิ่มรายได้แหล่งใหม่ให้กับสถาบันการศึกษานอกเหนือจากการจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดินที่มหาวิทยาลัยได้รับ อีกทั้งยังสนับสนุนการนำงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ เมื่อมหาวิทยาลัยจะจัดตั้ง Holding Company ยังติดปัญหาในการเริ่มต้นกระบวนการ และกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ดังนั้นจะต้องทำอย่างไรให้การจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเกิดขึ้นได้ ซึ่งจำเป็นต้องศึกษารูปแบบ ขั้นตอน และแนวทางของผู้มีองค์ความรู้ในการจัดตั้งมาก่อน เพื่อให้สามารถจัดตั้งได้อย่างถูกต้อง และเกิดความคล่องตัวในการทำงาน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยแนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 รวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแนวทางการจัดตั้ง Holding company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้กับมหาวิทยาลัย

2.2 สร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก การสัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม แบบสอบถาม หรือวิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

2.3 ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องที่ใช้ในการวิจัยเป็นการหาความเที่ยง (Validity) คณะผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และแนวทางการสนทนาเชิงลึก มาให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 3 ท่าน และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับข้อคำถาม กับ (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC> 0.5 ขึ้นไปมาใช้ ซึ่งสามารถตัดสินได้ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องเหมาะสม (Rovinelli & Hambleton, 1977) [5] จากนั้นนำแบบสอบถามมาทำการ Try Out กับผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่า Reliability (Cronbach’s Alpha) [6]

2.4 ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือการวิจัยที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 1 การศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญกลุ่มที่ 1 คือ ผู้บริหารหรือบุคลากรที่มีองค์ความรู้เรื่องการจัดตั้ง Holding Company เพื่อให้ได้มาซึ่งขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposeful Selection) เพื่อที่จะได้ตัวอย่างที่เหมาะสมที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ (Photisita, 2007) [7] โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เน้นสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยมีคำสัมภาษณ์ตามกรอบทฤษฎีระบบ [8]

ตอนที่ 2 การศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญกลุ่มที่ 2 คือ ผู้เข้าอบรม “หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารมหาวิทยาลัย” เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเพื่อให้ได้ซึ่งทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารหรือบุคลากรของสถาบันการศึกษาที่มีองค์ความรู้เรื่องการจัดตั้ง Holding Company และกลุ่มที่ 2 ผู้เข้าอบรม “หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารมหาวิทยาลัย” จำนวน 110 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารหรือบุคลากรของสถาบันการศึกษาที่มีองค์ความรู้เรื่องการจัดตั้ง Holding Company จำนวน 6 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เข้าอบรม “หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารมหาวิทยาลัย” จำนวน 86 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ตารางการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie&Morgan (1970) [9]

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณาและอ้างอิง และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) การวิเคราะห์วาทกรรม (Discourse analysis) และการจำแนกข้อมูล (Typological analysis) ด้วยการใช้สถิติที่เหมาะสม

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company

การศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company ทำโดยสร้างแบบสัมภาษณ์ จากนั้นนำไปหาค่า IOC โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เลือกข้อคำถามที่ได้มากกว่า 0.6 จะได้ ค่า IOC ของแบบสัมภาษณ์เฉลี่ยรวม เท่ากับ 0.984 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุง แก้ไข ตามข้อเสนอแนะ และสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จำนวน 6 มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยแต่ละมหาวิทยาลัยมีสถานะการจัดตั้ง ดังตารางที่ 1 และมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สถานะการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัย

	สถาบันอุดมศึกษาที่เป็นส่วนราชการ	สถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ
มหาวิทยาลัย	1. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สถานะ Holding Company	ยังไม่ได้มีการจัดตั้ง Holding Company	มีการจัดตั้ง Holding Company สำเร็จแล้ว

ตารางที่ 2 ข้อมูลการจัดตั้ง Holding Company

มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Holding Company	PSU Holding	CU Enterprise	TUIP	KU Universe
ปีที่ก่อตั้งบริษัท	2566	2562	2562	2565
การลงทุนจากมหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยถือหุ้น 98.02% ทุนจดทะเบียน 50 ล้านบาท	มหาวิทยาลัยถือหุ้น 100% ทุนจดทะเบียน 400 ล้านบาท	มหาวิทยาลัยถือหุ้น 99.98% ทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาท	มหาวิทยาลัยถือหุ้น 96.65% ทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาท
วิธีการลงทุนใน Spin-off/Startup	เงินสดและ IP	เงินสดและ IP	IP เป็นหลัก	เงินสดและ IP

หมายเหตุ IP คือ ทรัพย์สินทางปัญญา

การศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company จากการนำผลสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ได้ดังนี้

1. การตัดสินใจจัดตั้ง Holding Company

1.1 มีแหล่งรายได้เพิ่มเติม: มหาวิทยาลัยสามารถสร้างรายได้เพิ่มเติมผ่านการลงทุนในธุรกิจหรือการถือหุ้นในบริษัทต่าง ๆ ที่มีศักยภาพในการสร้างกำไร

1.2 ได้รับการสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม: การลงทุนในบริษัทเทคโนโลยีและนวัตกรรมสามารถช่วยส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาของมหาวิทยาลัยได้

1.3 นักศึกษาและอาจารย์สามารถมีโอกาสในการฝึกงานและทำวิจัยในบริษัทที่มหาวิทยาลัยถือหุ้น ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะและความรู้ที่ทันสมัย

1.4 การมี Holding Company จะทำให้มหาวิทยาลัยสามารถสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5 การตั้ง Holding Company สามารถช่วยสนับสนุนการเริ่มต้นธุรกิจใหม่ ๆ ของนักศึกษาและคณาจารย์ที่มีแนวคิดสร้างสรรค์ และเป็นการสนับสนุนผู้ประกอบการรายใหม่

1.6 มีงานวิจัยที่ชัดเจน มีผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน มีนักวิจัยที่มีศักยภาพและมีความรู้ พร้อมทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ Start Up

1.7 ผู้บริหารเห็นด้วยกับการจัดตั้ง Holding Company: ผู้บริหารเห็นว่า Holding Company เป็นพันธกิจหรือภารกิจของมหาวิทยาลัย

1.8 ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์: เครื่องมือของแต่ละคณะสามารถมาจัดตั้งเป็น Holding Company ได้ รวมไปถึงเครือข่ายบริษัทเอกชนที่จะมาให้ความร่วมมือ สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการร่วมลงทุนและการจัดตั้ง Holding Company

2.1 พ.ร.บ. การอุดมศึกษา พ.ศ. 2562

2.2 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการร่วมลงทุนระหว่างรัฐและเอกชนในโครงการซึ่งนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ พ.ศ. 2566

2.3 แนวทางปฏิบัตินิติบุคคลเพื่อร่วมลงทุน (Holding Company Guideline) ของสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

2.4 ระเบียบมาตรการส่งเสริมร่วมลงทุนในโครงการเพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการวิจัย วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม (ววน.)

2.5 ข้อบังคับการร่วมทุนกับเอกชน

2.6 พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ

2.7 กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ฯลฯ

3. ขั้นตอนการดำเนินการการจัดตั้ง Holding Company

3.1 การวางแผน วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทั้งเรื่องการเงิน ความเสี่ยงต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยที่จะนำไปต่อยอด ศึกษาตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยที่จัดตั้ง Holding Company ประสบความสำเร็จแล้ว รวมทั้งสร้างการรับรู้เกี่ยวกับ Holding Company ให้รับรู้ถึงแนวคิด วิธีการปฏิบัติ

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการที่ Holding Company จะสนับสนุนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

3.3 การขออนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย เริ่มจากนำร่างข้อบังคับการร่วมทุนกับเอกชนเข้าสภามหาวิทยาลัยก่อน โดยต้องมีเอกสารแนบว่ามีงานวิจัยที่ผ่านการใช้ประโยชน์ทั้ง 3 มิติ ประกอบด้วย ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ สังคม และสาธารณประโยชน์ โดยขออนุมัติตามกรอบวงเงินที่ตั้งไว้

3.4 หางานวิจัยที่สามารถต่อยอดได้ โดยต้องทำ Business Plan หรือ Business Model และกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

3.5 จัดหาแหล่งทุน โดยแหล่งทุนที่ได้มาจาก 2 แหล่ง คือ เงินรายได้ หรือเงินบริจาค

3.6 แต่งตั้งทีมผู้บริหารอยู่ในคณะกรรมการ จัดเตรียมบุคลากร ควรประกอบด้วย อธิการบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ฝ่ายกฎหมาย การเงิน คณะที่มีผลงานวิจัยโดดเด่น

3.7 ร่วมมือกับภาคเอกชน โดยต้องเริ่มจากการทำ MOU ร่วมกัน เพื่อสร้างความเข้มแข็ง

4. ปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการจัดตั้ง Holding Company

4.1 วิสัยทัศน์และพันธกิจที่ชัดเจน ต้องมีวิสัยทัศน์และพันธกิจที่ชัดเจนว่าทำไมมหาวิทยาลัยถึงต้องการจัดตั้ง Holding Company และเป้าหมายที่ต้องการบรรลุคืออะไร

4.2 บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ มีช่องทาง เครือข่ายในการทำวิจัย มีงานวิจัยที่ชัดเจน มีเครือข่ายความร่วมมือกับชุมชน วิสาหกิจชุมชน หรือบริษัท มีผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนที่สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้

4.3 ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของแต่ละคณะฯ ที่สามารถนำมาสนับสนุนในการจัดตั้ง Holding Company ได้

4.4 การเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ การสร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องจะช่วยเสริมสร้างโอกาสในการทำงานร่วมกันและการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

4.5 การวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็ง มหาวิทยาลัยต้องมีการวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็งและต่อเนื่อง การมีผลงานวิจัยที่มีคุณภาพจะช่วยเพิ่มโอกาสในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เชิงสังคม และสาธารณประโยชน์

5. ข้อจำกัดหรืออุปสรรคในการจัดตั้ง Holding Company

5.1 ข้อจำกัดทางกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ ความซับซ้อนในการปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานรัฐ

5.2 การสร้างรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดตั้ง Holding Company ให้กับสภามหาวิทยาลัย และคณะผู้บริหาร

5.3 การสร้างความเชื่อมั่นและการสนับสนุน การต้องการความเชื่อมั่นและการสนับสนุนจากนักศึกษา คณาจารย์ และชุมชน

5.4 การขาดความรู้และประสบการณ์ในการบริหารธุรกิจ การต้องการทักษะและความเชี่ยวชาญในการบริหารจัดการ Holding Company

5.5 แรงบันดาลใจเชิงลบ การไม่มีผลงานวิจัย การไม่ได้รับสนับสนุนทุนวิจัย การลาออกของอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการวิจัยและทำผลิตภัณฑ์ออกมาได้

6. วิธีการสร้างการรับรู้ในเรื่อง Holding Company ให้กับบุคลากรในหน่วยงาน

สร้างการรับรู้กับกลุ่มผู้บริหารและนักวิจัยให้อยากทำ Holding Company ก่อน และให้ทราบถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ เช่น ถ้าขายได้ นักวิจัยจะได้รับเงินปันผลทุกปี จากนั้นสื่อสารกับคนในองค์กรทุกระดับชั้นทราบ ถึงการจัดตั้ง ที่มา ที่ไป รายได้ที่จะได้รับ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การศึกษาทัศนคติมีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาทำได้โดยสร้างแบบสอบถามทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company จากนั้นนำไปหาค่า IOC โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ค่า IOC เฉลี่ยรวมของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.876 นำแบบสอบถามมาปรับปรุง แก้ไข ตามข้อเสนอแนะ และนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับบุคลากรมหาวิทยาลัยอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน จะได้ค่า Reliability (Cronbach's Alpha) ฉบับรวม เท่ากับ 0.716

2.1 ระดับทัศนคติ

ตารางที่ 3 ระดับทัศนคติ จำแนกตามจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับทัศนคติ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	48	67.6
ปานกลาง	23	32.4
ต่ำ	0	0

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีทัศนคติมีต่อแนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ในระดับสูง ที่ร้อยละ 67.6 รองลงมาที่ระดับปานกลางที่ร้อยละ 32.4 และไม่มีผู้ที่มีทัศนคติในระดับต่ำ ซึ่งหมายความว่า ส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวทางการจัดตั้ง Holding company

ตารางที่ 4 ระดับทัศนคติ จำแนกตามรายข้อของแบบสอบถาม

ข้อ	ข้อคำถาม	คะแนนทัศนคติเฉลี่ย (ร้อยละ)	แปลผล**
1	การจัดตั้งและดำเนินการ Holding Company จะเป็นประโยชน์ในการสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัย	4.52	สูง
2	การพัฒนาความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ Holding Company ให้กับผู้บริหารและกรรมการทุกคนดำเนินงานของมหาวิทยาลัยเป็นสิ่งที่จำเป็น	4.63	สูง
3	กระบวนการรับฟังความคิดเห็นจากบุคลากร เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงข้อบังคับและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ Holding Company ของมหาวิทยาลัยเป็นเรื่องที่พึงกระทำ	4.69	สูง
4	มหาวิทยาลัยควรมีกระบวนการประเมินและการปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารจัดการ Holding company ที่เป็นระบบ	4.75	สูง

ข้อ	ข้อคำถาม	คะแนนทัศนคติเฉลี่ย (ร้อยละ)	แปลผล**
5	มหาวิทยาลัยควรมีการสนับสนุนและส่งเสริมงานวิจัยและนวัตกรรมของคณาจารย์ที่มีแนวโน้มในการสร้างรายได้ในรูปแบบ Holding company	4.62	สูง
6*	การจัดตั้ง Holding company ควรมุ่งเน้นการหารายได้และสร้างกำไรให้มากที่สุด เพื่อใช้ต่อยอดในการทำบริษัทลูกของ Holding company ต่อไป *	1.61	ต่ำ
7	การสร้างนโยบายและข้อบังคับเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของ Holding Company ควรทำขึ้นมาก่อนอันดับแรก เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่คล่องตัว	4.69	สูง
8*	การดำเนินงานของ Holding Company ควรใช้ บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ*	1.54	ต่ำ
9	มหาวิทยาลัยควรมีการคัดเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมหรือบริษัทเอกชนที่มีศักยภาพในการเป็นพันธมิตรในการจัดตั้ง Holding company	4.69	สูง
10	มหาวิทยาลัยควรมีพันธมิตรในการจัดตั้ง Holding company ที่ทำประโยชน์ต่อสาธารณชนเป็นหลัก	4.62	สูง
11	มหาวิทยาลัยควรเน้นในการจัดทำแผนธุรกิจร่วมระหว่าง Holding Company กับกลุ่มอุตสาหกรรมหรือบริษัทเอกชนในท้องถิ่น	4.55	สูง
12	บุคลากรในมหาวิทยาลัยทุกท่านควรมีส่วนร่วมในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่จัดทำอยู่ใน Holding company	4.48	สูง
13	การบริหารจัดการความเสี่ยงในการร่วมมือกับกลุ่มอุตสาหกรรมหรือบริษัทเอกชน ในการจัดตั้ง Holding company เป็นเรื่องสำคัญ	4.69	สูง
14	มหาวิทยาลัยควรมีการวิเคราะห์ตลาดอย่างรอบคอบ เพื่อเข้าใจความต้องการของลูกค้า	4.75	สูง
15*	การวางกลยุทธ์การตลาดของ Holding company ให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเป็นเรื่องที่ยาก เพราะมีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน*	1.72	ต่ำ
16	มหาวิทยาลัยควรมีการวางแผนการตลาดและการจำหน่ายที่มีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ตลาดได้อย่างแม่นยำ	4.70	สูง
	เฉลี่ย	4.08	สูง

หมายเหตุ *ข้อความเชิงลบ

**การแปลผลตามเกณฑ์ของ Best (1977) [10]

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์คะแนนทัศนคติรายข้อ พบว่า ข้อที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ข้อที่ 4 มหาวิทยาลัยควรมีกระบวนการประเมินและการปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารจัดการ Holding company ที่เป็นระบบ และข้อที่ 14 มหาวิทยาลัยควรมีการวิเคราะห์ตลาดอย่างรอบคอบ เพื่อเข้าใจความต้องการของลูกค้า ที่คะแนน 4.75 (จาก 5 คะแนน) และข้อที่มีคะแนนทัศนคติที่ต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 8 การดำเนินงานของ Holding Company ควรใช้บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ที่คะแนน 1.54

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ

การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ พบว่า ไม่มีปัจจัยส่วนบุคคลใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับระดับทัศนคติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาร้อยละของปัจจัยแต่ละด้าน พบว่า ผู้ที่มีทัศนคติในระดับสูง เป็นเพศชาย อายุ 51 ปีขึ้นไป อยู่ในสายวิชาการ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี-โท ประสบการณ์ในการทำงาน 16 ปีขึ้นไป และสังกัดในหน่วยงานที่เป็นคณะฯ

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ

ปัจจัยส่วนบุคคล		จำนวนคน (ร้อยละ) จำแนกตามระดับทัศนคติ		χ^2	P value
		ปานกลาง	สูง		
เพศ	ชาย	5 (22.7%)	**17 (77.3%)**	1.360	.243
	หญิง	18 (36.7%)	31 (63.3%)		
	รวม	23	48		
อายุ	21-40 ปี	7 (33.3%)	14 (66.7%)	.365	.833
	41-50 ปี	13 (34.2%)	25 (65.8%)		
	51 ปี ขึ้นไป	3 (25.0%)	**9 (75.0%)**		
	รวม	23	48		
ประเภทบุคลากร	สายวิชาการ	17 (29.8%)	**40 (70.2%)**	.872	.350
	สายสนับสนุนวิชาการ	6 (42.9%)	8 (57.1%)		
	รวม	23	48		
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี-โท	8 (26.7%)	**22 (73.3%)**	.778	.378
	ปริญญาเอก	15 (36.6%)	26 (63.4%)		
	รวม	23	48		
ประสบการณ์ในการทำงาน	0-10 ปี	4 (30.8%)	9 (69.2%)	1.072	.585
	11-15 ปี	11 (39.3%)	17 (60.7%)		
	16 ปีขึ้นไป	8 (26.7%)	**22 (73.3%)**		
	รวม	23	48		
หน่วยงาน	คณะฯ	17 (32.1%)	**36 (67.9%)**	.010	.922
	หน่วยงานนอกเหนือจากคณะ	6 (33.3%)	12 (66.7%)		
	รวม	23	48		

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการจัดตั้ง Holding Company เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และเพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

4.1 ผลการศึกษาขั้นตอนและรูปแบบการจัดตั้ง Holding Company

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารของสถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่มีนโยบายหรือมีการจัดตั้ง Holding Company ประสบความสำเร็จแล้ว พบว่ามหาวิทยาลัยในสังกัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สถาบันอุดมศึกษาที่เป็นส่วนราชการ และสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ ซึ่งสามารถจัดตั้ง Holding Company ได้โดยอาศัย พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 มาตรา 39 และพระราชบัญญัติจัดตั้งหน่วยงาน ตามลำดับ เพื่อให้การดำเนินการจัดตั้งให้ประสบความสำเร็จควรพิจารณาในประเด็นการตัดสินใจจัดตั้ง Holding Company กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการร่วมลงทุนและการจัดตั้ง Holding Company ขั้นตอนการดำเนินการการจัดตั้ง Holding Company ปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการจัดตั้ง Holding Company ข้อจำกัดหรืออุปสรรคในการจัดตั้ง Holding Company และวิธีการสร้างการรับรู้ในเรื่อง Holding Company ให้กับบุคลากรในหน่วยงาน ในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีทั้งความเหมือนและความแตกต่างกันในแต่ละประเด็น สรุปคือขั้นตอนการจัดตั้ง Holding Company มหาวิทยาลัยควรศึกษากฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนธุรกิจและโครงสร้างองค์กร ขออนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย จดทะเบียนบริษัท และแต่งตั้งคณะกรรมการบริหาร โดยรูปแบบของ Holding Company บริษัทจำกัดที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้ถือหุ้นหลัก และมีบริษัทย่อยตามประเภทธุรกิจที่ต้องการดำเนินการเป็นบริษัทที่จะมาเติมเต็มความต้องการของการทำธุรกิจ มีแนวทางการสร้างรายได้โดยนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยมาต่อยอดเชิงพาณิชย์และเป็นการบริหารจัดการทรัพย์สินและสิทธิประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่นำมาจัดตั้งคือต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง มีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านธุรกิจ สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคเอกชน และบริหารจัดการที่มีความคล่องตัวและโปร่งใส สำหรับความท้า

ทายและข้อควรระวัง คือการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรจากหน่วยงานราชการสู่การบริหารเชิงธุรกิจ การบริหารความเสี่ยงทางการเงินและการลงทุน และการรักษาสมดุลระหว่างพันธกิจทางวิชาการและการแสวงหากำไร

4.2 ผลการศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จากการสำรวจทัศนคติที่ทัศนคติที่มีต่อการจัดตั้ง Holding Company ของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า ระดับทัศนคติต่อการจัดตั้ง Holding Company ส่วนใหญ่ (67.6%) มีทัศนคติในระดับสูง รองลงมา (32.4%) มีทัศนคติในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ที่มีทัศนคติในระดับต่ำ การวิเคราะห์ทัศนคติรายข้อ พบว่า ข้อที่มีคะแนนสูงสุด คือ มหาวิทยาลัยควรมีกระบวนการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารจัดการ Holding Company ที่เป็นระบบ และมหาวิทยาลัยควรมีการวิเคราะห์ตลาดอย่างรอบคอบ เพื่อเข้าใจความต้องการของลูกค้า ข้อที่มีคะแนนต่ำสุด คือ การดำเนินงานของ Holding Company ควรใช้บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ ไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับทัศนคติ แต่เมื่อพิจารณาร้อยละ พบว่าผู้ที่มีทัศนคติในระดับสูงส่วนใหญ่มีลักษณะ คือ เพศชาย อายุ 51 ปีขึ้นไป สายวิชาการ การศึกษาระดับปริญญาตรี-โท ประสบการณ์ในการทำงาน 16 ปีขึ้นไป และสังกัดในหน่วยงานที่เป็นคณะ

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.1.1 มหาวิทยาลัยควรจัดตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจเพื่อศึกษาและวางแผนการจัดตั้ง Holding Company โดยนำขั้นตอนและรูปแบบที่ได้จากการวิจัยมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของมหาวิทยาลัย

5.1.2 จัดให้มีการอบรมและให้ความรู้แก่บุคลากรเกี่ยวกับแนวคิด Holding Company และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างความเข้าใจและลดการต่อต้านที่อาจเกิดขึ้น

5.1.3 พัฒนาแผนธุรกิจที่สอดคล้องกับจุดแข็งและศักยภาพของมหาวิทยาลัย โดยเน้นการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมมาต่อยอดเชิงพาณิชย์

5.1.4 สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคเอกชนและหน่วยงานภายนอก เพื่อเพิ่มโอกาสทางธุรกิจและการระดมทุน

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบและผลการดำเนินงานของ Holding Company ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices)

5.2.2 วิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบทางการเงินและการบริหารจัดการที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดตั้ง Holding Company ในมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการมาแล้วระยะหนึ่ง

5.2.3 ศึกษาความคิดเห็นและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอก เช่น ชุมชน ภาคธุรกิจ และหน่วยงานภาครัฐ ต่อการจัดตั้ง Holding Company ของมหาวิทยาลัย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี. (26 กรกฎาคม 2567).การร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน. สืบค้นจาก https://www.nxpo.or.th/th/wp-content/uploads/2024/03/01A.%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%9A%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%99%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%81_UHDC.pdf.

[2] สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.). (26 กรกฎาคม 2567). Holding Company. สืบค้นจาก https://www.nxpo.or.th/th/university-holding-company-2/.

[3] อภินันท์กิตติ์ ด่านเจริญกิจกุล และ กัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์, “รูปแบบการบริหารจัดการทรัพย์สินและธุรกิจองค์กรของมหาวิทยาลัยเมื่อเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ,” Journal of Modern Learning Development., ปีที่ 7, ฉบับที่ 10, หน้า 381-407, 2565.

[4] จิตราภรณ์ อังภิวัฒน์ศรานนท์ และ ยุพา วิระยาลัย, “แนวทางการสร้างรายได้จากการดำเนินงานของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล,” วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์., ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 32-45, 2566.

[5] Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K., “On the use of content specialist in the assessment of criterion-referenced test item validity,” Dutch Journal of Educational Research, Vol.2, No.2, page 49-60, 1977.

[6] Cronbach, L. J., “Coefficient alpha and the internal structure of tests,” Psychometrika, Vol.16, No.3, page 297-334, 1951.

[7] Photisita, C., Science and Art Qualitative Research, Amarin Printing Company And Publishing, 2007.

[8] ศิริญญา วิรุณราช, “แนวทางการจัดตั้งศูนย์จัดหางานของวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพาในกำกับของรัฐบาล,” Songklanakarin Journal of Management Sciences., ปีที่ 37, ฉบับที่ 2, หน้า 137-164, 2563.

[9] Krejcie, R. V. and Morgan, D. W., “Determining sample size for research activities,” Educational and Measurement, Vol.30, page 607-610, 1970.

[10] Best, J. W., Research in education, 3rd ed., Prentice Hall, 1997.

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

Results of Social Network Online Proactive Learning Activities to Promote User Interface Design Skills for Undergraduate Students

กัมปนาท คูศิริรัตน์[1*] และ นุชรัตน์ นุชประยูร[2]
Kampanat Kusirirat[1*] and Nuchsharat Nuchproyoon[1]

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
[2]คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
[*]corresponding: ajdankampant@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาแอนิเมชัน เกมและดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเว็บ ปีการศึกษา 1/2565 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ และ E1/E2

ผลการวิจัยพบว่า ผลประเมินการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ได้กิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$=4.32 S.D. =0.76) และผลการทดสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2: 80/80 (82.57/81.19) ผลประเมินการทดสอบประสิทธิผลของจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .7052 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.52

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์, ส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้, นักศึกษาระดับปริญญาตรี

Abstract

This research was research and development (R&D) with the following objectives: (1) development of social network online proactive active learning; (2) To test the effectiveness of social network online proactive learning activities. To promote user interface design skills for undergraduate students; (3) To study the effectiveness index of social network online proactive learning activities. The sample group consisted of students from the Department of Animation Game and Digital Media. Bansomdejchaopraya Rajabhat University 21 students enrolled in the course of Internet Technology and Web Development, Academic Year 2/2021, obtained by Cluster random sampling. The tools used in this research consisted of (1)online proactive learning activities to develop web development skills (2) Pre-test and post-test asse form using average statistics Standard Deviation (S.D.), Percentage, and E1/E2.

The results of this study found that: assessment of the development of online proactive learning activities To develop website development skills, have online teaching activities by quality assessment experts. It is at a very reasonable level (=4.32 S.D. =0.76) and the results of testing the effectiveness of online proactive learning activities To promote web development skills for undergraduate students efficient E1/E2 criteria: 80/80 (82.57/81.19). The effectiveness index of online proactive learning activities to improve website development skills was found at 0.7052, which could be inferred that the students had an increase in knowledge of 70.52%.

Keywords: Social network online proactive learning activities, Promote user interface design skills, Undergraduate students

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การศึกษาเป็นการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในทุก ๆ ด้านมีความรู้ ความสามารถในการพัฒนาประเทศ และเป็นพลเมืองของประเทศที่รู้เท่าทันสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การพัฒนาการศึกษาต้องมีพัฒนาตลอดชีวิต เพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริงในโลกยุคปัจจุบัน ให้มีลักษณะการเรียนรู้ 4 ประการ ได้แก่ การเรียนเพื่อรู้ (Learning to Know) การเรียนเพื่อปฏิบัติได้จริง(Learning to do) การเรียนเพื่อที่จะได้อยู่ร่วมกัน (Learning to Live Together) และการเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to Be) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเพื่อให้เข้ากับบริบทโลก ที่ต้องเปลี่ยนทัศนะจากระบวนทัศน์แบบเดิมไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) [1] (เจริญ ภูวิจิต, 2560) ที่ให้โลกของผู้เรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่าย ๆ ไปสู่การเน้นพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทัศนคติเชิงบวกความเคารพตนเองนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยีความเชื่อมั่นตนเองความยืดหยุ่นการจูงใจตนเองและความตระหนักในสภาพแวดล้อมและเหนืออื่นใดคือความสามารถใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ถือเป็นทักษะที่สำคัญจำเป็นสำหรับการเป็นผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และศึกษาด้วยตนเอง การสอนออนไลน์จึงเป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และถ้าหากมีการนำกระบวนการโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากกิจกรรม ก็จะยิ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานได้ [2](ผ่องใส ถาวรจักร์, 2553) โดยเฉพาะการนำเอากระบวนการการจัดการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) เข้ามาช่วย เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเข้าใจ และการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวต่อการเรียนรู้ กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3](สถาพร พฤฑฒิกุล, 2558) การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกจึงถือได้ว่าเป็นบทบาทสำคัญที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการความรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ดูแลและอำนวยความสะดวก รวมทั้งเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรงให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และลงมือกระทำทุกขั้นตอน จนผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถบรรลุตามผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ อันเป็นคุณลักษณะ ตามมาตรฐานการศึกษาของชาติทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ เป็นผู้เรียนรู้ เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม และเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง [4] (วารินท์พร ฟันเฟื่องฟู, 2562) สำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เชิงรุกเป็นการออกแบบกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถมีส่วนในการทำกิจกรรมได้ และทักษะการฝึกปฏิบัติเป็นทักษะที่สำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจจนสามารถนำไปใช้งานและบูรณาการสร้างชิ้นงาน ดังนั้นการนำรูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ในการส่งเสริมทักษะการฝึกปฏิบัติที่ช่วยยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงมีแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์ในการส่งเสริมทักษะการฝึกปฏิบัติที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะการฝึกปฏิบัติด้วยการมุ่งให้ผู้เรียนลงมือทำงานด้วยตนเอง เน้นการฝึกปฏิบัติวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องซึ่งจะทำให้สามารถ ทำงานให้บรรลุตามเป้าหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษะที่ดีในการทำงาน คือ ให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ต้นจนจบ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญ โดยอย่างยิ่งทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ซึ่งเป็นเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเว็บของนักศึกษาสาขาวิชาแอนิเมชัน เกมและดิจิทัลมีเดีย จากการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบปัญหาการเรียนในเนื้อหาการพัฒนาเว็บไซต์ จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในการพัฒนาเว็บไซต์

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกแบบออไลน์ ในการส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผู้เรียนได้ดำเนินการเรียนผ่านนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะของการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดในการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ที่มีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้ พร้อมทั้งผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.2.3 เพื่อประเมินดัชนีประสิทธิผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research & Development)

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาแอนิเมชัน เกมและดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเว็บ ปีการศึกษา 1/2566 จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่ม D1 จำนวน 21 คน และกลุ่ม D2 จำนวน 23 คน รวม 44 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาแอนิเมชัน เกมและดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเว็บ ปีการศึกษา 1/2566 กลุ่ม D1 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

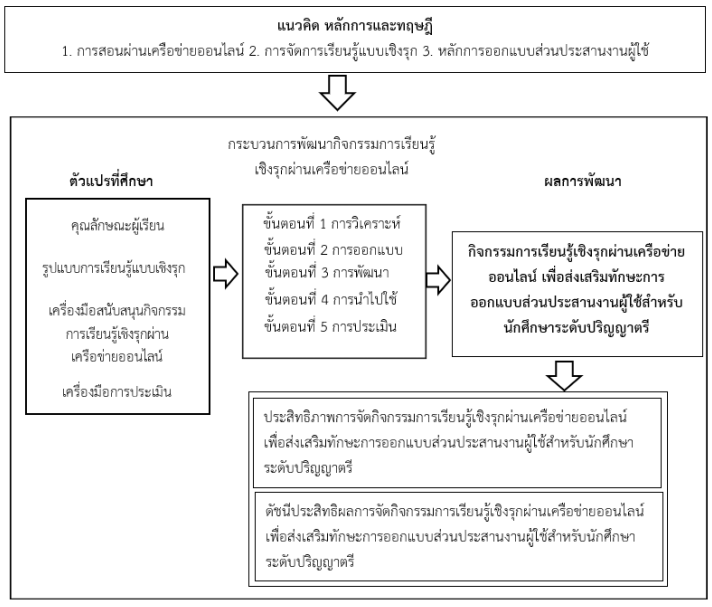
1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์บทเรียนการพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 5 หน่วยเรียน ที่ผ่านการหาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี

2) เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

2.1) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.40 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นแบบ KR20 เท่ากับ 0.86

2.2) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.40 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นแบบ KR20 เท่ากับ 0.89

1.3.3 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4 สมมติฐานการวิจัย

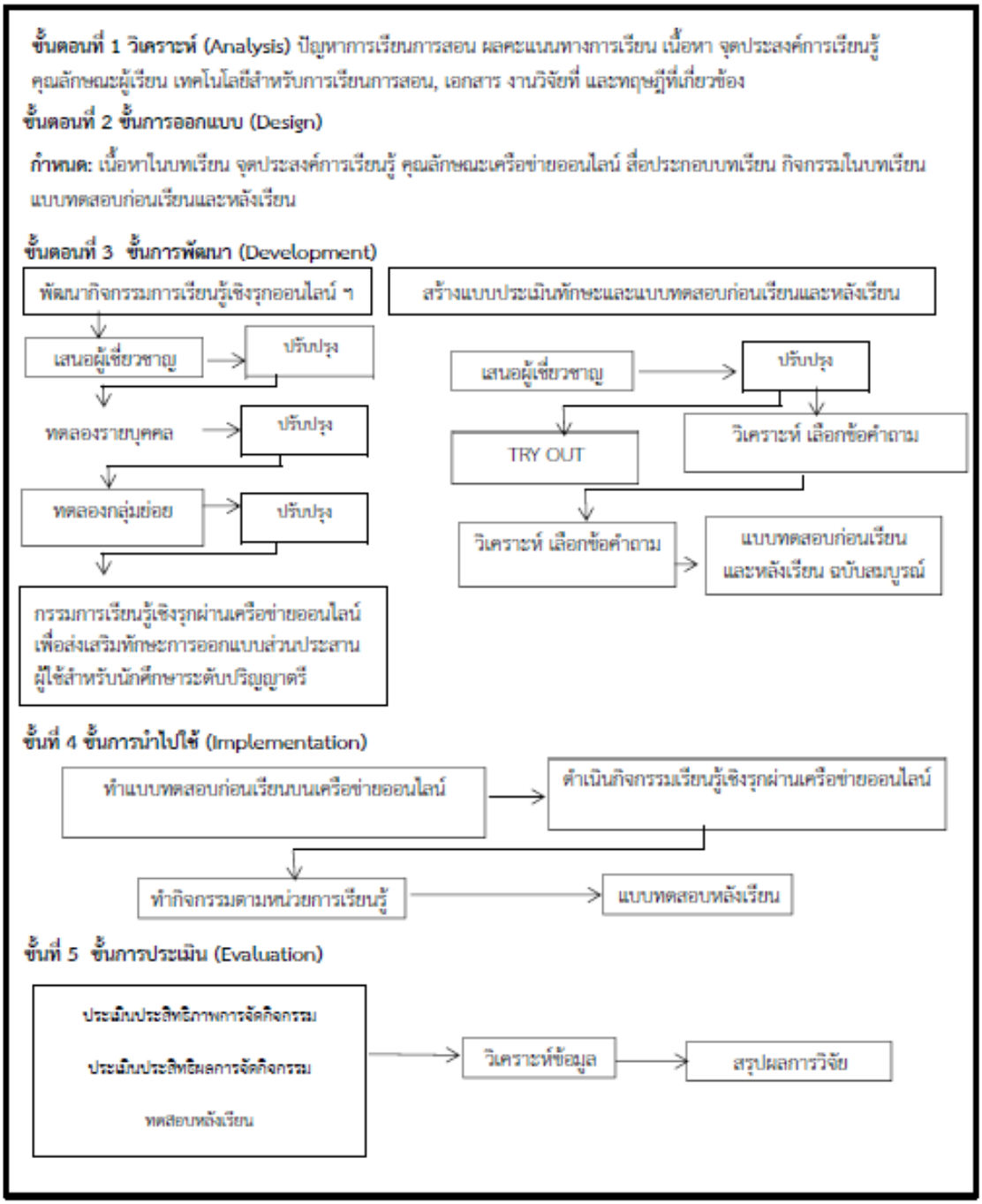
1.4.1 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

1.4.2 ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์มีประสิทธิภาพสูงเกว่าเกณฑ์ 80/80 และ

1.4.3 ดัชนีประสิทธิผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ มีค่าสูงกว่า 0.70 เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

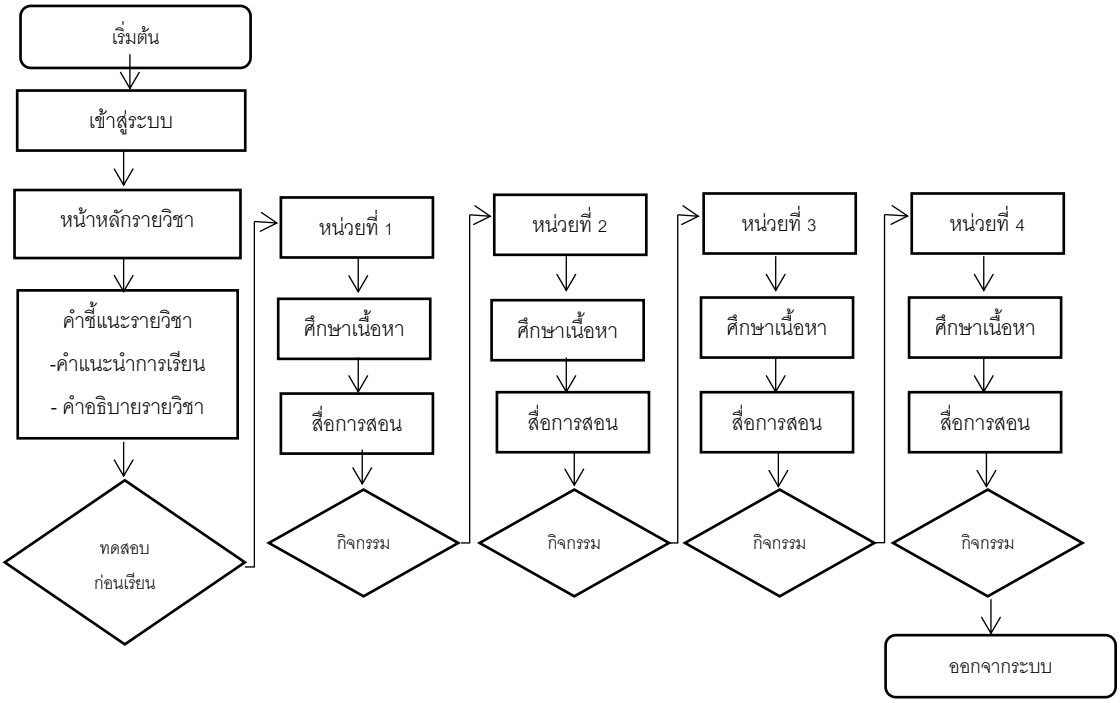
3.1 ผลการพัฒนาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์ออกแบบมาเป็นอย่างดี ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค โดยตรงตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้เชิงรุกและทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้การลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนไปตามลำดับขั้นได้อย่างเป็นระบบ โดยหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 หน่วย มีรายละเอียดทั้งหมด ดังนี้

3.1.1 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

ตารางที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

หน่วยการเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	สื่อ	กิจกรรมเชิงรุก	การประเมิน
1. แนวคิดพื้นฐานการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานและความสำคัญของการออกแบบส่วนประสามผู้ใช้	เรื่องที่ 1 หลักการและแนวคิดพื้นฐานการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้	- กิจกรรมการสอนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - สื่อการเรียนรู้	- กิจกรรมการวิเคราะห์ออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ - กระดานสนทนา	- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สรุปหลักการและแนวคิดการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ได้ การให้คะแนน 1-10
2. การใช้แนวคิด UX/UI สำหรับการออกแบบ	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ด้วย UX/UI	เรื่องที่ 1 แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์ด้วย UX/UI	- กิจกรรมการสอนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - สื่อการเรียนรู้ - แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมบนเว็บไซต์	- กิจกรรมการออกแบบตามแนวคิด UX/UI บนเว็บการสอนออนไลน์	- ผู้เรียนสามารถนำเสนอแนวคิดการออกแบบตามหลัก UX/UI แล้วนำมาแสดงผลได้เกณฑ์การให้คะแนน 1-10
3. การใช้โปรแกรม Figma สำหรับการออกแบบเว็บไซต์	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และใช้โปรแกรมสำหรับการช่วยออกแบบเว็บไซต์	เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นการใช้โปรแกรม Figma เรื่องที่ 2 การออกแบบเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Figma เรื่องที่ 3 การนำเสนอแนวคิดการออกแบบเว็บไซต์จากโปรแกรม Figma	- กิจกรรมการสอนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - สื่อการเรียนรู้ - แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมบนเว็บไซต์	- กิจกรรมตอบคำถามบนเว็บไซต์ - กิจกรรมออกแบบเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Figma และการแสดงผล	- ผู้เรียนสามารถรู้การใช้งานโปรแกรม Figma สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ เกณฑ์การให้คะแนน1-10
4. การออกแบบเว็บไซต์ตามหลักการ UX/UI	ผู้เรียนความรู้ความเข้าใจการใช้งานโปรแกรม Figma และแนวทางการออกแบบตามหลักการ UX/UI	เรื่องที่ 1 การใช้โปรแกรม Figma เพื่อการออกแบบเว็บไซต์ตามแนวคิด UX/UI	- กิจกรรมการสอนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - สื่อการเรียนรู้	- กิจกรรมการออกแบบเว็บไซต์	ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูลได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10

3.1.2. ขั้นตอนการเรียนด้วยการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี



ภาพที่ 3 ด้วยการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.1.3 ผลการประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	*S.D.*	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
ตอนที่ 1 ส่วนความถูกต้องและเนื้อหา	4.23	0.90	มาก
ตอนที่ 2 ส่วนภาพประกอบและโครงสร้าง	4.33	0.71	มาก
ด้านเทคนิค			
ตอนที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.40	0.67	มาก
ตอนที่ 2 ส่วนภาพและตัวอักษร	4.43	0.77	มาก
ด้านทัศนคติ			
ตอนที่ 1 ความน่าสนใจและแรงจูงใจ	4.27	0.80	มาก
ตอนที่ 2 การนำไปใช้	4.25	0.75	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.32**	**0.76**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า คุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 อยู่ในระดับเหมาะสม มาก ($\bar{X}$=4.32 S.D. =0.76) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา ตอนที่ 1 ส่วนความถูกต้องและเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.23 S.D. =0.90) ด้านเนื้อหา ตอนที่ 2 ส่วนภาพประกอบและโครงสร้าง มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.33 S.D. =0.71) ด้านเทคนิค ตอนที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.40 S.D. =0.67) ด้านเทคนิค ตอนที่ 2 ส่วนภาพและตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.43 S.D. =0.77) ด้านทัศนคติ ตอนที่ 1 ความน่าสนใจและแรงจูงใจ มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.27 S.D. =0.80) ด้านทัศนคติ ตอนที่ 2 การนำไปใช้ มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$=4.25 S.D. =0.75)

ผลการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ผู้วิจัยได้พัฒนาด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการพัฒนาเว็บไซต์ ด้วยเสริมกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านออนไลน์ และได้ลองพัฒนาเว็บไซต์ด้วยตนเองจนผู้เรียนมีทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้โดยใช้เวลา 20 ชั่วโมง โดยผ่านการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการจัดการสอนเชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.32 S.D. =0.76) เนื่องจากกิจกรรมการจัดการสอนเชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าถึงได้ง่ายได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และผู้เรียนสามารถที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ที่จะเอื้อประโยชน์ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้า ด้วยเนื้อหาที่มีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และสามารถพัฒนาทักษะของตนเองได้อย่างต่อเนื่องตามลำดับ แต่ควรพิจารณาในส่วนของการแสดงผลภาพและเสียงในบทเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ[5] Ancelin-Bourguignon (2019) และ [6]Dziubaniuk & Nyholm (2021) ได้กล่าวถึงการออกแบบระบบมัลติมีเดียควรปรับปรุงให้รองรับกับการใช้งาน เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์และสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี n = 21

กิจกรรมระหว่างเรียน			ทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	**ค่าเฉลี่ย**	E_1	**คะแนนเต็ม**	**ค่าเฉลี่ย**	E_2	E_1/E_2
50	41.29	82.57	40	32.48	81.19	82.57/81.19

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนเฉลี่ยรวม 41.29 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.57และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนแบบทดสอบ (E_1) เท่ากับ .8257 และได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 32.48 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.19 และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนแบบทดสอบ (E_2) เท่ากับ .8119 สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการประเมินประสิทธิภาพของจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 82.57/81.19 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 82.57 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 81.19 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งกระบวนการการได้การจัดการสอนออนไลน์เชิงรุก ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านเทคนิค และด้านประเมินคุณภาพเว็บ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ เนื่องจากในการออกแบบการจัดการสอนออนไลน์ ผู้วิจัยได้มีการวางแผนและออกแบบอย่างเป็นระบบมากที่สุด ดำเนินการตามแผนการวิจัยที่วางไว้ และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน ได้

นำเอาสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น เช่น สื่อวิดีทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย แหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ และแอพพลิเคชั่นที่นำมาให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกินความสนใจ กระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น และสามารถเรียนผ่านการจัดการสอนออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงรุกที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ สามารถสร้างและส่งเสริมองค์ความรู้ด้วยการปฏิบัติ เช่นเดียวกันกับ*[7]*สุมาลี สิกเสน (2564) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ($\bar{X}$= 25.60, S.D = 3.23) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$= 13.56, S.D= 5.52) และสอดคล้องกับ[8]อภิชญา ลาธุลี (2564) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรูวิทยาศาสตร์ออนไลน์เชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 1 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 17.27, S.D.=1.52) เนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์เชิงรุก มีการเนนให้ผู้เรียนไดฝกใชทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรูคนหาขอมูลด้วยตนเอง กิจกรรมในบทเรียนออกแบบให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติติอย่างง่าย

3. การประเมินดัชนีประสิทธิผลของจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินดัชนีประสิทธิผลของการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี n=21

คะแนนทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	$\bar{X}$	ดัชนีประสิทธิผล	ร้อยละ
ก่อนเรียน	21	40	304	14.78	.7052	70.52
หลังเรียน	21	40	682	32.48		

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .7052 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น .7052 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.52 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.52 ด้วยจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้จัดเนื้อหาตามลำดับและชัดเจน เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้เรียนสามารถที่จะกลับเข้ามาทบทวนซ้ำได้ และเมื่อเรียนจบตามแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมที่เป็นลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเป็นการวัดทักษะและวัดความรู้ หลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและคุณสมบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนมีข้อสงสัย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ*[9]*ฉวีวรรณ อุปมานะ *(2560)* ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับผู้สูงอายุเพื่อส่งเสริมเจตคติต่อความสูงอายุ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7854 พบว่าผู้เรียนมี ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับเจตคติความสูงอายุสูงขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ได้กิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับเหมาะสม มาก ($\bar{X}$=4.32 S.D. =0.76)

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2: 80/80 (82.57/81.19)

4.3 ผลการประเมินดัชนีประสิทธิผลของจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .7052 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเครือข่ายออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.52

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงบทบาทของตนในการจัดการเรียนการสอนในการอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา เป็นผู้ช่วยให้ข้อมูลและเป็นแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือ และมีการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์เพื่อพัฒนาทักษะสังคม (Social Skill) ของผู้เรียน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์พัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ควรมีการออกแบบกิจกรรมหลายรูปแบบที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยนำการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มาใช้ในการออกแบบกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปศึกษาข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีองค์ประกอบที่เป็นสื่อการเรียนรู้มาตรฐานมากขึ้น และควรมีการวิจัยและพัฒนาทักษะการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ในรูปแบบการเรียนรู้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ และสร้างทักษะการคิดและแก้ปัญหาได้ดี

5. เอกสารอ้างอิง

[1] เจริญ ภูวิจิตร, การจัดการเรียนรู้ทางออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล. *Rajapark Journal of Business Research,* ปีที่ 15, หน้า 35, 2564.

[2] ผ่องใส ถาวรจักร์, การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของวิทยาลัยราชพฤกษ์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553. สำนักวิชาการ วิทยาลัยราชพฤกษ์, 2553.

[3] สถาพร พฤฑฒิกุล, เอกสารประกอบการฝึกอบรม “คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้". มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว: คณะเทคโนโลยีการเกษตร, 2558.

[4] วารินท์พร ฟันเฟื่องฟู, การจัดการเรียนรู้ Active Learning ให้สำเร็จ. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ 9(1), 135-145, 2562.

[5] Ancelin-Bourguignon, A., The priming role of qualitative research in constructivist management control teaching. Qualitative Research in Accounting & Management, Vol. 16, No. 4, pp. 463-490, 2019.

[6] Dziubaniuk, O., & Nyholm, M., Constructivist approach in teaching sustainability andbusiness ethics: a case study. International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol.22, No.1, pp. 177-197, 2021.

[7] สุมาลี สุนทรา, การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 19, ฉบับที่ 2, หน้า 533-547, 2564.

[8] อภิชญา ลาธุลี, อรสา จรูญธรรม, วิษณุ สุทธิวรรณ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาตร์ออนไลน์เชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, ฉบับที่ 8, ปีที่ 1, หน้า 31-41, 2565.

[9] ฉวีวรรณ อุปมานะ, ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับผู้สูงอายุเพื่อส่งเสริมเจตคติต่อความสูงอายุ,การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 2, อุบลราชธานี, กรกฎาคม 2560,หน้า 1055-1062.

การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ

Development of Management, Follow-up and Evaluation Model of Strategic Projects for Effective Local Development.

จิราภรณ์ มีสง่า[1] พชฏ นรสิงห์[2*] วัชราภรณ์ ตันติพนาทิพย์[2] ปฏิภาณี ขันธโภค[2] ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล[2]
สมกมล กาญจนพิบูลย์[1] สุกัลยา คงประดิษฐ์[3] สุชนา หลงเจริญ[3] ลักขณา เตชวงษ์[4]
ภัสนันท์ กรพาโชค[4] และอรรถสิทธิ์ กิจที่พึ่ง[5]

[1]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[*2]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[3]คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[4]สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[5]สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[1]Email: jiramee@aru.ac.th; [2*]Email: pachata.aru@gmail.com; [2]Email: watcharaporn@aru.ac.th [2]Email: kpatipanee@aru.ac.th; [2]Email: sirirat2@yahoo.com; [1]Email: ksomkamol@aru.ac.th; [3]Email: sukanlayak@hotmail.com; [3]Email: lsuchana@aru.ac.th; [4]Email: tachawong.lakana@gmail.com, [4]Email: passanun@aru.ac.th; [5]Email: kaustasit@aru.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

กระบวนการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลนับเป็นกระบวนการสำคัญต่อการบริหารโครงการเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนในการประเมินผลการปฏิบัติงานของโครงการ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น 2) พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น 3) ประเมินคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ คณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และหัวหน้าโครงการยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลใช้การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มย่อย การวิเคราะห์เอกสาร การบันทึกข้อมูล และการใช้แบบประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การจัดองค์การ การสั่งการ การประสานงาน และการควบคุม โดยมีการกำกับ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลทุกขั้นตอนตามแผน ตัวชี้วัด เป้าหมาย ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ผลการศึกษาความต้องการจำเป็น (PNI) ของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นพบว่า การจัดองค์การ มีค่า PNI สูงสุด รองลงมาได้แก่ การสั่งการ และการประสานงาน การวางแผน และการควบคุม มีค่า PNI ต่ำที่สุด ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบพบว่า มีความเหมาะสม โดยสอดคล้องกับบริบทของโครงการยุทธศาสตร์ มีความเป็นไปได้ โดยนำไปใช้ได้จริงกับการดำเนินงาน มีความถูกต้อง โดยให้สารสนเทศจากการประเมินที่มีความถูกต้อง ครอบคลุม ครบถ้วน และมีความเป็นประโยชน์ โดยทำให้ได้ข้อมูลป้อนกลับมาปรับปรุงการดำเนินงานโครงการและทำให้ผลการดำเนินงาน โครงการประสบความสำเร็จ

คำสำคัญ : รูปแบบการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ โครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น

Abstract

Management, follow-up and evaluation processes are very important processes for project management because they are steps in evaluating project performance. The aims of this study were to 1) study the current situation and the Priority Needs Index of management, follow-up and evaluation model of strategic projects for local development 2) develop formative management, follow-up and evaluation model of strategic projects for local development and 3) evaluate the quality of the model developed. The study group were the committee for the local development strategy project and the head of the local development strategy project of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. Data were collected using interviews, focus group discussions, document analysis, data recording, and assessments, quantitative data analysis used descriptive statistics including mean and standard deviation, qualitative data used content analysis.

The study results found that the developed model consisted of 5 components: planning, organizing, commanding, coordinating, and controlling, with supervision, follow-up, and evaluation at every step according to the plan, indicators, goals, outputs, results, and impacts. The results of the PNI of the management, follow-up and evaluation model of strategic projects for local development found that the organization had the highest PNI value, followed by commanding and coordinating, and planning and controlling had the lowest PNI value. The results of the quality assessment of the model found that it was appropriate, consistent with the context of the strategic project, feasible, and practically applicable to operations, and accurate, providing information from the assessment that was accurate, comprehensive, complete, and useful, providing feedback to improve the project operations and make the project operations successful.

Keyword: Management model, Follow-up, Strategic projects for effective local development

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

กระบวนการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่ต้องการให้การดำเนินงานด้านการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล เป็นงานที่เกิดจากความคิดเห็นร่วมกันของทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินงานมุ่งไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้มิได้จำกัดเฉพาะในกลุ่มบุคลากรฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเท่านั้นแต่รวมถึงคณะกรรมการดำเนินงานทุกภาคส่วน คณะกรรมการประเมินผล ภาคีเครือข่าย และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก ที่มีโอกาสเข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มุมมอง ทัศนคติ ต่องานกำกับ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล จนกระทั่งได้เป็นข้อสรุปหรือแนวทางปฏิบัติร่วมกัน ปัจจุบันกระบวนการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล นับเป็นกระบวนการสำคัญและจำเป็นต่อการบริหารงานหรือโครงการเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลของการดำเนินงานเป็นขั้นตอนสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานของกิจกรรมหรือโครงการในปีงบประมาณที่ผ่านมาว่ามีความสอดคล้องกับแผนดำเนินงานที่ได้กำหนดเป้าหมายไว้หรือไม่ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของ ทุกภาคส่วนภายในหน่วยงานหรือองค์นั้น ๆ อย่างแท้จริง [9]

โครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น จัดเป็นอีกหนึ่งโครงการสำคัญของการบริหาร กำกับ ติดตาม และดำเนินงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับกระบวนการดำเนินงานของปีที่ผ่านมา

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ โดยขั้นตอนการดำเนินงานรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหาร กระบวนการติดตาม การดำเนินงานในขั้นตอนการตรวจสอบแผนการดำเนินงาน ตลอดจนขั้นตอนการประเมินผลลัพธ์จากโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยมีกระบวนการศึกษาทั้งการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การติดตามประเมินผลตามหลักเกณฑ์ต่าง ๆ การตอบแบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม (Focus group) การวิเคราะห์ การสรุปและรายงานผลการศึกษาในรูปแบบของโครงงานวิจัยสถาบัน เพื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวไปพัฒนาระบบและกลไกการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และครอบคลุมตามยุทธศาสตร์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. รูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นเป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้บริบทของการดำเนินงานโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. การประเมินคุณภาพของรูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินโครงการที่กำหนดโดย Joint Committee on Standards for Educational Evaluation ประกอบด้วยมาตรฐานในการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านความเป็นประโยชน์ ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม และด้านความถูกต้อง

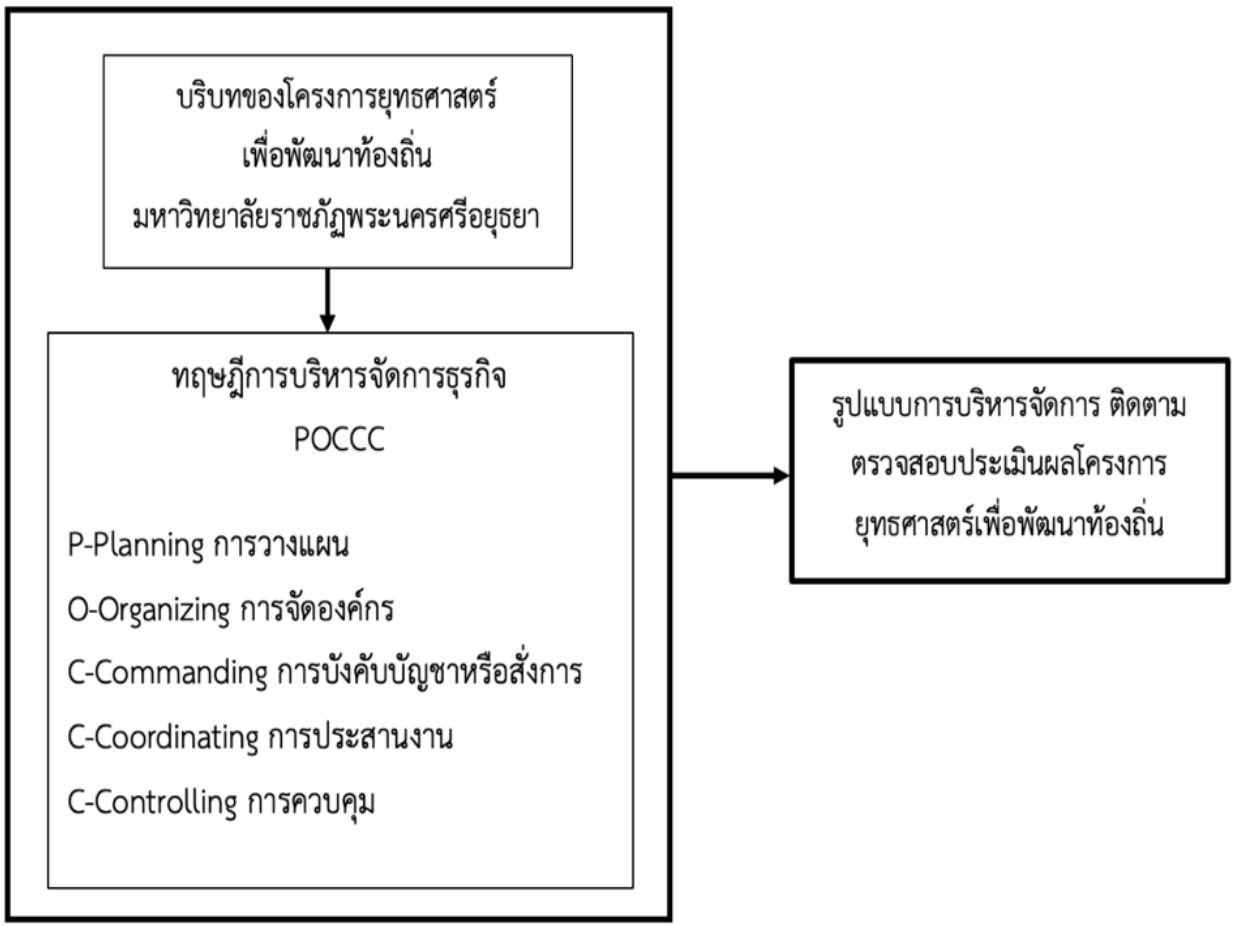
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎีบริบทโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ได้น้อมนำพระราโชบายด้านการศึกษามาจัดทำเป็นแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ประกอบด้วย 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ยกระดับคุณภาพการผลิตและพัฒนากำลังคนขั้นสูงสู่การเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมทางการศึกษา ยุทธศาสตร์ที่ 2 เพิ่มขีดความสามารถในการนำการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมด้วยทุนทางวัฒนธรรมเมืองมรดกโลก และยุทธศาสตร์ที่ 4 ยกระดับคุณภาพการพัฒนาระบบบริหารจัดการสู่ความเป็นองค์กรสมรรถนะสูง

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการ จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามแนวคิดของนักวิชาการ พบว่า การบริหารจัดการ ประกอบด้วย POCCC ได้แก่ การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การสั่งการ (Commanding) การประสานงาน (Coordinating) การควบคุม (Controlling) [5-8, 10]

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามแนวคิดของนักวิชาการ พบว่า การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล ประกอบด้วย 1) การศึกษาแนวคิดของการประเมินและวิเคราะห์สิ่งที่จะประเมิน 2) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือประเด็นการประเมิน และตัวชี้วัด 3) การกำหนดเกณฑ์และค่าน้ำหนักเกณฑ์ในการประเมิน 4) การกำหนดกรอบแนวคิดและขอบเขตของการประเมิน 5) การสร้างและพัฒนาเครื่องมือเก็บข้อมูล 6) การเก็บรวบรวมข้อมูล 7) การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการประเมินในเชิงปริมาณหรือวิธีการเชิงระบบ 8) การเขียนรายงานการประเมิน 9) การประเมินงานประเมิน [1-2, 4, 12-13]



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ประกอบ ด้วย 3 ระยะเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

หน่วยที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ผู้ให้ข้อมูลได้แก่ คณะกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือคณะกรรมการขับเคลื่อนโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 51 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการฯ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

หน่วยที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร่างรูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างในการจัดสนทนากลุ่ม ได้แก่ หัวหน้าโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ระยะที่ 3 ประเมินคุณภาพรูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

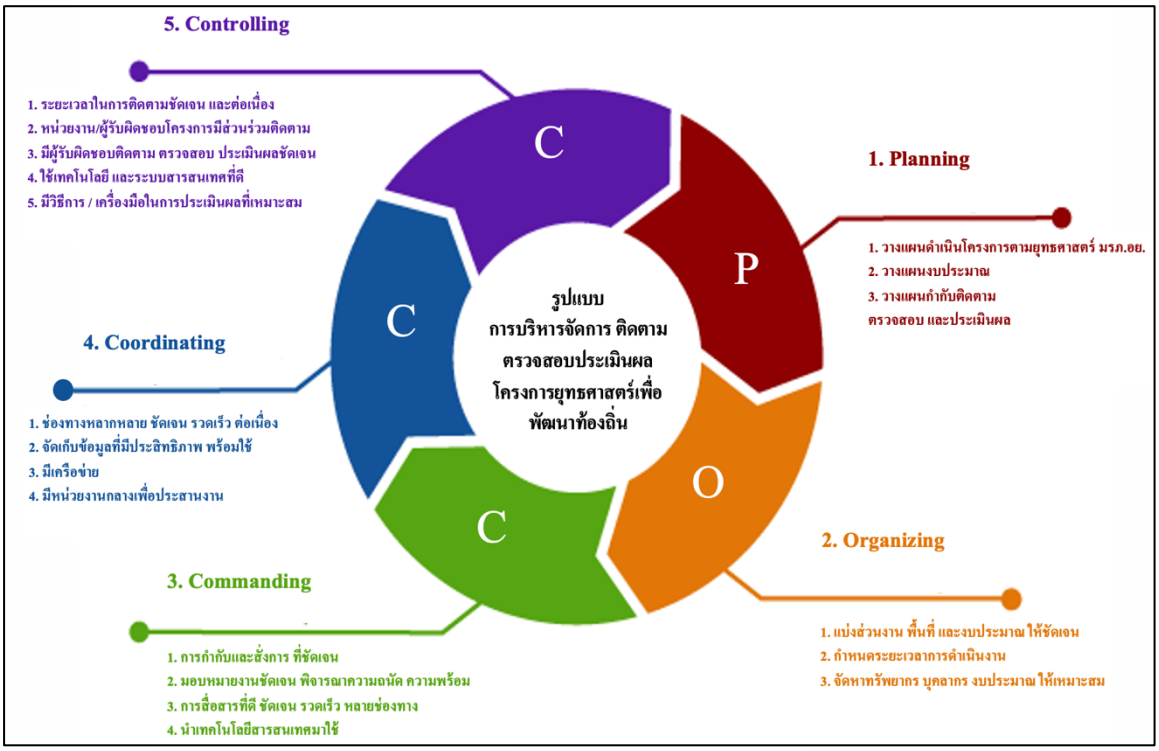
หน่วยที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ผู้ให้ข้อมูลได้แก่ คณะกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือคณะกรรมการขับเคลื่อนโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 51 คน แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการฯ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า สภาพความเป็นจริงในการปฏิบัติการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นในปัจจุบันภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.22, S.D.=0.52) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการวางแผน ($\overline{X}$ =4.48, S.D.=0.59) และสภาพความคาดหวังในการปฏิบัติการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.52, S.D.=0.51) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการวางแผน ($\overline{X}$ =4.52, S.D.=0.73)

เมื่อพิจารณาค่าความต้องการจำเป็นในการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ลำดับที่ 1 คือ ด้านการจัดองค์การ ($PNI_{Modified}$=0.03) ลำดับที่ 2 คือ ด้านการสั่งการ และด้านการประสานงาน ($PNI_{Modified}$=0.02) ลำดับที่ 3 คือ ด้านการวางแผนและการควบคุม ($PNI_{Modified}$=0.01)

3.2 ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จากการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารแบบมีส่วนร่วม จึงได้รูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวางแผน (Planning) 2) การจัดองค์การ (Organizing) 3) การสั่งการ (Commanding) 4) การประสานงาน (Coordinating) และ 5) การควบคุม (Controlling) ผู้วิจัยนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการพัฒนารูปแบบ ดังภาพ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จากภาพที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย

องค์ประกอบที่ 1 การวางแผน (Planning) โดยในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย

1. วางแผนดำเนินโครงการตามยุทธศาสตร์ มรภ.อย.
2. วางแผนงบประมาณ
3. วางแผนกำกับติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล

องค์ประกอบที่ 2 การจัดองค์การ (Organizing) โดยในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย

. 1. แบ่งส่วนงาน พื้นที่ และงบประมาณ ให้ชัดเจน
2. กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน
3. จัดหาทรัพยากร บุคลากร งบประมาณ ให้เหมาะสม

องค์ประกอบที่ 3 การสั่งการ (Commanding) โดยในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย

1. การกำกับและสั่งการ ที่ชัดเจน
2. มอบหมายงานชัดเจน พิจารณาความถนัด ความพร้อม
3. การสื่อสารที่ดี ชัดเจน รวดเร็ว หลายช่องทาง
4. นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้

องค์ประกอบที่ 4 การประสานงาน (Coordinating) โดยในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย

1.ช่องทางหลากหลาย ชัดเจน รวดเร็ว ต่อเนื่อง
2. มีการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ พร้อมใช้
3. มีเครือข่ายกับชุมชน หน่วยงานภาครัฐและเอกชน
4. มีหน่วยงานกลางของ มรภ.อย. เพื่อประสานงานทั้งภายในและภายนอก

องค์ประกอบที่ 5 การควบคุม (Controlling) โดยในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย

1. ระยะเวลาในการติดตามชัดเจน และต่อเนื่อง
2. หน่วยงาน / ผู้รับผิดชอบโครงการมีส่วนร่วมในการติดตาม
3. มีผู้รับผิดชอบในการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลที่ชัดเจน
4. ใช้เทคโนโลยี และระบบสารสนเทศที่ดี
5. มีวิธีการ / เครื่องมือในการประเมินผลที่เหมาะสม

3.3 ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นในภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\overline{X}$ =4.8, S.D.=0.68) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ภาพรวมด้านความมีประโยชน์อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.39, S.D.=0.68) ภาพรวมด้านความเป็นไปได้ในการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.42, S.D.=0.63) ภาพรวมด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.31, S.D.=0.73) และภาพรวมด้านด้านความถูกต้องอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.41, S.D.=0.67)

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวางแผน 2) การจัดองค์การ 3) การสั่งการ 4) การประสานงาน และ 5) การควบคุม โดยมีการกำกับ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลทุกขั้นตอนตามแผน ตัวชี้วัด เป้าหมาย ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า สภาพความเป็นจริงในการปฏิบัติการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นในปัจจุบันภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการวางแผน สภาพความคาดหวังในการปฏิบัติการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการวางแผน ความต้องการจำเป็น (PNI) ของการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นพบว่า การจัดองค์การมีค่า PNI สูงสุด รองลงมาได้แก่ การสั่งการ และการประสานงาน สำหรับการวางแผน และการควบคุม มีค่า PNI ต่ำที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการบริหารจัดการ ติดตาม ตรวจสอบประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นในภาพรวมอยู่ระดับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า มีความเหมาะสม โดยสอดคล้องกับบริบทของโครงการยุทธศาสตร์ มีความเป็นไปได้ โดยนำไปใช้ได้จริงกับการดำเนินงาน มีความถูกต้อง โดยให้สารสนเทศจากการประเมินที่มีความถูกต้อง ครอบคลุม ครบถ้วน และมีความเป็นประโยชน์ โดยทำให้ได้ข้อมูลป้อนกลับมาปรับปรุงการดำเนินงานโครงการและทำให้ผลการดำเนินงาน โครงการประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรินทร์ สมบูรณ์ [3] ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการประเมินความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการภายใต้ แผนงานสร้างสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการประเมินความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการ ภายใต้แผนงานสร้างสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และ 2) ประเมินคุณภาพของรูปแบบการประเมินที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการประเมินที่พัฒนาขึ้นมี 7 องค์ประกอบ คือ 1) วัตถุประสงค์ของการประเมิน 2) สิ่งที่มุ่งประเมิน 3) วิธีการประเมิน 4) เวลาในการประเมิน 5) ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ 6) เกณฑ์การตัดสินการประเมิน และ 7) การให้ข้อมูลป้อนกลับ ผลคุณภาพรูปแบบการประเมิน พบว่ามีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ มีความถูกต้อง และ มีความเป็นประโยชน์ โดยทำให้ได้ข้อมูลป้อนกลับมาปรับปรุงการดำเนินงานโครงการและทำให้ผลการดำเนินงาน โครงการประสบความสำเร็จ และสอดคล้องกับแนวคิดของ ศศิธร ศรีแก้ว และ สุดารัตน์ ลิจุติภูมิ [11] ที่กล่าวว่า การบริหารยุทธศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ควรให้ความสำคัญในทุกขั้นตอนตั้งแต่กระบวนการจัดทำแผนการ การดำเนินการ การกำกับติดตามการดำเนินการตามแผนอย่างต่อเนื่อง จะทำให้การบริหารยุทธศาสตร์มีความสมบูรณ์ ประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการวิจัยและติดตามผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เพื่อทำการปรับปรุงองค์ประกอบและกระบวนการ ดำเนินงานตามรูปแบบการประเมินให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่นำไปใช้ต่อไป

2. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

3. ควรมีการศึกษาการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการโครงการยุทธศาสตร์ต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาที่สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และขอขอบพระคุณคณะกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา หัวหน้าโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาทุกท่าน ที่เสียสละเวลาตอบแบบสอบถาม และสนทนากลุ่ม เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] เชาว์ อินใย, การประเมินโครงการ (Program Evaluation), สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

[2] ทัศน์พล เรืองศิริ, “การประเมินโครงการค่ายเสริมสร้างค่านิยมหลัก 12 ประการ ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดบุรีรัมย์,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 2559.

[3] พัชรินทร์ สมบูรณ์, “การพัฒนารูปแบบการประเมินความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการภายใต้แผนงานสร้างสุขภาพของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด,” วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, หน้า 166-183, 2556.

[4] พิชิต ฤทธิ์จรูญ, เทคนิคการประเมินโครงการ, สำนักพิมพ์เฮ้าส์ออฟเคอร์มิสท์, 2557.

[5] พิทยา บวรวัฒนา, รัฐประศาสนศาสตร์ ทฤษฎีและแนวคิดการศึกษา (ค.ศ. 1887 – ค.ศ. 1970), สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

[6] พิสณุ ฟองศรี, วิจัยทางการศึกษา “แนวคิดทฤษฎี,” พิมพ์ครั้งที่ 2 เทียมฝ่าการพิมพ์, 2549.

[7] มัลลิกา ต้นสอน, กลยุทธ์ธุรกิจ, สำนักพิมพ์เอ็กซ์เปอร์เน็ท, 2554.

[8] วรรณพร พุทธภูมิพิทักษ์, ทฤษฎีองค์การและการจัดการ, พิมพ์ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยพิษณุโลก, 2554.

[9] ศิริชัย กาญจนวาสี, ทฤษฎีการประเมิน, พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักพิมพ์สามลดา, 2554.

[10] ศิริวรรณ เสรีรัตน์, การบริหารการตลาดยุคใหม่, สำนักพิมพ์ธรรมสาร, 2552.

[11] ศศิธร ศรีแก้ว และ สุดารัตน์ ลิจุติภูมิ, “การพัฒนากระบวนการบริหารยุทธศาสตร์สุขภาพ จังหวัดลพบุรี,” วารสารวิชาการกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, ปีที่14, ฉบับที่ 2, หน้า 3-12, 2561.

[12] สิน พันธุ์พินิจ, เทคนิคการวางแผนและประเมินผลโครงการ, พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์เอเชียเพรส (1989), 2556.

[13] สุพักตร์ พิบูลย์, ชุดเสริมทักษะการประเมินโครงการ, สำนักพิมพ์จตุพรดีไซน์, 2551.

แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อการเป็น Digital and Smart University

Development Guidelines of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University towards Digital and Smart University

วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์[1] วิณัฏฐา แสงสุข[2] และ พิชิต โชดก[3*]

[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[2]สาขานิติศาสตร์ คณะคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[3*]สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[1]Email: ywirot@aru.ac.th; [2]Email: Winatta@hotmail.co.th; [3*]Email: dr.pichitchodok@gmail.com

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระดับความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และนำเสนอแนวทางการเปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากร และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 429 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบสำรวจความพร้อมในการพัฒนาความเป็นเลิศด้านดิจิทัลขององค์กร (Digital Maturity Model: DMM) จากสถาบันคลังสมองของชาติ (2) แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ระดับความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ตามแบบสำรวจ DMM มีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักที่ 1.79 ซึ่งเหนือกว่าระดับ Silo ที่ยังเน้นการใช้กระดาษและเทคโนโลยีดิจิทัลบางส่วน แต่ยังไม่ถึงระดับ Standardized ที่มีมาตรฐานการทำงานบนดิจิทัล และใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก ในส่วนของแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า บุคลากรสายวิชาการมีความต้องการด้าน Smart Infrastructure มากที่สุด (4.15±1.06) รองลงมาคือ ด้าน Smart Security (4.07± 1.15) และด้าน Smart Education (4.04±1.14) ในขณะที่บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการมีความต้องการด้าน Smart Education มากที่สุด (4.25±0.92) รองลงมาคือ ด้าน Smart Building (4.17±1.01) และด้าน Smart Infrastructure (4.08±1.02) นอกจากนี้ นักศึกษามีความต้องการด้าน Smart Education มากที่สุด (3.64±0.98) รองลงมาคือ ด้าน Smart Environment (3.63±1.01) และด้าน Smart Governance (3.63±0.91) และ (2) แนวทางการเปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผู้บริหารมหาวิทยาลัยควรดำเนินการบริหารจัดการงานทั้งสามด้าน ดังนี้ (1) งานด้านภารกิจหลักที่สำคัญ ได้แก่ Smart Education, Smart Infrastructure, Smart Organization และ Smart Building (2) งานด้านส่งเสริม ได้แก่ Smart Environment, Smart People และ Smart Economy และ (3) งานด้านการสนับสนุนและควบคุม ได้แก่ Smart Governance, Smart Living, Smart Security, Smart Energy และ Smart Mobility ตามลำดับ

คำสำคัญ: แนวทางการพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, Digital and Smart University, Digital Maturity Measurement

Abstract

This research purposes to survey readiness level in transition towards Digital and Smart University of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University and to present transition guidelines of university towards Digital and Smart University of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. The population was 429 of executive, personnel and students of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. Research instruments were (1) Digital Maturity Model (DMM) Assessment Form from Knowledge Network Institute of Thailand (2) Digital and Smart University Requirement Questionnaire with statistics data analysis by percentage, mean and standard deviation. The results show that, (1) Readiness level in transition towards Digital and Smart University of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University tracing from DMM Assessment Form had 1.79 of weighted average assure exceeding level more than Silo, indeed driven by papers, some of digital technology were used, but inadequate to Standardized which had digital working standards and mainly used electronics-file. In the section of Digital and Smart University Requirement Questionnaire, data analysis results show that, academic personnel required of Smart Infrastructure was at the highest level (4.15±1.06) followed by Smart Security at (4.07± 1.15) and Smart Education at (4.04±1.14); whereas, academic support personnel required of Smart Education was at the highest level (4.25±0.92) followed by Smart Building at (4.17±1.01) and Smart Infrastructure at (4.08±1.02); besides, students required of Smart Education was at the highest level (3.64±0.98) followed by Smart Environment at (3.63±1.01) and Smart Governance at (3.63±0.91) and (2) transition guidelines of university towards Digital and Smart University of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University show that executive positions should perform administrate of three fields consist of (1) main mission should be Smart Education, Smart Infrastructure, Smart Organization and Smart Building (2) encourage mission should be Smart Environment, Smart People and Smart Economy and (3) support and control mission should be Smart Governance, Smart Living, Smart Security, Smart Energy and Smart Mobility respectively.

Keyword: Development Guidelines, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Digital and Smart University, Digital Maturity Measurement

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกภาคส่วน รวมถึงภาคการศึกษา โดยการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลกระทบต่อการบริหารจัดการทรัพยากรในมิติต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยต้องดำเนินการ เช่น การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านดิจิทัล (Digital Transformation) การสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Ecosystem) เป็นต้น [1] ดังนั้น มหาวิทยาลัยในฐานะสถาบันการศึกษาระดับสูงจำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน ยกระดับคุณภาพและการให้บริการด้านการศึกษา การวิจัย นวัตกรรม และการบริการวิชาการแก่สังคม ทั้งนี้ เพื่อให้สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ในประเด็นด้านการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566-2570 ว่าด้วยเรื่อง "นโยบายการพลิกโฉมการศึกษาด้วยระบบดิจิทัล (Digitalization For Educational And Learning Reform)" อันประกอบด้วย 3 ประเด็นการปฏิรูป ได้แก่ 1) การปฏิรูปการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลแห่งชาติ (National Digital Learning Platform) 2) ระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการศึกษา (Big Data For Education) และ 3) การพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) ในด้านความฉลาดรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ความฉลาดรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ความ

ฉลาดรู้สื่อ (Media Literacy) เพื่อการรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning How To Learn) ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนการมีพฤติกรรมที่สะท้อนการรู้กติกามารยาทและจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้สื่อและการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต

สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มีพันธกิจด้านหนึ่งคือการพัฒนามหาวิทยาลัยที่มุ่งพัฒนาให้เป็นมหาวิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการอย่างชาญฉลาด ก้าวทันเทคโนโลยีเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลที่มีความล้ำสมัย และมีแผนปฏิบัติการด้านพัฒนาการจัดการศึกษาระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) [2] ในยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการการศึกษา โดยมหาวิทยาลัยได้มีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานในส่วนงานที่ไม่ติดขัดกับกฎระเบียบ เช่น มีการใช้ช่องทางเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ในการให้บริการข้อมูลข่าวสาร และใช้โทรศัพท์ และอีเมลในการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

การพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลและมหาวิทยาลัยอัจฉริยะมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจาก ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการเรียนการสอน การวิจัย และการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัย ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและสังคมยุคดิจิทัล ทั้งยังสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้ การพัฒนามหาวิทยาลัยดิจิทัลและมหาวิทยาลัยอัจฉริยะต้องคำนึงถึงการใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรทางการศึกษาในมิติต่าง ๆ การพัฒนาและนวัตกรรมในกระบวนการการเรียนรู้ การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยการใช้เทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบเป็นอัจฉริยะ อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในมหาวิทยาลัยยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น บุคลากรขาดทักษะและความรู้ด้านดิจิทัล งบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด โครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เอื้ออำนวย ข้อจำกัดด้านกฎหมาย เป็นต้น อีกทั้งการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานและวัฒนธรรมองค์กรให้สอดคล้องกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ยังเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับมหาวิทยาลัย [1]

กระบวนการเปลี่ยนแปลงมหาวิทยาลัยไปสู่การเป็นองค์กรดิจิทัลต้องการกลยุทธ์และการบริหารที่ครอบคลุมในหลายมิติ ทั้งการดำเนินงาน การจัดการเรียนการสอน โครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาบุคลากร และการใช้ข้อมูล [3] Janpla และ Nilsook [4] ได้เสนอแนวทางในการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยอัจฉริยะที่ต้องคำนึงถึงหลายด้าน เช่น การใช้ชีวิตอัจฉริยะ เศรษฐกิจอัจฉริยะ พลังงานอัจฉริยะ สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ และการสัญจรอัจฉริยะ เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตในมหาวิทยาลัย งานวิจัยของ Sawangnuk และ Kabmala [5] เน้นว่ามีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักศึกษา เช่น การตระหนักรู้ สิ่งแวดล้อมภายนอก นโยบายของมหาวิทยาลัย บุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และการบริการวิชาการ งานวิจัยของ อาภาเวท และพางาม [6] ชี้ให้เห็นถึงแนวทางการบริหารงานที่ต้องเน้นการพัฒนาบุคลากร งบประมาณ การจัดการองค์กร และระบบสารสนเทศเพื่อมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล จากงานวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นของการพัฒนามหาวิทยาลัยไปสู่การเป็น Digital and Smart University เพราะปัจจุบันมหาวิทยาลัยยังคงประสบกับปัญหาความพร้อมและการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาสู่การเป็น Digital and Smart University ที่สมบูรณ์แบบและยั่งยืน

คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนามหาวิทยาลัยไปสู่การเป็น Digital and Smart University และความจำเป็นในการประเมินความพร้อมด้านดิจิทัลของมหาวิทยาลัย รวมถึงการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการเป็น Digital and Smart University ตามแนวคิดของ Kidjaideaw และ Praneetpolgrang [7] คณะผู้วิจัยจึงสำรวจความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ด้วยเครื่องมือ Digital Maturity Model: DMM รวมทั้งการรวบรวมข้อความเห็น การตอบแบบสอบถาม การแปรผล สรุปผลเป็นงานวิจัยสถาบัน เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัย และนำผลการวิจัยดังกล่าวไปสร้างระบบ กลไกการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็น Digital and Smart University อย่างเป็นรูปธรรม และเป็นสถาบันการศึกษาที่เติบโตอย่างยั่งยืนและทันสมัยในโลกยุคดิจิทัล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

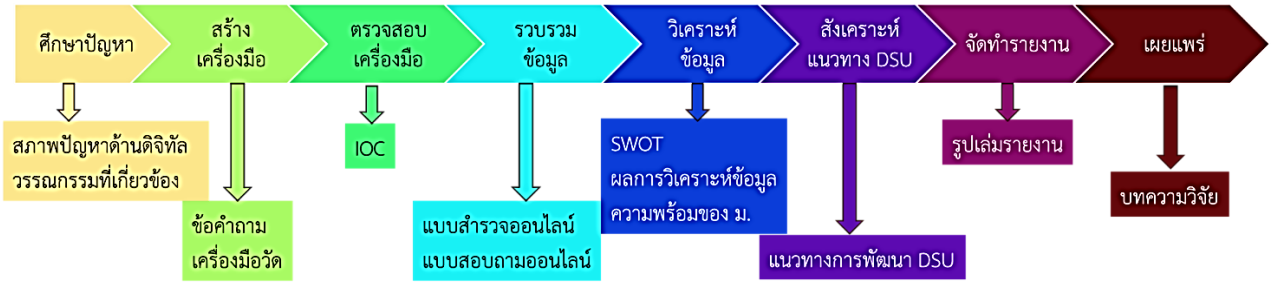
1.2.1 เพื่อสำรวจระดับความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1.2.2 เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาสู่การเป็น Digital and Smart University

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสำรวจและแบบสอบถาม เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบสำรวจความพร้อมในการพัฒนาความเป็นเลิศด้านดิจิทัลขององค์กร (Digital Maturity Model: DMM) ซึ่งมีที่มาจากสถาบันคลังสมองของชาติ [8] สำหรับเก็บข้อมูลจากผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารระดับกลาง และบุคลากรฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนทั้งสิ้น 61 คน และ 2) แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ซึ่งทางคณะผู้วิจัยศึกษางานวิจัย ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์จากการพัฒนามหาวิทยาลัยด้านดิจิทัลของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่มีการพัฒนา Digital and Smart University ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ [9] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [10] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [11] มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [12] และมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี [13] แบบสอบถามนี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลจากผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุน และนักศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 370 คน

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การศึกษาปัญหา โดยศึกษาสภาพปัญหาในการพัฒนาด้านดิจิทัลของมหาวิทยาลัย รวบรวมข้อมูล และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามหาวิทยาลัยเพื่อการเป็น Digital and Smart University 2) การสร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือที่ใช้วัด 3) การตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) 4) การรวบรวมข้อมูลและผลการตอบแบบสอบถาม โดยใช้เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจออนไลน์ และแบบสอบถามออนไลน์ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนาและอ้างอิง และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การวิเคราะห์วาทกรรม (Discourse Analysis) ด้วยการใช้สถิติที่เหมาะสม การวิเคราะห์ SWOT ของมหาวิทยาลัย 6) การวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่การเป็น Digital and Smart University 7) การเขียนรายงานและจัดพิมพ์รูปเล่มงานวิจัย และ 8) การเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารหรืองานประชุมวิชาการ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนามหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อการเป็น Digital and Smart University” เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) แบบวัดครั้งเดียว โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาประชากรจากมหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประกอบไปด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ บุคคลากรสายสนับสนุน และนักศึกษา จำนวนประชากรทั้งหมด 4,554 ราย โดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มจำนวนทั้งสิ้น 429 ราย ซึ่งกลุ่มประชากรดังกล่าวคำนวณโดยสูตรคำนวณแบบทราบจำนวนประชากรของ Taro Yamane [14]

2.2 สถานที่ทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาในมหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา เนื่องจากเป็นการหาแนวทางการพัฒนามหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อการเป็น Digital and Smart University

2.3 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

สำหรับแบบสำรวจตามแบบ DMM ใช้สำรวจกลุ่มผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารระดับกลาง และกลุ่มบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวนทั้งสิ้น 61 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.49 ของจำนวนบุคลากรในกลุ่มดังกล่าว ส่วนแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร (อธิการบดี/ รองอธิการบดี/ คณบดี/ รองคณบดี/ ผู้อำนวยการสำนัก/ รองผู้อำนวยการสำนัก/ ผู้อำนวยการกอง/ ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต/ รองผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต/ หัวหน้าสำนักงาน) บุคลากรสายวิชาการ บุคคลากรสายสนับสนุน (ผู้ปฏิบัติงาน) และนักศึกษาภาคปกติ ในมหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหาร จำนวน 73 ราย บุคลากรสายวิชาการ จำนวน 276 ราย บุคคลากรสายสนับสนุน จำนวน 339 ราย และนักศึกษาภาคปกติจำนวน 3,866 ราย รวมทั้งสิ้น 4,554 ราย ผลการวิจัยในครั้งนี้จึงได้กำหนดให้มีการสุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มโดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคำนวณเพื่อหาขนาดของกลุ่มประชากรตัวอย่างจากประชากรทั้งหมด 4,554 ราย จากสูตรของ Taro Yamane [14] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 370 ราย ตามสมการที่ (1) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+N(e^2)} \quad (1)$$

เมื่อ n, N และ e คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวนประชากรทั้งหมด และความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นเท่ากับ 0.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของประชากรในมหาวิยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
ผู้บริหาร	73	6
บุคลากรสายวิชาการ	276	22
บุคคลากรสายสนับสนุน	339	28
นักศึกษา (ภาคปกติ)	3,866	314
รวม	4,554	370

ขั้นที่ 2 เนื่องจากจำนวนประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม เมื่อสุ่มได้ตัวอย่างแล้วต้องคำนวณสัดส่วนที่เหมาะสมต่อประชากรในแต่ละกลุ่มด้วย โดยใช้สมการที่ (2) [15] ดังนี้ ผู้วิจัยนำมาคำนวณตัวอย่างในแต่ละกลุ่มให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสมต่อขนาดของประชากรแต่ละกลุ่มด้วยสูตรการคำนวณต่อไปนี้

$$n_i = \frac{nN_i}{N} \quad (2)$$

เมื่อ n_i, N, N_i และ n คือ จำนวนตัวอย่างที่จะสุ่มจากตัวอย่างแต่ละกลุ่ม จำนวนประชากรทั้งหมด จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่ม และขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ตามลำดับ จากการคำนวณหาสัดส่วนขนาดตัวอย่างของประชากรทั้งหมด 370 ราย จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประชากรแสดงดังตารางที่ 1

3.4 เครื่องมือสำหรับการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสำรวจจากสถาบันคลังสมองของชาติ และแบบสอบถามซึ่งคณะผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น งานวิจัย แผนพัฒนามหาวิทยาลัยต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมทั้งขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีลักษณะคำถามแบบปิด (Close-Ended Questions) เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการในการเป็น Digital and Smart University โดยแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับ ประกอบด้วย 5 คะแนน คือ มีระดับความต้องการมากที่สุด 4 คะแนน คือ มีระดับความต้องการ

มาก 3 คะแนน คือ มีระดับความต้องการปานกลาง 2 คะแนน คือ มีระดับความต้องการน้อย และ 1 คะแนน คือ มีระดับความต้องการน้อยที่สุด [16]

3.5 การทดสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และได้ทดสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัดในสิ่งที่ต้องการศึกษาดังนี้ 1) การทดสอบความเที่ยงตรง นำเสนอแบบสอบถามที่สร้างแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามเพื่อความเที่ยงตรง เพื่อตรวจสอบความชัดเจน และความเหมาะสมของข้อคำถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะนั้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และ 2) การทดสอบความน่าเชื่อถือ นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับประชาชนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาของแบบสอบถาม และนำเอาข้อมูลที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient of Alpha) ตามแบบของ Cronbach แล้วนำแบบสอบถามที่ได้ปรับแก้ไขแล้วไปทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการหาความเชื่อมั่นสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach [17] แสดงดังสมการที่ 3

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2}\right] \quad (3)$$

เมื่อ α คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ n คือ จำนวนข้อในแบบสอบถาม S^2_i คือ ผลรวมของค่าคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ และ S^2_x คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณ โดยคณะผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสำรวจและแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาจำนวน 429 ชุด มาจัดหมวดหมู่ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแปลงสภาพความคิดเห็นหรือตัวแปรที่ต้องการศึกษาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และกำหนดค่าออกมาเป็นตัวเลข เพื่อลงรหัสข้อมูล (Coding) เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการประมวลผลจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ตารางแจกแจงความถี่ (Frequency) เพื่อนำเสนอค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิเคราะห์ SWOT ด้านดิจิทัลของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จุดแข็ง

1. ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยทุกระดับให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีดิจิทัล
2. มีระบบการบริหารงบประมาณมีการกระจายอำนาจทำให้ดำเนินการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. มีหน่วยงานที่ดูแลระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยที่ชัดเจน
4. มีระบบห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย รวมถึงฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์หลากหลายสาขา
5. มีบริการซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์พื้นฐานสำหรับนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย

จุดอ่อน

1. ขาดการทบทวนและขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ด้านดิจิทัล
2. ไม่มีการดำเนินการตามแผน และการประเมินตามแผนในภาพรวมของมหาวิทยาลัย
3. ระบบบริหารและการตัดสินใจยังไม่มีการนำมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
4. บุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาและดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

5. ระบบงานสารสนเทศต่าง ๆ เป็นแบบแยกส่วนยังไม่เป็นศูนย์กลางของข้อมูล และขาดการบูรณาการข้อมูลร่วมกัน

6. การพัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนการสอนและการบริหารจัดการยังไม่ครอบคลุม

7. โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศยังไม่เพียงพอ และไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่

8. บุคลากรปรับตัวไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

9. การพัฒนาและดูแลระบบงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ยังขาดมาตรฐานที่น่าเชื่อถือ

10. อุปกรณ์ด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องแม่ข่าย และเครื่องคอมพิวเตอร์มีการใช้งานนานเกินกว่าอายุการใช้งาน

โอกาส

1. นโยบายในการขับเคลื่อนประเทศ ส่งผลให้มหาวิทยาลัยจะต้องพัฒนาในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ในจังหวัดที่เป็นยุทธศาสตร์ของประเทศ ในการพัฒนาพระนครศรีอยุธยาเป็นเมืองอัจฉริยะ

3. สังคมมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน

4. เป็นศูนย์กลางโครงการเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (Uninet) ระดับภูมิภาค

อุปสรรค

1. ระบบเศรษฐกิจในภาพรวมของประเทศ ส่งผลให้มหาวิทยาลัยได้รับการจัดสรรงบประมาณน้อยลง

2. กระบวนการทำงานที่เป็นระบบราชการไม่เอื้อต่อการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เท่าที่ควร

3. การลงทุนด้านเทคโนโลยีดิจิทัลต้องใช้งบประมาณสูง

4. เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อการวางแผน และการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย

5. มีความเสี่ยงจากภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security)

3.2 ผลการสำรวจความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University

การเป็น Digital and Smart University มี 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 Silo หรือ Traditional University ระดับที่ 2 Standard หรือ E-university ระดับที่ 3 Optimization หรือ Connected University และระดับที่ 4 Modularity หรือ Smart University อ้างอิงตามระดับในแบบสำรวจของสถาบันคลังสมองของชาติ โดยประเมินจากงาน 3 ด้าน ได้แก่ งานด้านภารกิจหลัก งานด้านส่งเสริม และงานด้านสนับสนุนและการควบคุม ผลการประเมินจะทำให้ทราบถึงระดับความพร้อมด้านดิจิทัลของมหาวิทยาลัย ในการเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็น Digital and Smart University ผลการศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีระดับความพร้อมของการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University ที่คะแนน 1.79 (ภาพที่ 2) ซึ่งอยู่เหนือระดับ 1 Silo หรือ Traditional University โดย Traditional University มีลักษณะเป็นองค์กรรูปแบบดั้งเดิมที่ดำเนินการขับเคลื่อนด้วยการทำหรือลองทำบริการดิจิทัล มีการใช้ IT บ้าง ยังใช้หนังสือราชการ มีการใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์บางส่วน และส่วนใหญ่ยังให้คนทำงาน (Traditional : paper base) ในขณะที่ระดับที่ 2 คือระดับ หรือ E-university เป็นระดับการพัฒนาที่มีมาตรฐานในการดำเนินงาน (Standardized) หรือเป็นมหาวิทยาลัยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์กรที่ใช้ดิจิทัลเข้ามาบริการทั้งภายในภายนอก มีมาตรฐานการทำงานบนดิจิทัล ส่วนใหญ่ใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก ใช้หนังสือราชการเท่าที่จำเป็น ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาต้องมีการขับเคลื่อนและพัฒนาในมิติต่าง ๆ เพื่อให้มีความพร้อมนำสู่ระดับที่สูงขึ้นจนถึงระดับที่ 4 Modularity หรือ Smart University คือ องค์กรที่ใช้ดิจิทัลที่สามารถเปิดให้ผู้เกี่ยวข้องเข้ามาพัฒนาบริการดิจิทัลหรือแอปพลิเคชันต่อยอดการพัฒนาในทุกส่วนร่วมกันอย่างทั่วถึงในลักษณะแพลตฟอร์มดิจิทัล (Focus on services : Platform for all) ในที่สุด

	งานด้านส่งเสริม มิติ 1	งานด้านภารกิจหลัก มิติ 2	งานด้านสนับสนุน/ควบคุม มิติ 3	จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจ
Top	2.48	1.94	1.77	20
Middle	1.62	1.51	1.99	41
Techno	1.46	1.36	1.55	6
ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก		1.79		

ภาพที่ 2 ผลการตอบแบบสำรวจความพร้อมในการพัฒนาความเป็นเลิศด้านดิจิทัลขององค์กร

3.3 ผลการสำรวจความต้องการในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University

ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของบุคลากรสายวิชาการในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า บุคลากรสายวิชาการมีความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ด้าน Smart Infrastructure มากที่สุดเท่ากับ 4.15±1.06 เมื่อจำแนกตามประเด็นย่อย พบว่า ประเด็นความต้องการเครือข่ายไร้สายให้มีสัญญาณครอบคลุมทุกพื้นที่ได้รับความต้องการสูงที่สุด รองลงมาคือ ด้าน Smart Security เท่ากับ 4.07± 1.15 โดยมีประเด็นความต้องการรักษาความลับ (Confidentiality) ของข้อมูลสูงสุดคือด้าน Smart Education เท่ากับ 4.04±1.14 ต้องการโปรแกรม Microsoft Office สูงสุด ด้าน Smart People เท่ากับ 4.01±1.03 โดยต้องการให้นักศึกษาสอบผ่าน Digital Literacy ด้าน Smart Building เท่ากับ 3.98± 1.05 มีความต้องการในเรื่องกล้องสังเกตการณ์ ไฟฉุกเฉิน เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน และระบบเตือนภัยภายในอาคาร ด้าน Smart Environment เท่ากับ 3.95±1.18 พบว่ามีประเด็นย่อยที่ต้องการ คือ ต้องการระบบบริหารจัดการน้ำเสีย ด้าน Smart Energy เท่ากับ 3.93±1.21 มีความต้องการนำสายไฟฟ้าและสายสื่อสารลงใต้ดิน ด้าน Smart Organization เท่ากับ 3.91±1.14 มีความต้องการระบบสารบัญอิเล็กทรอนิกส์ ด้าน Smart Governance เท่ากับ 3.83±1.13 มีความต้องการช่องทางการร้องเรียนที่เข้าถึงได้ง่าย ด้าน Smart Living เท่ากับ 3.78±1.28 มีความต้องการสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมสุขอนามัย ด้าน Smart Economy เท่ากับ 3.67±1.12 มีความต้องการ แพลตฟอร์มสำหรับการให้บริการชุมชนตามโครงการยุทธศาสตร์ และด้าน Smart Mobility เท่ากับ 3.65±1.38 พบว่ามีความต้องการรถไฟฟ้าโดยสารสาธารณะภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยสูงที่สุด

ตารางที่ 2 ความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของบุคลากรสายวิชาการ (n = 44)

ความต้องการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
1) Smart Infrastructure	4.15	1.06	มาก
2) Smart Security	4.07	1.15	มาก
3) Smart Education	4.04	1.14	มาก
4) Smart People	4.01	1.03	มาก
5) Smart Building	3.98	1.05	มาก
6) Smart Environment	3.95	1.18	มาก
7) Smart Energy	3.93	1.21	มาก
8) Smart Organization	3.91	1.14	มาก
9) Smart Governance	3.83	1.13	มาก
10) Smart Living	3.78	1.28	มาก
11) Smart Economy	3.67	1.12	มาก
12) Smart Mobility	3.65	1.38	มาก

ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา แสดงดังตารางที่ 3 พบว่า บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการมีความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University มีคะแนนเฉลี่ยในทุกด้านอยู่ในช่วง 3.80±1.32 ถึง 4.25±0.92 โดยความต้องการด้าน Smart Education มากที่สุดเท่ากับ 4.25±0.92 โดยมีประเด็นย่อยที่มีความต้องการมากที่สุด ได้แก่ แอปพลิเคชัน Zoom และ Canva รองลงมา คือ ด้าน Smart Building เท่ากับ 4.17±1.01 มีความต้องการที่จะปรับปรุงอาคารตามหลักการของ Smart Building มีกล้องสังเกตการณ์ ไฟฉุกเฉิน เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน และระบบเตือนภัยภายในอาคารมากที่สุด ด้าน Smart Infrastructure เท่ากับ 4.08±1.02 มีความต้องการเครือข่ายไร้สาย ความเร็วของสัญญาณ และ Core Switch มากที่สุด ด้าน Smart Economy เท่ากับ 4.07±0.97 มีความต้องการในเรื่องของ Ecosystem สำหรับธุรกิจ Start-up และมีศูนย์บ่มเพาะนวัตกรรม ด้าน Smart Governance เท่ากับ 4.06±1.04 มีความต้องการช่องทางการร้องเรียนที่เข้าถึงได้ง่ายมากที่สุด ด้าน Smart People เท่ากับ 4.06±1.03 มีการความต้องการให้นักศึกษาสอบผ่าน Digital Literacy การอบรม Digital Literacy อบรมการใช้ AI ด้าน Smart Security เท่ากับ 4.06±1.10 มีความต้องการรักษาความลับของข้อมูล ด้าน Smart Environment เท่ากับ 4.04±1.11 มีความต้องการพื้นที่สีเขียวในอัตราส่วน 1 คนต่อ 9 ตารางเมตร และ Big Tree เพิ่มขึ้น ด้าน Smart Organization เท่ากับ 4.01±1.14 มีความต้องการอยู่ในระดับมากในประเด็นระบบบริหารจัดการงบประมาณและการเงิน (3D) ด้าน Smart Energy เท่ากับ 3.91±1.29 มีความต้องการนำสายไฟฟ้าและสายสื่อสารลงใต้ดินสูงที่สุด ด้าน Smart Living เท่ากับ 3.88±1.21 มีความต้องการหน่วยพยาบาล และด้าน Smart Mobility เท่ากับ 3.80±1.32 มีความต้องการรถไฟฟ้าโดยสารสาธารณะภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งมีความต้องการในทุกด้านอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ (n = 27)

ความต้องการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
1) Smart Education	4.25	0.92	มาก
2) Smart Building	4.17	1.01	มาก
3) Smart Infrastructure	4.08	1.02	มาก
4) Smart Economy	4.07	0.97	มาก
5) Smart Governance	4.06	1.04	มาก
6) Smart People	4.06	1.03	มาก
7) Smart Security	4.06	1.10	มาก
8) Smart Environment	4.04	1.11	มาก
9) Smart Organization	4.01	1.14	มาก
10) Smart Energy	3.91	1.29	มาก
11) Smart Living	3.88	1.21	มาก
12) Smart Mobility	3.80	1.32	มาก

ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา แสดงดังตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ในด้าน Smart Education มากที่สุดเท่ากับ 3.64±0.98 โดยมีประเด็นย่อย พบว่า ประเด็นความต้องการโปรแกรม Microsoft Office รองลงมา คือ ด้าน Smart Environment เท่ากับ 3.63±1.01 มีความต้องการ Big Tree เพิ่มขึ้น ด้าน Smart Governance เท่ากับ 3.63±0.91 มีความต้องการช่องทางการร้องเรียนที่เข้าถึงได้ง่าย ด้าน Smart People เท่ากับ 3.58±0.96 มีความต้องการอบรมความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลดิจิทัล ด้าน Smart Organization เท่ากับ 3.58±0.98 มีความต้องการระบบบริหารการศึกษาที่ดี ด้าน Smart Building เท่ากับ 3.54±0.94 มีความต้องการกล้องสังเกตการณ์ ไฟฉุกเฉิน เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน และระบบเตือนภัยภายในอาคาร ด้าน Smart Energy เท่ากับ 3.53±1.01 มีความต้องการนำสายไฟฟ้าและสายสื่อสารลงใต้ดิน ด้าน Smart Living เท่ากับ

3.53±0.93 มีความต้องการหน่วยพยาบาล ด้าน Smart Infrastructure เท่ากับ 3.49±0.93 มีความต้องการ Core Switch ด้าน Smart Security เท่ากับ 3.49±1.10 มีความต้องรักษาความลับของข้อมูล ด้าน Smart Economy เท่ากับ 3.48±0.91 มีความต้องการในประเด็นย่อย คือ แพลตฟอร์มสำหรับการให้บริการชุมชนตามโครงการยุทธศาสตร์ และด้าน Smart Mobility เท่ากับ 3.32±1.17 มีความต้องการแอปพลิเคชันติดตามรถโดยสารสูงที่สุด

ตารางที่ 4 ความต้องการเกี่ยวกับการเป็น Digital and Smart University ของนักศึกษา (n = 271)

ความต้องการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
1) Smart Education	3.64	0.98	มาก
2) Smart Environment	3.63	1.01	มาก
3) Smart Governance	3.63	0.91	มาก
4) Smart People	3.58	0.96	มาก
5) Smart Organization	3.58	0.98	มาก
6) Smart Building	3.54	0.94	มาก
7) Smart Energy	3.53	1.01	มาก
8) Smart Living	3.52	0.93	มาก
9) Smart Infrastructure	3.49	0.93	ปานกลาง
10) Smart Security	3.49	1.10	ปานกลาง
11) Smart Economy	3.48	0.91	ปานกลาง
12) Smart Mobility	3.32	1.17	ปานกลาง

3.4 ข้อเสนอแนะการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University

จากผลของแบบสอบถามความต้องการ ในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University สามารถจัดกลุ่มความต้องการตามตัวแบบ DMM ที่แบ่งงานในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ Digital and Smart University ออกเป็น 3 งาน ดังนี้

3.4.1 ประเด็นพัฒนางานด้านภารกิจหลัก

ประเด็นพัฒนางานด้านภารกิจหลัก คือ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Infrastructure) ระบบงานประยุกต์ (Application) ที่ครอบคลุม มีความเหมาะสม ได้มาตรฐาน มีความปลอดภัยและทันสมัย รวมไปถึงการบริหารจัดการข้อมูล (Data Management) ที่มีประสิทธิภาพ โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สามารถพัฒนาระบบงานด้าน Smart Education, Smart Infrastructure, Smart Organization และ Smart Building เพื่อเป้าหมายดังนี้

1. มีระบบงานประยุกต์ที่สนับสนุนการเรียนการสอน และเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาหรือจัดหาระบบงานประยุกต์ที่สนับสนุนการเรียนการสอน และเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ด้วยตนเองทุกที่ ทุกเวลา การพัฒนาหรือจัดหาระบบงานประยุกต์สำหรับบริหารการจัดการเรียนการสอน

2. มีระบบบริหารจัดการ และสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาหรือจัดหาระบบงานประยุกต์หรือเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการสร้างสรรค์งานวิจัยและนวัตกรรม

3. มีโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศครอบคลุมทั้งมหาวิทยาลัย และพร้อมใช้งาน โดยมีกลยุทธ์ในการพัฒนาคือ การพัฒนา ปรับปรุง โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้ครอบคลุมทั่วถึง มีความปลอดภัย ทันสมัย และพร้อมใช้งาน การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและระบบสำรองข้อมูล เพื่อการให้บริการ ได้อย่างต่อเนื่อง การพัฒนา ปรับปรุง ระบบรักษาความปลอดภัยทางกายภาพให้มีประสิทธิภาพ และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

4. มีการจัดการองค์กรที่ดี เพื่อให้งานต่าง ๆ ดำเนินไปได้อย่างเป็นระบบ และมีระเบียบแบบแผน โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาหรือจัดหาระบบงานประยุกต์ที่สนับสนุนการบริหารจัดการกิจการภายในมหาวิทยาลัย ให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน

5. มีระบบการจัดการอาคารที่คำนึงถึงความปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาหรือจัดหาระบบงานด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รวมถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่จัดการระบบความปลอดภัยภายในอาคารได้ พร้อม ๆ กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการประหยัดพลังงานไปในตัว

6. วางแผนและพัฒนาระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ให้เป็นเอกภาพ สามารถบูรณาการร่วมกัน (System Integration) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลกลางให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.2 ประเด็นพัฒนางานด้านส่งเสริม

ประเด็นพัฒนางานด้านส่งเสริม คือ การส่งเสริมนักศึกษา บุคลากรของมหาวิทยาลัย รวมถึงประชาชนและชุมชน ให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาและการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สามารถพัฒนาระบบงานด้าน Smart Environment, Smart People และ Smart Economy เพื่อเป้าหมายดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย เอื้อประโยชน์ต่อการทำงานของบุคลากร ส่งเสริมบรรยากาศด้านการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีกลยุทธ์คือ การจัดสภาพแวดล้อมให้ทั้งมหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) ที่มีการจัดการมลพิษต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เช่น ขยะ น้ำเสีย เป็นต้น

2. นักศึกษา บุคลากร รวมถึงชุมชน มีความรู้ ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา หรือในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกลยุทธ์คือ การส่งเสริม สนับสนุนให้นักศึกษา ประชาชน รวมถึงชุมชนในเขตพื้นที่การให้บริการของมหาวิทยาลัย ได้รับความรู้ ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในยุคดิจิทัล และสามารถนำความรู้ไปสนับสนุนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

3. นักศึกษา บุคลากร รวมถึงชุมชน มีความรู้ ทักษะทางดิจิทัล เพื่อให้สามารถปรับตัวให้ทันกับเศรษฐกิจในยุคดิจิทัล ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยี โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับรองรับธุรกิจสร้างสรรค์ ธุรกิจ Start-up เป็นแหล่งพบปะ หรือเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านเศรษฐกิจ ให้แก่นักศึกษา บุคลากร และชุมชน

3.4.2 ประเด็นพัฒนางานด้านสนับสนุนและควบคุม

ประเด็นพัฒนางานด้านสนับสนุนและควบคุม คือ มาตรฐานหรือกระบวนการที่จะควบคุม ติดตามการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้ได้มาตรฐาน มีประสิทธิภาพ โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา สามารถพัฒนาระบบงานด้าน Smart Governance, Smart Living, Smart Security, Smart Energy และ Smart Mobility เพื่อเป้าหมายดังนี้

1. การดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้มาตรฐาน มีความปลอดภัย และมีการดำเนินงานตามกฎหมายและนโยบายด้านเทคโนโลยีดิจิทัล โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนากระบวนการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นไปตามมาตรฐานระบบการจัดการความมั่นคง ปลอดภัยด้านสารสนเทศ

2. มีการดำเนินงานตามกฎหมายและนโยบายด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

3. มีการใช้ระบบควบคุมอัจฉริยะในการจัดการพลังงาน เช่น ระบบไฟฟ้าและการควบคุมอุณหภูมิที่ปรับตามสภาพแวดล้อมและการใช้งาน เพื่อประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่าย โดยมีกลยุทธ์คือ การพัฒนาหรือจัดหาแหล่งพลังงานทดแทนที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

4. ระบบการขนส่งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพียงพอและเชื่อมถึงกันอย่างทั่วถึง โดยมีกลยุทธ์คือ การลงทุนระบบขนส่งภายในมหาวิทยาลัย เช่น รถเมย์ไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัย เป็นต้น รวมถึงการเจรจากับขนส่งมวลชน เพื่อให้มีบริการระบบขนส่งระหว่างมหาวิทยาลัยกับจุดหมายสำคัญต่าง ๆ ภายในจังหวัด

3.5 การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า แนวทางการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มีปัจจัยหลายประการที่ต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแยกออกเป็น 2 ประเด็น ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. ระดับความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University

1.1 ผลการวิจัยของ Laorach และ Tuamsuk (2022) [3] ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการกำหนดกลยุทธ์และองค์ประกอบที่ชัดเจนสำหรับการปรับเปลี่ยนสู่องค์กรดิจิทัล โดยต้องครอบคลุมทั้งการดำเนินงาน การจัดการเรียนการสอน การพัฒนาบุคลากรและนักศึกษา และการใช้ข้อมูลที่ปลอดภัย ซึ่งเป็นแนวทางที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาควรพิจารณา

1.2 การวิจัยของ Kidjaideaw และ Praneetpolgrang (2021) [7] เน้นความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมด้านดิจิทัลและการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งรวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี และการฝึกอบรมบุคลากรให้มีทักษะด้านดิจิทัลที่ทันสมัย ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการสำรวจระดับความพร้อมของมหาวิทยาลัยก่อนการเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็น Digital and Smart University

1.3 การศึกษาโดย Sawangnuk และ Kabmala (2021) [5] ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักศึกษา โดยให้ความสำคัญกับการสร้างความตระหนักรู้และการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลในกลุ่มนักศึกษาและบุคลากร

2. แนวทางการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University

2.1 การวิจัยของ Janpla และ Nilsook (2019) [4] เน้นถึงการดำเนินงานในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ Smart Living, Smart Energy และ Smart Environment ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาสามารถนำแนวทางเหล่านี้มาปรับใช้เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ

2.2 การวิจัยของ Arunreung (2019) [18] ได้ประเมินความต้องการที่จำเป็นในการเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่าการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลและระบบการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งควรนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการวางแผนเปลี่ยนผ่านของมหาวิทยาลัย

2.3 การวิจัยของ อาภาเวท และ พางาม (2018) [6] เน้นถึงความสำคัญของการบริหารทรัพยากรบุคคล การบริหารงบประมาณ และการจัดการองค์กรที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล

ดังนั้น การเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น Digital and Smart University ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาจำเป็นต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย ตั้งแต่การพัฒนาทักษะดิจิทัลของบุคลากรและนักศึกษา ไปจนถึงการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัล การบริหารจัดการองค์กร การวางแผนการเงินอย่างรอบคอบ รวมถึงมิติทางด้านกฎหมาย และระยะเวลา เนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

4. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็น Digital and Smart University มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการเรียนการสอน การวิจัย และการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและสังคมยุคดิจิทัล ทั้งยังสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นในการกำหนดแนวทางของมหาวิทยาลัยจึงต้องเริ่มโดยการสำรวจความพร้อมของมหาวิทยาลัยและผู้เกี่ยวข้องว่าอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นสำรวจความรู้ความเข้าใจและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ สายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา มีความต้องการในงานด้านใดเป็นสำคัญ ซึ่งทำให้เห็นได้ว่ามหาวิทยาลัยจำเป็นต้องดำเนินการวางแผนการพัฒนาในงานด้านใดในลำดับก่อนหลังเพื่อให้เข้าสู่การเป็น Digital and Smart University ผลการศึกษาระดับความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อการเป็น Digital and Smart University ด้วยแบบสำรวจความพร้อมในการพัฒนาความเป็นเลิศด้านดิจิทัลขององค์กร (DMM) พบว่า มหาวิทยาลัยมีระดับ DMM อยู่ที่ 1.79 เหนือกว่าระดับ Silo (Traditional University) แต่ยังไม่ถึงระดับ Standard โดยระดับ Silo หมายถึง การเป็นองค์กรดั้งเดิม เน้นการขับเคลื่อนด้วยกระดาษ มีการทำหรือลองทำบริการด้านดิจิทัล มี

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศบ้าง ยังใช้หนังสือราชการ หรือใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์บางส่วน ส่วนใหญ่ยังให้บุคลากรทำงาน (Traditional : paper base) ส่วนระดับ Standard เป็นองค์กรที่ใช้ดิจิทัลเข้ามาให้บริการทั้งภายในและภายนอก มีมาตรฐานการทำงานบนดิจิทัล ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาต้องดำเนินการขับเคลื่อนต่อไปเพื่อพัฒนาสู่ระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นแนวทางการเปลี่ยนผ่านมหาวิทยาลัยสู่การเป็น Digital and Smart University จากการสำรวจบุคลากรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แสดงให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยต้องพัฒนาในงานด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจเริ่มต้นพัฒนาจากความต้องการที่สอดคล้องกันของบุคลากรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ 1) งานด้านภารกิจหลัก ประกอบด้วยประเด็น ก. Smart Education เป็นการจัดหาหรือพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น Microsoft, Canva, Zoom Application, Google Workspace for Education, Smart Laboratory, Smart classroom, ARU MOOC เป็นต้น รวมถึงการพัฒนาแพลตฟอร์มและเครื่องมือสำหรับการบริหารและสนับสนุนงานวิจัย เช่น Scopus/ISI, Adobe Creative, Endnote, Quillbot, TurnItIn เป็นต้น นอกจากนี้ ควรพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น Sandbox, Credit Bank, Short Course, Pre-degree, Module ข. Smart Infrastructure เป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อนการเป็น Digital and Smart University เช่น การจัดหา Core Switch, กล้องวงจรปิดอัจฉริยะ Firewall, Smart Gateway, เครือข่ายไร้สาย, การแก้ปัญหาพื้นที่ที่สัญญาณยังไม่ครอบคลุม ความแรง ความเสถียร และความเร็วของสัญญาณ เป็นต้น 2) งานด้านส่งเสริม ประกอบด้วยประเด็น ก. Smart People เป็นการส่งเสริมให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความรู้ด้านดิจิทัล และสามารถนำความรู้ไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ข. Smart Environment เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการทำงาน และ 3) งานด้านสนับสนุนและควบคุม ประกอบด้วยประเด็น ก. Smart Governance เป็นความสามารถของมหาวิทยาลัยในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยในการบริหารจัดการโดยใช้ข้อมูล เช่น การร้องเรียน คำร้องขอ ความคิดเห็นต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ และ ข. Smart Security เป็นการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยผู้ตอบแบบสอบถามด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ร้อยละ 60 เห็นว่าควรมีการควบคุมความปลอดภัยของระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และควรมีแผนการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่ได้มาตรฐานสากล เช่น ISO 27001 เป็นต้น

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องกำหนดแนวทางหรือยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนเพื่อให้มหาวิทยาลัยมีความพร้อมเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็น Digital and Smart University ในการจะขับเคลื่อนและพัฒนาให้เกิดความพร้อมในแต่ละระดับได้ มหาวิทยาลัยต้องดำเนินการทั้งงานด้านภารกิจหลัก งานด้านส่งเสริม งานด้านสนับสนุน ควบคุม และกำกับติดตามซึ่งอาจเริ่มดำเนินการตามผลของการศึกษาที่ได้จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียที่แสดงความต้องการในงานด้านต่าง ๆ ก่อนโดยพิจารณาในส่วนความต้องการสูงสุดและดำเนินการขับเคลื่อนต่อไปในด้านอื่น ๆ ตามความสามารถของมหาวิทยาลัย

5.2 การสร้างความรับรู้และเข้าใจของผู้มีส่วนได้เสียโดยเฉพาะผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ในการดำเนินการตามแนวทางยุทธศาสตร์และงบประมาณของมหาวิทยาลัยในการขับเคลื่อนสู่การเป็น Digital and Smart University

5.3 การอบรมพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลให้แก่ผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา เพื่อให้มีความพร้อมและรองรับการขับเคลื่อนและพัฒนาสู่ Digital and Smart University

5.4 การพิจารณาปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หลักเกณฑ์ทางกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่อาจเป็นอุปสรรค หรือมีความจำเป็นต่อการขับเคลื่อนและพัฒนาสู่ Digital and Smart University

6. กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนงานวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ป. มาเชค, การบริหารองค์กรทางการศึกษาในยุคดิจิทัล, 2565. [Online]. Available: https://ed-adm.buu.ac.th/public/backend/upload/ed-adm.buu.ac.th/document/file/document1666233811593606 00.pdf.

[2] ก. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. "แผนยุทธศาสตร์ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ.2566." มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. https://www.aru.ac.th/myadmin/uploads/plan/download/20240419-11a4243d.pdf (accessed 8 พ.ค., 2567).

[3] C. Laorach and K. Tuamsuk, "กลยุทธ์ องค์ประกอบ และกระบวนการปรับเปลี่ยนสู่องค์กรดิจิทัลของมหาวิทยาลัยไทย," *Silpakorn University e-Journal (Social Sciences, Humanities, and Arts),* pp. 67-82, 2022.

[4] S. Janpla and P. Nilsook, "มหาวิทยาลัยอัจฉริยะ: แนวทางการดำาเนินงานของมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ," วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, vol. 6, no. 1, pp. 147-158, 2562.

[5] K. Sawangnuk and M. Kabmala, "ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน," *Silpakorn University e-Journal (Social Sciences, Humanities, and Arts),* pp. 41-54, 2021.

[6] ว. อาภาเวท and จ. พางาม, "แนวทางการบริหารงานตามนโยบายมหาวิทยาลัยดิจิทัลของผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร," *RMUTP Research Journal Humanities and Social Sciences,* vol. 3, no. 2, pp. 69-81, 2018.

[7] S. Kidjaideaw and P. Praneetpolgrang, "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสภาพความพร้อมด้านดิจิทัล และการยอมรับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนา ยกระดับไปสู่มหาวิทยาลัยราชภัฏดิจิทัลที่สมาร์ต และมีความยั่งยืน," *Information Technology Journal,* vol. 17, no. 1, pp. 86-95, 2021.

[8] ส. ส. ว. (สกสว.), คู่มือมหาวิทยาลัยดิจิทัล โครงการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยไทยสู่มหาวิทยาลัยดิจิทัล. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2567.

[9] ศ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. "มช. ปรับตัวครั้งใหญ่ด้านเทคโนโลยี พร้อมขับเคลื่อนสู่การเป็นต้นแบบ มหาวิทยาลัยดิจิทัล." มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. https://www.cmu.ac.th/th/article/2ec32444-072a-4588-9394-4a71d6513e89 (accessed 8 พ.ค., 2567).

[10] ส. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. "samyan smart city." https://pmcu.co.th/samyan-smart-city/ (accessed 20 สิงหาคม, 2567).

[11] E. KMUTT. "ก้าวสำคัญ สู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital Transformation)." https://www.ets.kmutt.ac.th/post/digital-transformation-kmutt (accessed 8 พฤษภาคม, 2567).

[12] ค. มก. "แผนปฏิบัติการดิจิทัลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2564-2568." มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. https://www.ku.ac.th/e-university/64-68/Digital%20Plan%2064-68.pdf (accessed 8 พ.ค., 2567).

[13] มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. "Rambhai Barni Rajabhat University Smart University." https://smartu.rbru.ac.th/index.php (accessed 23 สิงหาคม, 2567).

[14] T. Yamane, *Statistics: An Introductory Analysis*. Tokyo: Aoyama Gakuin University, 1973.

[15] ก. วานิชบัญชา, การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[16] พ. ทวีรัตน์, วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. ฟิงเกอร์ปริ้น แอนด์ มีเดีย, 2536.

[17] ป. กรรณสูตร, สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. เจริญผล, 2542.

[18] A. Arunreung, "การ ประเมิน ความ ต้องการ จำเป็น ใน การ เป็น มหาวิทยาลัย ดิจิทัล ของ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคล พระนคร," *Journal of Faculty of Education Pibulsongkram Rajabhat University,* vol. 6, no. 2, pp. 262-272, 2019.

การพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
The Development of Academic Credit Bank Model for the Curriculum of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

ปิยะธิดา ทองอร่าม[1*] ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์[2] กฤษณะ กันอ่ำ[3] กิติมา ทามาลี[4] เพ็ญนภา หวังที่ชอบ[5] ชะญานุศภัฒค์ รัตนะวรวงค์[6] จินดาวรรณ จันทมาส[7] ปิยธิดา คำพิพจน์[8] วรพจน์ วรนุช[9] กาญจน์พิชญา ภิญญา[10] และกิตติรัตน์ บุญล้ำ[11]

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

[1*]Email: piyathida.to@aru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 2) เพื่อสังเคราะห์ และพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และ 3) เพื่อประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย การวิจัยใน 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระยะที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษาและการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และระยะที่ 3 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1,047 คน 2) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา จำนวน 3 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิต จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบฯ แบบสังเคราะห์รูปแบบ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก และแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการจำเป็น PNI modified และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการรวิจัย พบว่า

1. นักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาในระดับมาก

2. รูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาประกอบด้วย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree) และการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน โดยในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการจัดทำหลักสูตร 2) ด้านการรับสมัครผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 6) ด้านการรับรองผลการเรียนรู้

3. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบ , ธนาคารหน่วยกิต , มหาวิทยาลัยราชภัฏ , มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Abstract

The purposes of this research were 1) to need assessment for developing a credit bank model at Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University 2) to synthesize and develop a credit bank model for Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, and 3) to assess the correctness, appropriateness and feasibility of the credit bank model for Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. The research and development methodology comprises three phases: Phase 1 need assessment for developing a credit bank model at Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phase 2 involves synthesizing the credit bank model at the higher education level and developing the credit bank model for Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University and Phase 3 involves evaluating the appropriateness and feasibility of the credit bank model for Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. The research population includes 1,047 first-year students from Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University in the academic year 2024, relevant documents concerning credit bank models at the higher education level, three experts in credit banking at the higher education level, and five experts to evaluate the appropriateness and feasibility of the credit bank model. The research instruments include needs assessment form for developing the credit bank model, a synthesis form, in-depth interview guides, and an evaluation form for the appropriateness and feasibility of the credit bank model. The statistical methods used for data analysis include frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The results of the research study were as follows:

1 . The students have a high level of necessity for the development of the credit bank model at Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University.

2. The framework of the credit bank system at Rajabhat University Phra Nakhon Si Ayutthaya transfer of learning outcomes from education includes: Transfer of learning outcomes from non-formal education, Transfer of learning outcomes from informal education, Transfer of learning outcomes from pre-degree credit accumulation, Transfer of learning outcomes from experience in training courses/short courses (Non-Degree), Transfer of learning outcomes from work experience. Each aspect consists of: 1) Curriculum development 2) Student enrollment 3) Learning process 4) Monitoring and evaluation of learning outcomes 5) Approval of learning outcome transfers and 6) Certification of learning outcomes

3 . The results of the credit bank system evaluation by experts considering validation verification, suitability and feasibility, by overall, it was at a high level.

Keywords: Credit Bank System , Rajabhat University , Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2562) กำหนดให้การจัดการศึกษามี 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาภายในรูปแบบเดียวกันหรือต่างรูปแบบได้ โดยเน้นให้สถานศึกษามีความเป็นอิสระคล่องตัวและมีเสรีภาพทางวิชาการภายใต้การกำกับดูแลของสภาสถานศึกษา สถาบันอุดมศึกษาต้องจัดให้มีบุคลากรหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการเทียบโอนผลการเรียนเพื่อทำหน้าที่ให้คำแนะนำปรึกษาและดำเนินงานให้มีการเทียบโอนผลการเรียนตามกระบวนการและหลักเกณฑ์ที่กำหนด และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - 2574 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องและตอบสนองกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566 - 2570) โดยได้กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาคุณภาพของคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ได้กำหนดให้ยกระดับคุณวุฒิของประชากรที่อยู่ในวัยเรียนและที่อยู่ในกำลังแรงงานที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ และพัฒนาทักษะ ความรู้ความสามารถและสมรรถนะในการปฏิบัติงานในแต่ละระดับการศึกษาตามระดับคุณวุฒิการศึกษา ผ่านระบบการศึกษาและการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและยืดหยุ่นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทั้งการเรียนรู้จากการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย และประสบการณ์การทำงาน ซึ่งมีระบบการทดสอบวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (learning outcome) ตามมาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพ การสะสมหน่วยการเรียนและการเทียบโอนเพื่อยกระดับคุณวุฒิการศึกษาตามหลักการของกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ [15] ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะที่ได้จากการทำงานที่ผ่านมามาใช้พัฒนาตนเองได้โดยได้รับการยอมรับ จากทั้งสถานประกอบการและสถานศึกษา ในการขอการรับรอง และใช้เทียบโอนเพื่อลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาต่อหรือการพัฒนาตนเองตามเส้นทางอาชีพที่ได้วางเป้าหมายไว้ นอกจากนี้ระบบธนาคารหน่วยกิต (academic credit bank system) เป็นระบบที่เปิดโอกาสให้นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเอง ที่ได้จากการศึกษาในระบบ นอกระบบ และการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากประสบการณ์เรียนรู้ในโอกาสต่าง ๆ โดยบันทึกผลลัพธ์ของกิจกรรมการเรียนรู้นอกระบบที่หลากหลายในรูปหน่วยกิต และนำมาประเมินเทียบโอนความรู้และประสบการณ์เข้าสู่หลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ ของสถานศึกษา เมื่อมีการสะสมหน่วยกิตให้ครบตามจำนวนที่กำหนดก็สามารถได้รับวุฒิการศึกษา การศึกษาระบบนี้จึงช่วยให้ผู้เรียนจบการศึกษาเร็วขึ้น เพราะช่วยลดขั้นตอนและความซ้ำซ้อน และผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปต่อยอดในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะเป็นส่งผลต่อพัฒนาประเทศ [5]

นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561 – 2580 ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ส่งเสริมการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผ่านระบบธนาคารหน่วยกิตและการเทียบโอน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งจากประสบการณ์ทำงาน ฝึกอบรม ฝึกอาชีพเพื่อนำมาเทียบโอนเป็นหน่วยกิตเพื่อสะสมไว้เทียบคุณวุฒิ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองและสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและคุณภาพแรงงานต่ำที่ส่งผลทำให้เกิดข้อจำกัดในการสร้างรายได้และยกระดับคุณภาพชีวิตของตนเอง [12] อีกทั้งจากผลการศึกษาเปรียบเทียบระบบการสะสมหน่วยการเรียนรู้โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [13] ซึ่งได้เปรียบเทียบระบบการสะสมหน่วยการเรียนรู้ของเกาหลีใต้ ญี่ปุ่น - ออสเตรเลีย และประเทศไทย นั้นมีข้อเสนอแนะนโยบายว่า สมควรจัดให้มีระบบการสะสมหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดให้มีหน่วยงานกลางสะสมหน่วยการเรียนรู้ เป็นองค์กรอิสระ โดยมีรูปแบบการดำเนินงาน คือ รูปแบบหน่วยงานกลางการสะสมหน่วยการเรียนรู้สื่อสารตรงสถานศึกษาโดยไม่ยึดโยงต้นสังกัด อีกทั้งจากที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะกำลังคนของประเทศทั้งในรูปแบบ reskill, upskill, และ new skill เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะและสมรรถนะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการทำงานได้หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน และตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ อีกทั้งการเรียนในหลักสูตร Non-degree ผู้เรียนยังสามารถนาหน่วยกิตที่เรียนมาจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เก็บสะสมในระบบธนาคารหน่วยกิตเพื่อนำไปเทียบเคียงจนครบจานวนหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตรเพื่อขอรับปริญญาต่อไปได้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตและการเทียบโอนประสบการณ์การทำงาน เพื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวไปพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อสังเคราะห์ และพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
3. เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา (research and development) ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1,047 คน (ข้อมูลจำนวนนักศึกษาปัจจุบัน จาก https://www.aru.ac.th/regis/?page=current_std)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 278 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย และกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน

2) เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ได้แก่ แบบประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ในรูปแบบการตอบสนองคู่ (dual response format) คือ สภาพปัจจุบัน และสภาพที่ควรจะเป็น จำนวน 20 ข้อ โดยระดับคะแนน 1 หมายถึง มีการดำเนินการอยู่ในระดับน้อยที่สุด ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีการดำเนินการอยู่ในระดับน้อย ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีการดำเนินการอยู่ในระดับ ปานกลาง ระดับคะแนน 4 หมายถึง หมายถึง มีการดำเนินการอยู่ในระดับมาก และระดับคะแนน 5 หมายถึง หมายถึง มีการดำเนินการอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีการดำเนินการในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีการดำเนินการในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีการดำเนินการในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีการดำเนินการในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00– 1.50 หมายถึง มีการดำเนินการในระดับน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าทุกข้อคำถาม มีค่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 แล้วดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (reliability) โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในด้านความเที่ยงแบบตรวจสอบภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค ผลการตรวจสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.74

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวบข้อมูลด้วยตนเองทางออนไลน์โดยใช้ Google Form จำนวน 280 ชุด ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา จำนวน 200 ชุด คิดเป็นร้อยละ 71.94 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น โดยการหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (priority needs index) โดยการหาค่า PNI modified ตามสูตร $PNI_{modified} = (I – D)/D$ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรม Jamovi

2. ระยะที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษาและการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1) กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยระยะที่ 2 ได้แก่ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา จำนวน 3 คน

2) เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 ได้แก่ แบบสังเคราะห์รูปแบบ และแบบสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) และแบบเติมคำสั้น (short answer) โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าทุกข้อคำถาม มีค่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 แล้วดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (reliability) โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในด้านความเที่ยงแบบตรวจสอบภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค ผลการตรวจสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.72 และ 0.70 ตามลำดับ

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยด้วยตนเองโดยการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา และสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา

4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

3. ระยะที่ 3 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1) กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยระยะที่ 3 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิต จำนวน 5 คน

2) เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 ได้แก่ แบบประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ท ใน 6 ด้าน คือ 1) ด้านการจัดทำหลักสูตร 2) ด้านการรับสมัครผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 6) ด้านการรับรองผลการเรียนรู้ ด้านละ จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น จำนวน 60 ข้อ โดยระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อยที่สุด ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง ระดับคะแนน 4 หมายถึง หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก และระดับคะแนน 5 หมายถึง หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00– 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าทุกข้อคำถาม มีค่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 แล้วดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (reliability) โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในด้านความเที่ยงแบบตรวจสอบภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค ผลการตรวจสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.75

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวบข้อมูลด้วยตนเองทางออนไลน์โดยใช้ Google Form จำนวน 5 ชุด ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา จำนวน 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรม Jamovi

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1) ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม (Non-Degree) และการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน พบว่า ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า ในภาพรวมนักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตในระดับมาก โดยมีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาจำแนกรายด้านพบว่าทุกด้านมีความต้องการจำเป็นในระดับมาก โดยด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree) โดยมีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ เท่ากับ 0.58 รองลงมา คือ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) โดยมีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ เท่ากับ 0.56 และ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน โดยมีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ เท่ากับ 0.50 ตามลำดับ และน้อยที่สุด คือ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย โดยมีค่าดัชนี $PNI_{modified}$ เท่ากับ 0.44 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา (n=200)

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	สภาพที่คาดหวัง	สภาพปัจจุบัน	$PNI_{modified}$	ลำดับ
การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ	4.84	3.26	0.49	4
การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย	4.86	3.38	0.44	5
การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree)	4.88	3.12	0.56	2
การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree)	4.90	3.11	0.58	1
การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน	4.83	3.21	0.50	3
ภาพรวม	**4.86**	**3.21**	**0.51**	

ตอนที่ 2 ผลการสังเคราะห์รูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษาและการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2.1 ผลการสังเคราะห์รูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พบว่า รูปแบบธนาคารหน่วยกิตประกอบด้วย 3 รูปแบบ ดังนี้ 1) การเทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษาในระบบ 2) การเทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ และ 3) การเทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์รูปแบบธนาคารหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา

รูปแบบธนาคารหน่วยกิต	**ประกาศกระทรวง สป.อว. เรื่อง แนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2565**	**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (ระเบียบ พ.ศ.2567)**	**มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (ประกาศ พ.ศ. 2567)**	**มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง (ประกาศ พ.ศ.2565)**	**มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ประกาศ พ.ศ. 2565)**
1. เทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษาในระบบ	เทียบโอน 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ และเจตคติ) 2. ประสบการณ์ส่วนบุคคล (ความสามารถและสมรรถนะ)	1. เทียบโอนจากผลการเรียนในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น 2. เทียบโอนจากการลงทะเบียนในมหาวิทยาลัย	การเทียบโอนจากการศึกษาในระบบเทียบรายวิชาที่ได้จากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือเทียบเท่าเข้าสู่รายวิชาในหลักสูตร	การเทียบโอนผลการเรียนในระบบธนาคารหน่วยกิตโดยเทียบจากกลุ่มวิชา รายวิชา โมดูลการเรียนรู้ หรือหลักสูตรระยะสั้น	การเทียบโอนหน่วยกิตจากการเรียนรายวิชา ชุดวิชา หลักสูตรต่าง ๆ ที่จัดการเรียนการสอน
2. เทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ 3. เทียบโอนผลการเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย	เทียบโอน 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ และเจตคติ) 2. ประสบการณ์ส่วนบุคคล (ความสามารถและสมรรถนะ)	การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย บันทึกตามวิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นตัวอักษร โดยไม่กำหนดระดับคะแนน	1. การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ได้แก่ การฝึกอบรม หรือการศึกษาในหลักสูตรระยะสั้น มาเทียบเข้าสู่รายวิชาในหลักสูตร 2. การเทียบโอนจากประสบการณ์เป็นการเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้จากงานหรือประสบการณ์การทำงานหรือความเชี่ยวชาญที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา มาเทียบเข้าสู่รายวิชาในหลักสูตร	การเทียบโอนประสบการณ์ในระบบธนาคารหน่วยกิต มีผลการประเมินเป็น P (pass) โดยไม่นำมาคิดคะแนนผลการเรียน และมีวิธีการประเมินมากกว่า 1 วิธี	1. การฝึกอบรมที่จัดโดยมหาวิทยาลัย สถาบันอุดมศึกษาอื่น 2. การเทียบประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และประสบการณ์บุคคล

2.2 ผลการพัฒนารูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผลการพัฒนารูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า ประกอบด้วย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree) และการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จาก

ประสบการณ์จากการทำงาน โดยในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการจัดทำหลักสูตร 2) ด้านการรับสมัครผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 6) ด้านการรับรองผลการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย ราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าความเหมาะสมในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 และเมื่อพิจารณาจำแนกรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีความเหมาะสมในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 รองลงมา คือ ด้านความเป็นไปได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และน้อยที่สุด คือ ด้านความถูกต้อง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	**ด้านความถูกต้อง**		**ด้านความเหมาะสม**		**ด้านความเป็นไปได้**		**รวม**	
	ค่าเฉลี่ย	**ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
1. ด้านการจัดทำหลักสูตร	4.00	0.20	4.17	0.43	4.08	0.32	4.08	0.31
2. ด้านการรับสมัครผู้เรียน	3.94	0.24	4.25	0.32	4.92	0.32	4.03	0.31
3. ด้านการจัดการเรียนรู้	4.00	0.20	4.08	0.57	3.83	0.19	3.97	0.35
4. ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้	3.88	0.32	4.17	0.43	4.00	0.27	4.01	0.34
5. ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้	3.88	0.32	4.17	0.19	4.17	0.19	4.07	0.26
6. ด้านการรับรองผลการเรียนรู้	4.13	0.14	4.42	0.32	4.00	0.27	4.18	0.29
รวม	**3.97**	**0.24**	**4.21**	**0.37**	**4.00**	**0.26**	**4.06**	**0.19**

2) อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาประกอบด้วย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree) และการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน โดยในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการจัดทำหลักสูตร 2) ด้านการรับสมัครผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 6) ด้านการรับรองผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ [2] พบว่า รูปแบบการดำเนินงานในระบบคลังหน่วยกิตที่ควรจะเป็นและสอดคล้องกับบริบทของหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ได้แก่ การเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเรียนแบบ Non-Degree และการเรียนรู้ตลอดชีวิตในระบบเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการฝึกอบรมและประสบการณ์ของบุคคล สอดคล้องกับผลการวิจัย [9] ที่พบว่า รูปแบบกลไกการขับเคลื่อนระบบธนาคารสะสมผลการเรียนรู้สำหรับการบริหารจัดการศึกษาเรียนรู้ตลอดชีวิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ประกอบด้วย 1) ระบบการจัดทำหลักสูตรสะสมหน่วยกิต 2) ระบบการรับสมัครผู้เรียน 3) ระบบการศึกษาเรียนรู้ 4) ระบบติดตามและประเมินผล 5) ระบบบันทึกข้อมูลผลลัพธ์การศึกษาเรียนรู้ 6) ระบบการอนุมัติผล 7) ระบบหนังสือรับรองผลการศึกษาเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ [4] ที่พบว่า การบริหารจัดการหลักสูตร มหาวิทยาลัยควร 1) มีแนวทางในการนานโยบายระดับชาติมาสู่การปฏิบัติที่ชัดเจนเพื่อส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต 2) กำหนดกลุ่มเป้าหมายในหลักสูตร Non-degree ให้ครอบคลุมบุคคลทุกช่วงวัย นอกจากนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ [16] ที่พบว่า ระบบธนาคารสะสมผลการเรียนรู้สำหรับการศึกษาตลอดชีวิตของประเทศไทย (Thai -CBS) ประกอบด้วยระบบย่อยที่ทำงานภายใต้หลักการที่สำคัญคือ “การรับรองผลการเรียนรู้และให้หน่วยกิต (RVA)” ที่อิงอยู่บนหลักการการศึกษาตลอดชีวิต คือ 1) การสมัครของผู้ขอลงทะเบียน 2) การรับเข้า 3) การขอรับการรับรองผลการเรียนรู้เดิม 4) การเข้ารับการเรียนรู้ 5) การสะสมผลการเรียนรู้ 6) การวัดผล และการประเมินผลการเรียนรู้ และ 7) การตรวจสอบและให้คุณวุฒิการศึกษา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ [3] ที่พบว่า ระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ โดยมีขอบเขตของเนื้อหาของระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ประเด็น คือ แนวคิดเกี่ยวกับระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา โครงสร้างระบบสะสม หน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา การบริหารจัดการระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา หลักเกณฑ์และ แนวปฏิบัติในการสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา กลยุทธ์ในการดำเนินงานระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา และแนวทางการจัดทำคลังเครื่องมือวัดและประเมินความรู้และประสบการณ์รายวิชาและระบบเครือข่าย

4. สรุปผลการวิจัย

1. นักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาในระดับมาก

2. รูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาประกอบด้วย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการศึกษาตามอัธยาศัย การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนแบบสะสมหน่วยกิตล่วงหน้า (Pre-degree) การเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากหลักสูตรฝึกอบรม/หลักสูตรระยะสั้น (Non-Degree) และการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการทำงาน โดยในแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการจัดทำหลักสูตร 2) ด้านการรับสมัครผู้เรียน 3) ด้านการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการติดตามและประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ด้านการอนุมัติผลการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 6) ด้านการรับรองผลการเรียนรู้

3. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของรูปแบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และรายละเอียดที่เกี่ยวของกับการดำเนินงานในทุกด้านของรูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

2. ควรดำเนินการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินการระบบธนาคารหน่วยกิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการบูรณาการเชื่อมโยงกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ กรอบคุณวุฒิวิชาชีพ และมาตรฐานวิชาชีพขององค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

2. ควรมีศึกษาทดลองใช้รูปแบบของธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และติดตามผลการดำเนินงานในระยะยาว

6. เอกสารอ้างอิง

[1] คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา. (2565). **ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเรื่อง แนวทางการดำเนินงานคลังหน่วยกิตในระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2567 จาก https://www.ops.go.th/th/ches-downloads/edu-standard/item/7352-2565-3

[2] ณัฐพล ดำรงเชื้อ. (2566). การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. **วารสาร มจร. อุบลปริทรรศน์**. 8(3), 566 – 574.

[3] นิติ นาชิต และพรทิพย์ เอกมหาราช. (2565). การศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบสะสมหน่วยการเรียนรู้อาชีวศึกษา. **E-Journal of Education Studies, Burapha University**. 3(1), 17 – 33.

[4] นิรนาท แสนสา และคณะ. (2566). การศึกษาการบริหารจัดการหลักสูตรแบบ Non-degree และระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชและมหาวิทยาลัยเปิดในเอเชีย. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 16(2), 256 – 274.

[5] พงษ์ภิญโญ แม้นโกศล. (2564). ผลการทดลองใช้ระบบธนาคารสะสมหน่วยการเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาอาชีวศึกษาในจังหวัดตาก. **วารสารบรรณศาสตร์ มศว.**. 14(1), 15 – 27

[6] พลพิพัฒน์ วัฒนเศรษฐานุกูล และคณะ. (2567). การพัฒนากระบวนการนิเทศหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 เพื่อนำไปเทียบโอนผลการเรียนในระบบธนาคารหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย. **วารสารนวัตกรรมสังคมและการเรียนรู้ตลอดชีวิต**. 18(1), 36 – 55.

[7] มนูญ แก้วแสนเมือง, ฉันทนา จันทร์บรรจง, วิทยา จันทร์ศิลา และอนุชา กอนพ่วง. (2557). การพัฒนาระบบการเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.** 16(3), 25 – 32.

[8] ศักดิ์ณรงค์ ทิพวรรณ์. (2563). การพัฒนาระบบเทียบโอนรายวิชา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. **บัณฑิตศึกษาปริทรรศน์ วิทยาลัยสงฆ์นครสวรรค์**. 8(2), 337 – 346.

[9] ศิวภรณ์ สองแสน. (2566). การพัฒนารูปแบบกลไกการขับเคลื่อนระบบธนาคารสะสมผลการเรียนรู้สำหรับการบริหารจัดการศึกษาเรียนรู้ตลอดชีวิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 51(3), 1/17 – 17/17.

[10] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561 – 2580). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่มที่ 135 ตอนที่ 82 ก., หน้า 1.

[11] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). **ระบบธนาคารหน่วยกิตและกลไกขับเคลื่อน : ความเชื่อมโยงระหว่างภาคอุดมศึกษากับภาคแรงงาน/ภาคประกอบการ**. บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

[12] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). แนวทางการดำเนินงานคลังหน่วยกิตในระดับอุดมศึกษาพ.ศ. 2565 (2565, 24 พฤศจิกายน). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่มที่139. ตอนที่273, หน้า 28-31.

[13] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). **การศึกษาและพัฒนาระบบและกลไกการขับเคลื่อนระบบธนาคารหน่วยกิต: ข้อเสนอสำหรับประเทศไทย**. พริกหวานกราฟฟิค.

[14] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). **ธนาคารหน่วยกิตเปิดโอกาสการเรียนรู้สู่การยกระดับการศึกษาทุกช่วงวัย**. บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

[15] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566**). แผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติฉบับที่13 พ.ศ. 2566-2570**. https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=plan13

[16] อรุณี ตระการไพโรจน์. (2561). ระบบธนาคารสะสมผลการเรียนรู้สำหรับการศึกษาตลอดชีวิตของประเทศไทย. **วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 13(2), 193 – 206.

[17] อุทัย บุญประเสริฐ และอรุณี ตระการไพโรจน์. (2560). **ธนาคารหน่วยกิต ระบบธนาคารหน่วยกิต การเทียบโอนและการสะสมหน่วยกิตหรือผลการเรียนรู้**. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคโปสเตอร์
(Poster Presentation)

กลุ่มมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์ (HS)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Perceptions and Attitudes About Cyberbullying Among Students at Bansomdejchaopraya Rajabhat University

วิชุณี สารสุวรรณ[1*] นิศากร เถาสมบัติ[2] ณัฏฐ์ธมน หีบจันทร์กรี[3] ดุษฎี เทิดบารมี[4] และกอบโชค ทันการ[5]

[1*]สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[2]าขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[4]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[5]สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1*]Email: wichunee.sa@bsru.ac.th;

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 – 4 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างจากสูตรยามาเน่ ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 355 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้เกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เกี่ยวกับคนที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนไซเบอร์ควรได้รับการลงโทษ และการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล 2) กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติเกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นประเด็นที่รุนแรงและเป็นภัยคุกคามทางสังคม 3) กลุ่มตัวอย่างมีความตระหนักในการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์เพื่อที่จะไม่ให้เกิดการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์

คำสำคัญ : การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ การรับรู้ ทัศนคติ นักศึกษา

Abstract

The objectives of this research were to study the perceptions and attitudes about cyberbullying behavior of Rajabhat Bansomdejchaopraya University students. This research was a survey research. The sample group consisted of 1st to 4th year students at the Faculty of Management Science. The sampling method was based on the Yamane formula resulting in a total of 355 samples. The results of the study found that the sample group 1) a perception of cyberbullying that those who are involved in cyberbullying should be punished and that cyberbullying is a violation of personal rights 2) an attitude about cyberbullying as a serious issue and a threat to society 3) an awareness of thinking before expressing opinions online in order to prevent cyberbullying.

Keyword: Cyberbullying, Perception, Attitude, Students

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในสภาวะปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารมีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทำให้ คนในสังคมสามารถเข้าถึงสื่อออนไลน์และอินเทอร์เน็ตได้เป็นจำนวนมาก และมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันที่สามารถทำกิจกรรมได้หลายอย่างในเครื่องเดียวกัน สถานการณ์การกลั่นแกล้งบนโลกความเป็นจริงนั้นมีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ตามความนิยมการใช้สื่อออนไลน์ของผู้คน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่น่ารังเกียจและไม่มีใครอยากให้เกิดเหตการณ์เหล่านี้กับตัวเองและผู้อื่น พฤติกรรมเหล่านี้มักเกิดขึ้นในช่วงวัยเรียน และมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ โดยเด็กและเยาวชนส่วนใหญ่ที่ถูกรังแกภายในสถานศึกษาจำนวนมาก ส่งผลกระทบทางจิตใจต่อผู้ที่ถูกกลั่นแกล้งอาจนำไปสู่ภาวะปัญหาทางจิตและการทำร้ายตัวเองการฆ่าตัวตายขึ้น โดยปัญหาเหล่านี้จะเพิ่มทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

“CYBER BULLYING” หรือ “การรังแกกันในโลกไซเบอร์” สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 รูปแบบดังนี้ 1) การโจมตี หรือการด่าทอ พูดจาส่อเสียด ให้ร้ายหรือขู่ทาร้าย เช่น แชทเฟซบุกหรือไลน์มาว่าจะดักทาร้าย 2) การแอบอ้างตัวตนของผู้อื่น เช่น ให้เพื่อนสมัครเฟซบุกหรือไลน์ให้ กรณีนี้ก็อาจโดนรังแกด้วยการถูกสวมรอยใช้เฟซบุกของตัวเองโพสข้อความหยาบคาย ให้ร้ายบุคคลอื่น 3) การแบล็กเมล์กัน หรือการใส่ร้ายป้ายสี เช่น ตัดต่อรูปภาพน่าเกลียด ๆ หรือการแอบถ่ายภาพหลุดที่น่าขามาโพสประจาน และแสดงความคิดเห็นอย่างสนุกสนานเกินเลย 4) การหลอกลวงออนไลน์ เช่น การหลอกลวงให้หลงเชื่อ ให้ออกมานัดเจอเพื่อทามิดีมิร้าย ในขณะที่อีกฝ่ายไม่ยินยอม 5) การสร้างเครือข่าย การสร้างกลุ่มในโซเชียลเพื่อโจมตีบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น มีการจับผิดทุกอิริยาบถแล้วนามาถกประเด็นให้เกิดความเสียหายต่อบุคคลที่ตนเองไม่ชอบ หรืออาจมีการโน้มน้าวให้คนอื่นรู้สึกรังเกียจ และกีดกันให้ออกจากกลุ่ม จากสังคมที่อยู่ 6) การคุกคามทางเพศ เป็นการกระทาโดยการคุกคามทางเพศผ่านโซเชียลมีเดีย เช่น การโจมตีเรื่องเพศ การตัดต่อภาพโป๊เปือย การเผยแพร่และส่งข้อความ ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวในกิจกรรมทางเพศของบุคคลอื่น การบังคับให้แสดงกิจกรรมทางเพศผ่านกล้อง เป็นต้น [1]

สถิติการกลั่นแกล้งทั่วโลกตั้งแต่ปี 2561 - ปี 2566 จาก 28 ประเทศทั่วโลก พบว่า 1 ใน 5 ถูกกลั่นแกล้งบนสื่อสังคมจำแนกเป็นเด็กอายุ 6-10 ปี ถูกกลั่นแกล้ง ร้อยละ 47.7อายุ 11-13 ปี ถูกกลั่นแกล้งร้อยละ 56.4อายุ 14-18 ปี ถูกกลั่นแกล้งร้อยละ 59.9 และอายุ 19 ปีขึ้นไปถูกกลั่นแกล้ง ร้อยละ 54.3 ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้ว่าการถูกกลั่นแกล้งเริ่มเกิดขึ้นในวัยเด็กที่มีอายุน้อยซึ่งโรงเรียนเป็นแหล่งบ่มเพาะการถูกกลั่นแกล้งเนื่องจากพบอัตราการกลั่นแกล้งมากถึง ร้อยละ 82.8 อีกทั้ง เด็กและเยาวชนไทย ร้อยละ 80 เคยถูกการคุกคามและการถูกกลั่นแกล้งภายในโรงเรียน หรือบนสื่อสังคมเป็นอันดับต้น ๆ ของทวีปเอเชีย โดยเด็กและเยาวชน ร้อยละ 75 เข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเด็กกลุ่มอายุ 5-28 ปี ใช้งานอินเทอร์เน็ตสูงถึงวันละ 8 ชั่วโมงทั้งนี้จากการสำรวจเด็กและเยาวชนไทยพบว่า ร้อยละ 28 กล่าวว่าการกลั่นแกล้งเป็นเรื่องปกติ ในขณะที่ ร้อยละ 39 กล่าวว่าการกลั่นแกล้งเป็นเรื่องสนุก และร้อยละ 59 เคยถูกกลั่นแกล้ง [2]

และนอกจากนี้สถิติการกลั่นแกล้งในสถานศึกษาจากข้อมูลไตรมาสที่ 4 ในปี 2566 พบว่า เด็กและเยาวชนไทยถูกกลั่นแกล้งร้อยละ 44.2 และเกิดขึ้นในโรงเรียนมากถึงร้อยละ 86.9 โดยพบว่าเรื่องที่ถูกกลั่นแกล้งมากที่สุด คือการล้อเลียนหน้าตาหรือบุคลิก 76.6 % รองลงมาคือ การด่าทอ หรือตอกย้ำปมด้อย 63.3 % และการทำร้ายร่างกาย 55.1 % ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบทางจิตใจให้เด็กรู้สึกไม่อยากไปโรงเรียน เป็นซึมเศร้า และอยากฆ่าตัวตาย อีกทั้งยังพบว่าเด็กที่ถูกกลั่นแกล้งเคยคิดแก้แค้นเอาคืนกว่า 42.86 % ซึ่งถือเป็นสัญญาณเตือนของการนำไปสู่การก่อคดีอาชญากรรมได้ในอนาคต [3]

จากการศึกษาปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำ เรื่อง การรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อที่จะได้ทราบถึงมุมมองอย่างลึกซึ้ง ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคคล องค์กร และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการควบคุมดูแล ป้องกันให้ความช่วยเหลือหรือเป็นแนวทางในการแก้ไข ปัญหาของเยาวชนที่มีพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 - 4 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 3,210 คน ทั้งหมด 13 สาขาวิชา

กลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลนักศึกษาทั้งหมดตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 – 4 ของคณะ วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 3,210 คน นำมาหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 355 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทำวิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็นและสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น โดยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นโดยใช้สัดส่วนเท่ากันในทุกสาขาวิชาและ การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) การสุ่มแบบแบ่งชั้น คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ทั้งหมด 3,210 คน พบว่าใน คณะวิทยาการจัดการ มีทั้งหมด 13 สาขาวิชา โดยใช้การสุ่มแบ่งชั้นโดยใช้สัดส่วนเท่ากันจนครบ 355 คน

2) การสุ่มแบบเจาะจง วิจัยได้ทำเก็บข้อมูลโดยขออนุญาตอาจารย์ผู้สอน ที่กำลังทำการสอน นักศึกษาทั้งหมด 13 สาขา เพื่อเข้าไปเก็บแบบสำรวจ ให้ครบตาม จำนวน 355 ชุด ตามที่ได้กำหนดไว้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งเป็นแบบให้ผู้ตอบกรอกแบบสอบถามด้วยตนเอง และใช้คำถามปลายปิด (Closed-ended Question) โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ สาขาวิชา ชั้นปี มีลักษณะเป็นแบบตัวเลือกที่กำหนดคำตอบไว้ให้

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์ จำนวน 2 ข้อ

ตอนที่ 3 ถึงตอนที่ 5 มีลักษณะข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับการรับรู้การเกิดพฤติกรรมกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับทัศนคติการเกิดพฤติกรรมกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 5 คำถามเกี่ยวกับความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ จำนวน 5 ข้อ

2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาข้อมูลเอกสาร ตำรา วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ พร้อมออกแบบเครื่องมือสำหรับการเก็บแบบสำรวจและนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2.2 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบสอบถาม โดยนำกรอบแนวคิดการวิจัยที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบสอบถาม พร้อมนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่อง และนำแบบสอบถามที่ปรับแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและปรับแก้ไขเนื้อหาของแบบสอบถาม ให้ได้ข้อคำถามที่มีความสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC = index of item objective congruence) เกณฑ์การพิจารณาเลือกข้อคำถามโดยค่า IOC ที่ได้มานั้น ถ้าคำนวณแล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ หากข้อคำถามใดมีค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงพัฒนาข้อคำถาม ให้สอดคล้องและครอบคลุมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งค่าความสอดคล้องทุกรายการมีค่าเท่ากับ 1.00

2.2.3 นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try-out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่าง โดยกำหนดขนาดจำนวน 30 ฉบับ

2.2.4 นำเครื่องมือหรือแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟ่าตามวิธีของ Cronbach ผลปรากฏว่าแบบสอบถามจำนวน 17 ข้อ นำมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.96

2.2.5 จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ผ่านแบบสอบถามออนไลน์

2.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ผู้วิจัยได้ขอหนังสือรับรองจากคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนในแต่ละสาขาวิชา

2.3.2 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามโดยขออนุญาตผู้สอนของแต่ละสาขาวิชาเพื่อเก็บข้อมูลในห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างผ่านแบบสอบถามผ่านการใช้ Google form

2.3.3 เมื่อได้รับคำถามแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการตวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามเพื่อนำไปดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปผลตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ทั้งหมด 355 คน ประกอบไปด้วย เพศชาย จำนวน 162 คน คิดเป็นร้อยละ 45.6 และเพศหญิง 193 คน คิดเป็นร้อยละ 54.40 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 22.00 นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 24.50 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 101 คิดเป็นร้อยละ 28.50 และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 25.10 โดยมีผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตาม การใช้งาน Facebook, Line, Instagram, twitter ในช่วง 9 เดือนที่ผ่านมาของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในช่วง 9 เดือนที่ผ่านมา	จำนวน	ร้อยละ
ใช่สื่อสังคมออนไลน์	346	97.5
ไม่ใช้สื่อสังคมออนไลน์	9	2.5
รวม	**355**	**100.0**

จากตารางที่ 1 พบว่าในช่วงเวลา 9 เดือนที่ผ่านมีคนใช้สื่อสังคมออนไลน์ Facebook, Line, Instagram, twitter จำนวน 346 คน คิดเป็นร้อยละ 97.5 และไม่ได้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้งานบ่อยที่สุดของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

สื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้งานบ่อยที่สุด	จำนวน	ร้อยละ
Facebook	75	21.68%
Line	85	24.57%
Instagram	99	28.61%
Twitter	87	25.14%
รวม	346	100.00%

จากตารางที่ 2 พบว่าจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 346 คน จาก 355 คน ที่ใช้สื่อสังคมออนไลน์บ่อยที่สุด คือ Instagram จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 28.60 รองลงมา คือ Twitter จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 25.14 และใช้งานน้อยที่สุดคือ Facebook จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 21.12

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตาม ความถี่ของการใช้งานสื่อออนไลน์ของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ระยะเวลาการใช้งานต่อวัน	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 2 ชั่วโมง/วัน	70	20.20
2 – 3 ชั่วโมง/วัน	70	20.20
3 – 4 ชั่วโมง/วัน	63	18.20
มากกว่า 4 ชั่วโมง/วัน	143	41.30
รวม	**346**	**100.00**

จากตารางที่ 3 พบว่ามีนักศึกษามีความถี่ในการใช้งาน มากที่สุดคือ ความถี่ในการใช้งานมากกว่า 4 ชั่วโมง/วัน จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 41.30 รองลงมามี 2 รายการ คือ ความถี่ในการใช้งานน้อยกว่า 2 ชั่วโมง/วัน จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 20.20 และความถี่ในการใช้งาน 2 – 3 ชั่วโมง/วัน จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 20.20 และ อันดับสุดท้ายคือ คือ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 18.20

ตารางที่ 4 การรับรู้เกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

การรับรู้การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	ค่าเฉลี่ย	S.D.
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเพียงการหยอกเล่นเท่านั้นไม่ใช่เรื่องผิดร้ายแรง	2.69	0.94
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ส่งผลกระทบต่อชีวิต	3.27	1.03
เพื่อนหรือคนรอบตัวมีการกระทำที่เข้าข่ายการรังแกบนโลกไซเบอร์	2.86	0.94
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล	3.64	1.10
มีสิทธิ์ในการพูดอะไรก็ได้บนโลก ออนไลน์ แม้คำพูดนั้นจะทำร้ายคนอื่นก็ตาม	2.88	1.03
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในสังคมออนไลน์	3.61	1.02
คนที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนไซเบอร์ควรได้รับการลงโทษ	3.66	1.09
เฉลี่ยรวม	**3.23**	**1.02**

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยรวมของการรับรู้เกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์อยู่ที่ 3.23 โดยมีข้อความที่มีคะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก คือ คนที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนไซเบอร์ควรได้รับการลงโทษ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเฉลี่ย 3.66 รองลงมาคือ การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล มีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 3.64 และการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในสังคมออนไลน์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเฉลี่ยคือ 3.61 ตามลำดับ และข้อความที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุดคือการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเพียงการหยอกเล่นเท่านั้นไม่ใช่เรื่องผิดร้ายแรง มีค่าเฉลี่ยคะแนนที่ 2.69

ตารางที่ 5 ทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง	3.35	1.29
มีพฤติกรรมที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	2.77	1.03
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องต้องให้ความสำคัญ	3.86	1.13
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นประเด็นที่รุนแรง	3.94	1.10
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ถือเป็นภัยคุกคามทางสังคม	3.92	1.16
เฉลี่ย	**3.57**	**1.14**

จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.57 โดยมีโดยมีข้อความที่มีคะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก คือ การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นประเด็นที่รุนแรง มีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 3.94 รองลงมา คือ การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ถือเป็นภัยคุกคามทางสังคม มีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 3.94 และ การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องต้องให้ความสำคัญ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 3.86 ตามลำดับ และข้อความที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุดคือ ท่านจะทำพฤติกรรมที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 2.77

ตารางที่ 6 ความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**
แนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม การกลั่นแกล้ง บนโลกไซเบอร์	2.41	1.48
มีการใช้เวลามากขึ้นในการไตร่ตรองก่อนที่จะ แสดง ความคิดเห็นบนโลกออนไลน์	3.84	1.20
แนะนำพ่อแม่พี่น้องเพื่อนให้ใช้เวลามากขึ้นในการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์	3.78	1.24
การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นเรื่องที่ทุกคนมีสิทธิ์กระทำ	2.55	1.39
ไม่คิดที่จะแสดงพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	3.70	1.41
รวม	**3.26**	**0.62**

จากตารางที่ 6 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.26 โดยมีโดยมีข้อความที่มีคะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ท่านจะใช้เวลามากขึ้นในการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.84 รองลงมา คือ ท่านจะแนะนำพ่อแม่พี่น้องเพื่อนให้ใช้เวลามากขึ้นในการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78 และท่านไม่คิดที่จะแสดงพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.70 และข้อความที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุดคือ ท่านมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม การกลั่นแกล้ง บนโลกไซเบอร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.41

3.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่อง “การรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การรับรู้ต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกออนไลน์ จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้มากที่สุด คือ คนที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนไซเบอร์ควรได้รับการลงโทษ คะแนนเฉลี่ยที่สูงถึง 3.66 (S.D. = 1.09) บ่งบอกว่ามีกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นให้มีการลงโทษผู้ที่กระทำการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ ซึ่งสอดคล้องของ ธวัชชัย ดวงไทย และ สาวิตรี พรหมสิทธิ์ [4] ที่

กล่าวไว้ว่า ทางด้านกฎหมายควรมีกระบวนการ ในการตรวจสอบและจับกุมผู้ที่กระทำความผิด ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดควรสังเกตพฤติกรรม ให้คำปรึกษา และให้กำลังใจ ด้านผู้ถูกประทุษร้ายต้องรู้จักคิดวิเคราะห์ต่อปัญหาที่เกิดขึ้นและมีความเข้มแข็งในการดำเนินชีวิต และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพันธ์พงษ์ ยืนยง [5] ที่ได้กล่าวไว้ว่า โรงเรียนได้มีการรับรู้และวางแนวทางในการมาตรการแก้ไขโดยให้เด็กทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ และให้เด็กเห็นถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล รวมถึงให้เด็กมีความเข้าใจถึงความแตกต่างกัน หรือการจัดให้มีการนั่งสมาธิตามหลักศาสนา และตระหนักถึงความสำคัญของเรื่องดังกล่าว ควบคู่กับการสร้างสื่อสารโดยตั้งกลุ่มไลน์ ระหว่างครูกับ นักเรียน และระหว่างครูกับผู้ปกครอง ซึ่งจะทำให้ทั้งคุณครูและผู้ปกครอง ได้มีส่วนร่วมในการ ช่วยเหลือเด็กนักเรียนได้อย่างดี ข้อเสนอแนะตามมาตรการในการจัดการพฤติกรรมการถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ โรงเรียนควรตระหนักให้เด็กทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ให้เด็กเห็นถึงความ แตกต่างของแต่ละบุคคล รวมถึงให้เด็กมีความเข้าใจถึงความแตกต่างกัน เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นและหลีกเลี่ยงการที่จะได้รับบทลงโทษโดยให้ตระหนักความเห็นใจต่อเพื่อนมนุษย์ด้วยกันเป็นหลัก

ประเด็นที่ 2 ทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ของนักศึกษา จากผลการวิจัยพบกว่ากลุ่มตัวอย่างพบว่าทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์มีความหลากหลายแต่โดยรวมไปในทิศทางที่ไม่สนับสนุนพฤติกรรมดังกล่าว โดยมีทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์มากที่สุด คือ การกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นประเด็นที่รุนแรง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.94 (S.D. = 1.10) แสดงให้เห็นถึงความตระหนักรู้ถึงผลกระทบที่กว้างขวางและรุนแรงของการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ ซึ่งสะท้อนถึงความสำคัญในการสร้างสังคมออนไลน์ที่ปลอดภัยและปราศจากการคุกคาม

และนอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่ชัดเจนต่อการปฏิเสธพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ และตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ นอกจากนี้ การรับรู้ถึงความรุนแรงและผลกระทบของการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ยังส่งผลให้เกิดความตระหนักในระดับที่สูงขึ้นในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการให้ความรู้และการรณรงค์เพื่อป้องกันการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์

ประเด็นที่ 3 ความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ สำหรับความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์นั้นเป็นการสำรวจถึงแนวโน้มในการแสดงพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78 (S.D. = 1.24) โดยกลุ่มเป้าหมายได้คำนึงถึงผลที่จะตามมาหลังจากได้แสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์ไปแล้ว โดยเมื่อแสดงความคิดเห็นออกไปแล้ว จะมีทั้งคนที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยกับความคิดเห็นที่ได้แสดงออกไป อาจจะคำนึงในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นบทลงโทษที่จะได้รับเมื่อได้แสดงความเห็นในเชิงกลั่นแกล้งหรือจะเป็นด้านการดำรงชีวิตในประจำวันหลังจากที่ได้แสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์ และกลุ่มเป้าหมายได้คำนึกถึงว่านอกจากตัวเองแล้วจะต้องแนะนำพ่อแม่พี่น้องเพื่อนให้ใช้เวลามากขึ้นในการไตร่ตรองก่อนที่จะแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์เพราะว่าพฤติกรรมที่ดีควรเริ่มสื่อสารกับผู้คนใกล้ตัวซึ่งมีการใกล้ชิดกันมากที่สุดและมีแนวโน้มที่จะได้ผลลัพธ์ที่ดี พูดคุยสื่อสารด้วยเหตุและผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพันธ์พงษ์ ยืนยง [5] ต้องทำให้เด็กได้เรียนรู้ไป ด้วยกันถึงวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว และโรงเรียนขอความร่วมมือกับผู้ปกครอง ให้ ผู้ปกครองจะต้องมีบทบาทและมีส่วนสำคัญในการช่วยให้คำสั่งสอนที่ถูกต้อง เป็นประโยชน์ ทั้งการ กระทำและคำพูดจากครอบครัว

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการถูกลงโทษของบุคคลที่เข้าข่ายการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์และไม่สนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์และมองว่าการกลั่น แกล้งบนโลกไซเบอร์เป็นประเด็นที่รุนแรงทั้งยังตระหนักถึงความสำคัญรวมถึงควรมีการป้องกันการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ โดยแสดงออกในการป้องกันการเกิดปัญหามีการสื่อสารเข้าใจซึ่งกันและกัน โดยก่อนจะทำการแสดงความคิดเห็นบนโลกออนไลน์ควรจะคิดไตร่ตรองให้ดีเสียก่อนไม่กระทำการโดยสื่อไปถึงเชิงกลั่นแกล้งและควรมีการแนะนำบุคคลใกล้ตัวไม่ว่าจะเป็นพ่อแม่พี่น้องเพื่อนให้ตระหนักถึงผลของการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์โดยคิดวิเคราะห์ไตร่ตรองในข้อมูลนั้นให้ดีเสียก่อน ดังนั้น ควรแก้ปัญหาเริ่มจาก ควรรับรู้ว่าพฤติกรรมกลั่นแกล้ง

เป็นเรื่องที่ไม่ดีแล้วจะทำให้ทัศนคติต่อการกลั่นแกล้งเป็นเรื่องที่ไม่ดีและไม่ควรเกิดขึ้นและจะนำไปสู่การไม่แสดงพฤติกรรมต่อการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ ดังผลวิเคราะห์การวิจัยที่ได้เสนอมาข้างต้น

5. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย มีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 ควรมีการส่งเสริมให้ความรู้แก่นักศึกษาให้มีความตระหนักถึงผลเสียที่เกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ การรับมือกับการถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ และบทลงโทษสำหรับผู้กระทำผิด

5.2 มหาวิทยาลัยฯ ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการหรือศูนย์ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ภายในมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นช่องทางให้นักศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากการถูกกลั่นแกล้งบนไซเบอร์ได้มีช่องทางในการติดต่อ รวมถึงการจัดทำมาตรการลงโทษผู้กระทำผิดที่เป็นลายลักษณ์อักษร

5.3 ควรมีการศึกษาในเรื่องเดียวกันในคณะต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยแล้วนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบในภาพรวมเพื่อเป็นแนวทางในการให้ผู้เกี่ยวกับหาแนวทางในการป้องกันหรือหยุดการถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐรัชต์ สาเมาะ, พิมพวัลย์ บุญมงคล, Timo T. Ojanen, รณภูมิ สามัคคีคารมย์, & Thomas E. Guadamuz. “การรับรู้ของเยาวชนต่อการรังแกในพื้นที่ไซเบอร์,” วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ., ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, หน้า 351-363, 2557.

[2] สำนักข่าวอิศรา. (20 มีนาคม 2567). ติดอันดับต้นของเอเชีย! เด็กไทยกว่า 80% เคยเจอ‘การบูลลี่เกือบครึ่งมองเป็นเรื่องปกติ. สืบค้นจาก https://www.isranews.org/article/isranews-article/105059-isranews-bullying.html.

[3] ข่าวออนไลน์ 7 HD. (19 เมษายน 2567). ภาวะสังคมไทยปี 66 เด็กไทย เจอปัญหาถูกบุลลี่ในโรงเรียนสูงถึง 86.9 % เสี่ยงเป็นโรคซึมเศร้า. สืบค้นจาก https://news.ch7.com/detail/710718#:~:text=วันที่%24%มี.ค,คดีความรุนแรงเพิ่มขึ้น.

[4] ธวัชชัย ดวงไทย และ สาวิตรี พรหมสิทธิ์, “การประทุร้ายบนโลกไซเบอร์ Cyberbullying,” วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา., ปีที่ 1 ฉบับที่1, หน้าที่ 1 – 15, 2565.

[5] ประพันธ์พงษ์ ยืนยง, “มาตรการในการจัดการพฤติกรรมการถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์: กรณีศึกษา โรงเรียนนาหลวง เขตทุ่งครุ จังหวัดกรุงเทพมหานคร,” วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2562.

[6] ชินดนัย ศิริสมฤทัย, “การรับรู้ ทัศนคติ และความตั้งใจในการเกิดพฤติกรรมการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์,” การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารเชิงกลยุทธ์, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2560.

การเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมในพื้นที่ลพบุรีกรณีศึกษานักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Learning Social Engineering Tools for Innovative Development in Lopburi Province: A Case Study of Public Administration Students at Thepsatri Rajabhat University.

กัณญพัตส บุญล่ำ [1*]

1*สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

1* Email: kunkung1984@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์1.เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 2. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมไปแก้ปัญหาในพื้นที่ลพบุรี เป็นวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่3 สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ จำนวน95 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลจาก ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมที่ได้รับการฝึกอบรมตามหลักการวิศวกรสังคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.2 , SD= 0.59 ในระดับมากและพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมมีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างมีส่วนร่วมจนนำไปสู่นวัตกรรมเชิงพื้นที่ คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.5 , SD= 0.73ในระดับมาก นอกจากนั้นพบว่าการออกแบบกิจกรรมการสอนผ่านเครื่องมือวิศวกรสังคมทั้ง5 ได้แก่ฟ้าประทาน ,นาฬิกาชีวิต ,ทามไลน์พัฒนาการ , ทามไลน์กระบวนการ, MIC เครื่องมือเหล่านี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น,พฤติกรรมการทำงานแบบมีส่วนร่วมที่ดีขึ้นโดยเฉพาะการเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่มสู่การลงพื้นที่ปฏิบัติจริงและนำไปสู่การได้ประสบการณ์จากการค้นหาปรากฏการณ์ทางสังคมที่แบบจริงจัง และนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมเชิงพื้นที่และเกิดประโยชน์ให้ชุมชนอย่างแท้จริง

คำสำคัญ : การเรียนรู้//วิศวกรสังคม//นวัตกรรม

Abstract

This research aims to 1. Compare the learning behaviors associated with social engineering tools among public administration students at Thepsatri Rajabhat University 2. Develop learning methodologies utilizing social engineering tools to address issues in the Lopburi area. This study employs a quantitative research design. The sample group consists of 95 third-year public administration students selected through purposive sampling. Data collection tools include group discussions, achievement tests, interviews, and data analysis based on mean and standard deviation. The findings indicate that students exhibit enhanced potential and learning outcomes with social engineering tools after receiving training in accordance with social engineering principles, with results significantly higher than prior to instruction at a statistical level of 0.05. The average score is $\bar{X}$= 4.2 , SD= 0.59 indicating a high level of achievement. Additionally, the research reveals that students' engagement with social engineering tools fosters experiential learning through group activities, leading to spatial innovation, with an average score of $\bar{X}$= 4.5 , SD= 0.73 also at a high level. Furthermore, the design of teaching activities utilizing five social engineering tools—Fapradan, Life Clock, Development Timeline, Process Timeline, and MIC—results in improved academic performance and enhanced participatory work behavior, particularly through the transition from group processes to practical fieldwork. This approach facilitates the acquisition of experience through the exploration of real social phenomena, ultimately contributing to the creation of spatial innovation that genuinely benefits the community.

Keywords: Education//Social engineer// Innovations

บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติกำหนดไว้ในแผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปีพ.ศ. 2561-2580โดยการดำเนินงานผ่านกระบวนการการจัดการเรียนการสอนที่ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศและการสร้างองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม ชุมชนและท้องถิ่น คณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติได้ทำการกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาเพื่อเป็นเป้าหมายและแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมให้นักศึกษามีคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมที่สำคัญควรได้รับการส่งเสริมมี 3 ลักษณะคือความเชื่อมั่นในตนเองความรับผิดชอบและวินัยในตนเองการรู้จักตนเองและผู้อื่นความรับผิดชอบเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นที่จะต้องรีบปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับเยาวชนทุกคนเนื่องจากเยาวชนเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของชุมชน ชุมชน หรือ Community มาจากภาษาฝรั่งเศสเก่าคำว่า comuneté (ตรงกับภาษาฝรั่งเศสปัจจุบัน “Communauté”) ซึ่งมาจากภาษาละติน Communitas โดยพระราชบัญญัติสภาองค์กรชุมชน พ.ศ. 2551 ราชกิจจานุเบกษา [1] ได้บัญญัติไว้ว่า “ชุมชน” หมายความว่า กลุ่มประชาชนที่รวมตัวกันโดยมีผลประโยชน์และวัตถุประสงค์ร่วมกัน เพื่อช่วยเหลือหรือสนับสนุนกัน หรือทำกิจกรรมอันชอบด้วยกฎหมายและศีลธรรมร่วมกัน หรือดำเนินการอื่นอันเป็นประโยชน์ร่วมกันของสมาชิกมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและมีระบบบริหารจัดการและการแสดงเจตนาแทนกลุ่มได้ ผู้วิจัยมีมุมองว่าชุมชน (Community) หมายถึง กลุ่มคนที่อาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่หรือบริเวณหนึ่ง ที่มีวิถีชีวิต วิถีชุมชน และความสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกัน (เช่น ภาษา (ภาษาถิ่น) วัฒนธรรม และจารีตประเพณี) มีระบบคุณค่าร่วมกัน (share value) รับผลกระทบที่เป็นผู้ที่มีส่วนได้เสียร่วมกัน รวมทั้งมีการกำหนดวัตถุประสงค์/เป้าหมาย แนวทาง และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของชุมชนร่วมกัน โกวิทย์ พวงงาม[2] “ชุมชนท้องถิ่น” เปรียบเสมือนหน่วยทางสังคมที่มีความสัมพันธ์ค่อนข้างเป็นทางการที่เกือบจะเล็กที่สุดของระบบสังคมก็ว่าได้ เช่น หมู่บ้าน ตำบล หรือองค์การบริหารส่วนตำบล ถ้าหากสังคมปราศจากชุมชนท้องถิ่นแล้วก็เปรียบเสมือนสังคมขาดกลไกในการทำหน้าที่พื้นฐานทางสังคม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นตามบทบาทหน้าที่ใน พรบ.มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2547 นักศึกษาบุคลากร ของมหาวิทยาลัยที่พึงมีทักษะในการทำงานร่วมกับชุมชนท้องถิ่นนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีเป็นส่วนหนึ่งที่ได้กำหนดนโยบายเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการบูรณาเพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน กำหนดอัตลักษณ์ของบัณฑิต ให้เป็นวิศวกรสังคม ประกอบด้วย การมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงเหตุ-ผล เห็นปัญหาเป็นสิ่งท้าทาย มีทักษะในการสื่อสาร สื่อสารองค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหามีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยปราศจากความขัดแย้ง ระดมสรรพกำลัง ทรัพยากรเพื่อแก้ไขปัญหา และมีทักษะการสร้างนวัตกรรมเพื่อสังคม สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม [3] มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีได้ดำเนินโครงการต่างๆในการขับเคลื่อนและพัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้มีองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรสังคมผ่านกิจกรรม การเรียนการสอน รวมถึงการลงพื้นที่ปฏิบัติจริงที่สามารถแก้ไขปัญหาชุมชนท้องถิ่น เพื่อร่วมขับเคลื่อนการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นด้วยพลังของ “วิศวกรสังคม คนของพระราชา ข้าของแผ่นดิน” การขับเคลื่อนงานวิศวกรสังคมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีมุ่งเน้นการนำองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มาร่วมสร้างสรรค์กิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพคนเพราะคนคือหัวใจหลักของการพัฒนา ดังนั้นการส่งเสริมการเรียนรู้ รวมถึงการยกระดับโอกาสทางการศึกษา การประกอบสัมมาชีพ และการมุ่งสร้างชุมชนท้องถิ่นให้น่าอยู่กลายเป็นประเด็นสำคัญเพื่อทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้อย่างเข้าใจจริงและนำองค์ความรู้ที่มีไปช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ได้ตรงจุด หรือที่เรียกว่าเกาให้ถูกที่คัน มีความรู้สึกเป็นเจ้าของ และเป็นพลังสำคัญของชาติในการ สืบสาน รักษาและพัฒนาต่อยอด สู่การสร้างนวัตกรรมเชิงพื้นที่และนำไปสู่การมีโอกาสทางเศรษฐกิจสังคม ด้วยความเป็นเลิศของบุคคล (Individual Excellence) ความคิดของบุคคลก่อให้เกิดนวัตกรรมหรือสิ่งใหม่ๆ เกิดขึ้นได้เสมอ ด้วยพลังความคิด (Thinking) ของบุคคล คือถ้าได้มีการส่งเสริมการเรียนรู้และศึกษาอบรมให้คนมีกระบวนการคิดที่ถูกต้อง แบบมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และการคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จะทำให้ได้นวัตกรรมใหม่เกิดขึ้น นวัตกรรมจำเป็นต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยการพัฒนาความคิด เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในเรื่องต่างๆสอดคล้องกับกลุ่ม People Development Group (PDG) ซึ่งเป็นกลุ่มด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ของสมาคมการจัดการธุรกิจแห่งประเทศไทย (Thailand Management Association: TMA) ได้ทำการศึกษาองค์การชั้นนำในประเทศไทยที่ประสบความสำเร็จ และพบว่า องค์การแห่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Organization) มีรูปแบบการบริหารองค์การ กระบวนการพัฒนาบุคลากร ที่เริ่มจากการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์จะเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนขององค์การตั้งแต่ คน เทคโนโลยี กระบวนการ โดยต้องเข้าใจวัฒนธรรม การดำเนินธุรกิจ แนวคิดความต้องการของลูกค้าเพื่อมาออกแบบพัฒนาการทำงานรูปแบบใหม่ที่ตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ Crumpton [4] , Rowley [5] ที่พบว่าการดำเนินงานต้องมีการวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นจริงและยั่งยืน เหตุที่เรียกว่าความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมนั้น แม้คำทั้งสองมีความเกี่ยวโยงกัน แต่ความหมายนั้นแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการซึ่งมีลักษณะเป็นพลวัตร ส่วนนวัตกรรมเป็นผลซึ่งมีลักษณะเป็นสภาวะนิ่งนั้นหมายถึงความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบแผนของการคิดและการปฏิบัติแนวใหม่ซึ่งแตกต่างไปจากเดิมหรือเรียกว่า “การคิดใหม่ ทำใหม่ ด้วยการสืบสานรักษา พัฒนาต่อยอด ” นงรัตน์ อิสโร[6] วิศวกรสังคมเป็นกระบวนการจดัการเรียนรู้ผ่านเครื่องมือทั้ง5 ได้แก่ 1. เครื่องมือฟ้าประทาน

เป็นเครื่องมือที่มุ่งสร้างทักษะวิธีคิด และทำความเข้าใจความหลากหลายของสังคม มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมอบรมเข้าใจว่า ปรากฏการณ์ในโลกใบนี้เต็มไปด้วยความแตกต่างหลากหลายเกิดขึ้นในบริบทของการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ที่แตกต่างกันไปตามชุดประสบการณ์ สภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม อันเป็นส่วนกำหนดการตีความ การให้เหตุผลที่แตกต่างกันของปัจเจกแต่ละบุคคล การเห็นต่างจึงไม่ใช่เรื่องถูกหรือผิด หากแต่เป็นเรื่องที่ต้องทำความเข้าใจด้วย เหตุ - ผล เพื่อเคารพความแตกต่างและแสวงหาจุดร่วมในการพัฒนาสังคมต่อไป 2. เครื่องมือนาฬิกาชีวิต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำความเข้าใจจังหวะการดำเนินชีวิต รูปแบบการกระทำ และเหตุผลของการกระทำของผู้คน เป็นวิธีการเรียนรู้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน ว่าในแต่ละช่วงวันแต่ละเดือน แต่ละปี ผู้คนในชุมชนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตต่าง ๆ อย่างไรบ้าง 3.เครื่องมือทามไลน์พัฒนาการเป็นเครื่องมือเพื่อศึกษาประวัติศาสตร์เฉพาะเรื่อง เฉพาะประเด็นในอันที่จะสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในประเด็นเฉพาะที่สนใจ เพื่อทราบที่มาที่ไป เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของประเด็นเฉพาะที่สนใจ ทำให้ทราบถึงทุนทางสังคมและวัฒนธรรมที่กำกับอยู่เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลงของประเด็นเฉพาะที่สนใจนั้น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสรรค์กระบวนการพัฒนาเพื่อต่อยอดได้ในอนาคต 4.เครื่องมือทามไลน์กระบวนการเป็นเครื่องมือเพื่อศึกษาขั้นตอนและกระบวนการของสินค้า/บริการที่สนใจ ตั้งแต่ต้นจบจน และใช้เพื่อตัดสนใจเลือกกระบวนการมาพัฒนา รวมถึงการวางแผนการพัฒนาให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น 5.MIC Modify (M)การสลับหรือยุบรวมกระบวนการด้วยองค์ความรู้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิ์ภาพสูงขึ้น Improve (I)การยกระดับกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งด้วยองค์ความรู้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น Create (C)การสร้างกระบวนการเพิ่มเติมด้วยองค์ความรู้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมุ่งเป้าที่การสร้างนักศึกษาให้กลายเป็นบัณฑิตนักคิด นักสื่อสาร นักประสานและนักสร้างนวัตกรรมชุมชนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนและขยายผลไปยังระดับบุคคลหน่วยเล็กๆไปสู่ครอบครัว ชุมชนและสังคมของคนในท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมไปแก้ไขปัญหาสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มเคลื่อนคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่ แต่ทั้งนี้การนำองค์ความรู้และเครื่องมือวิศวกรสังคมมาบูรณาการและประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ดังนั้นการพัฒนาการเรียนรู้และบ่มเพาะนักศึกษาให้เรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมาบูรณาการและประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ฝึกให้นักศึกษามีจิตอาสาในการขับเคลื่อนกิจกรรมจะสามารถถ่ายทอดกระบวนการกิจกรรมจากรุ่นสู่รุ่นได้อย่างต่อเนื่องรวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมกิจกรรมในชุมชนสามารถมอง และแก้ปัญหาแบบบูรณาการ และเห็นคุณค่าของตนเอง เข้าใจบริบทเชิงพื้นที่แบบสำนึกรักบ้านเกิด และสามารถสร้างสรรค์ประโยชน์ให้แก่ตนเอง ชุมชนและประเทศชาติ เนื่องจากพันธกิจในยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ และการพัฒนาศักยภาพของวิศวกรสังคม ร่วมมือประสานเพื่อน พ้องน้องพี่ เกิดการบูรณาการองค์ความรู้ไปสู่เป้าหมายจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีให้ความสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือการพัฒนาเชิงพื้นที่ไปประยุกต์ใช้เพื่อการสร้างนวัตกรรมในการพัฒนาเชิงพื้นที่มีทีมผู้รับผิดชอบหลักในการพัฒนาวิศวกรสังคม ได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจปัญหา และความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพทสตรี

2. เพื่อพัฒนานักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ที่เรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมไปแก้ปัญหาในชุมชนสู่นวัตกรรมในพื้นที่ลพบุรี

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์รูปแบบบางส่วนของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Rerearch, PAR) มาใช้ในกระบวนการศึกษา โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรนักศึกษาชั้นปีที่3 ภาคการศึกษา 1/2567 ที่ลงเรียนรายวิชานาวัตกรท้อง และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ได้แก่นักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ ชั้นปีที่3 จำนวน 95 คนโดยผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมาย วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น cluster Random Sampling (ไม่มีกรอบประชากรของทุกกลุ่มเพราะใช้เพียงบางกลุ่ม จากทฤษฎีกำหนดสูตรกลุ่มตัวอย่าง Tabachnik uae Fidell [7]

ตารางที่1 จำนวนนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ ชั้นปีที่3

หมู่เรียน	เพศ	จำนวน 95	ร้อยละ
กลุ่ม1	ชาย	6	5.7
	หญิง	23	21.85
กลุ่ม2	ชาย	11	10.45
	หญิง	12	11.40
กลุ่ม3	ชาย	15	14.25
	หญิง	18	17.10

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย แบ่งออกเป็น **4** ส่วนตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1) แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ ลักษณะของแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 คะแนน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินขึ้นที่แสดงให้เห็นพัฒนาเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นตามลำดับ ได้แก่ ศึกษาหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ มคอ3 ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ4ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จำแนกโดย(r) อยู่ระหว่าง 0.60 และความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20- 0.70 และความเที่ยง 0.80 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

3) แบบประเมินระดับระดับความพึงพอใจของการเรียนรายวิชานัวตกรท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม

4) การเรียนรู้และสำรวจบริบทชุมชนด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม ด้วยการลงพื้นที่จริง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีต่อปัญหาและความต้องการของชุมชน ถามเกี่ยวกับด้านเศรษฐกิจชุมชน, สังคม, ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการวิเคราะห์สามารถจำแนกตามเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ ได้แก่การทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples) กับ การทดสอบสัดส่วน (Proportion Test)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจ กับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานการถ่ายทอดความรู้และกระบวนการในพัฒนาตนเอง และพื้นที่ขยายผล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลสัมภาษณ์ การอภิปรายกลุ่ม (Focus Group) โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (ผู้ถูกสัมภาษณ์ อยู่ในภาพที่2 เครื่องมือที่2 นาฬิกาชีวิต)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1เปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพทสตรี

1.1.พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมสู่นวัตกรรมเชิงพื้นที่

ตารางที่1 แสดงผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ ชั้นปีที่3

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนน	ก่อนการเรียน	หลังการเรียน	t-test	Sig
		$\bar{x}$	$\bar{x}$		
องค์ความรู้ด้านวิศวกรสังคม	20	2.64	8.63	19.86	0.000*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่1 แสดงว่าพฤติกรรมการเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ชั้นปีที่3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่มีองค์ความรู้ตามหลักการวิศวกรสังคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนการเรียนเท่ากับ 2.64 หลังการเรียนเท่ากับ 8.63

1.2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม

ตารางที่2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนการสอนวิศวกรสังคม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ได้รับการฝึกอบรมตามหลักการวิศวกรสังคมกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

องค์ความรู้	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	คะแนน (p)	t	Sig
ก่อนเรียน	95	20	2.23 (23.20%)	28.94	0.000*
หลังเรียน	95	20	9.63 (89.30%)		

t.05 = 1.50

จากตารางที่2 พบว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่า “มากกว่า” ค่า t ซึ่งสามารถแปรผลได้ว่า นักศึกษาที่ได้รับฝึกฝนเรียนรู้วิศวกรสังคม ตามกระบวนการและหลักการวิศวกรสังคมอย่างแท้จริง มีผลสัมฤทธิ์จากการการเรียนแตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการเรียนวิศวกรสังคมที่ได้รับการการเรียนการสอนตามหลักการ วิศวกรสังคม มีค่าเท่ากับร้อยละ 89.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80

3.ระดับระดับความพึงพอใจของการเรียนรายวิชานัวตกรท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม

ตารางที่3 ระดับระดับความพึงพอใจของการเรียนรายวิชานัวตกรท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1.ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่วิศวกรสังคม เครื่องมือ การประยุกต์ใช้	4.43	0.674	มาก
2.ความพึงพอใจที่ได้นำเครื่องมือวิศวกรสังคมไปใช้ลงพื้นที่ปฏิบัติจริง	4.47	0.695	มาก
3.มีกระบวนการคิดและดำเนินการที่เป็นระบบ	4.23	0.512	มาก
4.องค์ความรู้วิศวกรสังคมกับแนวคิดใหม่ๆที่ได้เรียนรู้	4.28	0.656	มาก
5.วิธีการ,กระบวนการเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.26	0.558	มาก
6.การนำองค์ความรู้วิศวกรสังคมไปประยุกต์ใช้กับการประสานงาน	4.25	0.496	มาก
7.พฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น	4.28	0.656	มาก
8.การบรรลุเป้าหมายที่วางไว้	4.29	0.558	มาก
9.การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น	4.35	0.496	มาก
ภาพรวมระดับความพึงพอใจ/ความเข้าใจ	**4.32**	**0.589**	**มาก**

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับคะแนนของเบสท์ Best[8]

จากตารางที่3 พบว่าระดับระดับความพึงพอใจของการเรียนรายวิชานัวตกรท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม ภาพรวมอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.32 , SD= 0.589 ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้นำเครื่องมือวิศวกรสังคมไปใช้ลงพื้นที่ปฏิบัติจริง $\bar{X}$= 4.47 , SD= 0.695 อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่วิศวกรสังคม เครื่องมือการประยุกต์ใช้ $\bar{X}$= 4.43 , SD= 0.674 อยู่ในระดับมากและ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น $\bar{X}$= 4.35 , SD= 0.496 อยู่ในระดับมากตามลำดับ

2 ผลการพัฒนานักศึกษาจากการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมไปแก้ปัญหาในชุมชนด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม

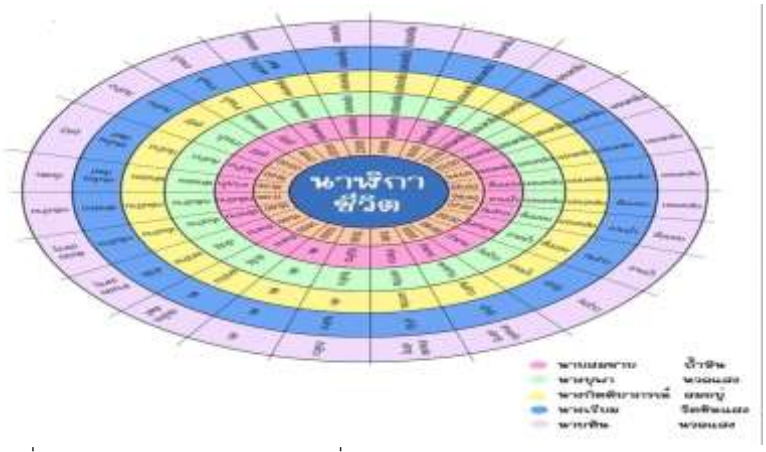
จากการวิจัยพบว่านักศึกษาสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ชั้นปีที่3 ได้ลงพื้นที่และจัดทำโครงการจากพื้นที่ลพบุรีโดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาและร่วมลงพื้นที่ปฏิบัติการจริง ทั้งนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีได้ให้การสนับสนุนโดยการจัดสรรงบประมาณในการลงพื้นที่สามกลุ่มได้รับเงินสนับสนุนจากทางมหาวิทยาลัย และสองกลุ่มมีผลการดำเนินงานที่ได้รับรางวัล ระดับชนะเลิศ ได้แก่ถ่านดูดกลิ่นสมุนไพร และรองชนะเลิศ น้ำยาล้างจานจากมะกรูดออแกนนิค

2.1 ด้านการเรียนรู้การใช้เครื่องมือวิศวกรสังคม

นักศึกษามีทักษะในการเป็นวิศวกรสังคมและการเรียนรู้นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวิศวกรสังคมได้อย่างดีมาก ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เชิงเหตุ ผล จากเครื่องมือฟ้าประธาน และพบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์การทำงานรวมถึงแก้ปัญหาอย่างมีเหตุและผลมากขึ้น ,ทักษะการสื่อสาร นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยปราศจากข้อขัดแย้งสามารถสื่อสารกันภายในกลุ่มรวมถึงสื่อสารไปยังชุมชนผู้เป็นปราชญ์ชาวบ้านได้ดี , ทักษะการสร้างนวัตกรรม นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากกระบวนการเรียนไปสู่การลงพื้นที่ปฏิบัติงานจริงแก้ปัญหาได้ตรงจุด เกาได้ถูกที่คันโดยใช้วิศวกรสังคมโมเดลวิศวกรสังคม 5C และนำไปสู่พัฒนาชุมชนและสร้างนวัตกรรมในมิติต่าง ๆ รวมถึงชุมชนพึ่งพาตนเอง และจัดการตนเองได้สอดคล้องกับงานวิจัยของแจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัศมี[9]



ภาพที่1.จัดทำแผนที่เดินดินให้ชุมชนบ้านท่ามะนาว



ภาพที่2 แนะวิธีการจัดทำตารางเวลาที่เรียกว่านาฬิกาชีวิตให้แก่กลุ่มผู้นำชุมชน

เพื่อนำไปขยายผลต่อแก่ชาวบ้านผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) นาฬิกาชีวิต 5 ราย ดังนี้ 1. นายสมชาย ถ้ำหิน (ผู้ใหญ่บ้าน) 2. นางยุพา นวลแสง (เจ้าของถ่านดูดกลิ่น) 3. นางกิตติยาภรณ์ สมอยู่ ปราชญชาวบ้าน 4. นางเรียม รัดขันแสง เจ้าหน้าที่ อบต 5. นายทัน นวลแสง (เจ้าของสานเข่งปลาทู)



ภาพที่3 จดบันทึกเรื่องราวผ่านทามไลน์พัฒนาการและบันทึกเรื่องราวลงสื่อโซเชี่ยว



ภาพที่ 4Timelineกระบวนการ นำองค์ความรู้ที่มีไปพัฒนาต่อยอดจากกระบวนการเดิมเป็นแนวคิดใหม่ๆที่ลดการปั้นด้วยการทำกระบอกพีวีซีที่เหลือใช้มาอัดเป็นรูปร่าง

MIC โดย การ “CREATE” โดยการนำเอาถ่านดูดกลิ่นสมุนไพรสร้างความสวยงามด้านรูปแบบและเพิ่มกลิ่นธรรมชาติเข้าไปเพื่อดึงดูดลูกค้า ส่งผลให้ยอดขายถ่านดูดกลิ่นสมุนไพรเพิ่มสูงขึ้น สามารถนำมาใช้ในตู้เย็นและตู้เสื้อผ้าได้

2.2.การดำเนินงานการลงพื้นที่จริง

นักศึกษาใช้เครื่องมือนาฬิกาชีวิตในการจัดสรรเวลาในการลงพื้นที่รวมถึงการเข้าพบปราชญ์ชาวบ้านที่พบว่าทั้งสองมีเวลาที่ตรงกันโดยไม่เสียเวลาในงานอื่นๆ จากการเก็บข้อมูลและลงพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือทามไลน์พัฒนาการพบว่านักศึกษาเข้าใจวิถีชีวิตในอดีตมากขึ้นส่งผลให้สำนึกรักบ้านเกิดมากขึ้น จากการลงพื้นที่จริงเกิดการสื่อสารที่ดีส่งผลให้ช่องว่างระหว่างช่วงวัยลดน้อยลง นักศึกษาสามารถนำองค์ความรู้ที่เรียนไปพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ ช่องทางการขาย และการสร้างแบรนด์ให้ชุมชน ส่วนปราชญชาวบ้านบอกต่อองค์ความรู้ที่ตนมีสอนให้นักศึกษาได้เรียนรู้และสร้างอาชีพจากสิ่งที่มีใกล้ตัวได้จริง

2.3.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระดับพื้นที่และระดับเครือข่าย

จากการลงพื้นที่สู่การถอดบทเรียน การดำเนินงาน การประมวลและจัดการความรู้การพัฒนานวัตกรรมพัฒนาเชิงพื้นที่และเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระดับพื้นที่ และระดับเครือข่าย พบว่า มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ เช่นพมจ. ผู้ใหญ่บ้าน อบต หน่วยงานภาคเอกชนเช่น ปตท, เบโด้ เข้ามาทำ CSR ในพื้นที่มากขึ้น และที่สำคัญภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานที่มากขึ้น

2.4 การพัฒนานวัตกรรมพัฒนาเชิงพื้นที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดนวัตกรรมองค์ความรู้กิจกรรมของวิศวกรสังคม เช่นนวัตกรรมเพิ่มกลิ่น และการสร้างนัวตกรรมอัดแท่งรูปดอกไม้ซึ่งดำเนินการโดยอาจารย์ผู้สอนและทีมนักศึกษา นำสิ่งที่ค้นพบไปดำเนินการร่วมกับคณาจารย์ที่เกี่ยวข้องส่งต่อไปยัง ผู้บริหารท้องถิ่นผู้นำชุมชน และหน่วยงานภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้องในแต่ละพื้นที่โดยทีมงานวิศวกรสังคมเข้าร่วมเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน มีการทำงานร่วมกันในลักษณะบูรณาการร่วม ผลการวิจัยพบว่ามีนวัตกรรมเชิงพื้นที่ใหม่ได้แก่ ถ่านดูดกลิ่นสมุนไพร ตำบลท่ามะนาว อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี (ที่ได้รับรางวัลชนะเลิศอันดับหนึ่ง งาน104 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี)



ภาพที่5 รับรางวัลชนะเลิศจากท่านอธิการ



ภาพที่6 ใบประกาศรางวัลชนะเลิศ



ภาพที่7 ชิ้นงานถ่านดูดกลิ่นและนวัตกรรม



ภาพที่8 ใบประกาศอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

สรุปผลการวิจัย

การเรียนรู้เครื่องมือวิศวกรสังคมในรายวิชานัวตกรท้องถิ่นสู่นวัตกรรมเชิงพื้นที่ส่งผลให้เกิด1.การพัฒนาองค์ความรู้วิศวกรสังคมของ นักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ชั้นปีที่3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนการเรียนเท่ากับ 2.64 หลังการเรียนเท่ากับ 8.63 พบว่านักศึกษาที่ได้รับฝึกฝนเรียนรู้วิศวกรสังคม ตามกระบวนการและหลักการวิศวกรสังคมอย่างแท้จริง มีผลสัมฤทธิ์จากการการเรียนแตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่0.05โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการเรียนมีค่าเท่ากับร้อยละ 89.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 และพบว่าระดับระดับความพึงพอใจของการเรียนรายวิชานัวตกรท้องถิ่นด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม พบว่าภาพรวมอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.32 , SD= 0.589 ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้นำเครื่องมือวิศวกรสังคมไปใช้ลงพื้นที่ปฏิบัติจริง $\bar{X}$= 4.47, SD= 0.695 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่วิศวกรสังคม เครื่องมือการประยุกต์ใช้ $\bar{X}$= 4.43 , SD= 0.674 อยู่ในระดับมากที่สุดและการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น $\bar{X}$= 4.35, SD= 0.496 อยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ 2.ผลการพัฒนานักศึกษาจากการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคมไปแก้ปัญหาในชุมชนตามหลักการวิศวกรสังคมสู่นวัตกรรมเชิงพื้นที่ พบว่านักศึกษาสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มีการดำเนินการพัฒนาเชิงพื้นที่ได้แก่ ลพบุรีได้รับรางวัล ระดับชนะเลิศ ได้แก่ถ่านดูดกลิ่นสมุนไพร และรองชนะเลิศการทำน้ำยาล้างจานจากมะกรูดออแกน

นิคด้านการเรียนรู้นักศึกษาในการเรียนรู้การใช้เครื่องมือวิศวกรสังคม นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวิศวกรสังคมได้อย่างดีมาก ผ่านทักษะการคิดวิเคราะห์พบว่านักศึกษาสามารถวิเคราะห์การทำงานรวมถึงแก้ปัญหาอย่างมีเหตุและผลมากขึ้น ทักษะการสื่อสาร นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยปราศจากข้อขัดแย้งสามารถสื่อสารที่ดี และทักษะการสร้างนวัตกรรมที่แก้ปัญหาได้ตรงจุด เกาได้ถูกที่คันโดยใช้วิศวกรสังคมโมเดลวิศวกรสังคม 5C และนำไปสู่พัฒนาชุมชนและสร้างนวัตกรรมในมิติต่าง ๆ รวมถึงชุมชนพึ่งพาตนเองและจัดการตนเองได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา เสร็จกิจ [10] พบว่าการพัฒนาชุมชนเพื่อให้เกิดความยั่งยืนตามแนวทางของการพัฒนาประเทศ นอกจากจะต้องให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาที่ตรงจุดโดยเน้นและให้ความสำคัญกับคนและความร่วมมือในการดำเนินตามแนวทางการพัฒนาประเทศ ด้วยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ ทั้งนี้นักศึกษามีการจัดทำแผนที่เดินดินให้ชุมชนบ้าน และได้แนะวิธีการจัดทำตารางเวลาที่เรียกว่านาฬิกาชีวิตให้แก่กลุ่มผู้นำชุมชนเพื่อนำไปขยายผลต่อแก่ชาวบ้านจดบันทึกเรื่องราวผ่านทามไลน์พัฒนาการและบันทึกเรื่องราวลงสื่อโซเชี่ยว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ถนอมขวัญ อยู่สุข [11] พบว่าการบริหารการพัฒนาชุมชนของโลกมีพัฒนาการมาตามลำดับ โดยมีกลไกสำคัญอยู่ที่หน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในการพัฒนาในพื้นที่ชุมชนการวางยุทธศาสตร์ด้านต่างๆไม่ว่าจะเป็นสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และที่สำคัญเทคโนโลยีซึ่งมีส่วนอย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบงานของงานให้มีความสะดวกและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกใน ปัจจุบันนำองค์ความรู้ที่มีไปพัฒนาต่อยอดจากกระบวนการเดิมเป็นแนวคิดใหม่ๆที่ลดการปั้นด้วยการทำกระบอกพีวีซีที่เหลือใช้มาอัดเป็นรูปร่างและสร้างนวัตกรรมใหม่ๆด้วยMIC โดย การ “CREATE” โดยการนำเอาถ่านดูดกลิ่นสมุนไพรสร้างความสวยงามด้านรูปแบบและเพิ่มกลิ่นธรรมชาติเข้าไปเพื่อดึงดูดลูกค้า ส่งผลให้ยอดขายถ่านดูดกลิ่นสมุนไพรเพิ่มสูงขึ้น สามารถนำมาใช้ในตู้เย็นและตู้เสื้อผ้าได้

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การเรียนรู้ของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ในรายวิชานัวตกรท้องถิ่น พบว่าการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือวิศวกรสังคม พบว่า Competency สมรรถนะที่มีในตัวบุคคลส่งผลให้เกิดการแสดงออกในเชิงพฤติกรรม เพื่อทำงานให้ประสบผลสำเร็จ ซึ่งมาจากการมี ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะ (Attributes) และนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้ในการทำกิจกรรม การลงพื้นที่และการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยการบูรณาการทั้งศาสตร์และศิลป์ บวกกันการเรียนรู้เทคโนโลยีที่ทันสมัยส่งผลให้มีการทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากวิศวกรสังคมสู่การเป็นนักสร้างนวัตกรรมเชิงพื้นที่และพร้อมที่จะเป็นพลังสำคัญของประเทศชาติต่อไป



ภาพที่9 โมเดลการเรียนรู้ พัฒนาโดยผู้วิจัย:2567

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ควรพัฒนาทักษะการพูดในที่สาธารณะให้กับนักศึกษาเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

2.ควรมีการถอดบทเรียนและองค์ความรู้จากการลงพื้นที่และการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อต่อยอดการจัดการความรู้ของชุมชนยั่งยืน

3.ควรการวางแผนยาวเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.ควรวางแผนกลยุทธ์การดำเนินงานที่สอดคล้องกับนโยบายในท้องถิ่นเพื่อการขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน

2.ควรจัดให้มีการประเมินผลด้านความรู้ความเข้าใจของคนในชุมชนเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.นงรัตน์ อิสโร ผู้ที่มอบโอกาสให้ข้าพเจ้าได้เป็นส่วนหนึ่งในการเข้าร่วมโครงการฝึกปฏิบัติการและประเมินทักษะ the Trainer หลักสูตรการพัฒนา Soft Skill ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม รุ่นที่2 และนำมาซึ่งการสานต่อองค์ความรู้ทั้งหมดมายังนักศึกษา

ขอขอบพระคุณท่านอธิการ ผศ.ดร.กันยา บาร์นท์,ท่านรองอธิการฝ่ายกิจการนักศึกษา ผศ.ศศิวิมล สุทธิสาร ผู้ที่จัดสรรงบประมาณและสนับสนุนในการลงพื้นที่

บรรณานุกรม

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545, กระทรวงศึกษาธิการ, 2549.

[2] โกวิทย์ พวงงาม,การจัดการตนเองของชุมชนและท้องถิ่น = Community and local self governance, กรุงเทพฯ: วิญญูชน.31-33, 2553.

[3] สำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม,กรอบแนวทางการดำเนินการตามมาตรฐานกิจการนักศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์, 2563.

[4] Crumpton, A.M.,Innovation and Entrepreneurship. The Bottom Line, 25, 98-101, 2012.

[5] Rowley, J.E. ,The basics of information systems. London: Library Association, 1996.

[6] นงรัตน์ อิสโร,วิศวกรสังคม (Social Engineer), สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาประเทศ. เอกสารสรุปผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ, 2562.

[7] Tabachnick, E. G. and Fidell, L .S. (2001). Using Multi Variant Statistic. 4 th ed. New Harper Collins.

[8] Best, J.W. (1997). Research in Education. 3rd ed. New Jersey : Prentice Hall Inc.

[9] แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัศมี. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช)ทัศนศึกษาเสมือนด)วยกระบวนการเรียนรู)แบบสืบสอและการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[10] วนิดา เสร็จกิจ,การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนในบริบทของการพัฒนาประเทศ. วารสารเศรษฐศาสตร์การเมืองบูรพา,ปีที่8, ฉบับที่1,หน้า 81-106, 2563.

[11] ถนอมขวัญ อยู่สุข,การบริหารการพัฒนาชุมชนไทยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT). วารสารมจร อุบลปริทรรศน์, ปีที่5,ฉบับที่3, หน้าที่605-618, 2563.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7
(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคโปสเตอร์
(Poster Presentation)

กลุ่มวิทยาการจัดการ
และบริหารธุรกิจ (MB)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

The development of a promotional video for the red lotus tea product of the Ban Chiang Wae community enterprise, Kumphawapi District, Udon Thani Province

สุชีรา สินทรัพย์[1] และ ศุภกฤต ปิติพัฒน์[2*]

[1]แขนงวิชานวัตกรรมการสื่อสารเพื่อธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[2*]สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[1]Email: s.sucheera@udru.ac.th; [2*]Email: supagrit.pi@udru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสารการตลาด/สื่อสารมวลชน จำนวน 5 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ผลจากการวิจัย พบว่า สื่อวีดิทัศน์ที่ได้รับการพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการรับรู้ต่อผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายในการให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น มีขนาดไฟล์ 1208 x 720 (แนวนอน) ประเภทไฟล์ MP4 เหมาะสมสำหรับเผยแพร่ในเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ โดยสื่อดังกล่าวมีความยาว 3.59 นาที ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสารการตลาด/สื่อสารมวลชน พบว่า มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยประโยชน์จากการวิจัยนี้ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว สามารถนำไปใช้ในการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นต่อไป

คำสำคัญ : สื่อวีดิทัศน์ การส่งเสริมการตลาด วิสาหกิจชุมชน

Abstract

This research aimed to develop a promotional video for the red lotus tea product of the Ban Chiang Wae community enterprise in Kumphawapi District, Udon Thani Province. The video's quality was assessed by five experts in marketing and mass communication, selected through purposive sampling. The resulting video, designed to raise consumer awareness and provide detailed product information, measures 1208 x 720 pixels (landscape), is in MP4 format, and is suitable for online and social media dissemination. The video is 3.59 minutes long. Experts evaluation indicated that the overall quality of the video was excellent. This research benefits the Chiang Waeng community enterprise group by enhancing the publicity and recognition of their red lotus tea products.

Keyword: Video, Promotion, Community Enterprise

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของผู้คนในสังคมอย่างปฏิเสธไม่ได้ ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีในยุคดิจิทัล ส่งผลให้เทคโนโลยีด้านสารสนเทศและการสื่อสารมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ผู้บริโภคมีการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์และอุปกรณ์อัจฉริยะ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น [1] ประชากรหลายร้อยล้านคนทั่วโลกพึ่งพาสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ ทำงาน เข้าสังคมกับเพื่อนฝูง และเพื่อความบันเทิง [2 - 4] สื่อสังคมออนไลน์ได้กลายเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญในการนำเสนอและขายสินค้าและบริการ เนื่องจากประสิทธิภาพและต้นทุนที่ต่ำกว่าเครื่องมือทางการตลาดอื่น ๆ ผู้บริโภคมีการแสวงหาข้อมูลและการซื้อสินค้าผ่านการสื่อสารในระบบออนไลน์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสินค้าแฟชั่น สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งสินค้าประเภทอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ [5]

สื่อวีดิทัศน์ เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่นิยมสำหรับการตลาดออนไลน์ (online marketing) เนื่องจากมีความน่าสนใจและกระตุ้นอารมณ์ของผู้บริโภคได้มากกว่าสื่อดั้งเดิม นอกจากนี้ยังมีการศึกษาและวิจัยเพื่อนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ในการตลาด เช่น การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์และสื่อออนไลน์เพื่อส่งเสริมการตลาดและการท่องเที่ยว [6] และอิทธิพลของการสื่อสารการตลาดในยูทูบที่มีต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคเจเนเรชั่น Z และ Y [7] ปัจจุบันผู้บริโภคสามารถรับชมสื่อวีดิทัศน์แบบออนไลน์ได้หลากหลายช่องทาง จึงทำให้การตลาดโดยใช้สื่อวีดิทัศน์กลายเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่ได้รับความนิยมมากขึ้น [8]

วิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว ตั้งอยู่ในตำบลเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือของชาวบ้านในท้องถิ่น โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และสร้างรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน ในปัจจุบันทางกลุ่มขาดเครื่องมือทางการตลาด เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ชาบัวแดง จึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 พัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

1.2.2 ประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ดำเนินการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาด สำหรับใช้ในการประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้ต่อกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

1.3.2 ประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาพ ด้านเสียง และด้านตัวอักษรและกราฟิก

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ ดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อใช้เป็นกรอบในการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการนำเสนอ ออกแบบเนื้อหา วิธีการถ่ายทำ และช่องทางในการเผยแพร่

2.1.2 รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

2.1.3 เขียนสตอรี่บอร์ด (story board) เพื่อกำหนดแนวทางการบันทึกภาพ กำหนดคำบรรยาย เสียงประกอบ รวมทั้งตัวอักษรต่างๆ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา และตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1.4 บันทึกภาพโดยใช้กล้องดิจิทัลแบบสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว (Digital Single Lens Reflex: DSLR) ในการบันทึกภาพตามแนวทางของสตอรี่บอร์ดที่กำหนดไว้

2.1.5 นำภาพที่บันทึกได้มาตัดต่อและลำดับภาพ ใส่เสียงบรรยายและเสียงประกอบ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตัดต่อ

2.2 การประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ ดำเนินการดังนี้

2.2.1 กลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสารการตลาด/สื่อสารมวลชน จำนวน 5 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก 2 ประการ คือ 1) เป็นผู้มีตำแหน่งงานปัจจุบันที่เกี่ยวข้องการด้านสื่อสารการตลาด/สื่อสารมวลชน และ 2) มีประสบการณ์ด้านสื่อการตลาด/สื่อสารมวลชน ไม่น้อยกว่า 10 ปี

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เป็นแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาพ ด้านเสียง และด้านตัวอักษรและกราฟิก โดยกำหนดความหมายค่าคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ 5 มีคุณภาพระดับดีมาก; 4 มีคุณภาพระดับดี; 3 มีคุณภาพระดับปานกลาง; 2 มีคุณภาพระดับต่ำ; 1 มีคุณภาพระดับต่ำที่สุด โดยแบบประเมินดังกล่าวได้มีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน โดยข้อคำถามในแบบสอบถามฉบับนี้ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 [9] สรุปได้ว่าแบบประเมินมีความตรงอยู่ในเกณฑ์ดี

2.2.3 การเก็บรวมรวมข้อมูล จากผู้เชี่ยวชาญผ่านแบบประเมินออนไลน์ (Google form)

2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) แปลผลตามเกณฑ์การวิเคราะห์ [10] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำ

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ต้องมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมและรายด้านไม่ต่ำกว่า 3.41 ถือว่าผ่านการประเมิน จึงจะสามารถนำสื่อวีดิทัศน์ไปใช้ในการเผยแพร่เพื่อส่งเสริมการตลาดได้

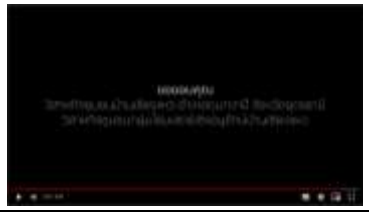
3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ พบว่า สื่อวีดิทัศน์ที่พัฒนากำหนดวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการรับรู้ (awareness) สำหรับให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงต่อผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น มีขนาดไฟล์ 1208 x 720 (แนวนอน) ประเภทไฟล์ MP4 เหมาะสมเผยแพร่ในแพลตฟอร์ม (platform) ทั้งเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ที่นิยมในปัจจุบันทั้ง YouTube Facebook และ Instagram [10] โดยสื่อดังกล่าวมีความยาว 3.59 นาที แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดสื่อวีดิทัศน์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

นาทีที่	เนื้อหา	รายละเอียดภาพประกอบ	ตัวอย่างภาพประกอบ	เสียงประกอบ
0.00-0.04	Intro	- โลโก้ผลิตภัณฑ์ชาบัวแดง โดยมีฉากหลังเป็นทะเลบัวแดง		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ
0.05-0.16	แนะนำประวัติความเป็นมาของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว	- ดอกบัวแดงในทะเลบัวแดง - สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติในชุมชน - ประธานวิสาหกิจชุมชนบอกเล่าประวัติความเป็นมา	  	เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
0.17-0.51	ที่มาของผลิตภัณฑ์ชาบัวแดง	- คนในชุมชนกำลังเก็บบัวแดง - ที่ทำการกลุ่มวิสาหกิจชุมชน - เรือนำเที่ยวกำลังแล่นอยู่ในทะเลบัวแดง - ดอกบัวแดงบาน	 	เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง

			 	
0.52-1.33	วิธีการผลิตชาบัวแดงและสรรพคุณของวัตถุดิบ	- การคัดแยกบัวแดง - การอบบัวแดง - ใบขลู่ที่ใช้เป็นส่วนผสม - การคลุกเคล้าส่วนผสมบัวแดงกับใบขลู่	   	เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
1.34-1.57	การใช้ประโยชน์จากบัวแดง	- ส่วนประกอบของบัวแดง - สมาชิกวิสาหกิจกำลังคัดแยกบัวแดง	 	เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
1.58-2.08	ความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชน	- บรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนา		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
2.09-2.47	ความหมายของโลโก้ คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนา และสรรพคุณของชาบัวแดง	- ป้ายติดผลิตภัณฑ์ - บรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนา - วิธีการชงชาบัวแดง - ประธานวิสาหกิจชุมชนถือผลิตภัณฑ์ชาบัวแดง		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง

			  	
2.48-3.41	ความคาดหวังของวิสาหกิจชุมชนที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชาบัวแดง	- ประธานวิสาหกิจชุมชนบอกเล่าความคาดหวัง โดยมีผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงเป็นฉากหลัง - บรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนาวางคู่กับแก้วชา - บรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนาวางบนใบบัว	  	เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
3.42-3.46	หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	โลโก้มหาวิทยาลัยและแหล่งทุน		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
3.47-3.49	ขอบคุณวิสาหกิจชุมชนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย	ข้อความแสดงความขอบคุณ		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง
3.50-3.49	รายนามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์	รายนามจำแนกตามบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์		เสียงนกร้องตามธรรมชาติ ประกอบดนตรีบรรเลง

3.2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ พบว่า ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านเสียง และด้านภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 4.60 และ 4.51 ตามลำดับ ส่วนด้านตัวอักษรและกราฟิก มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

ข้อ	รายการ	คะแนนประเมินผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD	คุณภาพ
		1	2	3	4	5			
ด้านเนื้อหา							**4.60**	**0.65**	**ดีมาก**
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การนำเสนอและขั้นตอนในการลำดับเนื้อหา	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
3	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ดีมาก
4	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
5	เนื้อหามีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
6	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
ด้านภาพ							**4.51**	**0.71**	**ดีมาก**
1	ความชัดเจนของภาพที่นำเสนอ	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
2	ความต่อเนื่องของภาพที่นำเสนอ	4	4	5	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
3	ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4	4	5	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
4	ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	3	5	5	5	5	4.60	0.89	ดีมาก
5	ความน่าสนใจของภาพ	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
6	ความเหมาะสมของภาพกับเนื้อหา	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
7	ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบภาพ	4	4	5	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
ด้านเสียง							**4.60**	**0.60**	**ดีมาก**
1	ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยาย	4	4	5	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
2	ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	5	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
3	ความถูกต้องในการออกเสียงอักขระของผู้บรรยาย	3	4	5	5	5	4.40	0.89	ดีมาก
ด้านตัวอักษรและกราฟิก							**4.13**	**0.61**	**ดี**
1	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	3	3	5	3.80	0.84	ดี
2	ความเหมาะสมของการใช้กราฟิก	4	4	4	5	5	4.40	0.55	ดีมาก
3	ความเหมาะสมของสีกราฟิกและตัวอักษร	4	4	3	5	5	4.20	0.84	ดี
ภาพรวม							**4.49**	**0.58**	**ดีมาก**

ผลจากการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงของวิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ในครั้งนี้ เป็นการผสมผสานกันของเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และข้อความตัวอักษร ซึ่งพัฒนาตามแนวทางในการทำการตลาดโดยใช้วีดิทัศน์ของ บุญจรีย์ เจษฎาปกรณ์ และคณะ [11] ในการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการนำเสนอออกแบบเนื้อหา รวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทำ เริ่มต้นการถ่ายทำ และเลือกช่องทางในการเผยแพร่ จึงทำให้สื่อวีดิทัศน์ที่ได้จากการพัฒนาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีความเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างชาบัวแดงให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของ สมศักดิ์ คล้ายสังข์ [6] พบว่า การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์และสื่อออนไลน์เพื่อส่งเสริมการตลาดและการท่องเที่ยว สามารถให้ความรู้ ความเข้าใจ และจูงใจให้เกิดความสนใจในการเดินทางไปท่องเที่ยว โดยสื่อดังกล่าวนักท่องเที่ยวและผู้สนใจสามารถเข้าถึงและรับชมได้อย่างสะดวกและเกิดความน่าสนใจ สอดคล้องกับ การวิจัยของ สลักจิต สุขถาวร และ จิรชยา สิทธิชัย [12] พบว่า การทำคลิปวีดิโอส่งเสริมการขาย สามารถกระตุ้นยอดขายขององค์กรได้ถึงร้อยละ 103.18 ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ ชีตีฟาตีม๊ะ หมานเหม และคณะ [13] พบว่า การผลิตสื่อวีดิทัศน์เพื่อการประชาสัมพันธ์ตลาดเกษตรกร สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามหลัก 3P ได้แก่ ขั้นตอนก่อน

การตลิต (Pre-Production) ขั้นตอนการผลิต (Production) และขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) สามารถผลิตสื่อที่มีคุณภาพในระดับดี ทั้งด้านเนื้อหา ภาพ เสียง และเทคนิคการนำเสนอ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสารมวลชน

4. สรุปผลการวิจัย

สื่อวีดิทัศน์ที่ได้รับการพัฒนาครั้งนี้ เป็นสื่อประเภทสร้างการรับรู้ต่อผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เป็นการส่งเสริมการตลาดให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น สื่อวีดิทัศน์ มีขนาดไฟล์ 1208 x 720 (แนวนอน) ประเภทไฟล์ MP4 เหมาะสมเผยแพร่ในเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ โดยสื่อดังกล่าวมีความยาว 3.59 นาที ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสารการตลาด/สื่อสารมวลชน พบว่า มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 วิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ควรเผยแพร่สื่อวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมการตลาดให้ผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงเป็นที่รู้จักในวงกว้าง ตามเว็บเพจของกลุ่ม และสื่อสังคมออนไลน์ที่นิยม เช่น YouTube Instagram เป็นต้น

5.2 ในอนาคตควรทำการประเมินผลการรับรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชาบัวแดงจากกลุ่มผู้บริโภค และประเมินยอดยอดขายที่เปลี่ยนแปลง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่ได้จากการพัฒนาในครั้งนี้

5.3 ในอนาคตควรศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์จากกลุ่มลูกค้าชาบัวแดง เพื่อใช้ในการปรับปรุงสื่อสำหรับส่งเสริมการตลาดให้สอดคล้องกับความต้องการของบริโภคต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชนบ้านเชียงแหว อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ประเภททุนมูลฐาน (Fundamental Fund: FF) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วัชระ ชัยเขต, ธิญาดา แก้วชนะ, ยุนิดา วิริโย และ พล เหลืองรังสี, “พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของนักท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อการเลือกแหล่งท่องเที่ยว กรณีศึกษาชุมชนท่องเที่ยวคลองแดน อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา,” วารสารหาดใหญ่วิชาการ, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2, หน้า 171-190, 2561.

[2] A. Al-Badi, A. Tarhini and S. Al-Sawaei, “Utilizing social media to encourage domestic tourism in Oman,” International Journal of Business and Management, Vol.12, No. 4, pp. 84-94, 2017.

[3] A. M. Alenezi and K. K. Shahi, “Interactive e-learning through Second Life with Blackboard Technology,” Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 176, pp. 891- 897, 2015.

[4] K. H. Al-Zedjali, A. Al-Harrasi and A. Al-Badi, “Motivations for using social networking sites by college students for educational purposes,” International Journal of Social, Management, Economics and Business Engineering, Vol. 8, No. 8, pp. 2536-2539, 2014.

[5] รัฐพล ทองธรพัฒน์ และ เพลินทิพย์ โกเมศโสภา, “ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการแบ่งปันสื่อ สังคมผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ : กรณีศึกษาของเฟสบุ๊ก,” จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์, ปีที่ 35, ฉบับที่ 4, หน้า 1-26, 2556.

[6] สมศักดิ์ คล้ายสังข์, “การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์และสื่อออนไลน์เพื่อส่งเสริมการตลาดและการท่องเที่ยวแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร,” วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, ปีที่ 12, ฉบับที่ 3, หน้า 285-196, 2560.

[7] วรวรรณ องค์ครุฑรักษา, “อิทธิพลของการสื่อสารการตลาดในยูทูบที่มีต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคเจเนเรชั่น Z และ Y,” วารสารการประชาสัมพันธ์และการโฆษณา, ปีที่ 14, ฉบับที่ 1, หน้า 1-12, 2564.

[8] ศุภณัฐ สุขโข, YouTube and video marketing เพิ่มยอดวิวและยอด Subscribe ได้ทั้งแบรนด์ได้ทั้งเงิน, พิมพ์ครั้งที่ 2 ไอดีซี, 2564.

[9] ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ปีที่ 18, ฉบับที่ 18, หน้า 375-396.

[10] สุบิน เอกจิตต์, “การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการชี้นำ เรื่อง การประชาสัมพันธ์แนวทางการศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6,” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2561.

[11] บุญจรีย์ เจษฎาปกรณ์, นิตยา เปล่งเจริญศิริชัย และ ฐิติกร จันทพลาบูรณ์, “การตลาดโดยใช้วิดีโอ เครื่องมือสู่ความสำเร็จของธุรกิจในปัจจุบัน,” วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน, ปีที่ 29, ฉบับที่ 1, หน้า 147-157, 2566.

[12] สลักจิต สุขถาวร และ จิรชยา สิทธิชัย,”คลิปวีดีโอส่งเสริมการขายเพื่อเพิ่มยอดขายผ่านเพจเฟซบุ๊ก บริษัทยูแอนด์ไอ ทัวร์ แอนด์ ทราเวล จำกัด,” รายงานการวิจัย ภาควิชาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและการบริการ, มหาวิทยาลัยสยาม, 2566.

[13] ซีตีฟาตีม๊ะ หมานเหม, อนนท์ เทศอาเส็น และ จตุพร ปัญจกิจ, “การผลิตสื่อวีดิทัศน์เพื่อการประชาสัมพันธ์ตลาดเกษตรกร สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน,” ปริญญานิพนธ์เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2563.

2024 7th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 7

(2024 7th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคโปสเตอร์
(Poster Presentation)

กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (ST)

วันที่ 19 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2567
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

Results of Evaluation of Efficiency and Satisfaction of Online Training Management System

นิศากร เถาสมบัติ[1], วิชุณี สารสุวรรณ[2] , สุรินทร์ ผลงาม[3], ปวิช ผลงาม[4] และดุษฎี เทิดบารมี[5]

[1*]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[2]สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[3,4]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[5]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1*]Email: nisakorn.th@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ ซึ่งระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ได้พัฒนาระบบตามหลักการวัฏจักรการพัฒนาระบบงานทั้ง 5 ขั้นตอน การวิจัยนี้เป็นขั้นตอนที่ 5 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน และทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์จากผู้ใช้งานระบบจำนวน 322 คน เครื่องมือในการวิจัยคือ ระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ ด้านการทำงานของระบบ ด้านการใช้งานระบบ ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้งานระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจากบุคลากรที่เข้าใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบ / บริหารจัดการ / การฝึกอบรม

Abstract

The objectives of this research were 1) to evaluate the effectiveness of the online training management system and 2) to evaluate the satisfaction of users of the online training management system. The online training management system has developed a system according to the principle of the 5-step system development cycle. This research is the fifth step of evaluating the performance of the system by evaluating the performance of the system from computer experts. The satisfaction of users of the online training management system was evaluated from 322 users. System Performance Assessment form User satisfaction assessment form for online training management system The statistics used to analyze the data include mean and standard deviation. The results of the research show that: 1) The results of the system performance evaluation from experts evaluate the performance of the system in 4 aspects, namely the functional aspects that meet the needs of the system; System operation, system use. Security and Authentication of System Access 2) The average performance evaluation result is 4.52, which is the highest level.

Keyword: System, Management, Training

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีต่างๆ ยุคดิจิทัลเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว องค์กรจึงต้องมีการพัฒนามนุษย์ มีการจัดอบรมให้ความรู้ ฝึกทักษะทางด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของคนตามแนวทางร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ [1] และในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้ไปสู่ความเจริญก้าวหน้าและเท่าทันกับความแข่งขันของโลกในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาได้กำหนดและวางทิศทางของมหาวิทยาลัยสู่การขับเคลื่อนประเทศ โดยกำหนดบทบาทภารกิจโดยเน้นภารกิจตอบโจทย์โลกศตวรรษที่ 21 ในด้านการสร้างและผลิตบัณฑิต การพัฒนาคน การสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรม[2] ดังนั้นการพัฒนาคนในองค์กรให้มีความรู้ ทักษะต่างๆ จะช่วยพัฒนาความสามารถของคนในองค์กรให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการบริหารจัดการงานในด้านต่างๆ ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดงบประมาณในการดำเนินการ[3]

การบริหารจัดการฝึกอบรมในการปฏิบัติเดิมเจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการหลายขั้นตอน โดยเกิดปัญหาจากการดำเนินการจัดอบรมในรูปแบบเดิม เช่น การรับสมัครอบรมผู้สมัครต้องกรอกข้อมูลใหม่ มีการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน ทำให้เกิดความล่าช้า ไม่สะดวกในการรับสมัครบุคลากรเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมกับทางมหาวิทยาลัย อีกทั้งการจัดทำสถิติการอบรมสำหรับผู้จัดการอบรมขั้นตอนเดิมต้องนำข้อมูลมาจัดทำรายงานในแต่ละการอบรม ทำให้เกิดความล่าช้าในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เนื่องจากมีการจัดอบรมเป็นจำนวนมาก ปัญหาในส่วนของผู้เข้ารับการอบรมในแต่ละการอบรม เช่น ไม่ทราบเวลาการจัดอบรม ประวัติการอบรม รวมถึงทำเอกสารประกอบการฝึกอบรมและเอกสารวุฒิบัตรสูญหาย ค้นหาเอกสารที่ทางผู้จัดส่งให้ทางอีเมลไม่พบ ทำให้ต้องขอเอกสารอบรมและสำเนาวุฒิบัตรในภายหลัง

จากที่มาและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการในการรับสมัคร การจัดทำรายงานสถิติการอบรม ทำให้ผู้บริหารจัดการการฝึกอบรมสามารถบริหารจัดการงานฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งคณาจารย์และบุคลากรสามารถเข้าใช้งานระบบในการลงทะเบียนและดูประวัติการอบรมได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อประเมินคุณภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

1.2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ บุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 850 คน

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่เข้าใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ในช่วงวันที่ 10 มกราคม 2566 – 31 ตุลาคม 2566 จำนวน 322 คน โดยการสุ่มแบบอย่างง่าย(Simple Random Sampling)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 ระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

2.2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างข้อคำถามเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ นำแบบสอบถามไปประเมินความเที่ยงตรงโดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์(index of item-objective congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์คะแนนดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

$$IOC = \sum \frac{R}{N}$$

โดยที่ IOC เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ เป็นผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่ได้จากการคำนวณมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 หากค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ข้อคำถามใช้ได้ หากค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1) นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปดำเนินการแก้ไขเพื่อให้ได้ข้อคำถามที่มีความถูกต้องครอบคลุมครบถ้วน

2) นำแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์จำนวน 5 ท่านประเมิน

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนการดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อคำถามและสร้างข้อคำถามที่ใช้ในการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

2) นำแบบสอบถามไปประเมินความเที่ยงตรงโดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์คะแนนดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

$$IOC = \sum \frac{R}{N}$$

โดยที่ IOC เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ เป็นผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่ได้จากการคำนวณมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 หากค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ข้อคำถามใช้ได้ หากค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุง

3) นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญปรับแก้ไขเพื่อให้ได้ข้อคำถามที่มีความถูกต้องครอบคลุมครบถ้วน

4) นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 322 คน

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบสัมภาษณ์

เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยติดต่อเพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ทางสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาซึ่งเป็นผู้ดูแลการจัดการอบรม โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการจดบันทึกใช้ ทำการสัมภาษณ์โดยใช้คำถามปลายเปิดสัมภาษณ์จำนวน 3 คน จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้สัมภาษณ์กลับคืนมาและวิเคราะห์ข้อมูล

2) แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบจำนวน 5 ท่าน เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบ โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ จากนั้นนำแบบประเมินประสิทธิภาพที่ได้กลับมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขระบบให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้งาน

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเรียบร้อยแล้วมาใช้งาน โดยผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์สำนักคอมพิวเตอร์เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เข้าใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์จำนวน 322 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยจะสังเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์โดยใช้ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันและแสดงผลเป็นแผนภาพกระบวนการ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ ใช้ประเมินประสิทธิภาพของระบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปตารางและแปลผลโดยการบรรยายประกอบ

3) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์โดยการเก็บรวบรวมแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปตารางและแปลผลโดยการบรรยายประกอบ

การวิจัยนี้มีการสร้างเครื่องมือวิจัยคือระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ การได้มาซึ่งระบบดำเนินการตามกระบวนการวิเคราะห์ตามหลักการวัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (System development Life Cycle : SDLC)[4] ให้มีความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งจะแสดงกิจกรรมการดำเนินการต่าง ๆ ของกระบวนการวิจัย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา เป็นการศึกษาข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดอบรม การสมัครอบรมมีขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน และต้องกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนกับงานเอกสาร รวมถึงการจัดทำวุฒิบัตร ปัญหาการทำเอกสารประกอบการอบรมหาย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ เพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงานและทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วกับทางผู้จัดการอบรม และผู้เข้ารับการอบรม รวมทั้งผู้ใช้บริการสามารถเข้าดูประวัติการอบรม เก็บวุฒิบัตรออนไลน์ เอกสารประกอบการอบรม และดูคลิปวิดีโอย้อยหลังได้จากระบบ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนของการกำหนดความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์และวิเคราะห์กระบวนการทำงานที่เหมาะสมกับการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อนำมาใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบระบบ โดยระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์มีระบบย่อยดังนี้

1) ระบบสมัครเข้าร่วมการอบรม

- กรอกข้อมูล user – password
- ข้อมูลของผู้เข้ารับการอบรม ได้แก่ เบอร์โทรศัพท์, อีเมล
- หัวข้อโครงการ/เรื่องที่ต้องการเข้าร่วมอบรม

2) ระบบจัดการข้อมูลการอบรม

- การเพิ่ม ลบ แก้ไขชื่อหัวข้ออบรม ตารางการอบรม กำหนดช่วงเวลาในการอบรม
- สถานะของการจัดอบรม (กำลังดำเนินการ / เสร็จสิ้น / เกินกำหนดระยะเวลา)
- เพิ่ม แก้ไข ลบ เอกสารประกอบการอบรม ใบวุฒิบัตรการเข้าอบรม คลิปวิดีโอย้อนหลัง

3) ระบบตรวจสอบประวัติการเข้าอบรม

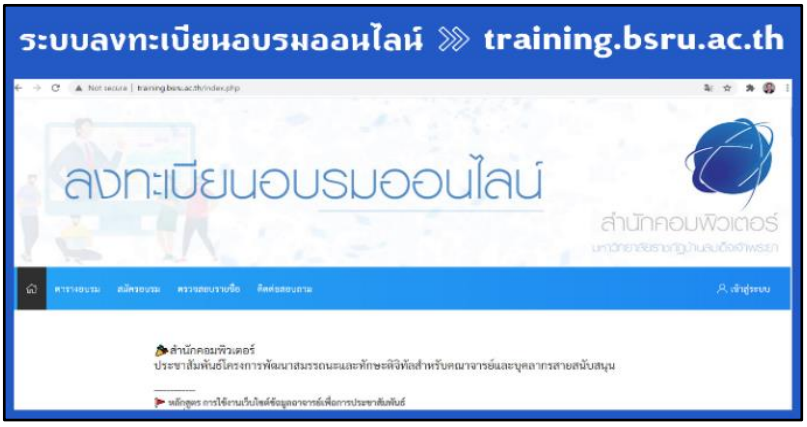
- ดูประวัติการอบรม เอกสารประกอบการอบรม ใบวุฒิบัตรการเข้าอบรม และคลิปวิดีโอย้อนหลังได้

4) ระบบรายงานข้อมูลการอบรม

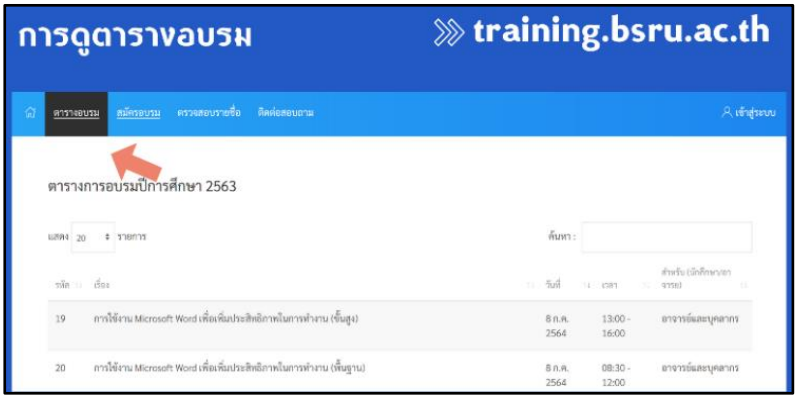
- รายงานแสดงข้อมูลผู้เข้ารับการอบรม จำแนกตามคณะ สาขาวิชา หน่วยงาน และวัน เวลาที่อบรม
- รายงานแสดงหัวข้ออบรม และรายชื่อผู้เข้ารับการอบรมในแต่ละหัวข้อ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ เป็นการสร้างตัวแบบแผนภาพที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งจะทำการออกแบบระบบงานให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ด้วยเครื่องมือ UML Diagram

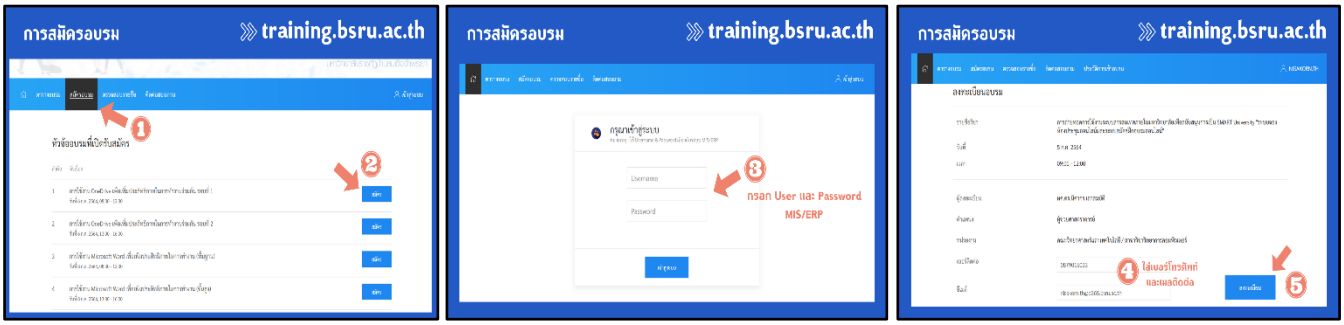
ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาระบบ ในส่วนของการพัฒนาระบบขั้นตอนนี้เป็นการเขียนคำสั่งพัฒนาระบบการทำงานของโปรแกรมตามกระบวนการที่ได้ทำการออกแบบไว้ พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP JavaScript และ jQuery พัฒนาฐานข้อมูลตามที่ออกไว้โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ทั้งนี้ระหว่างการพัฒนาผู้วิจัยจะทำการทดสอบผลการพัฒนา เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดของระบบด้วยกระบวนการ ก่อนนำระบบไปทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผลการออกแบบและพัฒนาระบบดังนี้



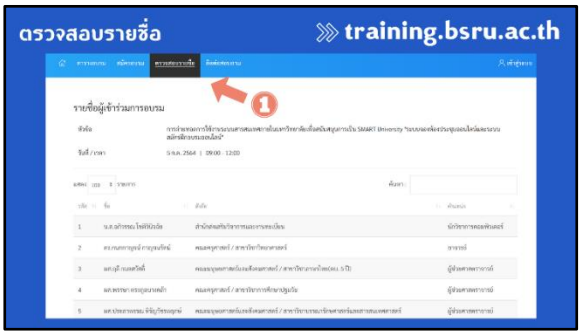
ภาพที่ 1 หน้าแรกของระบบลงทะเบียนอบรมออนไลน์



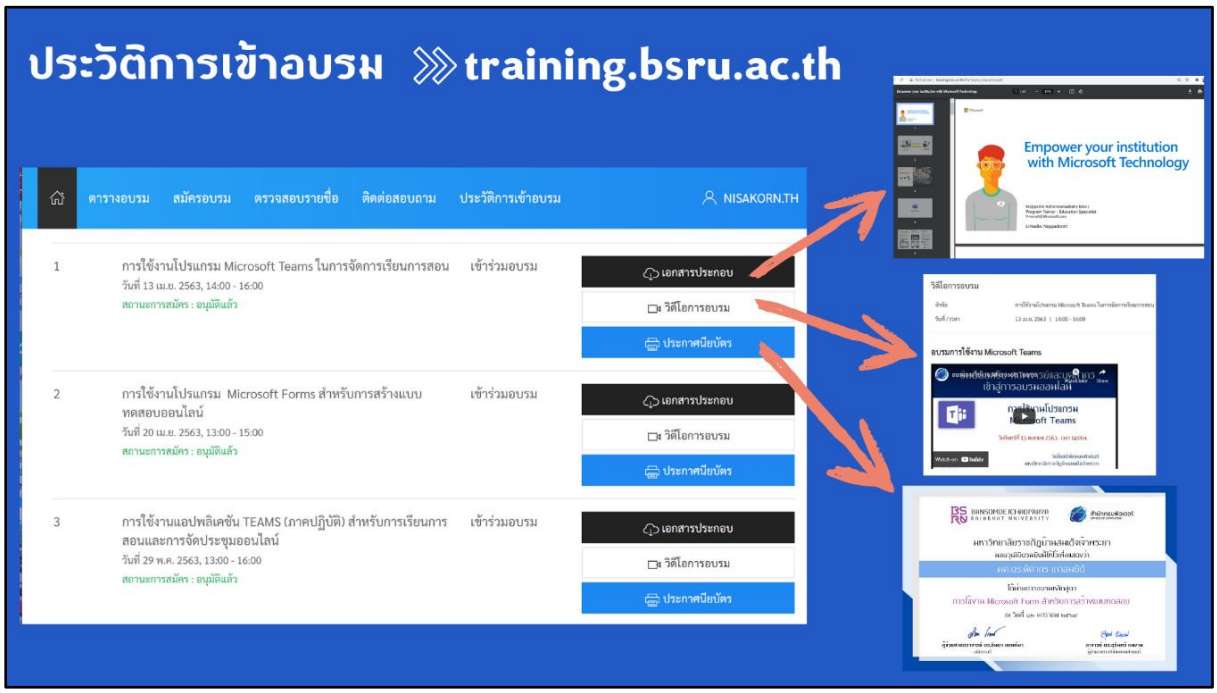
ภาพที่ 2 ตารางการอบรม



ภาพที่ 3 การสมัครอบรม



ภาพที่ 4 การตรวจสอบรายชื่อ



ภาพที่ 5 ประวัติการเข้าอบรม

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ เป็นขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน ทำการทดสอบความถูกต้องเหมาะสมในการวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาระบบ จำนวน

4 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ(Functional requirement test) ด้านการทำงานของระบบ (Function test) ด้านการใช้งานระบบ(Usability test) และด้านความปลอดภัย(Security test) เมื่อทำการทดสอบและปรับปรุงระบบเสร็จเรียบร้อย นำระบบให้ผู้ใช้งานประเมินความพึงพอใจโดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การประเมิน IOC (Index of Item Objective Congruence) เรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานระบบทั้งหมด จำนวน 322 คน ประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งนี้ แบบประเมินได้กำหนดเกณฑ์ตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) ประกอบด้วยมาตรอันดับ (Rating Scale)[5] เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตรฐานอันดับเชิงประมาณ 5 อันดับ ดังต่อไปนี้

ค่าคะแนนประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ระดับเกณฑ์การให้คะแนนเชิงปริมาณ	**แปลผลเชิงคุณภาพ**
ระดับ 5	ประสิทธิภาพมากที่สุด
ระดับ 4	ประสิทธิภาพมาก
ระดับ 3	ประสิทธิภาพปานกลาง
ระดับ 2	ประสิทธิภาพน้อย
ระดับ 1	ประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ค่าสถิติที่ใช้ ใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพและระดับความพึงพอใจของระบบ

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	**แปลผลเชิงคุณภาพ**
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ ด้านการทำงานของระบบ ด้านการใช้งานระบบ ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้งานระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

	หัวข้อการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**	**แปลผล**
1	ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ	4.67	0.38	มากที่สุด
2	ด้านการทำงานของระบบ	4.62	0.53	มากที่สุด
3	ด้านการใช้งานระบบ	4.64	0.46	มากที่สุด
4	ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้งานระบบ	4.88	0.20	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.70	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ด้านการทำงานของระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านการใช้งานระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับมากที่สุด 4) ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้งานระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์จากบุคลากรผู้ใช้งานระบบจำนวน 322 คน โดยผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมิน 3 ลำดับมากที่สุดตามค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานดังนี้ 1) การใช้งานประโยชน์จากข้อมูลในระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 2) ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดเก็บประวัติการฝึกอบรมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 3) การจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล (Login) ได้อย่างเหมาะสมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์

	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1	การแบ่งส่วนและการจัดวางส่วนแสดงผลบนจอภาพมีการวางตำแหน่งอย่างสมดุล และเหมาะสม	4.72	0.55	มากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้ในการออกแบบเมนูมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.76	0.53	มากที่สุด
3	สีของตัวอักษรที่ใช้เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.72	0.54	มากที่สุด
4	การป้อนข้อมูลมีรายการหัวข้อระบุชัดเจน ไม่กำกวม	4.70	0.48	มากที่สุด
5	รูปภาพหรือกราฟิกที่ใช้ในการแสดงผลมีความเหมาะสม	4.77	0.53	มากที่สุด
6	ผลลัพธ์มีความถูกต้อง ชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.79	0.51	มากที่สุด
7	ระบบสามารถเข้าใช้งานง่าย และไม่ซับซ้อน	4.74	0.53	มากที่สุด
8	ระบบสามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาอันสั้น	4.72	0.58	มากที่สุด
9	ระบบสามารถออกรายงานได้ตามความต้องการ	4.74	0.54	มากที่สุด
10	ประสิทธิภาพ/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.70	0.55	มากที่สุด
11	ความยืดหยุ่นในการใช้งาน และมีประสิทธิภาพการจัดเก็บข้อมูล	4.73	0.54	มากที่สุด
12	การจัดการระดับความปลอดภัย หรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล	4.72	0.54	มากที่สุด
13	ระบบสามารถประมวลผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	4.77	0.53	มากที่สุด

	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
14	กระบวนการในการทำงานของระบบมีขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง	4.79	0.50	มากที่สุด
15	ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.80	0.50	มากที่สุด
16	การใช้งานประโยชน์จากข้อมูลในระบบ	4.85	0.44	มากที่สุด
17	การจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล (Login) ได้อย่างเหมาะสม	4.82	0.44	มากที่สุด
18	การลงทะเบียนและตรวจสอบการลงทะเบียน	4.80	0.46	มากที่สุด
19	การจัดเก็บประวัติการฝึกอบรม	4.84	0.43	มากที่สุด
20	ความน่าเชื่อถือของระบบในภาพรวม	4.75	0.49	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.76	0.51	มากที่สุด

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ โดยระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์มีขั้นตอนในการพัฒนาตามกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ(System Development Life Cycle) ทั้ง 5 ขั้นตอน การวิจัยนี้เป็นขั้นตอนที่ 5 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานและความพึงพอใจของระบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ ด้านการทำงานของระบบ ด้านการใช้งานระบบ ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้งานระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจากบุคลากรที่เข้าใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับมากที่สุด

5. การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 1) การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าระบบสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการระบบมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อกำหนดและความต้องการของระบบได้ดี มีความปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบ และมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจากบุคลากรที่เข้าใช้งาน จำนวน 322 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับมากที่สุด ผู้ใช้งานระบบมีความเห็นว่าระบบใช้งานง่าย สะดวกโดยใช้รหัสผ่านเดียวกับการใช้ระบบสารสนเทศของทางมหาวิทยาลัยในการสมัครอบรม ช่วยลดขั้นตอนในการสมัครและดูเอกสารประกอบการอบรม ประวัติการอบรม และวุฒิบัตรได้ ส่งผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการและคาดหวังของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของอัชณี ชาอุรัมย์[6] ได้พัฒนาระบบการรับสมัครฝึกอบรมออนไลน์ของสถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่าระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าอบรมในการสมัครอบรมและการฝึกอบรม ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) การพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมาช่วยให้เกิดความสะดวกต่อผู้จัดการอบรม และผู้เข้ารับการอบรม ทำให้ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในการลงทะเบียนการอบรม การดูข้อมูลประวัติการฝึกอบรม การดูสถิติการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่างมาปรับปรุงระบบสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมยิ่งขึ้น

2) ควรนำระบบบริหารจัดการการฝึกอบรมออนไลน์ไปใช้กับทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยเพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลสถิติการเข้ารับการอบรมของบุคลากรทั้งหมดไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาบุคลากรของทางมหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1) ควรมีการพัฒนาระบบการรับสมัครการฝึกอบรมให้ครอบคลุมนักศึกษาด้วย เนื่องจากการใช้ User – password เดียวกับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงาน (MIS)

2) ควรพัฒนาระบบให้รองรับภาษาอังกฤษและภาษาจีน เนื่องจากมีบุคลากรเป็นอาจารย์ต่างชาติและในอนาคตหากระบบสามารถให้นักศึกษาลงทะเบียนอบรมได้ นักศึกษาจีนมีจำนวนมากทำให้สามารถเข้าใช้งานระบบได้อย่างครอบคลุมทั่วถึง

เอกสารอ้างอิง

[1] ร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579), สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี, 2560.

[2] แผนปฏิบัติการเชิงยุทธศาสตร์ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 2567.

[3] บุญสงค์ ประเสริฐกุล และคณะ, “การเปลี่ยนแปลงสู่การเป็นดิจิทัลและผลกระทบต่อการบริหารจัดการ องค์กรภาครัฐของประเทศไทย,” วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี., ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, หน้า 239-256, 2567.

[4] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม), ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

[5] กัลยา วานิชย์บัญชา, สถิติสำหรับงานวิจัย, หจก.สามลดา, 2561.

[6] อัชณี ซาอุรัมย์, “การพัฒนาระบบการรับสมัครฝึกอบรมออนไลน์ของสถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,” Technical Education Journal มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ., ปีที่ 12, ฉบับที่ 1, หน้า 70-81, 2564.

การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม: กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรี

The development of searching salon and appointment booking application: A Case Study of Nonthaburi Province

เนตรนภา แซ่ตั้ง[1*] เกษม ตริตระการ[2] จีรภัทร์ ทวีวัฒนามานนท์[3] นิศากร เถาสมบัติ[4] อมลณัฐ โชติกิจนุสรณ์[5] และ บุญญาพร บุญชัย[6]

[1,2,3,4,5,6] สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1*]Email: nednapa.sa@bsru.ac.th; [2]Email: sckasame@bsru.ac.th; [3]Email: jeeraphat.th@ bsru.ac.th; [4]Email: nisakorn.th@bsru.ac.th; [5]Email: amonnut.ch@bsru.ac.th; [6]Email: boonyaporn.bo@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ออกแบบ พัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม โดยประกอบด้วยระบบการทำงาน 3 ส่วนหลักดังนี้ 1) ส่วนของผู้ใช้งานหรือลูกค้า สามารถค้นหาร้านทำผมที่มีอยู่ในระบบและจองคิวเข้ารับบริการ พร้อมให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้บริการ 2) ส่วนของช่างทำผม สามารถกำหนดตารางเวลาในการเปิด – ปิด รับจองคิวของตนเองได้ 3) ส่วนของผู้จัดการร้านหรือเจ้าของร้าน สามารถแก้ไขรายชื่อช่างทำผมภายในร้าน ตั้งค่าเวลาเปิด – ปิดร้าน และดูสรุปรายงานประวัติการให้บริการ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเป็นภาษา Dart และ Flutter Framework ส่วนของฐานข้อมูลใช้ Firebase และฐานข้อมูลฝังตัว SQLite กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ ผู้ใช้บริการร้านทำผม ช่างทำผม และเจ้าของร้านทำผม ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มีการวิเคราะห์ผลจากการประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมของระบบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านเทคนิค ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของประสิทธิภาพระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานระบบจำนวน 30 คน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน, การจอง, ร้านทำผม, ค้นหา

Abstract

The purpose of this research is to study, design, and develop an application to find and book a queue for hair salons, which consists of 3 main working systems: 1) The user or customer section allows searching for available hair salons in the system, booking appointments, rating and reviewing services. 2) The Hair stylists can set their own opening and closing times and appointment schedules. 3) The managers or owners can edit the information of hair stylists in the shop, set shop opening and closing times, and view a summary report of service history. The application is developed by Dart programming language and the Flutter framework. The database uses Firebase and embedded SQLite. The sample group for this research consisted of hair salon customers, hair stylists, and salon owners in Nonthaburi Province. A purposive sampling method was used. The analysis included evaluations of system efficiency and suitability from application development experts, as well as user satisfaction.

The total average of system performance from 3 specialists, covering technical aspects, data input design, software workflow, and output design, resulted in an average performance score of 4.52, indicating the highest level. And the results of the satisfaction assessment by 30 system users consisted of data import design, software work process, and result design. The overall average is 4.64, which is the highest level.

Keyword: application, booking, hair salon, searching

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การใช้บริการ การซื้อ - ขายสินค้า ส่วนใหญ่จะมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการธุรกิจ และการประชาสัมพันธ์สินค้า การให้บริการต่างๆ อาศัยช่องทางของอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วย เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานที่รวดเร็วและทันท่วงที รายงานจาก Digital 2024 มีสถิติที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของคนไทยที่มาจากการสอบถามข้อมูลผู้ใช้ในช่วงอายุระหว่าง 16 -64 ปีทั่วโลก ของ GWI.com คนไทยติดอันดับหนึ่งของโลก ในการซื้อของออนไลน์คือ 66.9% ของผู้ตอบแบบสอบถาม สะท้อนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค [1]

ปัจจุบันการทำธุรกิจเกี่ยวกับร้านตัดผมและร้านเสริมสวยเพิ่มขึ้นจำนวนมากตามความต้องการของตลาด จากการลงพื้นที่สำรวจในบริเวณใกล้เคียงเทศบาลตำบลปลายบาง จำนวน 15 ร้าน การให้บริการแต่ละครั้งต่อคนจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 -120 นาที / คน ภายในร้านเป็นสถานที่ปิด มีคนจำนวนมากที่นั่งรอคิวรับบริการในร้าน [2] การจัดคิวจะเป็นการลงลำดับคิวการเข้ามาติดต่อที่ร้านตามลำดับก่อนหลัง โดยจะจดลำดับคิวในสมุดและระบุชื่อช่างทำผมภายหลัง เพราะต้องรอดูว่าช่างคนใดจะมีคิวว่างก่อน และเวลาที่ผู้ใช้บริการต้องการผ่านทางโทรศัพท์ซึ่งทำให้เป็นปัญหาอย่างมากในการจัดการบริการผู้ใช้บริการอย่างเป็นระบบ และสืบเนื่องด้วยสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 ยังคงต้องป้องกัน โดยศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) ได้ออกมาตรการและรูปแบบเพื่อลดการแพร่ระบาด ร้านดังกล่าวจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการ และเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้หลังได้รับการบริการแบบ New Normal [3] และด้วยปัญหาที่กล่าวข้างต้น การต้องรอในร้านเป็น 1-2 ชม. ทำให้เสียเวลาในการทำกิจกรรมอื่น ด้วยเหตุนี้ทำให้มีผู้ใช้บริการจำนวนไม่น้อย ที่เลือกที่จะไม่เข้าร้านตัดผมหรือร้านเสริมสวย เนื่องจากความไม่ปลอดภัยต่อโรคระบาดและด้วยเวลาที่จำกัด ทำให้ร้านตัดผมและร้านเสริมสวยสูญเสียลูกค้าและรายได้ที่นำมาหมุนเวียนในธุรกิจ อีกทั้งช่างทำผมไม่มีเวลาพักที่แน่นอน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมการมาใช้บริการของลูกค้าได้ ในส่วนของลูกค้าหากสามารถค้นหาร้านที่อยู่ใกล้ และเห็นรีวิวผลงานของช่างทำผมก่อนที่จะไปใช้บริการก็จะยิ่งช่วยลดปัญหาเรื่องเวลาในการหาร้าน เพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าก่อนที่จะไปใช้บริการได้

ทีมผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม จะช่วยให้ลูกค้าสามารถค้นหาร้านตัดผมและร้านเสริมสวยที่อยู่ใกล้ สามารถดูได้ว่าร้านที่ให้บริการนั้นเคยมีผลงานอะไรมาบ้าง ลูกค้าสามารถจองคิวร้านตัดผมหรือร้านเสริมสวยได้ผ่านทางแอปพลิเคชัน ทำให้ลูกค้าไม่ต้องไปรอคิวในร้านตัดผมเป็นเวลานาน ลดความแออัดของผู้คนทำให้ลดโอกาสในการแพร่เชื้อและลดโอกาสในการติดเชื้อ COVID-19 ช่วยเพิ่มรายได้ให้ร้านตัดผมและร้านเสริมสวยมากขึ้น เนื่องจากมีคนมาใช้บริการมากขึ้น และสามารถให้ทางร้านเลือกเวลาที่จะให้บริการได้ ทำให้สามารถจัดสรรเวลาพักของช่างตัดผมได้เป็นระเบียบมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม: กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรี

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม

1.2.3 เพื่อเพิ่มช่องทางการหารายได้ให้กับร้านทำผม และอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าที่ต้องการใช้บริการร้านทำผม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ นักพัฒนา โปรแกรม จำนวน 3 ท่าน คัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง

กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันจำนวน 30 ท่านประกอบด้วย ผู้ใช้บริการร้านทำผม จำนวน 20 ท่าน ช่างทำผม จำนวน 5 ท่าน และเจ้าของร้านทำผม จำนวน 5 ท่าน คัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม

2.2.2 แบบสัมภาษณ์ปัญหาและความต้องการของร้านทำผม

2.2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยใช้พื้นที่ในจังหวัดนนทบุรีเป็นกรณีศึกษา โดยมีกระบวนการทำงาน 6 ขั้นตอน ใช้หลักการของ System Development Life Cycle (SDLC) [4]

เป็นเทคนิคในการวางแผนเพื่อการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย 1) กำหนดปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อมูล 3) การออกแบบระบบ 4) การพัฒนาระบบ 5) การทดสอบใช้ระบบ และ 6) การติดตั้งและการใช้งานระบบ โดยมีกำหนดขอบเขตแนวคิดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา การระบุความต้องการของแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาปัญหาของระบบการทำงานเดิม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ใช้บริการร้านทำผม ช่างทำผม และเจ้าของร้านทำผม ด้วยข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์นั้น ได้ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ข้อคำถามเป็นคำถามปลายเปิด โดยมีหัวข้อดังนี้ ขั้นตอนการทำงานเดิม รูปแบบที่ให้บริการ การคิดคำนวณราคา การจองคิวเป็นแบบ walk-in หรือจองคิวล่วงหน้า (หากมีจองผ่านทางช่องทางอื่น) ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานเดิม รูปแบบของระบบงานที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์หาองค์ประกอบของฟังก์ชันการทำงานของระบบใหม่ที่ผู้ใช้งานต้องการ เพื่อนำมาใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบระบบ ดังนี้

1) ระบบจัดการผู้ใช้บริการ (ลูกค้า)
   - สามารถสมัครสมาชิก
   - แสดงประวัติการใช้บริการ และสะสมแต้มในการใช้บริการ
   - สามารถรีวิว แสดงความคิดเห็นและให้คะแนนร้านใช้บริการ
2) ระบบจัดการช่างทำผม
   - สามารถสมัครสมาชิก
   - สามารถเพิ่ม/ลบ ประเภทงานที่ให้บริการ (เช่น ย้อมสี/สระ/ตัด/ยืด/ดัด/โกนหนวด/นวดศีรษะ เป็นต้น)
3) ระบบจัดการผู้จัดการร้าน (เจ้าของร้าน)
   - สามารถสมัครสมาชิก
   - สามารถเพิ่ม/ลบ ผลงานของทางร้าน
   - สามารถเพิ่ม/ลบ ช่างทำผมประจำในร้าน
   - สามารถเปลี่ยนแปลงวันปิดร้านชั่วคราวได้
4) ระบบจัดการการบริการ
   - สามารถแสดงร้านที่อยู่ใกล้กับผู้ใช้บริการได้
   - สามารถแสดงเรียงลำดับร้านที่มีคะแนนสูงแล้วนำมาแสดง
   - สรุปรายการที่ต้องการรับบริการและคำนวณยอดรวม
   - สามารถเก็บประวัติที่เคยรับบริการ
   - สามารถแสดงคะแนนของร้านและความคิดเห็นของผู้ใช้
   - สามารถค้นหาร้านทำผมตามเงื่อนไข
5) ระบบจัดการคิวเข้ารับบริการ
   - สามารถแสดง คิวของร้านทำผม ระบุเวลาที่ต้องการมาใช้บริการได้
6) ระบบรายงาน
   - แสดงรายงานยอดผู้ใช้และรายได้เป็นรายวัน/เดือน/ปี
   - แสดงรายงานรายได้ในแต่ละเดือน ในรูปแบบกราฟ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ การสร้างตัวแบบแผนภาพที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งจะทำการออกแบบระบบงานโดยใช้โปรแกรม Diagrams.net [5] โดยแบ่งระบบงานออกเป็น 6 ส่วนดังนี้ 1) ระบบจัดการผู้ใช้บริการ (ลูกค้า) 2) ระบบจัดการช่างทำผม 3) ระบบจัดการผู้จัดการร้าน (เจ้าของร้าน) 4) ระบบจัดการการบริการ 5) ระบบจัดการคิวเข้ารับบริการ และ 6) ระบบรายงาน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาระบบ การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม ระบบการทำงานจะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ 1) ส่วนของผู้ใช้งานหรือลูกค้า 2) ส่วนของช่างทำผม และ 3) ส่วนของผู้จัดการร้านหรือเจ้าของร้าน โดยใช้โปรแกรมภาษา Dart และ Flutter Framework ในการพัฒนา และในส่วนของฐานข้อมูลใช้บริการฐานข้อมูลออนไลน์ Firebase และใช้ฐานข้อมูลฝังตัว SQLite เพราะช่วยลดเวลาในการพัฒนาและลดภาระงาน backend ที่ซับซ้อน สามารถปรับขนาดเพื่อรองรับผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด และเก็บข้อมูลได้แบบ realtime ทำให้สามารถส่งข้อมูลไปยังผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว [6]

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบระบบ เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จ จึงดำเนินการทดสอบการทำงานเพื่อหาข้อผิดพลาด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพความเหมาะสมทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ โดยการประเมินความเหมาะสมรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ท [7] และนำผลที่ได้มาสรุปและวิเคราะห์เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ดังต่อไปนี้

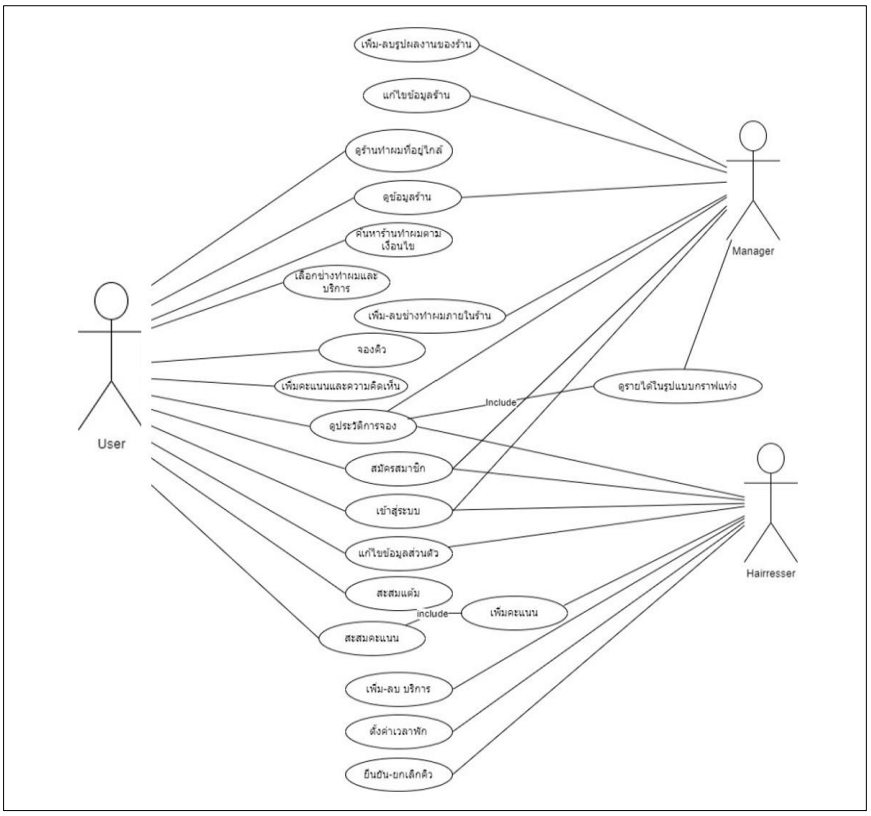
ช่วงค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ช่วงค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายความว่า	ระดับมาก
ช่วงค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ช่วงค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายความว่า	ระดับน้อย
ช่วงค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้งและการใช้งานระบบ นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง และเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนี้นอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว มีการจัดทำคู่มือการใช้งาน หลังจากนั้นให้ทำผู้ใช้งานทำแบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยประเมิน 3 ด้านดังนี้ การออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์

3. ผลการวิจัย

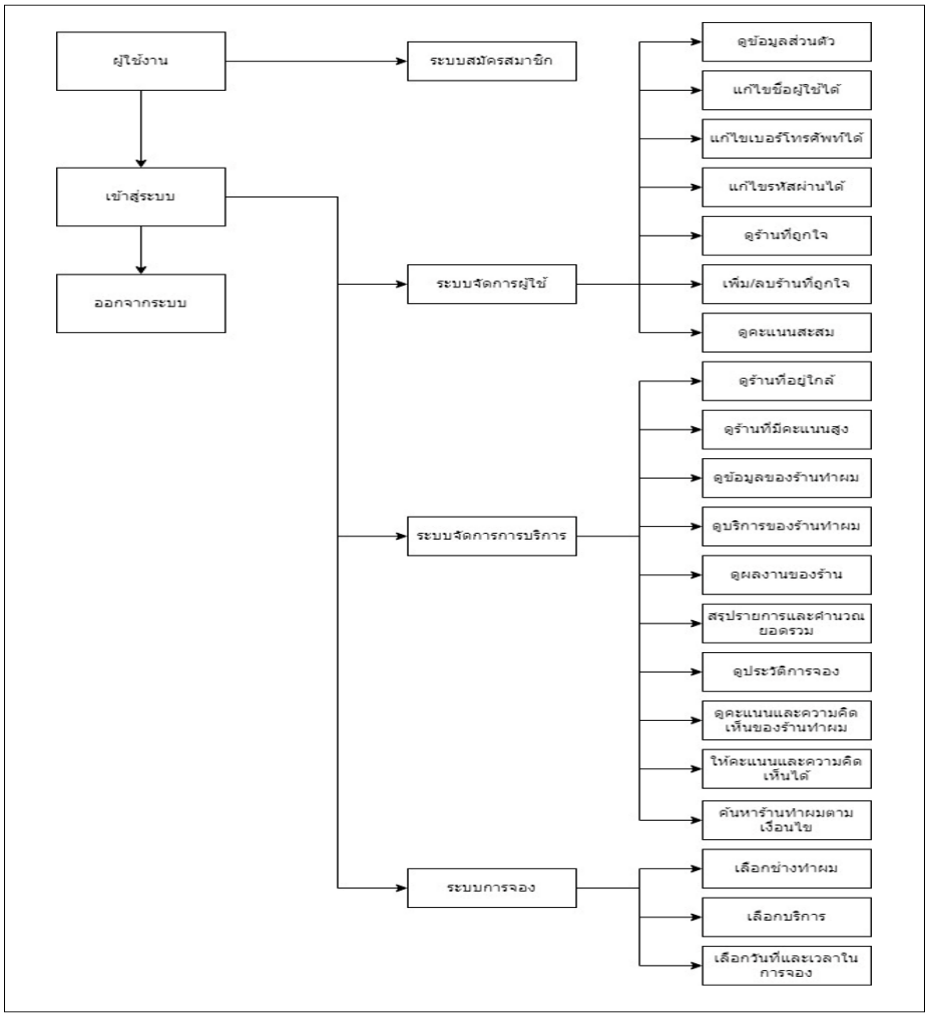
จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม มีผลการวิจัยดังนี้

3.1 หลังจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของฟังก์ชันการทำงานของระบบใหม่โดยนำแอปพลิเคชันเข้ามาช่วยและสรุปเป็นผังงานได้ดังนี้



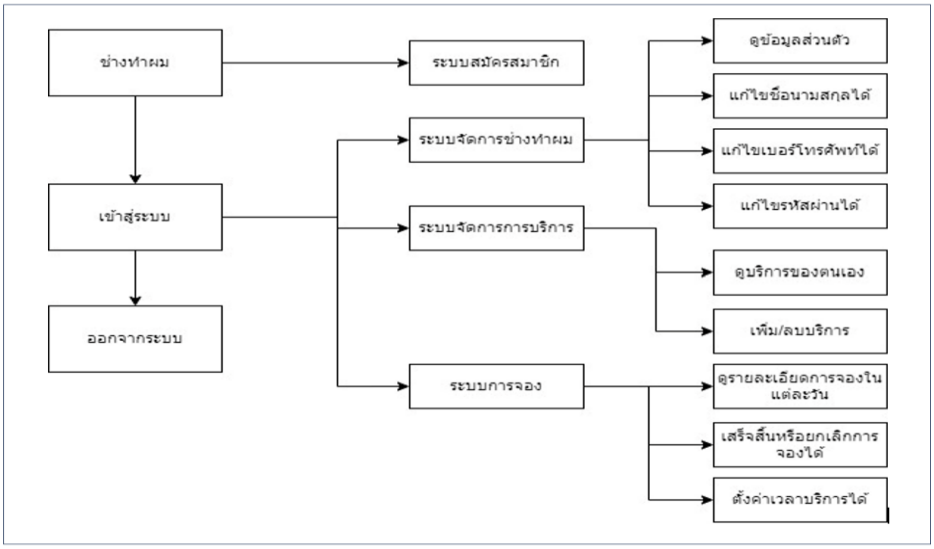
ภาพที่ 1 Use Case Diagram โครงสร้างรวมการทำงานของระบบ

จากรูปภาพที่ 1 แสดงโครงสร้าง Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่าการทำงานมี 3 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนของผู้ใช้งานหรือลูกค้า 2) ส่วนของช่างทำผม และ 3) ส่วนของผู้จัดการร้านหรือเจ้าของร้าน โดยจะอธิบายโครงสร้างการทำงานแบ่งตามหน้าที่ผู้ใช้งานระบบ ด้วยแผนผังรูปภาพที่ 2 – 4 ดังนี้



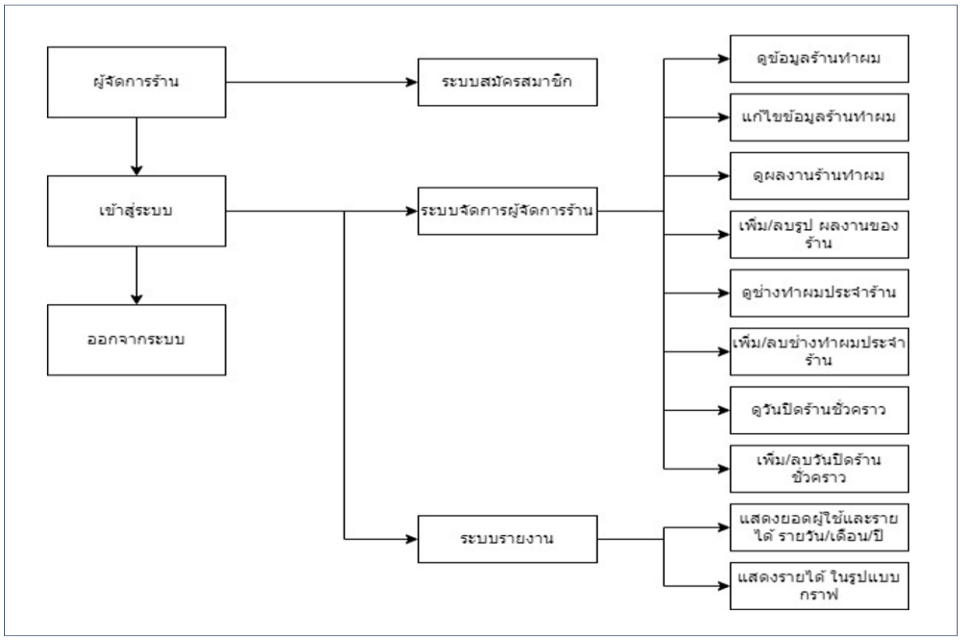
ภาพที่ 2 Design Overview ของผู้ใช้งาน (ลูกค้า)

จากรูปภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่า ส่วนของผู้ใช้งานหรือลูกค้า สามารถค้นหาร้านทำผมที่มีอยู่ในระบบและสามารถดูข้อมูลร้านทำผม ได้แก่ สถานที่ตั้ง ภาพผลงานของร้าน คะแนนและความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่อร้านทำผมได้ สามารถจองคิวเข้ารับบริการ พร้อมให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับร้านทำผมหลังเข้ารับบริการได้



ภาพที่ 3 Design Overview ของช่างทำผม

จากรูปภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่า ส่วนของช่างทำผม สามารถแก้ไขรายการการบริการของตนเอง ตั้งค่าเวลาหยุดพักให้บริการ และจัดตารางเวลาในการให้บริการจองคิวของตนเองได้



ภาพที่ 4 Design Overview ของช่างทำผม

จากรูปภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่า ส่วนของผู้จัดการร้านหรือเจ้าของร้าน สามารถแก้ไขข้อมูลของร้านทำผมตนเอง ได้แก่ รายชื่อช่างทำผมภายในร้าน เพิ่มและลบรูปภาพผลงานของร้าน ตั้งค่าเวลาปิดร้านชั่วคราว และดูสรุปรายงานประวัติการให้บริการ ผลประกอบการในรูปแบบกราฟ

หลังจากนั้นทำการพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม ดังภาพตัวอย่างหน้าจอต่อไปนี้



ภาพที่ 5 หน้าเมนูหลัก



ภาพที่ 6 หน้าเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 7 หน้าค้นหาร้านทำผม



ภาพที่ 8 ผลลัพธ์จากการค้นหา



ภาพที่ 9 หน้าเลือกบริการในร้านทำผม



ภาพที่ 10 หน้ายืนยันการจองคิว

3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม ทีมผู้วิจัยดำเนินการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังนี้

3.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผมโดยผู้เชี่ยวชาญ

	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1	ด้านเทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้	4.53	0.46	มากที่สุด
2	ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล	4.53	0.58	มากที่สุด
3	ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์	4.33	0.66	มาก
4	ด้านการออกแบบผลลัพธ์	4.67	0.58	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	**4.52**	**0.57**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม พบว่าความเหมาะสมด้านเทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้ ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล และด้านการออกแบบผลลัพธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ อยู่ในระดับมาก

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยรวม 4.52 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานระบบ จำนวน 30 ท่าน ประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผมโดยผู้ใช้งาน

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล			
1. แบบฟอร์มรับข้อมูล¬ง่ายต่อการกรอกข้อมูล	4.60	0.50	มากที่สุด
2. การรับข้อมูลมีการจัดเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม	4.55	0.51	มากที่สุด
3. มีการตรวจสอบความถูกต้องและแจ้งเตือนเมื่อข้อมูลที่นำเข้าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด	4.65	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.60**	**0.50**	**มากที่สุด**
ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์			
1. กระบวนการทำงานมีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์	4.50	0.51	มาก
2. กระบวนการทำงานมีการวางขั้นตอนสะดวกต่อการใช้งาน	4.80	0.41	มากที่สุด
3. การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทำได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.63**	**0.48**	**มากที่สุด**
ด้านการออกแบบผลลัพธ์			
1. ขนาดตัวอักษรและรูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.60	0.50	มากที่สุด
2. การใช้สีและรูปภาพมีความเหมาะสม	4.65	0.59	มากที่สุด
3. การแสดงผลลัพธ์มีความถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.68**	**0.50**	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	**4.64**	**0.49**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผมโดยผู้ใช้งาน พบว่าความพึงพอใจด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.64

4. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผม และเป็นช่องทางการหารายได้ให้กับร้านทำผม และอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าที่ต้องการใช้บริการร้านทำผม ประกอบด้วย 1) ส่วนของผู้ใช้งานหรือลูกค้า 2) ส่วนของช่างทำผม และ 3) ส่วนของผู้จัดการร้านหรือเจ้าของร้าน การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาและจองคิวร้านทำผมนี้ ใช้โปรแกรมภาษา Dart และ Flutter Framework ในการพัฒนา นอกจากนี้ส่วนของฐานข้อมูลใช้บริการฐานข้อมูลออนไลน์ Firebase และใช้ฐานข้อมูลฝังตัว SQLite ซึ่งทำให้การวิจัยครั้งนี้ ได้ผลดังต่อไปนี้

ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยค่าเฉลี่ยรวม 4.52 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในด้านเทคนิค ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของอภิสิทธิ์ โยลัย และคณะ [3] ในด้านขั้นตอนการทำงานการรับข้อมูลการจองคิว การแสดงผลลัพธ์ และผลการประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยประเมินจากกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน ซึ่งมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันจากผู้ใช้งานโดยค่าเฉลี่ยรวม 4.64 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล ด้านกระบวนการในการทำงานของซอฟต์แวร์ และด้านการออกแบบผลลัพธ์ มีการผูกระบบกับ Google map เพื่อบอกพิกัดตำแหน่งของร้านค้าทำผมที่ผู้ใช้บริการสามารถเดินทางไปถึงร้านในระยะทางที่สั้นที่สุด

สอดคล้องกับงานวิจัยของคาเดท ธรรมกฤษณะบุตร, เนียวแมน ไพอาสะ และมาเด สุขกาสะ [8] ได้พัฒนากับการจองคิวร้านเสริมสวยที่มีการจัดลำดับคิวและแสดงผลเส้นทางการไปที่ร้าน มีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในระดับมากจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

5. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ กล่าวคือ จะดำเนินงานประชาสัมพันธ์ และเชิญชวนเจ้าของกิจการร้านเสริมสวยในเขตเทศบาลตำบลปลายบาง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี เพื่อเข้าใช้แอปพลิเคชันที่สร้างให้มีจำนวนมากขึ้น และให้เจ้าของกิจการแจ้งผู้ใช้บริการประจำ และติดป้ายหน้าร้านเพื่อประชาสัมพันธ์ผู้ใช้บริการทั่วไปเข้าถึงแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้บริการ การวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันให้สามารถเก็บประวัติลูกค้าที่ไม่ประสงค์ดี และป้องกันการก่อกวนจากลูกค้าที่ไม่ประสงค์ดีได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ธนชาติ นุ่มนนท์. (7 มิถุนายน 2567). เจาะลึก Digital 2024 วิเคราะห์พฤติกรรมออนไลน์คนไทย เทียบเทรนด์ทั่วโลก. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/tech/gadget/1119189.

[2] วิภาวรรณ สุคันโธ และคณะ, “พฤติกรรมของผู้บริโภคที่มาใช้บริการร้านเสริมสวย ในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา”, วารสารสิรินธรปริทรรศน์, ปีที่ 20, ฉบับที่ 1, หน้า 95 - 96, 2562.

[3] อภิสิทธิ์ โยลัย และคณะ, “แอปพลิเคชันการจองคิวร้านเสริมสวย”, วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 57 - 60, 2565.

[4] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม), ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566.

[5] Winner Plus. (11 กันยายน 2560). Diagrams.net. สืบค้นจาก https://en.wikipedia.org/wiki/Diagrams.net.

[6] Phanupong Permpimol. (5 กุมภาพันธ์ 2567). เรียนรู้การใช้งาน Firebase สำหรับพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น. สืบค้นจาก https://codinggun.com/cloud/firebase.

[7] Gary B. Shelly and Harry J. Rosenblatt, System Analysis and Design, 9 th ed. Course Technology, 2012.

[8] KadekDharma Krisna Putra, Nyoman Piarsa and Made Sukarsa. (2020). GeographicInformation System for Booking Beauty Salon and Barber Shop with an Android-BasedECRMApproach. Scientific Journal of Informatics,7(1), 52-65.

การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL: กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

Laboratory safety development according to ESPReL standards: A case study of Marine and Coastal Resources Laboratory, The Center for Scientific and Technological Equipment, Walailak University

ชุมพล คงนคร[1]*

[1*]ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

[1*]Email: kchumpon@mail.wu.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา สำรวจ และประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำหรับการพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) จากร้อยละคะแนนของผลการประเมินความปลอดภัยเมื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบระหว่าง ก่อนการพัฒนา และหลังการพัฒนา พบว่า หลังการพัฒนาห้องปฏิบัติการมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 7 องค์ประกอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือร้อยละ 91.3 เพิ่มขึ้นจากก่อนการพัฒนา ร้อยละ 26.3 โดยมีร้อยคะแนนแยกตามองค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย มีคะแนนร้อยละ 100 เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.3 องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี มีคะแนนร้อยละ 87.7 เพิ่มขึ้นร้อยละ 21 องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย มีคะแนนร้อยละ 88.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 22.9 องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีคะแนนร้อยละ 95.3 เพิ่มขึ้นร้อยละ 31 องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย มีคะแนนร้อยละ 88.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 27.7 องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีคะแนนร้อยละ 100 เพิ่มขึ้นร้อยละ 44.4 และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร มีคะแนนร้อยละ 89.3 เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.3

คำสำคัญ: ESPReL, ESPReL Checklist, ห้องปฏิบัติการปลอดภัย

Abstract

Laboratory safety is a crucial aspect for practitioners. The objective of this research is to study, survey and assess the safety of the Marine and Coastal Resources Laboratory at the Center for Scientific and Technological Equipment, Walailak University. The aim is to develop and enhance laboratory safety according to the safety standards of research laboratories in Thailand (ESPReL). The percentage scores from the safety assessments were analyzed and compared between the pre-development and post-development stages. It was found that after the development, the average score across all 7 components increased significantly to 91.3%, up from 26.3% before development. The breakdown of the scores by component is as follows: 1) Management System Administration: Score of 100%, an increase of 13.3% 2) Chemical Management: Score of 87.7%, an increase of 21% 3) Waste Management: Score of 88.5%, an increase of 22.9% 4) Physical Characteristics of the Laboratory, Equipment and

Instruments: Score of 95.3%, an increase of 31% 5) Hazard Prevention and Mitigation: Score of 88.5%, an increase of 27.7% 6) Basic Knowledge on Laboratory Safety: Score of 100%, an increase of 44.4% and 7) Information and Documentation Management: Score of 89.3%, an increase of 14.3%

Keywords: ESPReL, ESPReL Checklist, Laboratory safety

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การยกระดับห้องปฏิบัติการที่สนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการ เข้าสู่ระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทยนั้น ต้องได้รับความร่วมมือในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับผู้บริหารมหาวิทยาลัย ระดับผู้บริหารหน่วยงาน หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ผู้ขอรับบริการ รวมทั้งผู้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ โดยผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าใจถึงกระบวนการและวิธีดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบต่าง ๆ ที่ครอบคลุมในทุกด้านของการพัฒนาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งการจัดการเอกสารความรู้ รวมทั้งการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่เป็นรูปธรรม มีความรู้และความเข้าใจทุกกระบวนการ [2,5]

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีภารกิจหลัก (function base) คืองานสนับสนุนการเรียนการสอนปฏิบัติการ งานบริการวิชาการ และงานบริการวิเคราะห์ทดสอบ มีนโยบายสนับสนุนการปฏิบัติงานตามหลักห้องปฏิบัติการปลอดภัยตามโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand: ESPReL) และการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการนี้ได้ดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 การเสริมสร้างภาพลักษณ์เป็นเมืองมหาวิทยาลัยสีเขียวแห่งความสุข [7] ทางมหาวิทยาลัยได้มีนโยบายด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและห้องปฏิบัติการวิจัย เนื่องจากตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและวิจัยสำหรับการปฏิบัติงานเพื่อการเรียนการสอนและงานวิจัย ของคณาจารย์ บุคลากร นักศึกษา และผู้ปฏิบัติงานวิจัยทุกคน ให้ได้รับความปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการอันเป็นสากล และสอดคล้องกับนโยบายส่งเสริมให้เกิดการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย

ห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นห้องปฏิบัติการให้บริการการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ทางทะเล สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังรองรับการทำงานวิจัยของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และนักวิจัยต่าง ๆ ดำเนินงานด้านความปลอดภัยตามนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เครื่องมือฯ ควบคู่กับนโยบายด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย โดยถือว่าความสำเร็จที่สมบูรณ์ของงานต้องมาพร้อมกับความปลอดภัยของพนักงานและลูกจ้างรวมไปถึงผู้มีส่วนร่วมทุกคน โดยศูนย์เครื่องมือฯ ให้ความสำคัญกับบุคลากรเป็นอันดับต้น ๆ โดยถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากที่สุด จนเกิดเป็นระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และห้องปฏิบัติการปลอดภัย (safe laboratory) เพื่อให้การดำเนินงานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นทางหัวหน้าห้องปฏิบัติการได้ตระหนักถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการในทุกระดับ และเล็งเห็นว่าการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐาน ESPReL มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการดำเนินงานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ณ ปัจจุบัน ยังขาดการดำเนินงานที่เป็นระบบ ขาดความสม่ำเสมอในการสำรวจ ประเมินและติดตามเกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น จัดการสารเคมี การจัดการของเสีย การสำรวจและประเมินลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งยังขาดระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย/ฉุกเฉิน เป็นต้น ดังนั้นทางห้องปฏิบัติการจึงสมัครเข้าร่วมโครงการมหาวิทยาลัยแม่ข่ายด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการปี 2566: แม่ข่ายมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (SH&E PSU) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐาน ESPReL เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการมีความปลอดภัย อีกทั้งเพื่อศึกษา สำรวจ และประเมินสภาพความปลอดภัย สำหรับการพัฒนา ปรับปรุง/แก้ไขข้อบกพร่อง และนำผลการประเมินและข้อมูลต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงห้องปฏิบัติการอื่น ๆ ภายในหน่วยงานศูนย์เครื่องมือฯ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา สำรวจ และประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
2. เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการตามระบบของ ESPReL

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้มีการกำหนดและวางแผนการดำเนินงานโดยมีขอบเขตในการดำเนินงาน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ก่อนการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL
   1.1) สมัครเข้าร่วมโครงการมหาวิทยาลัยแม่ข่ายด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการปี 2566
   1.2) สำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและประเมินตนเองในระบบของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
2. ระหว่างการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL
   2.1) วิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการ
   2.2) วางแผนและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต ของแต่ละองค์ประกอบ
   2.3) ประเมินตนเองในระบบ และรายงานผลการดำเนินงานต่อมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ
   2.4) รับการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการจากคณะกรรมการตรวจประเมินมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ
   2.5) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต จากผลการตรวจประเมินของคณะกรรมการ
3. หลังการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL
   3.1) ประเมินตนเองในระบบหลังการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต
   3.2) ส่งรายงานผลการดำเนินงาน (ฉบับสมบูรณ์) ต่อมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ
   3.3) ห้องปฏิบัติการได้รับการรับรองมาตรฐาน ESPReLตามเกณฑ์ข้อกำหนดจากมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบคิดของห้องปฏิบัติการปลอดภัยประกอบด้วย 7 องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ 5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร [3]

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) โดยการประเมิน สำรวจติดตาม วิเคราะห์ผล พัฒนาและแก้ไขผลการดำเนินงาน เพื่อยกระดับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่ เมษายน 2566 – กุมภาพันธ์ 2567 ซึ่งมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผู้วิจัยสมัครเข้าร่วมโครงการมหาวิทยาลัยแม่ข่ายด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ปี 2566: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (SH&E PSU) โดยส่งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ และแบบบันทึกลงคะแนนผลการประเมินระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติผ่านระบบ ESPReL (ก่อนการพัฒนา) จากการประเมินตนเองบนเว็บไซต์ https://labsafety.nrct.go.th/ ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ [1-3, 5-6] โดยสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการขั้นพื้นฐานด้วย ESPReL Checklist จำนวน 137 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 162 ข้อ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ตามระบบมาตรฐาน ESPReL

หัวข้อ	องค์ประกอบความปลอดภัย (จำนวนเกณฑ์พื้นฐาน)	รายละเอียดของความปลอดภัย
1	การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (4 หัวข้อ)	- ไม่ระบุ
2	ระบบการจัดการสารเคมี (46 หัวข้อ)	2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี 2.2 การจัดเก็บสารเคมี 2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี
3	ระบบการจัดการของเสีย (22 หัวข้อ)	3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย 3.2 การเก็บของเสีย 3.3 การลดการเกิดของเสีย 3.4 การบำบัดและกำจัดของเสีย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อ	องค์ประกอบความปลอดภัย (จำนวนเกณฑ์พื้นฐาน)	รายละเอียดของความปลอดภัย
4	ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (39 หัวข้อ)	4.1 งานสถาปัตยกรรม 4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน 4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง 4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า 4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม 4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ 4.7 งานระบบฉุกเฉินและติดต่อสื่อสาร
5	ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย (19 หัวข้อ)	5.1 การบริหารความเสี่ยง 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน 5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป
6	การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (5 หัวข้อ)	- ไม่ระบุ
7	การจัดการข้อมูลและเอกสาร (2 หัวข้อ)	- ไม่ระบุ

2. วิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการขั้นพื้นฐาน นำผลการวิเคราะห์ปัญหามาวิเคราะห์หาโอกาสความเป็นไปได้ในการจัดการปัญหาและกำหนดแนวทางแก้ไข (Gap Analysis) และทำประเมินตาม ESPReL Checklist บนเว็บไซต์ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (ระหว่างการพัฒนา) ปรับปรุง/แก้ไขข้อบกพร่อง ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2566 พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้า เพื่อนำส่งผลการดำเนินงานและพัฒนา ปรับปรุง/แก้ไข ของห้องปฏิบัติการต่อมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ

3. คณะกรรมการตรวจประเมินจากมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ เข้าตรวจประเมินห้องปฏิบัติการ ในวันที่ 30 สิงหาคม 2566 และรายงานผลการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการต่อผู้บริหารหน่วยงาน และหัวหน้าห้องปฏิบัติการ ได้แก่ หัวข้อของแต่ละองค์ประกอบที่พบข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต รายละเอียด/สาเหตุของข้อบกพร่อง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและแก้ไขของห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ESPReL Checklist

4. ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกตของแต่ละองค์ประกอบ ตามผลการตรวจประเมินของคณะกรรมการ ดำเนินการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยตามแผนงานที่กำหนดไว้ เช่น อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) ป้ายทางออกฉุกเฉิน ป้ายหนีไฟ เป็นต้น นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจประเมินมาตั้งงบประมาณเพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์สำหรับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งจัดทำความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ มีการระบุขั้นตอนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่ชัดเจน มีการปรับปรุงกระบวนการทำงาน และมีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ

5. รายงานผลการดำเนินงาน (หลังการพัฒนา) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2567 เพื่อให้คณะกรรมการตรวจสอบความถูกต้องในการดำเนินงานสำหรับการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกตของแต่ละองค์ประกอบ เพื่อนำเข้ากระบวนการรับรองผ่านเกณฑ์การประเมินความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโครงการมหาวิทยาลัยแม่ข่ายด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการปี 2566 ในลำดับต่อไป

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากความตระหนักถึงความสำคัญเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและวิจัยสำหรับการปฏิบัติงานเพื่อการเรียนการสอนและงานวิจัย ของคณาจารย์ บุคลากร นักศึกษา และผู้ปฏิบัติงานทุกคน ให้ได้รับความปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการตามระบบ ESPReL ดังนั้นก่อนการพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินตนเองตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ เพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง/ข้อสังเกตในการพัฒนา รายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลการประเมินตนเองขององค์ประกอบความปลอดภัย 7 องค์ประกอบ ตามระบบมาตรฐาน ESPReL

องค์ประกอบความปลอดภัย	ร้อยละคะแนน (ก่อนการพัฒนา)	ข้อบกพร่อง/ ข้อสังเกต จากการประเมินตนเอง ก่อนการพัฒนา
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	**86.7**	ขาดแผนงานด้านความปลอดภัย ในระดับห้องปฏิบัติ และขาดโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในระดับห้องปฏิบัติการ
2. ระบบการจัดการสารเคมี	**66.4**	มีระบบการบันทึกข้อมูลสารเคมี แต่โครงสร้างของข้อมูลสารเคมีที่บันทึกไม่ครบถ้วน ไม่พบข้อมูลรายงานแสดงความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ขาดการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการประเมินความเสี่ยง ไม่มีป้ายบอกบริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นอันตราย ไม่มีระบบการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ เก็บสารไวไฟสูงในที่ไม่เหมาะสม เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับที่ไม่เหมาะสม ไม่เก็บขวดกรดในตู้เก็บกรดโดยเฉพาะ และไม่มีภาชนะรองรับที่เหมาะสม ไม่มีข้อมูลการเก็บสารออกซิไดซ์และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ ไม่มีข้อมูลการใช้ฝาปิดที่เหมาะสมสำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์ ไม่พบข้อมูลการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์ ไม่พบข้อมูลตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลากอย่างสม่ำเสมอ เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ไม่ทันสมัย และเก็บ SDS ไม่อยู่ในที่ที่ทุกคนในห้องปฏิบัติการเข้าดูได้ทันทีเมื่อต้องการใช้ หรือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน และไม่มีรถเข็นที่มีแนวกั้นในการเคลื่อนย้ายสารเคมี
2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี	73.2	
2.2 การจัดเก็บสารเคมี	62.5	
2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี	62.5	
3. ระบบการจัดการของเสีย	**65.6**	มีโครงสร้างของข้อมูลของเสีย มีการบันทึกข้อมูลแต่ไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ ไม่พบข้อมูลการรายงานของเสียที่เกิดขึ้นและข้อมูลของเสียไม่เป็นปัจจุบัน ไม่มีรายงานข้อมูลของเสียที่กำจัดทิ้ง ไม่พบการใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเสียในการประเมินความเสี่ยง และไม่พบข้อมูลการลดการเกิดของเสีย
3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย	54.2	
3.2 การเก็บของเสีย	80.0	
3.3 การลดการเกิดของเสีย	20.0	
3.4 การบำบัดและกำจัดของเสีย	100.0	
4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	**64.3**	ไม่มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ไม่มีข้อมูลการควบคุมการเข้าถึงหรือมีอุปกรณ์ควบคุมการปิด–เปิดครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่พบข้อมูลการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคาร ไม่พบข้อมูลการตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และอาคาร ไม่พบข้อมูลการดูแลและบำรุงรักษาอย่างครุภัณฑ์ ไม่พบข้อมูลการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน ไม่มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ ไม่มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน และป้ายบอกทางหนีไฟมีขนาดไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เป็นต้น
4.1 งานสถาปัตยกรรม	80.0	
4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน	81.8	
4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	50.0	
4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า	68.4	
4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม	33.3	
4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ	50.0	
4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร	50.0	
5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	**60.8**	ไม่มีข้อมูลการระบุอันตรายของเครื่องมือหรืออุปกรณ์และลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ไม่พบการประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ การจัดการความเสี่ยง และการรายงานการบริหารความเสี่ยงยังไม่ครอบคลุมตามเกณฑ์ขั้น
5.1 การบริหารความเสี่ยง	32.0	
5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	75.0	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

องค์ประกอบความปลอดภัย	ร้อยละคะแนน (ก่อนการพัฒนา)	ข้อบกพร่อง/ ข้อสังเกต จากการประเมินตนเอง ก่อนการพัฒนา
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป	81.2	พื้นฐานที่กำหนด ไม่พบการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ไม่พบข้อมูลการตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินอย่างสม่ำเสมอ ไม่พบข้อมูลการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติรวมทั้งการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เยี่ยมชม
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	**55.6**	ไม่ทราบข้อมูลการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้บริหารในเรื่องระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ไม่เก็บข้อมูลการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีข้อมูลการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานห้องทดลองและพนักงานทำความสะอาดในเรื่อง การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย
7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร	**75.0**	มีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ แต่เอกสารบางรายการมีไม่ครบถ้วน เช่น คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ เอกสารตรวจประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เป็นต้น
คะแนนเฉลี่ย	**65.0**	

หลังจากทราบถึงข้อบกพร่อง/ข้อสังเกตจากการประเมินทั้งการประเมินตนเอง และจากทางคณะกรรมการตรวจประเมินมหาวิทยาลัยแม่ข่าย ทางผู้วิจัยได้จัดทำแผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต ของแต่ละองค์ประกอบโดยการกำหนดกระบวนการหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับการพัฒนาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม มีการกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบในการพัฒนาของแต่ละกิจกรรม โดยมีผลจากการวิจัย ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

1.1) มีนโยบายการบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัยครอบคลุมทั้งในระดับมหาวิทยาลัย ระดับศูนย์ฯ ระดับฝ่ายฯ และระดับงาน

1.2) มีแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัยครอบคลุมทั้งในระดับมหาวิทยาลัย ระดับศูนย์ฯ ระดับฝ่ายฯ และระดับงาน

1.3) มีโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในระดับมหาวิทยาลัย ระดับศูนย์ฯ ระดับฝ่ายฯ และระดับห้องปฏิบัติการ

1.4) ห้องปฏิบัติการได้มีการกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยครอบคลุมทั้งในระดับระดับมหาวิทยาลัย ระดับศูนย์ฯ ระดับฝ่ายฯ และระดับห้องปฏิบัติการ แยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี

2.1) การจัดการข้อมูลสารเคมี ทางห้องปฏิบัติการจัดทำการบันทึกข้อมูลสารเคมีทั้งในรูปแบบเอกสาร และอิเล็กทรอนิกส์ นำโปรแกรมการจัดการสารเคมี (ChemInvent2015) ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติมาใช้ในการจัดการสารเคมี โดยบันทึกข้อมูลบนเว็บไซต์ https://cheminvent.wu.ac.th/Account/Login?ReturnUrl=%2f ซึ่งโปรแกรม ChemInvent2015 จะทำให้ทราบการเคลื่อนไหวของสารเคมีในคลังเก็บสารเคมี เช่น ข้อมูลการนำเข้า ข้อมูลการจ่ายออก รวมทั้งสามารถแสดงรายงานความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้ เป็นต้น ในกรณีการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว (clearance) ให้ดำเนินการตามคู่มือการจัดการสารเคมีศูนย์เครื่องมือฯ โดยมีความถี่ 1 ครั้ง/ภาคการศึกษา รวมทั้งนำข้อมูลระบบการจัดการสารเคมีมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หรือตั้งงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล สารเคมี และอื่น ๆ ที่มีความจำเป็น มีการจัดตั้งไลน์กลุ่ม (LINE Group) “คลังวัสดุและสารเคมี” ผ่านโปรแกรม LINE Application สำหรับไว้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลและไว้สำหรับติดต่อเพื่อแบ่งปันสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการ

2.2) การจัดเก็บสารเคมี โดยการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (chemical incompatibility) ตามระบบ GHS (Globally Harmonized System for Classification and labeling of Chemicals) อีกทั้งแยกสารเคมีที่เป็นของแข็งแยกออกจากของเหลว มีการระบุข้อมูลหน้าคลังเก็บสารเคมี เช่น ผู้รับผิดชอบดูแล รายชื่อสารเคมีทั้งหมดที่อยู่ในคลังเก็บสารเคมี และแสดงสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย เป็นต้น มีข้อกำหนดในการจัดเก็บสารเคมีไวไฟชัดเจนตามข้อกำหนด เช่น เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการ

ในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร และเก็บไว้ไม่เกิน 10 แกนลอน (38 ลิตร) เป็นต้น และให้มีการตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลาก 1 ครั้ง/ภาคการศึกษา จัดเตรียมเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) จัดใส่แฟ้มรูปเอกสารและจัดเก็บไว้ใน server ของหน่วยงานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เอกสารอยู่ในที่ที่ทุกคนในห้องปฏิบัติการสามารถเข้าถึงได้ทันทีเมื่อต้องการใช้งานหรือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และทำการปรับปรุง SDS ให้เป็นข้อมูลปัจจุบันอยู่ โดยทำการปรับปรุง อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

2.3) การเคลื่อนย้ายสารเคมี (chemical transportation) ใช้รถเข็นที่มีแนวกั้นเคลื่อนย้ายสารเคมีกรณีที่เคลื่อนย้ายหลาย ๆ ขวดพร้อมกัน หรืออาจใช้ตะกร้าหรือภาชนะรองรับในการเคลื่อนย้ายสารเคมีที่มีความเหมาะสม มีวัสดุกันกระแทกในภาชนะรองรับกรณีที่เคลื่อนย้ายสารเคมีของเหลวไวไฟ กรณีที่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ให้ใช้ภาชนะรองรับที่แยกกัน

องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย

3.1) การจัดการข้อมูลของเสีย มีการบันทึกข้อมูลของเสียในรูปแบบทั้งเอกสาร และแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์จัดเก็บไว้ใน server ของหน่วยงาน ดำเนินการรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยดำเนินการ 1 ครั้ง/ภาคการศึกษา มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเสียเพื่อประเมินความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ

3.2) การเก็บของเสีย โดยแยกเก็บของเสียที่เป็นของแข็งกับของเสียที่เป็นของเหลว มีขั้นตอนการแยกประเภทของเสียที่แสดงชัดเจนในรูปแบบ infographic ณ จุดทิ้งของเสียตามคู่มือการจัดการของเสียศูนย์เครื่องมือฯ ของเสียที่เป็นของเหลวใส่ในแกนลอนขนาด 20 ลิตร บรรจุไม่เกิน 16 ลิตร และติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดตามรูปแบบของศูนย์เครื่องมือฯ พร้อมทั้งตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสีย 1 ครั้ง/ภาคการศึกษา

3.3) การลดการเกิดของเสีย มีแนวปฏิบัติในการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการที่ชัดเจน มีการใช้สารทดแทนเพื่อลดความเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน เช่น ตัวอย่างสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ให้คงสภาพไว้ใน 70% แอลกอฮอล์ (alcohol) แทน 10% ฟอร์มาลีน (formalin) เป็นต้น เนื่องจากฟอร์มาลีนจัดว่าเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 มีคุณสมบัติเป็นสารก่อให้เกิดอันตรายจากการติดไฟ การระเบิด มีฤทธิ์กัดกร่อน และเป็นอันตรายต่อสุขภาพ [4]

3.4) การบำบัดและกำจัดของเสีย ทางห้องปฏิบัติการไม่ได้บำบัดของเสียเองเนื่องจากของเสียที่เกิดขึ้นไม่สามารถบำบัดได้ด้วยตัวเอง แต่การจัดการคือรวบรวมและส่งของเสียไปยังคลังรับของเสียกลางของศูนย์เครื่องมือฯ และทางศูนย์ได้ส่งของเสียไปกำจัดกับบริษัทที่มีมาตรฐานและมีใบอนุญาตในการกำจัดของเสีย

องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

4.1) งานสถาปัตยกรรม มีการสำรวจทั้งภายในและภายนอกผลปรากฏว่าไม่มีพื้นที่ที่ก่อให้เกิดอันตราย และเป็นไปตามข้อกำหนดทุกข้อ เช่น มีการแยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออกจากพื้นที่อื่น ๆ (non–laboratory space) ชัดเจน ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่องมีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน เป็นต้น มีการจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ สถานที่จัดเก็บสารเคมี เส้นทางหนีไฟ อุปกรณ์ฉุกเฉิน เป็นต้น

4.2) มีการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการโดยวิศวกรและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบโครงสร้างอาคาร การตรวจสอบแสงสว่างในห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบระบบระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

4.3) มีการตรวจสอบครุภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ มีการตรวจสอบระยะห่างของโต๊ะในห้องปฏิบัติการและเส้นทางหนีไฟ มีการตรวจสอบการใช้งานของตู้ดูดควัน มีการตรวจสอบการใช้งานได้ของถังดับเพลิงฝักบัวฉุกเฉิน และการใช้งานได้ของอุปกรณ์ป้องกันภัยในห้องปฏิบัติการ

4.4) ห้องปฏิบัติการมีการรายงานผลการตรวจสอบด้านต่าง ๆ ให้ผู้บริหารรับทราบ ได้แก่ รายงานผลการตรวจสอบอาคาร รายงานผลการตรวจวัดปริมาณแสงสว่างของห้องปฏิบัติการ รายงานผลการตรวจสอบ/บำรุงรักษาระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง รายงานอื่น ๆ ตามข้อกำหนด

องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

5.1) มีการระบุอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่ การระบุอันตรายจากสารเคมี อันตรายจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ และอันตรายจากลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ

5.2) มีการจัดทำคู่มือการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพื่อสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้องให้มีความเข้าใจและมีแนวปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5.3) มีการประกาศกฎระเบียบ และแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ และติดแสดงหน้าห้องปฏิบัติการ

5.4) มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ การแจ้งเหตุภายในและภายนอกหน่วยงาน ระบบการแจ้งเตือน และการอพยพคน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินของศูนย์ จัดทำแผนการอพยพและมีการฝึกซ้อม

ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน รวมทั้งมีการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับตอบโต้กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ เช่น ถังดับเพลง ฝักบัวฉุกเฉิน ชุด spill kit ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น รวมทั้งมีการซ้อมแผนการอพยพกรณีเกิดเหตุไฟไหม้ และสารเคมีหกรั่วไหลในหน่วยงาน

5.5) มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ที่เหมาะสมกับกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ มีการตรวจสอบอุปกรณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินอย่างสม่ำเสมอ ห้องปฏิบัติให้ความสำคัญกับการมีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลจึงดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์ PPE ครอบคลุมทุกข้อกำหนด

องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

6.1) ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงาน และพนักงานทำความสะอาดให้ความร่วมมือในการเข้าฝึกอบรมในหัวข้อต่าง ๆ ที่ตนเองเกี่ยวข้อง และครบถ้วนทุกข้อกำหนด เช่น ผู้บริหารมีการอบรมให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในเรื่องระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งการอบรมรูปแบบ online และ onsite ที่จัดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

6.2) มีการติดตามการอบรมโดยจัดทำเป็น KPI ของหน่วยงานให้ทุกคนอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างน้อยปีละ 3 หัวข้อ

6.3) มีการจัดทำแบบรายงานผลการฝึกอบรมหรือการได้รับความรู้ในทุกระดับทั้งผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานและพนักงานทำความสะอาด รายงานในรูปแบบของ Dashboard บนเว็บไซต์ https://lookerstudio.google.com/reporting/a4236786-c40b-4d8e-a3a0-29b8c853e7c7 ของหน่วยงาน เพื่อความสะดวกในการสืบค้นประวัติการฝึกอบรมของแต่ละบุคคล

6.4) มีการอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้กับนักศึกษาที่เข้าใหม่ทุกปี และก่อนเริ่มปฏิบัติการในแต่ละรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษา มีการพูดเรื่องความปลอดภัย (safety talk) ที่นักศึกษาควรทราบในทุกหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร

กำหนดให้มีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ เช่น การจัดหมวดหมู่ จัดกลุ่ม จัดเก็บ มีระบบนำเข้า-นำออก และติดตาม พร้อมทั้งให้มีการทบทวนและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นต้น

4. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง/ข้อสังเกต ของแต่ละองค์ประกอบ เพื่อพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) สรุปร้อยละคะแนนผลการประเมินตนเองตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ ดังตารางที่ 3

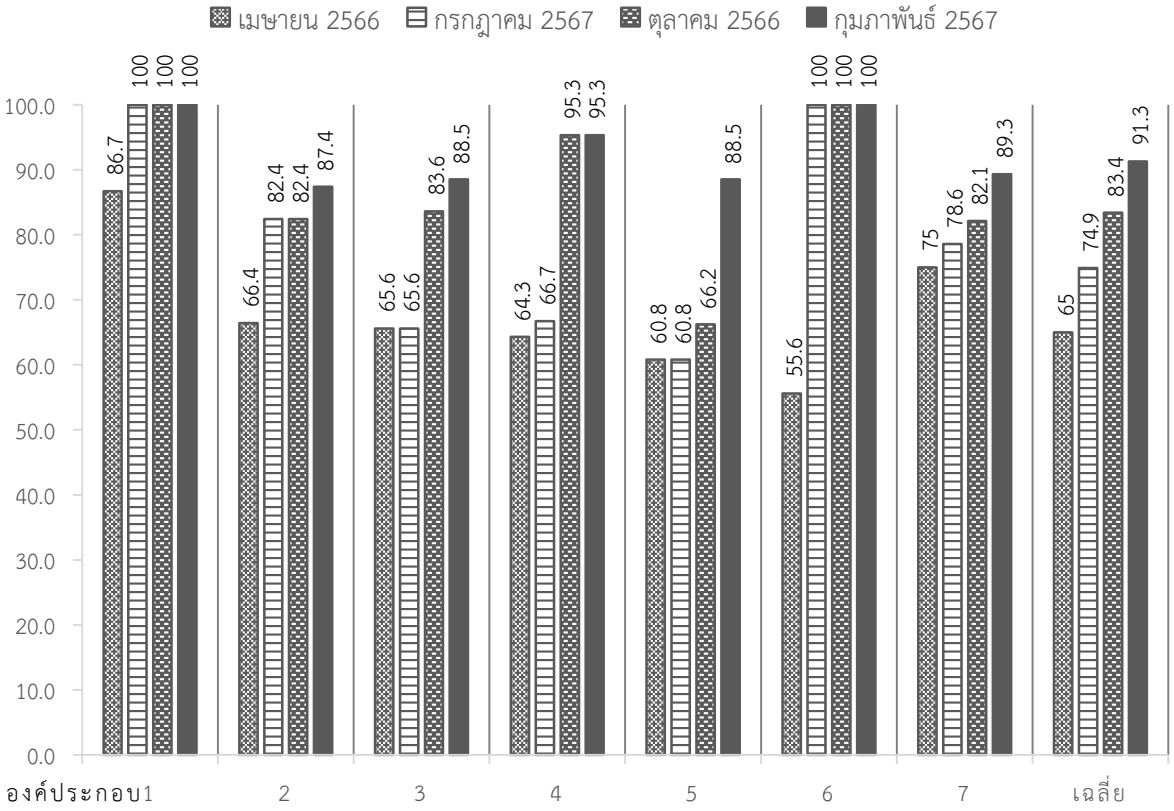
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบร้อยละคะแนนผลการประเมินองค์ประกอบความปลอดภัย ตามระบบมาตรฐาน ESPReL

องค์ประกอบความปลอดภัย	ร้อยละคะแนนที่ได้ตามองค์ประกอบความปลอดภัย				
	ก่อนการพัฒนา	ระหว่างการพัฒนา		หลังการพัฒนา	
	(เม.ย. 66)	(ก.ค. 66)	(ต.ค. 66)	(ก.พ. 67)	(หลัง – ก่อน)
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	**86.7**	**86.7**	100.0	**100.0**	**(+13.3)**
2. ระบบการจัดการสารเคมี	**66.4**	**66.4**	**82.4**	**87.4**	**(+21.0)**
2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี	73.2	73.2	87.8	92.7	(+19.5)
2.2 การจัดเก็บสารเคมี	62.5	62.5	80.6	80.6	(+18.1)
2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี	62.5	62.5	75.0	100.0	(+37.5)
3. ระบบการจัดการของเสีย	**65.6**	**65.6**	**83.6**	**88.5**	**(+22.9)**
3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย	54.2	54.2	66.7	75.0	(+20.8)
3.2 การเก็บของเสีย	80.0	80.0	100.0	100.0	(+20.0)
3.3 การลดการเกิดของเสีย	20.0	20.0	60.0	80.0	(+60.0)
3.4 การบำบัดและกำจัดของเสีย	100.0	100.0	100.0	100.0	(0.0)
4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	**64.3**	**66.7**	**95.3**	**95.3**	**(+31.0)**
4.1 งานสถาปัตยกรรม	80.0	80.0	100.0	100.0	(+20.0)
4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน	81.8	81.8	100.0	100.0	(+18.2)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

องค์ประกอบความปลอดภัย	ร้อยละคะแนนที่ได้ตามองค์ประกอบความปลอดภัย				
	ก่อนการพัฒนา	ระหว่างการพัฒนา		หลังการพัฒนา	
	(เม.ย. 66)	(ก.ค. 66)	(ต.ค. 66)	(ก.พ. 67)	(หลัง – ก่อน)
4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	50.0	50.0	100.0	100.0	(+50.0)
4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า	68.4	79.0	100.0	100.0	(+31.6)
4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม	33.3	33.3	100.0	100.0	(+66.7)
4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ	50.0	50.0	100.0	100.0	(+50.0)
4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร	50.0	50.0	75.0	75.0	(+25.0)
5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	**60.8**	**60.8**	**66.2**	**88.5**	**(+27.7)**
5.1 การบริหารความเสี่ยง	32.0	32.0	46.0	70.0	(+38.0)
5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	75.0	75.0	75.0	100.0	(+25.0)
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป	81.2	81.2	81.2	100.0	(+18.8)
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	**55.6**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**(+44.4)**
7. **การจัดการข้อมูลและเอกสาร**	**75.0**	**78.6**	**82.1**	**89.3**	**(+14.3)**
คะแนนเฉลี่ย	**65.0**	**74.9**	**83.4**	**91.3**	**(+26.3)**

เมื่อนำผลคะแนนการประเมินตนเองตามองค์ประกอบความปลอดภัยของการพัฒนาตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) ของสำนักงานวิจัยแห่งชาติ จากตารางที่ 3 มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันใน 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการพัฒนา ระยะระหว่างการพัฒนา และระยะหลังการพัฒนา โดยจัดทำการ checklist ในระบบจำนวน 4 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนเมษายน 2566 (ก่อนการพัฒนา) ครั้งที่ 2 เดือนกรกฎาคม 2566 ครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม 2566 (ระหว่างการพัฒนา) และครั้งที่ 4 เดือนกุมภาพันธ์ 2567 (หลังการพัฒนา) ปรากฏว่า องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ หลังการพัฒนามีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 7 องค์ประกอบในทุกหัวข้อ ดังนี้ 1) ห้องปฏิบัติการมีระดับร้อยละคะแนนรวมทั้ง 7 องค์ประกอบเฉลี่ย ร้อยละ 91.3 เพิ่มขึ้นจากก่อนการพัฒนา ร้อยละ 26.3 2) ห้องปฏิบัติการมีระดับร้อยละคะแนน ร้อยละ 100 จำนวน 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย และองค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 3) ห้องปฏิบัติการมีระดับร้อยละคะแนนหลังการพัฒนาในแต่ละองค์ประกอบเพิ่มขึ้นทุกองค์ประกอบ มากกว่าร้อยละ 10 และทุกองค์ประกอบมีร้อยละคะแนนมากกว่า ร้อยละ 85 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ร้อยละคะแนนผลการประเมินตามองค์ประกอบความปลอดภัย 7 องค์ประกอบ (แยกตามองค์ประกอบ)

5. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งตามมาตรฐาน ESPReL ทั้งจากการประเมินตนเอง และจากทางคณะกรรมการตรวจประเมินมหาวิทยาลัยแม่ข่ายฯ มีข้อเสนอแนะและแนวทางสำหรับการพัฒนา ดังนี้

1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย เนื่องจากศูนย์เครื่องมือฯ มีระบบการบริหารการจัดการด้านความปลอดภัยครอบคลุมในทุกหัวข้อแต่ควรให้มีการทบทวนแผนการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในทุกระดับ โดยเฉพาะในระดับศูนย์ และระดับฝ่าย อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี ที่สอดคล้องตามนโยบายด้านความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพจนา และคณะ [6] และ กาญจุรีย์ [2] กล่าวว่า หน่วยงานและห้องปฏิบัติการต้องมีนโยบายด้านความปลอดภัยที่สอดคล้องกับทางมหาวิทยาลัย มีการปรับปรุงนโยบายให้เป็นปัจจุบัน มีแผนงานด้านความปลอดภัย มีโครงสร้างการบริหารจัดการและแผนงานด้านความปลอดภัยที่กำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบชัดเจน พร้อมทั้งมีการประกาศให้ทุกคนในหน่วยงานรับทราบโดยทั่วกัน

2. ระบบการจัดการสารเคมี ให้มีการบันทึกข้อมูลสารเคมีในโปรแกรมการจัดการสารเคมี (ChemInvent2015) ที่เป็นปัจจุบันและต้องมีความสม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการติดตาม การรายงาน และทำให้ทราบการเคลื่อนไหวของสารเคมีในคลัง ควรตั้งงบประมาณเพื่อขอจัดซื้อตู้เก็บสารเคมีโดยเฉพาะ เช่น สารเคมีชนิดกรดกัดกร่อน และปรับปรุงสถานที่จัดเก็บสารเคมีที่ได้มาตรฐาน เป็นต้น จัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ครบทุกรายการสารเคมีที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ มีการปรับปรุงเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่ทันสมัย และไม่ควรใช้ SDS ที่เก่ากว่า 5 ปี รวมทั้งจัดเก็บข้อมูล SDS ในระบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ และรูปแบบเอกสารประจำห้องปฏิบัติการโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ง่าย

3. ระบบการจัดการของเสีย ขอตั้งงบประมาณสำหรับปรับปรุงอาคารจัดเก็บของเสียกลาง และชั้นวางของเสีย กำชับการบันทึกข้อมูลบนฉลากติดภาชนะของเสีย ต้องครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด จัดทำระบบการส่งของเสียเข้าคลังให้เป็นระบบเพื่อป้องกันการแอบนำของเสียไปจัดเก็บในคลังของเสียกลาง เสนอผู้บริหารในการตั้งงบประมาณในการกำจัดของเสียในแต่ละปีโดยใช้ข้อมูลการกำจัดของเสียย้อนหลังในการประมาณการ

4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ทางห้องปฏิบัติการควรจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ชัดเจน เช่น ตู้เก็บอุปกรณ์ จุดพักของเสียในห้องปฏิบัติการ เส้นทางหนีไฟ ตำแหน่งอุปกรณ์ฉุกเฉิน เป็นต้น พร้อมทั้งมีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งดังกล่าว จัดทำแผนการบำรุงรักษาครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์รวมทั้งจัดทำข้อมูลการใช้งานของครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์แต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้ถูกต้อง จัดทำแผนขอตรวจสอบห้องปฏิบัติการตาม

หัวข้อที่กำหนดใน ESPReL Checklist แล้วส่งแผนดังกล่าวไปยังหัวคณะทำงานองค์ประกอบที่ 4 เพื่อขอจองช่วงเวลาให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อกำหนดเข้ามาตรวจสอบห้องปฏิบัติการและควรตรวจสอบสม่ำเสมอ อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ให้มีการประเมินความเสี่ยงให้ครอบคลุมทุกข้อกำหนด จัดทำแผนการอพยพหนีไฟและให้มีแผนการฝึกซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน รวมทั้งมีการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับตอบโต้กรณีเหตุฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ เช่น ถังดับเพลิง ฝักบัวฉุกเฉิน ชุด spill kit ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น รวมทั้งให้มีการซ้อมแผนการอพยพกรณีเกิดเหตุไฟไหม้ สารเคมีหกรั่วไหลในหน่วยงาน นำเสนอถึงความจำเป็นในการจัดกิจรรมการซ้อมแผนอพยพหนีไฟ เพื่อให้ผู้บริหารเห็นถึงความสำคัญและเพื่อกำหนดให้อยู่ในแผนประจำปีของหน่วยงาน

6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จัดให้มีการอบรม on the job training ให้กับแม่บ้านพนักงานห้องทดลองที่เข้าปฏิบัติงานใหม่อย่างต่อเนื่อง ในเรื่องสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย ป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย การจัดการของเสีย และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น และย้ำเตือนให้ผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานร่วมในทุกระดับทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ

6. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาห้องปฏิบัติการในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตาจารย์ ดร.ภูวดล บางรักษ์ ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่ผลักดันให้พนักงานได้พัฒนาศักภาพของตัวเองเพื่อการขอกำหนดตำแหน่งที่สูงขึ้นของบุคลากรสายสนับสนุน ขอขอบคุณ คุณกาญจุรีย์ ว่องไวรัตนกุล ที่เป็นแรงบันดาลใจในการจัดทำงานวิจัยนี้แม้ว่าตอนนี้จะล่วงลับไปแล้ว และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่มีส่วนร่วมและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา สุรีย์พิศาล, “การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี L–210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย,” วารสาร Mahidol R2R e–Journal, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 49–62, 2564.

[2] กาญจุรีย์ ว่องไวรัตนกุล, “การพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมี 1 ตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL),” วารสารวิชาการ ปขมท., ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, หน้า 110–123, 2565.

[3] โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2558.

[4] ธนาวุฒิ สุราษฎร์มณี, “อันตรายจากฟอร์มาลดีไฮด์ในสำนักงานและที่พักอาศัย,” วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 130–136, 2561.

[5] วาทิศ วารายานนท์, “การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,” วารสารวิชาการ ปขมท., ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 134 – 143, 2566.

[6] สุพจนา สิทธิกูล, วศธร กล้ากสิกิ และ ชุติโชติ ปัทมดิลก, “การปรับปรุงห้องปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของศูนย์ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,” การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 16, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, สุรินทร์, เมษายน 2567, หน้า 573 – 583.

[7] ส่วนแผนงานและยุทธศาสตร์ สำนักงานอธิการบดี, แผนยุทธศาสตร์ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2560, [Online]. Available: https://dpl.wu.ac.th/wp-content/uploads/2018/06/คำนำ-สารบัญและเนื้อหาแผนยุทธศาสตร์20ปี-Version1.pdf. (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2567)

การพัฒนาระบบอควาโปนิกของการเลี้ยงปลาแรดร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอส
Developing aquaponic system of culturing giant gourami integrated with green cos lettuce

ผกามาศ ศรีจริยา[1*] วิภาดา นพรัตน์[1] และ ฉัตรพงษ์ สุขเกื้อ[1]
Pakamas Sreejariya[1*] Wipada Nopparat[1] and Chatpong Sukua[1]

[1]สาขาวิชาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
[1]*Email: pakamas.s@rmutsb.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของปลาแรดและผักสลัดกรีนคอส และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในระบบอควาโปนิก การทดลองแบ่งออกเป็น 3 สิ่งทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่น 0, 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร ร่วมกับการเลี้ยงปลาแรด ทำการปลูกผักสลัดกรีนคอสในถาดปลูกผักขนาด 1 ตารางเมตร วางบนถังพลาสติกสำหรับเลี้ยงปลาปริมาตรน้ำ 500 ลิตร ปล่อยลูกปลาแรดขนาดน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 66.08±5.63 กรัม ร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอส 7.49±0.40 เซนติเมตร เลี้ยงปลาด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบกินจนอิ่มวันละ 3 ครั้ง (08.00, 12.00, and 16.00 น.) ในระหว่างการเลี้ยงน้ำในถังเลี้ยงปลาถูกสูบขึ้นไปยังถาดปลูกผักโดยใช้ปั๊มและน้ำจากถาดปลูกผักไหลกลับถังเลี้ยงปลาด้วยแรงโน้มถ่วงเป็นระยะเวลา 28 วัน พบว่า การเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของปลาแรดและผักสลัดกรีนคอสไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ค่าคุณภาพน้ำในการทดลองครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาและการปลูกผัก เมื่อพิจารณาโดยรวมควรปลูกผักสลัดกรีนคอสร่วมกับการเลี้ยงปลาแรดอัตราความหนาแน่นของผัก 20 ต้นต่อตารางเมตร เหมาะสมในการบำบัดน้ำจากการเลี้ยงปลาแรดในระบบอควาโปนิก

คำสำคัญ : ระบบอควาโปนิก ปลาแรด ผักสลัดกรีนคอส การเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่

Abstract

This research aimed to investigate the growth and survival rates of green cos lettuce and giant gourami. This paper examines water quality changes in aquaponic systems. The experiment was partitioned into three distinct treatments, each replicated three times. Green cos lettuce was cultivated at densities of 0, 10, and 20 plants/ m^2, in combination with giant gourami. Green cos lettuce was cultivated in vegetable trays measuring 1 square meter, which were positioned atop plastic fish tanks containing a water volume of 500 liters. Fish with an average initial weight of 66.08±5.63 g were used in an integrated system with green cos lettuce growth. Each plant was initially planted with a height of 7.49±0.40 cm. The fish were given ample food three times daily (08.00, 12.00, and 16.00) until they reached a state of satiation over a period of 28 days. The water was circulated by means of a pump, which transported it from the fish tank to the vegetable tray. Subsequently, the water was allowed to flow back to the fish tank through the force of gravity. The findings indicated no significant difference (P>0.05) between the growth of vegetables and fish for all treatments. No statistically significant differences (P>0.05) were observed in the ammonia, nitrite, and nitrate levels. The water quality within the aquaponic system is deemed appropriate for supporting the growth and well-being of both fish and vegetable species. The optimal density rate for green cos lettuce is 20 plants/ m^2 in an aquaponic system

Keyword: aquaponic system, giant gourami, green cos lettuce, recirculating aquaculture system

1. บทนำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของไทยได้พัฒนาและมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงกว่าสองทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทั้งในด้านเทคนิคและการเลี้ยงสัตว์น้ำ ในยุคปัจจุบันเป็นระบบหนาแน่นการกินอาหารของปลาในปริมาณมากตามอัตราความหนาแน่น ปลาจะขับถ่ายของเสียออกมาในน้ำ จึงต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำระหว่างการเลี้ยงหรือช่วงการจับจำหน่าย ซึ่งเป็นการสูญเสียทรัพยากรน้ำ โดยน้ำที่ใช้เลี้ยงปลายังมีธาตุอาหารที่สามารถนำมาให้ประโยชน์ให้กับพืชได้ ซึ่งของเสียที่ปลาขับถ่ายออกมาจะมีธาตุอาหาร คือ มีสารประกอบไนโตรเจนจะทำให้เกิดเป็นแหล่งของแอมโมเนีย ไนไตรท์ และไนเตรท ธาตุอาหารเหล่านี้ถ้ามองในทางกลับกัน จะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำแต่เป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งอควาโปนิกส์ (Aquaponics) โดยเป็นการผสมผสานระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำร่วมกับการปลูกพืชแบบไร้ดิน (ไฮโดรโปนิกส์) จึงมีแนวคิดนำระบบอควาโปนิกมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเลี้ยงปลาเพื่อลดปัญหาทรัพยากรน้ำ โดยระบบอควาโปนิกเป็นรูปแบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ (Recirculating Aquaculture System, RAS) ซึ่งน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสัตว์น้ำจะอุดมไปด้วยธาตุอาหาร ได้แก่ สารประกอบไนโตรเจนไม่ว่าจะเป็นแอมโมเนียหรือไนเตรทซึ่งถือเป็นสารอาหารหลักสำหรับในพืช การเจริญเติบโตและในขณะเดียวกันทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นเพียงพอที่จะปล่อยทิ้งหรือถูกนำกลับมาใช้ใหม่ [1] ทั้งนี้หากปลูกพืชที่กินได้จะเป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งรวมทั้งเป็นการสร้างรายได้เสริมจากการจำหน่ายพืชได้ เนื่องจากผักที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ (ไม่ใช้ดิน) กำลังเป็นที่นิยม [2] โดยพืชที่นำมาปลูกในระบบหมุนเวียนน้ำส่วนใหญ่นิยมปลูกผักพวกผักกินใบ ผักสลัดและ ผักสวนครัว เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

การปลูกผักร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือระบบอควาโปนิกส์นับเป็นวิธีการที่น่าสนใจ เนื่องจากพืชช่วยบำบัดคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาให้มีคุณภาพดีขึ้นโดยพืชสามารถใช้ประโยชน์จากของเสียของปลาโดยดึงสารประกอบพวกไนโตรเจน เช่น แอมโมเนียและไนเตรทมาใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโต [3-4] ช่วยให้น้ำมีคุณภาพที่ดีและไม่ส่งกระทบ ซึ่ง Rakocy et al. [5] กล่าวว่า พืชทั่วไปสามารถเจริญเติบโตในระบบอควาโปนิกซึ่งชนิดพืชที่นำมาใช้ในระบบอควาโปนิกควรเลือกชนิดที่มีราคาสูงในการจำหน่ายในตลาด ทั้งนี้หากปลูกพืชที่กินได้จะเป็นการช่วยค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งได้ รวมทั้งเป็นการสร้างรายได้เสริมจากการจำหน่ายพืชเหล่านี้ได้เนื่องจากผักที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิกหรือการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินกำลังเป็นที่นิยม [2] โดยปลาแรดเป็นปลาที่ทั้งกินพืชและสัตว์ มีการขับถ่ายของเสียมาก จึงสนใจที่จะเลี้ยงปลาเพื่อเอาระบบน้ำหมุนเวียนมาใช้ลดของเสียประเภทสารอินทรีย์ที่ปล่อยออกจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นระบบการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และได้ผลผลิตผักเพิ่มเป็นผลผลิตที่สร้างรายได้อีกทางหนึ่งด้วยนอกจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้ทำการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของปลาแรด และผักกรีนคอสอีกทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำเลี้ยงปลาอีกทั้งเป็นการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำในการผลิตปลาและยังเป็นการผลิตผักปลอดสารเคมี และเป็นการทำเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของปลาแรดและผักกรีนคอส

2.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในระบบอควาโปนิก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การวางแผนการทดลอง และสถิติที่ใช้ในการทดลองของการศึกษาในครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูล 3 ด้าน ดังนี้ คือ ด้านปลา ผัก และคุณภาพน้ำ

3.1.1 การประเมินเปรียบเทียบข้อมูลตัวชี้วัดของปลา การทดลองในครั้งนี้จะแบ่งสิ่งการทดลองออกเป็น 3 สิ่งทดลองดังนี้ คือ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่มีการปลูกผักสลัดกรีนคอส สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกผักสลัดกรีนคอสในอัตราความหนาแน่น 10 ต้นต่อตารางเมตร และสิ่งทดลองที่ 3 ปลูกผักสลัดกรีนคอสในอัตราความหนาแน่น 20 ต้นต่อตารางเมตร การทดลองในครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.1.2 การประเมินเปรียบเทียบข้อมูลตัวชี้วัดของผัก การทดลองในครั้งนี้จะแบ่งสิ่งทดลองออกเป็น 2 สิ่งทดลองดังนี้ คือ สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกผักสลัดกรีนคอสในอัตราความหนาแน่น 10 ต้นต่อตารางเมตร และ สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกผักสลัดกรีนคอสในอัตราความหนาแน่น 20 ต้นต่อตารางเมตร โดยการทดลองในครั้งนี้จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Independent Samples T-Test

3.1.3 การประเมินเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านคุณภาพน้ำ การทดลองในครั้งนี้จะแบ่งสิ่งทดลองออกเป็น 3 สิ่งทดลองดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่มีการปลูกผักสลัดกรีนคอส สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกผักสลัดกรีนคอสในอัตราความหนาแน่น 10 ต้นต่อตารางเมตร และสิ่งทดลองที่ 3 ปลูกผักสลัดกรีนคอสอัตราความหนาแน่น 20 ต้นต่อตารางเมตร การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด

อย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.2. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 เตรียมถังพลาสติกสี่เหลี่ยมสำหรับเลี้ยงปลาขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาว 1 เมตร ความสูง 1 เมตร จำนวน 9 ถัง ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการทดลอง 500 ลิตร และเตรียมถาดพลาสติกสี่เหลี่ยมที่ใช้ในการปลูกผักขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาว 1 เมตร ความสูง 0.30 เมตร จำนวน 9 ถาด ใช้หินแกรนิตเป็นวัสดุปลูกผักในการทดลองโดยใส่หินแกรนิตลงในถาดระดับความสูง 10 เซนติเมตร การทดลองครั้งนี้ทดลองในโรงเรือนที่มุงหลังคาด้วยพลาสติกใสที่แสงสามารถส่องผ่านได้ เพื่อป้องกันฝน และด้านในหลังคาโรงเรือนพลางแสงด้วยแสลนสีเขียว 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนด้านข้างล้อมรอบด้วยมุ้งเพื่อป้องกันแมลง รวมทั้งติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ปั๊มน้ำขนาดกำลังไฟ 30 วัตต์ อัตราการไหล 2000 ลิตรต่อชั่วโมง สายอากาศ หัวทราย และเครื่องให้อากาศ เป็นต้น

3.2.2 ทำการติดตั้งระบบที่ใช้ในการทดลอง โดยประกอบด้วยถังพลาสติกเลี้ยงปลา และถาดในการปลูกผักที่ใช้วางอยู่ด้านบนของถังเลี้ยงปลาจำนวน 9 ชุด โดยการทำงานของระบบเริ่มจากน้ำในถังเลี้ยงปลาจะถูกสูบขึ้นไปยังถาดปลูกผักโดยใช้ปั๊มน้ำขนาดเล็ก และน้ำจากถาดปลูกผักก็จะไหลเวียนกลับมายังถังเลี้ยงปลาเป็นลักษณะของการหมุนเวียน เมื่อติดตั้งระบบเรียบร้อยทำการเปิดระบบให้ทำงานเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จึงเริ่มดำเนินการทดลอง

3.3 การเตรียมปลาและผักที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 ปลาแรดที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ เป็นปลาที่ได้จากสาขาวิทยาศาสตร์การประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา จำนวน 450 ตัว ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 66.08±5.63 กรัม และความยาวเฉลี่ย 15.80±0.32 เซนติเมตร นำปลามาพักในบ่อซีเมนต์เป็นเวลา 3 วัน จึงนำไปดำเนินการทดลอง

3.3.2 ผักสลัดกรีนคอสที่ใช้ในการทดลอง นำมาจากฟาร์มอควาโปนิกส์ ณ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง ทำการเพาะเมล็ดลงในฟองน้ำเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยมีความสูงเฉลี่ย 7.49±0.40 เซนติเมตร จึงนำไปดำเนินการทดลอง

3.4. การดำเนินการทดลองโดยปล่อยปลาแรดมีน้ำหนักเฉลี่ย 66.08±5.63 กรัม และ ความยาวเฉลี่ย 15.80±0.32 เซนติเมตร ลงในถังพลาสติกขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 9 ถัง ปริมาตรน้ำ 500 ลิตร อัตราปล่อยลูกปลาแรด จำนวน 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่น 3 ระดับ ได้แก่ 0, 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร อย่างละ 3 ซ้ำ เป็นจำนวน 9 ถาด โดยการทดลองเป็นการหมุนเวียนน้ำจากถังเลี้ยงปลามาใช้ในการปลูกผัก โดยใช้ปั๊มน้ำสูบน้ำจากถังเลี้ยงปลาไปยังถาดปลูกผัก น้ำจากถาดปลูกผักจะไหลกลับคืนสู่ถังเลี้ยงปลา เป็นระบบน้ำหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการทดลอง ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปเม็ดเล็กโปรตีนไม่ต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารจนปลากินจนอิ่ม [6] โดยให้อาหารวันละ 3 ครั้ง คือ เวลา 08.00 น., 12:00 น. และ 16.00 น. ตลอดระยะเวลาการทดลองไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ แต่จะมีการเติมน้ำเข้าในระบบเนื่องจากมีการระเหยของน้ำ โดยจะมีการเติมน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ปริมาตร 50 ลิตรต่อบ่อ ระยะเวลาในการทดลอง 28 วัน

3.5 การเก็บข้อมูลในด้านการเจริญเติบโตของปลาแรด ผักสลัดกรีนคอส และคุณภาพน้ำ

3.5.1 ด้านการเจริญเติบโตของปลาโดยการเก็บข้อมูลน้ำหนัก ความยาว ทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยสุ่มปลาแรดจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนปลาทั้งหมด นำมาชั่งชั่งน้ำหนักและวัดความยาว จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณการเจริญเติบโตตามสูตร ดังนี้

ก. น้ำหนักเพิ่มเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Weight Gain)
= น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง – น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง

ข. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (ADG) กรัม/วัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง – น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง}}{\text{ระยะเวลาในการทำการทดลอง}}$$

ค. อัตราการรอดตาย (Survival Rate) เปอร์เซ็นต์
= (จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง/ จำนวนปลาเมื่อเริ่มการทดลอง) X 100

ง. อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)
= น้ำหนักของอาหารที่ปลากิน/ น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น

3.5.2 ด้านการเจริญเติบโตของผักโดยเก็บข้อมูลน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นและน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบ เก็บข้อมูลทุกๆ 1 สัปดาห์ เก็บข้อมูลผักกรีนคอสจำนวน 100 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนผักทั้งหมดที่ทำการทดลอง โดยคำนวณอัตราการเจริญเติบโตจากสูตร ดังนี้

ก. น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
=น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง-น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง

ข. ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)

=ความสูงเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง-ความสูงเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง

ค. จำนวนใบเฉลี่ย (ใบ)

=จำนวนใบทั้งหมด(ใบ)/ จำนวนผักที่เหลือทั้งหมด (ต้น)

ง. เส้นผ่านศูนย์กลางใบเฉลี่ย (เซนติเมตร)

= เส้นผ่านศูนย์กลางใบทั้งหมด/จำนวนผักที่เหลือทั้งหมด (ต้น)

จ. อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)

= (จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง/ จำนวนปลาเมื่อเริ่มการทดลอง) X 100

3.5.3 ด้านคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์ทุกวันได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ อุณหภูมิน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความนำไฟฟ้า การตรวจวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟส ตามวิธี Boyd and Tucker [7] ทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลานาน 28 วัน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองในด้านอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายของปลา และนำข้อมูลดัชนีคุณภาพน้ำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % สำหรับข้อมูลด้านอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของผักมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Independent Samples T-Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการทดลองเลี้ยงปลาแรดร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดเวลาการทดลอง 28 วัน พบว่า การเจริญเติบโตของปลาแรดของปลาแรดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) สอดคล้องกับการทดลองของ Effendi et al. [8] ได้ศึกษาผลของการใช้ผักสลัดกรีนคอสในการบำบัดน้ำเสียจากการเลี้ยงปลาแรด ในด้านอัตราแลกเนื้อและอัตราการรอดตายของปลาแรดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ตารางที่ 1 ซึ่งอัตราการรอดตายของปลาแรดในการทดลองครั้งนี้ทุกสิ่งทดลองมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของปลาแรดที่เลี้ยงร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอสเป็นระยะเวลา 28 วัน

รายละเอียดข้อมูล	อัตราความหนาแน่นของผักสลัดกรีนคอส (ต้นต่อตารางเมตร)		
	0	10	20
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	65.43±2.27[a]	65.16±0.30[a]	67.64±1.87[a]
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	85.98±3.05 [a]	87.58±2.47[a]	99.84±65.32[a]
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม)	20.55±4.94[a]	22.42±2.26[a]	32.19±6.15[a]
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (กรัม/วัน)	0.73±0.18[a]	0.80±0.08[a]	1.15±0.30[a]
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น (เซนติเมตร)	15.79±0.10[a]	15.73±0.21[a]	15.88±0.07[a]
คามยาวเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร)	16.20±0.26[a]	16.20±0.14[a]	16.41±0.15[a]
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	3.16±0.76[a]	3.28±0.72[a]	2.49±0.61[a]
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซนต์)	100±0.00[a]	100±0.00[a]	100±0.00[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

การเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนคอส เมื่อเริ่มต้นการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.50±0.02 และ 0.50±0.01 กรัมตามลำดับ และความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 7.61±0.58 และ 7.37±0.07 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการทดลอง 28 วัน พบว่า ซึ่งในการทดลองครั้งนี้น้ำหนักเฉลี่ยของผักสลัดกรีนคอสที่ปลูกด้วยอัตราความหนาแน่น 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร ตลอดระยะเวลาการ

ทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) สอดคล้องกับการทดลองของ Effendi et. al (2017) [10] ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 2 แต่การศึกษาครั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนคอสมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า การทดลองของ Effendi et al. [8] ในด้านอัตราการรอดตายของผักสลัดกรีนคอสเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการทดลอง 28 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ทุกสิ่งทดลองมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนคอสโดยใช้น้ำจากการเลี้ยงปลาแรด เป็นระยะเวลาการทดลอง 28 วัน

รายละเอียดของข้อมูล	อัตราความหนาแน่นของผักสลัดกรีนคอส (ต้นต่อตารางเมตร)		
	0	10	20
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	-	0.50±0.02[a]	0.50±0.01[a]
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	-	27.80±0.64[a]	25.97±1.61[a]
ความสูงเฉลี่ยเริ่มต้น (เซนติเมตร)	-	7.61±0.58[a]	7.37±0.07[a]
ความสูงเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร)	-	19.03±2.00[a]	20.21±3.09[a]
เส้นผ่านศูนย์กลางใบเริ่มต้น (เซนติเมตร)	-	5.97±0.65[a]	6.14±0.40[a]
เส้นผ่านศูนย์กลางใบสุดท้าย (เซนติเมตร)	-	21.06±1.72[a]	22.54±0.92[a]
จำนวนใบเริ่มต้น (ใบ)	-	4±0.21[a]	4±0.18[a]
จำนวนใบสุดท้าย (ใบ)	-	13±1.30[a]	13±0.61[a]
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซนต์)	-	100±0.00[a]	100±0.00[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

ปริมาณความเข้มแสงภายในโรงเรือนของการทดลองในครั้งนี้ อยู่ในช่วง 6,040-16,620 ลักซ์ เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลา โดยความเข้มของแสงจากการศึกษาครั้งนี้มีค่ามากกว่าการทดลองของสุทธิดาและคณะ [16] ได้ศึกษาผลของความเข้มแสงสำหรับการปลูกพืชที่มีผลต่อผักสลัดเรดโอ๊คในระบบโรงเรือนไฮโดรโปนิก พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มแสงจาก 327 เป็น 4,338 ลักซ์ ทำให้การเจริญเติบโตของผักเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จะเห็นได้ว่าความเข้มแสงมากก็จะช่วยในพืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้น เนื่องจากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเพราะเป็นปัจจัยหลักที่พืชจะนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการและปริมาณที่เหมาะสมของพืชแต่ละชนิด

คุณภาพน้ำในการทดลองที่ตรวจวิเคราะห์ทุกวัน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ความนำไฟฟ้า อุณหภูมิน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เป็นระยะเวลา 28 วัน ดังตารางที่ 3 พบว่า อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกผัก โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลา สอดคล้องกับ FAO [9] รายงานว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชในระบบอควาโปนิก มีค่าระหว่าง 6.0-8.5 และ 5.5-7.5 ตามลำดับ สุภาวดี [10] ได้รายงานว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 สุฤทธิ์และคณะ [11] รายงานว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีผลต่อการต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำจะอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 ซึ่งพืชจะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เป็นกรดอ่อนๆ แต่ถ้าความเป็นกรดด่างต่ำหรือสูงเกินไปธาตุอาหารบางธาตุจะไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชส่งผลให้พืชขาดธาตุอาหาร อาการที่พบเสมอเมื่อค่าความเป็นกรดด่างสูงเกินไปคือ ใบเหลืองเนื่องจากขาดธาตุเหล็ก [12] ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลา สอดคล้องกับ สุภาวดีและผกามาศ [2] รายงานว่า ค่าความนำไฟฟ้ามากกว่า 1,000 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร แสดงให้เห็นว่าในน้ำมีแร่ธาตุอยู่ในน้ำเพียงพอ เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ และอภิรัฐ [13] รายงานว่า ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช อยู่ในช่วงระหว่าง 1000-1500 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ในการทดลองครั้งนี้ค่าอุณหภูมิน้ำเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลา สอดคล้องกับ FAO

[9] รายงานว่า ค่าอุณหภูมิน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำในเขตอบอุ่นและการปลูกพืชในระบบอควาโปนิก มีค่าระหว่าง 18-30 และ 16-30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะเดียวกัน สุภาวดี [12] รายงานว่า อุณหภูมิน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาน้ำจืดอยู่ในช่วง 28-35 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อกระบวนการหายใจ การกินอาหาร และการเจริญเติบโต ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลา สอดคล้องกับ FAO [9] รายงานว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชในระบบอควาโปนิกควรมีค่ามากกว่า 5 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ สุภาวดี และผกามาศ [9] รายงานว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำควรมีค่ามากกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งผักที่ปลูกต้องใช้ออกซิเจนไปใช้ในการเจริญเติบโตเพราะพืชต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจ [14]

ตารางที่ 3 ค่าคุณภาพน้ำต่ำสุดและสูงสุดในการทดลองเป็นระยะเวลา 28 วัน

พารามิเตอร์	อัตราความหนาแน่นของผักสลัดกรีนคอส (ต้นต่อตารางเมตร)		
	0	10	20
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.57-7.66	7.69-7.82	7.65-7.78
ความนำไฟฟ้า (µS/ cm)	1,343-1850	1,400-1,908	1,460-1,902
อุณหภูมิน้ำ (°C)	28.43-29.07	28.41-29.15	28.75-29.07
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/ L)	4.87-6.90	4.73-5.88	4.93-5.81

คุณภาพน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ได้แก่ ค่าแอมโมเนียรวม ไนไตรท์ ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟตของน้ำที่เลี้ยงปลาแรดร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 28 วัน พบว่า คุณภาพน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 4 โดยค่าแอมโมเนียรวมในน้ำที่เลี้ยงปลาแรดเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.06±0.01, 0.06±0.02 และ 0.07±0.04 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับและเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าแอมโมเนียรวมเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและปลาสอดคล้องกับ FAO [9] รายงานว่า ค่าแอมโมเนียรวมที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชในระบบอควาโปนิกควรมีค่าน้อยกว่า 1 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในขณะเดียวกันจรียาและสุรินทร [15] รายงานว่า ค่าของแอมโมเนียรวมซึ่งเหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรมีค่าน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร พืชจะดึงแอมโมเนียที่ได้จากการขับถ่ายและอาหารที่เหลือมาใช้ในการเจริญเติบโตของพืชและหากมีปริมาณแอมโมเนียที่มากเกินไปก็จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ค่าไนไตรท์ของน้ำที่เลี้ยงปลาแรดในการทดลองครั้งนี้เริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.12±0.06, 0.15±0.05 และ 0.13±0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 4 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าไนไตรท์เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำและพืช โดย FAO [9] ได้กล่าวว่า ในระบบอควาโปนิกควรมีค่าไนไตรท์น้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนเตรทของน้ำที่เลี้ยงปลาแรดในการทดลองครั้งนี้เริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.53±0.18, 0.57±0.10 และ 0.51±0.22 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 4 โดยการศึกษาครั้งนี้พบว่า การปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่น 20 ต้นต่อตารางเมตรมีค่าไนเตรทน้อยกว่าการปลูกในอัตรา 10 ต้นต่อตารางเมตร และไม่มีการปลูกผักเนื่องจากพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตจึงทำให้ค่าไนเตรทมีปริมาณต่ำ ค่าไนเตรทในการทดลองครั้งนี้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่ง FAO [9] กล่าวว่า ไนเตรทที่เหมาะสมในระบบอควาโปนิกมีค่าอยู่ระหว่าง 5-150 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าออร์โธฟอสเฟตของน้ำที่เลี้ยงปลาแรด เมื่อเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.81±0.05, 0.84±0.02 และ 0.86±0.04 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 28 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ดังตารางที่ 4 ค่าออร์โธฟอสเฟตในการทดลองครั้งนี้มีค่าสูงกว่าสุภาวดี [10] กล่าวว่าค่าออร์โธฟอสเฟตของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดไม่ควรมีค่าเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ค่าออร์โธฟอสเฟตของน้ำในการทดลองครั้งนี้มีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่ สุภาวดี [10] เพียงเล็กน้อย ดังนั้นการทดลองในครั้งนี้ไม่เหมาะสมต่อการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและมีค่าออร์โธฟอสเฟตสูงกว่าค่าที่เหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชที่จะนำฟอสฟอรัสไปใช้งาน และจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชในระบบแต่อย่างไรก็ตามฟอสฟอรัสที่มีในน้ำปริมาณมากอาจก่อให้เกิดปัญหาตามมา ถึงแม้ว่าฟอสฟอรัสไม่ใช้สารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยตรง แต่มีผลให้ค่าคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4 ค่าแอมโมเนียรวม ไนไตรท์ ไนเตรทและ ออร์โธฟอสเฟต เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 28 วัน

พารามิเตอร์	อัตราความหนาแน่นของผักกรีนคอส (ต้นต่อตารางเมตร)		
	0	10	20
แอมโมเนีย (mg/ L)	1.08±0.36[a]	0.77±0.26[a]	0.55±0.10[a]
ไนไตรท์ (mg/ L)	1.29±0.13[a]	0.98±0.44[a]	0.89±0.23[a]
ไนเตรท (mg/ L)	10.60±1.51[a]	8.57±1.15[a]	6.93±1.60[a]
ออร์โธฟอสเฟต (mg/ L)	1.17±0.36[a]	0.98±0.15[a]	0.92±0.22[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการเลี้ยงปลาแรดร่วมกับการปลูกผักสลัดกรีนคอสด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 20 ต้นต่อตารางเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 28 วัน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาและผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) คุณภาพน้ำทุกพารามิเตอร์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) มีความเหมาะสมในการบำบัดแอมโมเนียรวม ไนไตรท์ ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟต มีค่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาและการปลูกผัก เมื่อพิจารณาโดยรวมควรปลูกผักสลัดกรีนคอสที่อัตราความหนาแน่น 20 ต้นต่อตารางเมตร ในระบบอควาโปนิก

5. ข้อเสนอแนะ

หากมีการเปลี่ยนแปลงอัตราความหนาแน่นของปลาอาจจะทำให้พบความแตกต่างของการศึกษา เช่น ความหนาแน่นของปลา 100 ตัวต่อตารางเมตร เปรียบเทียบกับ 150 ตัวต่อตารางเมตร และ 200 ตัวต่อตารางเมตร เป็นต้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมากจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประจำปีงบประมาณ 2566 ในส่วนโครงการเลี้ยงปลาแรดเพื่อการอนุรักษ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่สนับสนุนงบประมาณงานวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ปิยวัฒน์ เรืองราย ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และชีวิน อรรถสาสน์. 2558. การศึกษาผลของสัดส่วนพืชที่ปลูกในระบบอควาโปนิกส์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

[2] สุภาวดี โกยดุลย์และผกามาศ ศรีจริยา. 2559. โครงการเลี้ยงปลาแบบอควาโปนิกส์เพื่อเป็นอาชีพทางเลือก. รายงานฉบับสมบูรณ์. คณะเทคโนโลยีทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, พระนครศรีอยุธยา. 67 น.

[3] Pantanella, E., Cardarelli, M., Colla, G., Rea, E. and Marcucci, A. 2010. Aquaponics vs. hydroponics: production and quality of lettuce crop. Acta Horticulture. 927: 887-893.

[4] Love, D.C., Fry. J.P., Li, X., Hill, E.S., Genello, L., Semmens, K. and Thompson, R.E. 2015. Commercial aquaponics production and profitability: Findings from an international survey. Aquaculture. 435: 67-74.

[5] Rakocy, J.E., Masser, M.P. and Losordo, T.M. 2006. Recirculating aquaculture tank Production system: Aquaponic-integrating fish and plant Culture. SRAC Publication, No. 454, pp. 1-16.

[6] Yangthong, M. and Ruensirikul, J., 2020. Feed intake stimulation of juvenile spotted scat (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) using dietary seaweed supplementation (*Uiva* sp.). Aquaculture. 529: 735626.

[7] Boyd, C.E. and Tucker, C.S. 1992. Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture. Agricultural Experiment Station, Alabama.

[8] Effendi, H. Purwandari, Y. and Wardiatno, Y. 2017. Wastewater of gourami (*Osphronemus goramy*) cultivation treatment by romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. longifolia). The JSFS 85th Annversary-Commemorative International Symposium. (1-2 pp.).

[9] FAO. 2014. Small-scale aquaponics food production. Integrated fish and plant farming. FAO Fisheries and aquaculture technical paper No. 589. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy, 262 pp.

[10] สุภาวดี โกยดุลย์. 2558. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. เอกสารประกอบการสอน. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, พระนครศรีอยุธยา. 73 น.

[11] สุฤทธิ์ สมบูรณ์ชัย และ ประจวบ ฉายบุ. 2556. การศึกษาความหนาแน่นของการเลี้ยงปลากดหลวงระบบหมุนเวียนน้ำร่วมกับระบบการปลูกพืชไฮโดรโพนิคส์เพื่อสร้างอาหารปลอดภัย และลดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม. รายงานผลฉบับสมบูรณ์โครงการย่อยภายใต้ยุคโครงการ การผลิตสัตว์เศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร. มหาลัยวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 54 น.

[12] ชนะวัฒน์ เทียมบุญประเสริฐ. 2550. การเปรียบเทียบชนิดข องสาหร่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณไนเตรทของผักสลัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

[13] อภิรัฐ ปิ่นทอง. 2553. เอกสารอบรมการปลูกพืชไร้ดิน. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลยัเทคโนโลยราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

[14] กิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2547. เทคโนโลยีการปลูกพืชไม่ใช้ดิน. คณะวิชาพืชศาสตร์ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา. 81 น.

[15] จรียา ยิ้มรัตนบวร และสุรินทร บุญอนันธนสาร. 2556. ศักยภาพการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำบึงประดิษฐ์สำหรับการเพาะเลี้ยงปลาดุกลูกผสม. รายงานวิจัย.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา. 146 น.

[16] สุทธิดา มณีเมือง เนตรนภา อินสลุด นิติ คำเมืองลือ ประดิษฐ์ เทิดทูลและพฤทธ์ สกุลช่างสัจจะทัย. 2558. ผลของความเข้มแสงจากชุดหลอดแอลอีดีสำหรับการเพาะปลูกที่มีต่อผักสลัดเรดโอ๊คในระบบโรงเรือนไฮโดรโปนิกส์. น้ำเสียในระบบเลี้ยงปลาดุกลูกผสมแบบใช้น้ำหมุนเวียน. วารสารวิจัย. 6(2): 10-112.

แอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน

Animation for Raising Environmental Awareness on Coal Energy Usage

เธียรธาดา หิรัญญะชาติธาดา[1*] ธรรณชนก โจว[2] และ เกษม กมลชัยพิสิฐ[3]

[1,2,3]สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1*]Email: tiantada.hi@bsru.ac.th; [2]Email: thuncharnokzhou@gmail.com; [3]Email: kasem.ka@bsru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน และ 3) เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบก่อนและหลังการรับชมสื่อ กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยสาขาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย จำนวน 45 คน คัดเลือกอย่างง่ายโดยการจับฉลาก และผู้เชี่ยวชาญด้านแอนิเมชัน จำนวน 5 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบประเมินคุณภาพแอนิเมชัน 2) แบบสอบถามก่อนและหลังการรับชมเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และ 3) แบบสอบถามการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของแอนิเมชัน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแอนิเมชัน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับดี 2) ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม พบว่า คะแนนหลังรับชมสูงกว่าคะแนนก่อนรับชมอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนรับชมเท่ากับ 4.24 และหลังรับชมเท่ากับ 8.29 และ 3) ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ในระดับมากหลังจากการรับชมแอนิเมชัน

คำสำคัญ : แอนิเมชัน พลังงานถ่านหิน สื่อดิจิทัล พลังงานทดแทน

Abstract

This research aims to 1) develop an animation to raise environmental awareness on coal energy usage 2) assess the effectiveness of the animation and 3) to assess knowledge and understanding of coal and its environmental impact. The sample group in this research were 45 university students majoring in Animation Games, and Digital media, selected through simple random sampling, and 5 animation experts chosen through purposive sampling based on specified qualification. The research tools consist of 1) an animation quality assessment form, 2) a pre-test and post-viewing questionnaire to assess knowledge and understanding, and 3) a questionnaire evaluating the students’ perception of coal and its environmental impacts. The research findings reveal that 1) the animation experts evaluated the quality of the animation with an overall average score of 4.12 indicating a high level, 2) the students' knowledge and understanding of coal and its environmental impacts significantly improved, with a pre-test average score of 4.24 and a post-test score of 8.29, and 3) the students’ perception of coal and its environmental impacts have an average score of 3.98, indicating a high level.

Keyword: animation, coal energy, digital media, renewable energy

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันพลังงานถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานสำคัญของหลายประเทศทั่วโลก เป็นพลังงานที่สำคัญในการผลิตกระแสไฟฟ้า มีราคาที่ไม่แพงและปริมาณที่มากพอจะถูกใช้ไปอีกหลายปีข้างหน้า แต่ในทางกลับกัน กระบวนการผลิตพลังงานจากถ่านหินกลับสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นตัวการสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ [1] การเผาถ่านหินยังเป็นสาเหตุหลักของการเกิดมลพิษทางอากาศ เช่น การปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ เป็นต้น [2] พลังงานถ่านหินจึงเป็นประเด็นสำคัญในขณะนี้ โดยเฉพาะในส่วนของการนำเสนอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับพลังงานถ่านหิน แต่ในขณะเดียวกันพลังงานถ่านหินกับถูกต่อต้านจากนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ต่างก็พยายามถกเถียงกันเรื่องข้อดีและผลกระทบจากการนำพลังงานถ่านหินมาใช้ [3] การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากถ่านหินจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อ สังคม สุขภาพอนามัยของชุมชน [4]

การนำเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการศึกษาประเภทสื่อแอนิเมชันสำหรับการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่เน้นการพัฒนาเพื่อให้เกิดผลจริงด้านการพัฒนาวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัย [5] สื่อที่มีประสิทธิภาพจึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากพลังงานถ่านหิน สื่อประเภทหนึ่งที่นิยมพัฒนากันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน คือ สื่อแอนิเมชัน โดยแอนิเมชันเป็นหนึ่งในรูปแบบของสื่อที่สามารถนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายและดึงดูดความสนใจจากผู้ชมหลากหลายกลุ่ม เนื่องจากมีภาพสวยงามช่วยในการเล่าเรื่องราวที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย ไม่เน้นตัวหนังสือ ดังนั้นสื่อแอนิเมชันจึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งออกข้อมูลต่าง ๆ และสามารถเข้าถึงผู้รับชมได้หลายกลุ่มพร้อม ๆ กัน [6] การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบแอนิเมชันช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการเล่าเรื่องที่ชัดเจนและภาพเคลื่อนไหว [7] นอกจากนี้ยังเป็นการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของกราฟิกที่ มีการสรุปเนื้อหาที่ดูแล้วเข้าใจง่ายด้วยเวลาที่รวดเร็วและชัดเจน เป็นอีกสื่อรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความสนใจ และสามารถสร้างแรงจูงใจได้เป็นอย่างมาก [8]

จากที่มาและความสำคัญข้างต้น ปัญหาและอุปสรรคของการใช้พลังงานถ่านหิน นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังมีข้อสงสัยจากบุคคลทั่วไปจากหลายเหตุผล เช่น การขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด หรือ ในระดับประเทศยังไม่มีศูนย์ข้อมูลด้านเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด ขาดมาตรการหรือนโยบายที่ชัดเจนในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด เป็นต้น [9] ดังนั้นการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งออกข้อมูลเพื่อการสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับผลกระทบของพลังงานถ่านหินต่อสิ่งแวดล้อมจะสามารถกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดการคิดและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อไปต่อยอด โดยในงานวิจัยนี้ประเมินผลผ่านกลุ่มเป้าหมายนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีความสนใจในประเด็นพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นสื่อกลางในการประชาสัมพันธ์ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับถ่านหิน เพื่อให้ได้รับรู้และสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเองต่อไป และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการต่อยอดให้ประเทศมีความมั่นคงด้านพลังงานควบคู่กับการพัฒนาทางด้านชุมชนและสิ่งแวดล้อมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน
3. เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบก่อนและหลังการรับชมสื่อ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยสาขาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย จำนวน 45 คน คัดเลือกอย่างง่ายโดยการจับฉลาก และผู้เชี่ยวชาญด้านแอนิเมชัน จำนวน 5 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด

การออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน

การออกแบบและพัฒนาแอนิเมชันที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ดำเนินการตามหลักการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน [10] แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน (3P) คือ 1) ขั้นก่อนการผลิต (Pre-production) ประกอบด้วย การเตรียมข้อมูลเนื้อหา จาก

การศึกษาข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก และแหล่งอื่นๆ ที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อนำไปทำ Storyboard ร่างลำดับเหตุการณ์ที่จะแสดงในแอนิเมชัน กำหนดมุมกล้อง และการเคลื่อนไหวในแต่ละฉาก ออกแบบตัวละคร สภาพแวดล้อม และรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแอนิเมชัน จากนั้นจึงสร้างแอนิเมติกโดยการนำ Storyboard มาสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว ทำให้เห็นเวลาของการเคลื่อนไหวและความยาวของฉาก จัดทำบทพูดและเตรียมเสียงประกอบต่าง ๆ 2) ขั้นการผลิต (Production) ประกอบด้วย การสร้างตัวละครและฉาก การสร้างการเคลื่อนไหว การใส่เทคนิคพิเศษ จัดองค์ประกอบศิลป์ และ 3) ขั้นหลังการผลิต (Post-production) ประกอบด้วย ตัดต่อและลำดับภาพ ใส่เทคนิคพิเศษด้านภาพ และการใส่เสียงพากษ์และเสียงประกอบต่าง ๆ [11] และนำผลงานการออกแบบเนื้อหาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการพิจารณาแอนิเมชันและนำสื่อมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบประเมินประสิทธิภาพของแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน

ในการวิจัยนี้ใช้แบบประเมินจำนวน 3 แบบประเมิน ได้แก่ 1) แบบประเมินคุณภาพแอนิเมชัน 2) แบบสอบถามก่อนและหลังการรับชมเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และ 3) แบบสอบถามการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพแอนิเมชัน

แบบประเมินคุณภาพแอนิเมชันมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ 2) แบ่งหมวดหมู่การประเมินโดยแบ่งเป็นด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของการสื่อสาร ด้านความน่าสนใจ ด้านคุณภาพทางเทคนิค และด้านประสบการณ์ผู้ใช้และความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย 3) สร้างคำถามตามหมวดหมู่ โดยกำหนด Likert scale ระดับ 1-5 4) ทดสอบและปรับปรุงแบบสอบถาม โดยทดลองกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และปรับปรุงคำถามให้ชัดเจนและเหมาะสม และ 5) นำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบสอบถามก่อนและหลังการรับชมเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

แบบสอบถามก่อนและหลังการรับชมเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้ 1) กำหนดหัวข้อเนื้อหาที่ต้องการประเมินความรู้ความเข้าใจ 2) สร้างคำถามก่อนการรับชมเพื่อเน้นการวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง 3) สร้างคำถามหลังการรับชม เพื่อเปรียบเทียบความรู้หลังรับชม โดยใช้คำถามปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความเปลี่ยนแปลงของความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการรับชม ทำการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือได้ค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.50 – 1.00 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 และ 4) นำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสอบถามการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

แบบสอบถามการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้ 1) กำหนดแนวคิดที่ต้องการวัด 2) ออกแบบคำถาม โดยกำหนด Likert scale ระดับ 1-5 ทำการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.50 – 1.00 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 และ 4) นำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และสรุปผล

ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยเก็บข้อมูลก่อนการชมจากแบบสอบถามเพื่อประเมินความรู้และทัศนคติในเบื้องต้นเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม กำหนดระยะเวลาในการทำแบบประเมิน 15 นาที จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างรับชมแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับผลกระทบของการใช้ถ่านหินในสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบเพื่อให้นักศึกษาได้เข้าถึงเนื้อหาได้ กำหนดระยะเวลาในการรับชม 5 นาที จากนั้นเก็บข้อมูลหลังการชมโดยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามหลังการชมเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในความรู้และทัศนคติ กำหนดระยะเวลาในการทำแบบประเมิน 15 นาที การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคำตอบระหว่างแบบสอบถามก่อนและหลังการชม เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในความรู้ ความเข้าใจและทัศนคติของนักศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การทดสอบ t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนก่อนและหลังการชม และให้นักศึกษาประเมินแบบสอบถามการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม กำหนดระยะเวลาในการทำแบบประเมิน 15 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน

3. ผลการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน มีเนื้อหาประกอบด้วย ถ่านหินคืออะไร มีที่มาและความสำคัญของถ่านหิน ถ่านหินสะอาด พลังงานถ่านหินและภาวะโลกร้อน ผลกระทบจากการใช้พลังงานถ่านหิน และสถานการณ์การใช้พลังงานถ่านหินในต่างประเทศ แอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหินแสดงตามลำดับการเล่าเรื่อง

ผลการประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแอนิเมชัน จำนวน 5 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับดี ในหัวข้อสื่อแอนิเมชันใช้ภาพ เสียง และการเคลื่อนไหวที่น่าสนใจและทำให้ผู้ชมรู้สึกสนุกไปกับการรับชม มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.80 นอกจากนี้ในด้านประสิทธิภาพของการสื่อสาร แอนิเมชันสามารถสื่อสารข้อมูลได้ในประดับดี แต่อาจปรับปรุงในหัวข้อการถ่ายทอดข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในด้านความน่าสนใจของแอนิเมชัน พบว่า แอนิเมชันสามารถดึงดูดผู้ชมได้ดีด้วยการใช้ภาพและเสียงที่น่าสนใจ และมีคุณภาพทางเทคนิคอยู่ในระดับดี มีความละเอียดและสวยงาม เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความชัดเจน ในด้านประสบการณ์ผู้ใช้และความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย พบว่า เนื้อหาในแอนิเมชันมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ในหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ แอนิเมชันนำเสนอข้อมูลที่ครบถ้วนและมีความถูกต้องทางวิชาการเท่ากับ 3.60

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแอนิเมชัน จำนวน 5 คน

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ด้านประสิทธิภาพของการสื่อสาร				
1	สื่อแอนิเมชันสามารถสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้ถ่านหินต่อสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.00	1.00	ดี
2	แอนิเมชันนำเสนอข้อมูลที่ครบถ้วนและมีความถูกต้องทางวิชาการ	3.60	0.84	ดี
3	สื่อแอนิเมชันสามารถถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับการลดใช้ถ่านหินได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.80	0.84	ดี

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ด้านความน่าสนใจของแอนิเมชัน				
4	สื่อแอนิเมชันใช้ภาพ เสียง และการเคลื่อนไหวที่น่าสนใจและทำให้ผู้ชมรู้สึกสนุกไปกับการรับชม	4.80	0.45	ดีมาก
5	แอนิเมชันมีการเล่าเรื่องที่น่าสนใจและสร้างแรงจูงใจให้ผู้ชมอยากติดตามจนจบ	4.40	0.55	ดี
ด้านคุณภาพทางเทคนิค				
6	คุณภาพของกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวในแอนิเมชันมีความละเอียดและสวยงาม	4.20	0.84	ดี
7	เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความชัดเจนและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.84	ดี
8	การเล่นสื่อแอนิเมชันมีความต่อเนื่องและไม่มีปัญหาทางเทคนิค เช่น การกระตุกหรือหยุดทำงาน	4.60	0.89	ดีมาก
ด้านประสบการณ์ผู้ใช้และความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย				
9	แอนิเมชันมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับความรู้และความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย	3.80	0.84	ดี
10	ภาษาที่ใช้ในแอนิเมชันมีความชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	3.80	0.84	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	**4.12**	**0.76**	**ดี**

ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบสอบถามก่อนและหลังการรับชมจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการรับชมแอนิเมชัน พบว่า คะแนนหลังรับชมสูงกว่าคะแนนก่อนรับชมอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนรับชมเท่ากับ 4.24 คะแนน และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังรับชมเท่ากับ 8.29 คะแนน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบก่อนและหลังการรับชม

การทดสอบ	N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	Sig.
ก่อนรับชม	45	4.24	1.19	-18.98	.000**
หลังรับชม		8.29	1.20		

p-value < 0.05**

ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ในระดับมากหลังจากการรับชมแอนิเมชัน โดยในประเด็นหัวข้อแอนิเมชันช่วยเพิ่มความตระหนักรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหินมีค่าเฉลี่ยการรับรู้มากที่สุด แต่ในประเด็นเรื่องการใช้พลังงานทดแทนและการควบคุมผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมยังมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ที่น้อยกว่าหัวข้ออื่น แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ข้อ	คำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับการรับรู้
1	แอนิเมชันช่วยเพิ่มความตระหนักรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน	4.20	0.84	มาก
2	การใช้พลังงานทดแทนจะช่วยลดการใช้พลังงานจากถ่านหินได้	3.71	0.79	มาก

ข้อ	คำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับการรับรู้
3	หลังจากรับชมแอนิเมชันมีความสนใจที่จะค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับทางเลือกพลังงานทดแทน	4.16	0.82	มาก
4	การเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของพลังงานถ่านหินผ่านสื่อสาธารณะ จะช่วยสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกได้	3.93	0.86	มาก
5	ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหินสามารถควบคุมได้หากมีมาตรการที่เหมาะสม	3.91	0.87	มาก
	ค่าเฉลี่ยระดับการรับรู้	**3.98**	**0.84**	**มาก**

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน ผ่านขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบ ตามขั้นตอน 3P และมีวิธีการที่เหมาะสม จากผลการประเมินคุณภาพแอนิเมชันโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดี โดยมีจุดเด่นในเรื่องของคุณภาพทางเทคนิค มีความน่าสนใจ สวยงาม และมีเสียงบรรยายที่ชัดเจน แต่อาจมีการเคลื่อนไหวของภาพน้อยเกินไป นอกจากนี้อาจปรับลดเวลาในการนำเสนอให้สั้นลงเพื่อให้ผู้ชมได้มีสมาธิในการรับชมมากขึ้น และการสื่อสารข้อมูลและความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายมากยิ่งขึ้น การใช้แอนิเมชันมีความน่าสนใจ แอนิเมชันสามารถอธิบายเนื้อหาที่มีความซับซ้อนให้ผู้รับชมเข้าใจความหมายข้อมูลทั้งหมดได้ อาจปรับการเชื่อมโยงลำดับเนื้อหาให้ชัดเจนขึ้นเพื่อให้ผู้ชมจับประเด็นได้ทันเนื่องจากเนื้อหามีหลายหัวข้อ โดยสรุปสื่อประเภทนี้เป็นอีกหนึ่งช่องทางเลือกที่นิยมใช้เผยแพร่ข้อมูล สามารถเพิ่มความน่าสนใจในการเผยแพร่ข้อมูล และเพิ่มการจดจำให้ผู้รับชมมากยิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดข้อมูลที่ซับซ้อนเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในรูปแบบที่เข้าใจง่าย [12]

การประเมินความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม มีคะแนนหลังรับชมสูงกว่าคะแนนก่อนรับชมแอนิเมชันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงประสิทธิภาพของแอนิเมชันเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหินที่ส่งผลให้ผู้รับชมมีความรู้และความเข้าใจในหัวข้อดังกล่าวเพิ่มขึ้น กล่าวได้ว่าแอนิเมชันมีประโยชน์ในการช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับในหัวข้อที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น ทั้งนี้สื่อแอนิเมชัน มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และการนำเสนออย่างมีระบบจะทำให้เข้าใจเนื้อหาง่าย [13] ซึ่งการเลือกใช้สื่อแอนิเมชันสิ่งที่ควรให้ความสำคัญของระดับชั้นการศึกษา และอายุของผู้รับชมเพื่อพัฒนาแอนิเมชันให้สอดคล้องกับผู้รับสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด [14] อย่างไรก็ตามเนื้อหาเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมยังมีรายละเอียดอีกมาก ทั้งนี้ในระยะเวลาของสื่อที่สั้นส่งผลให้ไม่สามารถลงลึกในบางประเด็น ซึ่งอาจทำให้ผู้รับชมไม่ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

การประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม พบว่า มีการรับรู้อยู่ในระดับมากในด้านแอนิเมชันในการให้ข้อมูลและกระตุ้นการตระหนักรู้ในเรื่องพลังงานถ่านหินและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม มีจุดเด่น คือ ความสามารถจำลองเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง การจำลองปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเพื่อให้ข้อมูลทางการศึกษา [15] นอกจากนี้ยังมีความสนใจที่จะค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานทดแทนหลังจากรับชมแอนิเมชัน รับรู้ถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน และศึกษาผลกระทบของพลังงานต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยการรับรู้นั้นเกิดจากวิธีการนำ เสนอที่ชัดเจนถูกต้อง มีภาพประกอบการบรรยาย สีสันสดใส ซึ่งการออกแบบสื่อโดยการคำนึงถึงหลักในการออกแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสม การเลือกใช้สี กราฟิกส่งเสริมการรับรู้ที่ดี จะช่วยส่งเสริมการรับรู้ที่ดี [16]

5. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งนี้

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มตัวอย่างให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น การสำรวจกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันในระดับการศึกษาและอาชีพเพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแอนิเมชันกับสื่อรูปแบบอื่น เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อในการกระตุ้นความตระหนักรู้ในปัญหาสิ่งแวดล้อม

2. ออกแบบและพัฒนาแอนิเมชันให้มีเนื้อหาเชิงลึกมากขึ้น เช่น การเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน หรือการนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเทศที่สามารถลดการใช้ถ่านหินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา สาขาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ผู้วิจัยค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] IPCC, Climate change 2021, 1th ed. The physical science basis Cambridge University Press, 2021.

[2] World Health Organization, Air pollution and child health: Prescribing clean air, Geneva: World Health Organization, 2020.

[3] กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. (1 ธันวาคม 2566). ถ่านหิน เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า. สืบคนจาก https://enconfund.go.th/index.php.

[4] Greenpeace. (1 ธันวาคม 2566). ต้นทุนชีวิต : โรงไฟฟ้าถ่านหินกับภัยคุกคามต่อสุขภาพของคนไทย. สืบค้นจาก https://www.greenpeace.org/thailand.

[5] กระทรวงศึกษาธิการ. (5 พฤศจิกายน 2566). การศึกษาไทย 4.0 ในบริบทการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. สืบค้นจาก https://www.moe.go.th/การศึกษาไทย-4-0/

[6] นิโคลัส เฟอร์สตาปเปิน. (12 พฤศจิกายน 2567). ส่งออกอาหารไทยผ่านการ์ตูน : มองสื่อในฐานะพาหนะเผยแพร่วัฒนธรรม. สืบค้นจาก https://nisitjournal.press/2020/01/09/cartoonculturexport/.

[7] R. E. Mayer, The Cambridge handbook of multimedia learning, 2nd ed. Cambridge University Press, 2014.

[8] พัชรา วาณิชวศิน, “ศักยภาพของอินโฟกราฟิก (Infographic) ในการเพิ่มคุณภาพ การเรียนรู้,” วารสารปัญญาภิวัฒน์, ปีที่ 7, ฉบับพิเศษ, หน้า 227-240, 2558.

[9] บัณฑิตา ธีระกลุสถิตย์ และคณะ, “การลดปริมาณกำมะถันของถ่านหินแม่เมาะผสมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์โดยใช้รังสีไมโครเวฟ,” รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสรุนารี, 2559.

[10] ธรรมปพล ลีอำนวยโชค, Intro to Animation คู่มือสำหรับการเรียนรู้แอนิเมชันเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: Than Books, 2550.

[11] R. Parent, Computer Animation: Algorithms and Techniques. Morgan Kaufmann, 2012.

[12] C. Samaras, M. Bourdeau and T. Barrett, “Using animation to educate about environmental issues: An analysis of educational effectiveness,” Environmental Education Research, Vol. 26, No. 2, pp. 211–226, 2020.

[13] ณัฐชัย เจริญสุข, ภาณุวัตร รอดเชียง, ชานนทร์ ลีลาพิพิธพัฒน์ และ ศิริพล แสนบุญส่ง, “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนสำหรับสื่อแอนิเมชัน เรื่อง ผจญภัยโลกเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษปีที่ 3 โรงเรียนวัดอินกัลยา,” วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 104 – 115, 2563.

[14] วราพร ดำจับ, “การออกแบบสื่อแอนิเมชันเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน,” วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี, ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, หน้า 1–20, 2566.

[15] มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (3 พฤศจิกายน 2566). การประยุกต์ใช้แอนิเมชันใช้คอมพิวเตอร์ (ออนไลน์). สืบค้นจาก https://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=36&page=main

[16] สุธิวัชร ศุภลักษณ์, สรัญญา เชื้อทอง, จริญญา ขาวจุ้ย, ทฤษฎี อ่อนประทิน และ ธนโชติ เอกสมบุญ, “การผลิตสื่อดิจิทัล 2 มิติและแอนิเมชัน 3 มิติผ่านสังคมออนไลน์ เรื่อง กระบวนการกว่าจะมาเป็นเพชร,” วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง ฉบับเทคโนโลยีการศึกษา, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 76-88, 2567.

เครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

Automatic Raintree Leaf Composting Machine.

ทัศนะ ถมทอง[1] กิตติพันธุ์ ขันทสิกรรม[1] ฤทธิศักดิ์ กัลพฤกษ์[1] สวิตต์ มีสอน[1] และ สมนึก เครือสอน[1*]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา ตาก

[1]Email: somnuk@rmutl.ac.th.

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาเครื่องหมักใบก้ามปูอัตโนมัติ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการทำปุ๋ยหมักจากใบก้ามปูโดยเฉพาะ ชุดต้นแบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนแรกคือถังหมักที่ทำหน้าที่เป็นถังหมักแบบกลับกอง และส่วนที่สองคือวงจรควบคุม ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมในถังหมักให้เหมาะสมต่อกระบวนการย่อยสลายของใบก้ามปู เมื่อทดสอบเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 5 วัน พบว่าปุ๋ยหมักเปลี่ยนเป็นสีดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุน ซึ่งเป็นลักษณะของปุ๋ยหมักที่ดี อย่างไรก็ตามควรปล่อยให้ปุ๋ยหมักเย็นลงและคงที่ก่อนนำไปใช้งาน จากผลการทดสอบคณะผู้วิจัยสรุปได้ว่าเครื่องหมักใบก้ามปูอัตโนมัติสามารถหมักใบก้ามปูได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องอาศัยประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญในการหมักปุ๋ยของผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: ปุ๋ยหมัก, การหมักปุ๋ยแบบกลับกอง, เครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

Abstract

This article presents the development of an automatic Raintree leaf composting machine, designed specifically for producing compost from Raintree leaves. The prototype consists of two main parts: the first part is the composting bin, which functions as a turning compost bin, and the second part is the control circuit, responsible for regulating the environmental conditions within the composting bin to optimize the decomposition process of the Raintree leaves. When testing the prototype for 5 days, it was found that the compost turned black, became crumbly, and emitted a strong odor, which are characteristics of good compost. However, it should be left to cool and stabilize before using the compost. Based on the results, the research team concluded that the prototype of the automatic Raintree leaf composting machine can effectively compost Raintree leaf automatically without requiring the user to have prior experience or expertise in composting.

Keywords: Compost, composting with pile turning, Automatic Raintree Leaf Compost Machine.

1. บทนำ

ปัจจุบันการเกษตรในชุมชนเมืองได้รับความนิยมมากขึ้น โดยส่วนใหญ่จะเป็นการปลูกผักเพื่อการบริโภค การปลูกผักนี้สามารถปลูกได้หลากหลายวิธี เช่น การปลูกผักไร้ดินแบบไฮโดรโพนิกส์(Hydroponic)[1] การปลูกผักร่วมกับการเลี้ยงปลาแบบอควาโพนิกส์(Aquaponic)[2] การปลูกในกระบะหรือกระถาง เป็นต้น สำหรับการปลูกผักเพื่อบริโภคในกระบะหรือในกระถาง ส่วนประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือปุ๋ยที่ใช้ผสมกับดินปลูกจะใช้ปุ๋ยอินทรี หรือปุ๋ยหมัก ทำให้ปุ๋ยอินทรีมีความต้องการมากและมีราคาสูงขึ้น อีกทั้งในปัจจุบัน การจัดการของเสียจากธรรมชาติ เช่น ใบไม้ กิ่งไม้ และเศษซากพืชเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม การกำจัดใบไม้และเศษซากพืชอย่างไม่ถูกต้อง เช่น การเผาใบไม้ในที่โล่ง อาจนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การ

เพิ่มมลพิษทางอากาศและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ตาม ใบก้ามปู ซึ่งเป็นใบไม้ชนิดหนึ่งที่มีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม หากนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก จะสามารถเปลี่ยนของเสียให้กลายเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า ช่วยลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีในเกษตรกรรม และช่วยสร้างระบบการจัดการของเสียที่ยั่งยืน

ต้นก้ามปู (Raintree) หรือ ต้นจามจุรี มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Samanea saman เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ในตระกูลถั่วที่เติบโตอย่างรวดเร็ว และมีประโยชน์ในทุกส่วน ตั้งแต่รากไปจนถึงใบ โดยเฉพาะใบก้ามปูที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง จึงถูกนำไปผสมกับดินปลูกต้นไม้ ซึ่งเรียกดินผสมนี้ว่า "ดินผสมใบก้ามปู" ต้นก้ามปูเป็นพืชที่สามารถดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่ช่วยตรึงธาตุไนโตรเจนจากอากาศ ทำให้ใบก้ามปูมีไนโตรเจนสูงถึง 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าใบไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่พืชในตระกูลถั่ว จากคุณสมบัติที่มีธาตุอาหารสูง ใบก้ามปูจึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการนำมาทำเป็นปุ๋ยหมัก ช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่มีประโยชน์ให้แก่ดินได้อย่างดี การทำปุ๋ยหมักแบบดั้งเดิมมักใช้วิธีการนำวัสดุสำหรับทำปุ๋ยมากองรวมกับมูลสัตว์ จากนั้นจึงทำการกลับกองเป็นระยะ ๆ วิธีนี้เป็นที่นิยมในหมู่เกษตรกรทั่วไป อย่างไรก็ตาม กระบวนการดังกล่าวต้องใช้แรงงานจำนวนมากและใช้เวลานาน โดยระยะเวลาที่ใช้ในการหมักมักเกินกว่า 6 เดือน ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการหมักปุ๋ยเพื่อลดเวลาและแรงงานในการกลับกอง เช่น การผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศเพื่อการเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน[3] โดยการเติมอากาศเข้าไปใต้กองปุ๋ยแทนการหมักแบบดั้งเดิม ในกระบวนการหมักปุ๋ยด้วยวิธีเติมอากาศนี้ จะตั้งเวลาให้เติมอากาศเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง แล้วหยุดพัก 3 ชั่วโมงตลอดทั้งวัน พร้อมกับควบคุมความชื้นให้อยู่ที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ วิธีการหมักนี้ใช้เวลาเพียง 2 เดือนก็สามารถผลิตปุ๋ยที่พร้อมใช้งานได้ ดังนั้น การหมักปุ๋ยด้วยวิธีนี้จึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการกลับกองและลดระยะเวลาการหมักลงได้อย่างมาก ต่อมา ตรีรัตน์ เจริญกุล และ จรีรัตน์ สกุลรัตน์[4] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายมูลฝอยอินทรีย์ในถังหมักขนาดเล็กแบบเติมอากาศ พบว่าคุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้หลังจากการหมักในถังขนาดเล็กแบบเติมอากาศและแบบที่ให้อากาศเข้ากองปุ๋ยโดยธรรมชาติไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตามถังหมักขนาดเล็กแบบเติมอากาศมีอุณหภูมิภายในสูงกว่าที่สูงกว่า 53 องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลต่อการทำลายเชื้อโรคอย่างมีนัยสำคัญ การหมักปุ๋ยด้วยวิธีนี้ช่วยรักษาความชื้นที่เหมาะสมในกองปุ๋ยและกระตุ้นกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ โดยพบว่าสารอินทรีย์สามารถถูกย่อยสลายได้สูงสุดถึงร้อยละ 70 และการหมักเสร็จสิ้นภายใน 21 วัน ปุ๋ยหมักที่ได้จะมีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดสีน้ำตาลดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุน

เพื่อสนับสนุนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ และผลิตปุ๋ยหมักใช้เอง คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ โดยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และลดการใช้แรงงานคนในการกลับกองปุ๋ย เพื่อเป็นแนวทางการหมักปุ๋ยจากใบก้ามปูสำหรับผู้สนใจและผู้ประกอบการขนาดเล็กที่ไม่มีความรู้หรือมีไม่มากและไม่มีเวลาในการหมักปุ๋ยสามารถหมักปุ๋ยใช้เองได้

2. วิธีดำเนินการวิจัยเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติที่นำเสนอ

เครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติที่นำเสนอ สร้างจากแนวความคิดที่ให้ขบวนการหมักปุ๋ยในถังหมักเกิดขึ้นแบบอัตโนมัติ โดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องไปคอยควบคุม เครื่องต้นแบบแยกส่วนประกอบออกได้ 2 ส่วน คือ ถังหมักปุ๋ยใบก้ามปู และ วงจรควบคุมการหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

2.1 ถังหมักปุ๋ยใบก้ามปู

ถังหมักปุ๋ยใบก้ามปูทำหน้าที่เป็นถังหมักปุ๋ยและควบคุมสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการย่อยสลายใบก้ามปูโดยจุลินทรีย์ ถังหมักที่ออกแบบและสร้างขึ้นจะแสดงในรูปที่ 1 (ก) และ (ข) ตามลำดับ

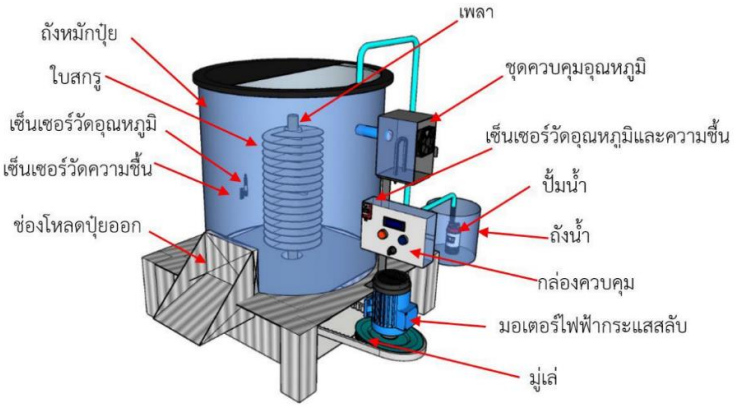
จากถังหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติในรูปที่ 1 สามารถแยกส่วนประกอบย่อย ๆ ที่สำคัญออกได้ 4 ส่วนดังนี้

2.1.1 ถังหมักปุ๋ย

ถังหมักปุ๋ยเครื่องต้นแบบจะใช้ถังพลาสติกสีฟ้าขนาด 120 ลิตร ทำหน้าที่เป็นถังหมัก

2.1.2 ชุดกลับกองปุ๋ยหมัก

ชุดกลับกองปุ๋ยหมักจะประกอบด้วย ใบพัดกลับกองที่สร้างจากแผ่นเหล็กดัดเป็นแบบเกลียวที่ถูกขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะทำหน้าที่กลับกองปุ๋ยหมักโดยการหมุนเพื่อให้ปุ๋ยที่อยู่ด้านล่างขึ้นมาด้านบนตามเกลียวของใบพัด



(ก) แบบถังหมักปุ๋ยเครื่องต้นแบบ



(ข) ถังหมักปุ๋ยเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น

รูปที่ 1 แบบถังหมักปุ๋ยและเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น

2.1.3 ชุดควบคุมอุณหภูมิ

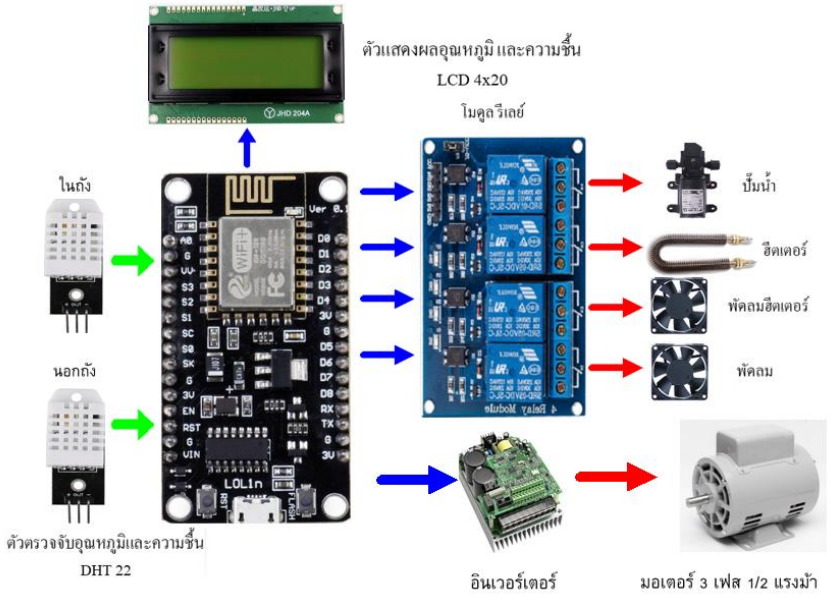
ชุดควบคุมอุณหภูมิประกอบด้วยขดลวดความร้อนขนาด 1,000 วัตต์ 1 ตัว และพัดลมขนาด 3 นิ้ว 2 ตัว โดยชุดควบคุมอุณหภูมิมีการทำงานอยู่ 2 แบบ แบบแรกคือการเพิ่มอุณหภูมิ โดยจะสั่งให้ขดลวดความร้อนทำงานร่วมกับพัดลม 1 เพื่อดูดลมร้อนที่เกิดจากขดลวดความร้อนเข้าไปในถังหมัก ส่วนแบบที่สองคือการลดอุณหภูมิ โดยจะสั่งให้พัดลม 2 ทำงานเพื่อดูดอากาศภายนอกเข้าถังหมัก โดยมีสมมุติฐานว่าอุณหภูมิภายนอกต่ำกว่า 55 องศาเซลเซียส ในขณะที่ทำการปรับอุณหภูมิจะมีการกลับกองปุ๋ยหมักไปด้วย

2.1.4 ชุดควบคุมความชื้น

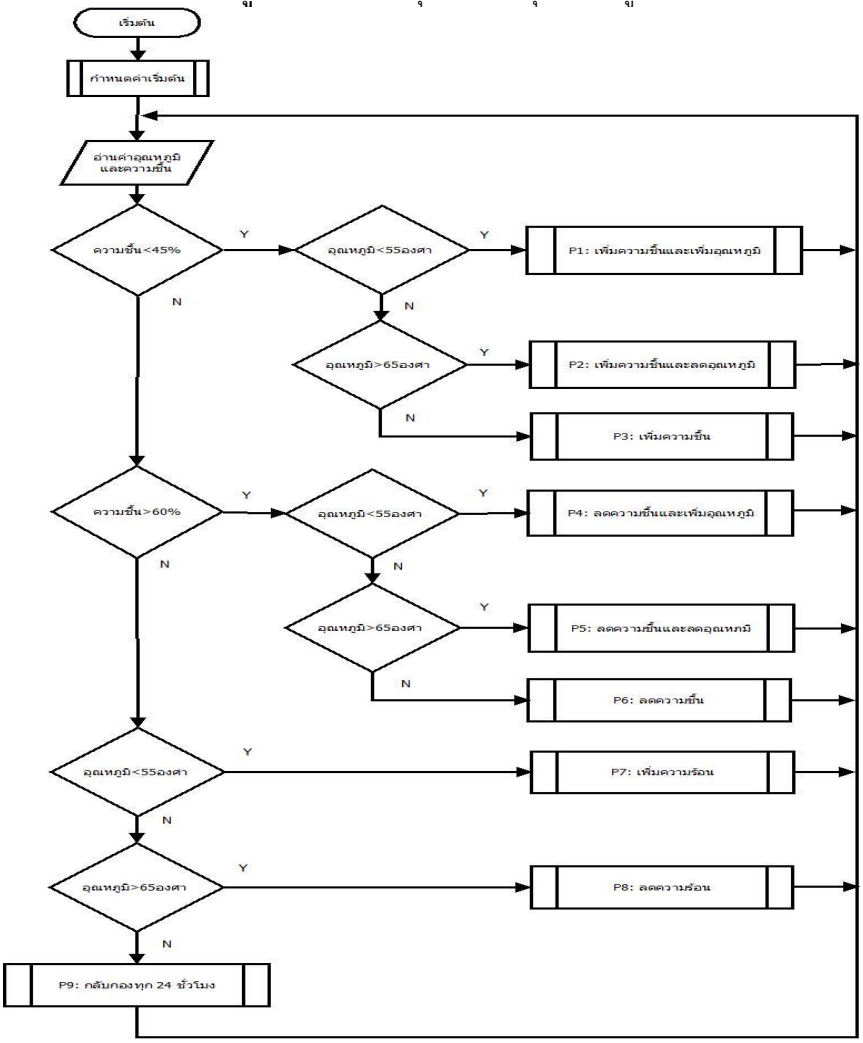
ชุดควบคุมความชื้นประกอบด้วยถังสำรองน้ำ ปั๊มน้ำ หัวพ่นหมอก และพัดลมที่ทำหน้าที่ดูดอากาศภายนอกเข้าถัง โดยชุดควบคุมความชื้นมีการทำงานอยู่ 2 แบบ แบบแรกคือการเพิ่มความชื้น โดยจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานเพื่อพ่นละอองน้ำเข้าไปในถังหมัก ส่วนแบบที่สองคือการลดความชื้น โดยจะสั่งให้พัดลมดูดอากาศทำงานภายใต้สมมุติฐานว่าอากาศภายนอกมีความชื้นต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่มีการปรับความชื้นจะมีการกลับกองปุ๋ยหมักไปด้วย

2.2 วงจรควบคุมการหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

วงจรควบคุมการหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ แสดงในรูปที่ 2 และผังการทำงานในรูปที่ 3 โดยวงจรนี้มีหน้าที่ควบคุมการหมักปุ๋ยแบบอัตโนมัติ โดยจะรักษาความชื้นให้อยู่ในช่วง 45-60 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 55-65 องศาเซลเซียส และมีการกลับกองปุ๋ยทุกวัน



รูปที่ 2 วงจรควบคุมการหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ



รูปที่ 3 ผังการควบคุมการหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

3. ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบ

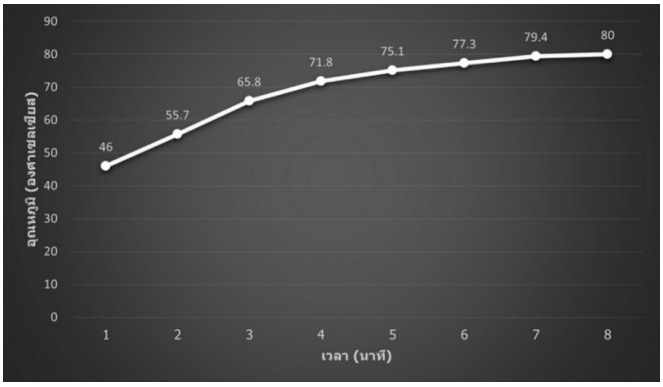
ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกคือการทดสอบสมรรถนะของเครื่องต้นแบบในด้านการเพิ่ม/ลดอุณหภูมิและความชื้นในถังหมักปุ๋ย ส่วนที่สองคือการทดสอบการคงค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในถังหมักปุ๋ย และส่วนสุดท้ายคือการประเมินปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักใบก้ามปูในเครื่องต้นแบบ

3.1 การทดสอบสมรรถนะเครื่องต้นแบบ

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องต้นแบบจะแบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่ แบบแรกคือการเพิ่มอุณหภูมิ แบบที่สองคือการลดอุณหภูมิ แบบที่สามคือการเพิ่มความชื้น และแบบสุดท้ายคือการลดความชื้น

3.1.1 การเพิ่มอุณหภูมิ

การทดสอบการเพิ่มอุณหภูมิจะใช้เพื่อประเมินสมรรถนะในการเพิ่มอุณหภูมิภายในถังหมักของเครื่องต้นแบบ โดยจะสั่งให้ขดลวดความร้อนและพัดลม 1 ทำงานเพื่อดูดลมร้อนเข้าไปในถังหมัก ในกระบวนการนี้จะมีการสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับกองทำงานพร้อมกัน จากนั้นจะบันทึกค่าอุณหภูมิภายในถังหมักทุก ๆ 1 นาที จนกว่าอุณหภูมิจะเกินช่วงที่กำหนด (54-65 องศาเซลเซียส) โดยผลการทดสอบสมรรถนะการเพิ่มอุณหภูมิจะถูกแสดงในรูปที่ 4

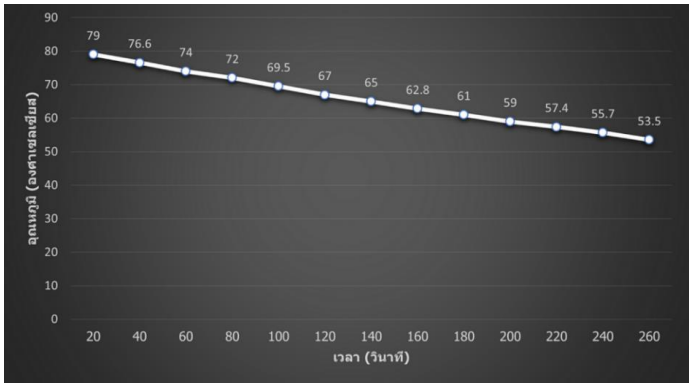


รูปที่ 4 สมรรถนะการเพิ่มอุณหภูมิภายในถังหมักปุ๋ยเครื่องต้นแบบ

จากการทดสอบการเพิ่มอุณหภูมิในรูปที่ 4 พบว่าเมื่อกระบวนการเพิ่มอุณหภูมิทำงานไปได้ 8 นาที อุณหภูมิในถังหมักสามารถเพิ่มขึ้นจาก 30 องศาเซลเซียส เป็น 80 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิสามารถเพิ่มขึ้นเฉลี่ยนาทีละ 4.80 องศาเซลเซียส

3.1.2 การลดอุณหภูมิ

การทดสอบการลดอุณหภูมิจะใช้เพื่อประเมินสมรรถนะในการลดอุณหภูมิของเครื่องต้นแบบ โดยจะสั่งให้พัดลม 2 ทำงานเพื่อดูดอากาศภายนอกเข้าถังหมัก พร้อมกับสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับกองทำงาน จากนั้นจะบันทึกค่าอุณหภูมิภายในถังหมักทุก ๆ 20 วินาที จนกว่าอุณหภูมิจะต่ำกว่าช่วงที่กำหนด (54-65 องศาเซลเซียส) โดยผลการทดสอบสมรรถนะการลดอุณหภูมิจะแสดงในรูปที่ 5

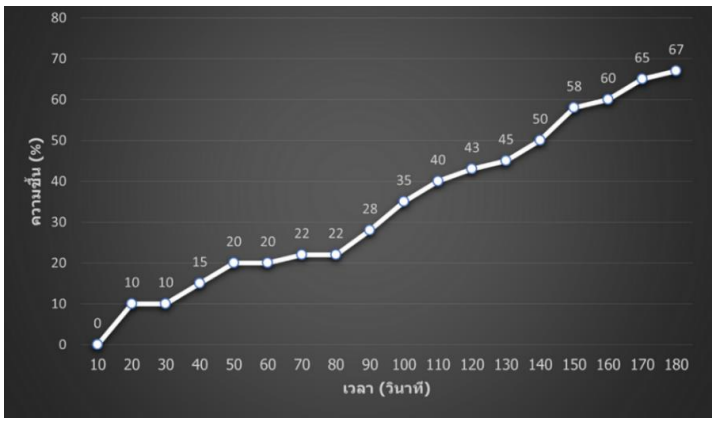


รูปที่ 5 สมรรถนะการลดอุณหภูมิ

จากการทดสอบการลดอุณหภูมิในรูปที่ 5 พบว่าเมื่อกระบวนการลดอุณหภูมิทำงานไปได้ 4 นาที 20 วินาที อุณหภูมิในถังหมักสามารถลดลงจาก 80 องศาเซลเซียส เป็น 53.5 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิสามารถลดลงเฉลี่ยนาทีละ 6.37 องศาเซลเซียส

3.1.3 การเพิ่มความชื้น

การทดสอบการเพิ่มความชื้นจะใช้เพื่อประเมินสมรรถนะในการเพิ่มความชื้นของเครื่องต้นแบบ โดยจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานเพื่อพ่นน้ำเข้าไปในถังหมัก พร้อมกับสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับกองทำงาน จากนั้นจะบันทึกค่าความชื้นภายในถังหมักทุก ๆ 10 วินาที จนกว่าความชื้นจะเกินช่วงที่กำหนด (45-60 เปอร์เซ็นต์) โดยผลการทดสอบสมรรถนะการเพิ่มความชื้นจะแสดงในรูปที่ 6

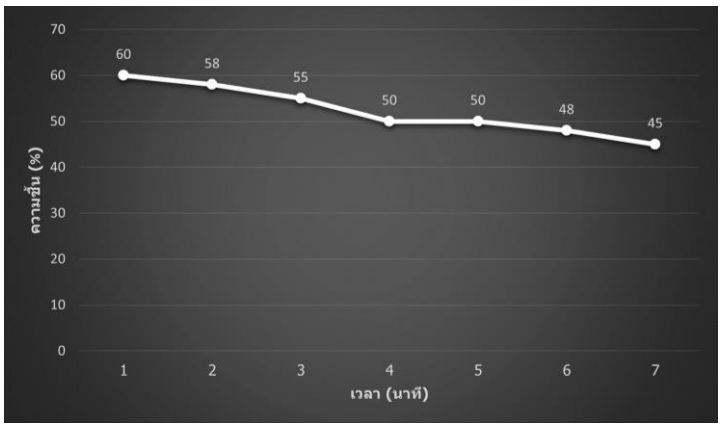


รูปที่ 6 สมรรถนะการเพิ่มความชื้น

จากการทดสอบการเพิ่มความชื้นในรูปที่ 6 พบว่าเมื่อกระบวนการเพิ่มความชื้นทำงานไปได้ 3 นาที ความชื้นในถังหมักสามารถเพิ่มขึ้นจาก 0 เปอร์เซ็นต์ เป็น 67 เปอร์เซ็นต์ โดยความชื้นสามารถเพิ่มขึ้นเฉลี่ยนาทีละ 22.33 เปอร์เซ็นต์

3.1.4 การลดความชื้น

การทดสอบการลดความชื้นจะใช้เพื่อประเมินสมรรถนะในการลดความชื้นของเครื่องต้นแบบ โดยจะสั่งให้พัดลม 2 ทำงานเพื่อระบายอากาศภายในถังหมักออก พร้อมกับสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับกองทำงาน จากนั้นจะบันทึกค่าความชื้นที่ได้ทุก ๆ 1 นาที จนกว่าความชื้นจะต่ำกว่าช่วงที่กำหนด (45-60 เปอร์เซ็นต์) โดยผลการทดสอบสมรรถนะการลดความชื้นจะแสดงในรูปที่ 7

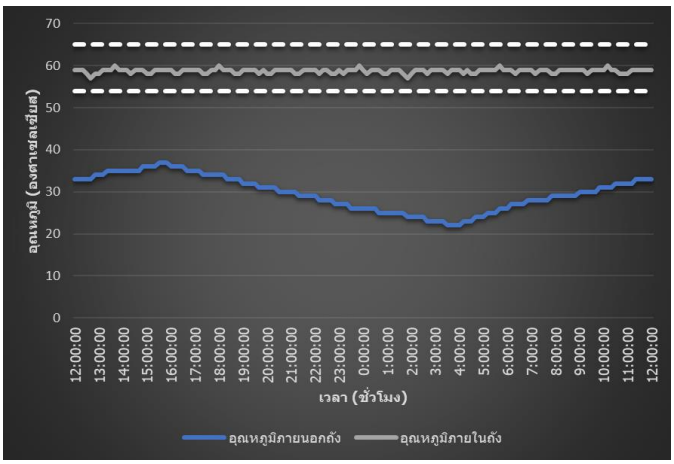


รูปที่ 7 สมรรถนะการลดความชื้น

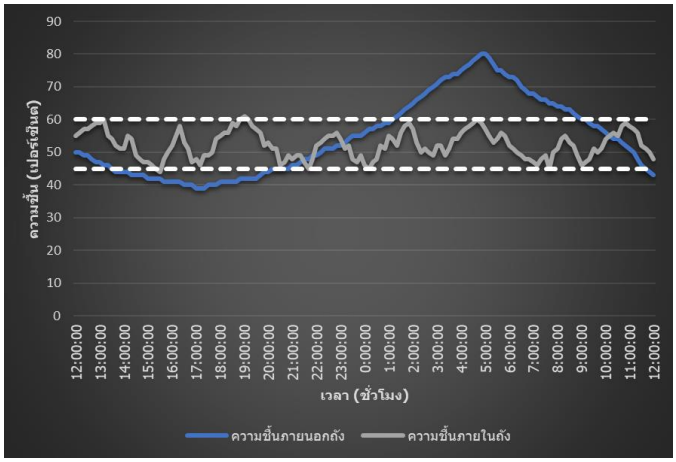
จากการทดสอบการลดความชื้นในรูปที่ 7 พบว่าเมื่อกระบวนการลดความชื้นทำงานไปได้ 7 นาที ความชื้นในถังหมักสามารถลดลงจาก 67 เปอร์เซ็นต์ เป็น 45 เปอร์เซ็นต์ โดยความชื้นสามารถลดลงเฉลี่ยนาทีละ 3.14 เปอร์เซ็นต์

3.2 การทดสอบการคงค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในถังหมักปุ๋ย

การทดสอบการคงค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในถังหมักปุ๋ยในสภาวะแวดล้อมธรรมชาติจะควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 55 ถึง 65 องศาเซลเซียส และความชื้นอยู่ในช่วง 45 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบจะดำเนินการ ณ อาคารวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก เป็นระยะเวลา 5 วัน ตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2567 ถึงวันที่ 3 มีนาคม 2567 ผลการทดสอบการคงค่าอุณหภูมิจะแสดงในรูปที่ 8 (ก) และผลการคงค่าความชื้นจะแสดงในรูปที่ 8 (ข) โดยผลการทดสอบที่นำมาแสดงเป็นผลการทดสอบในรอบ 24 ชั่วโมงของวันที่ 2 หรือวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2567



รูปที่ 8(ก) ผลการทดสอบการคงค่าอุณหภูมิ วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2567

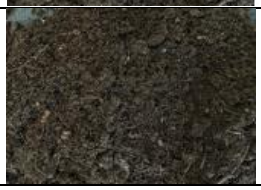


รูปที่ 8(ข) ผลการทดสอบการคงค่าความชื้น วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2567

3.3 ปุ๋ยหมักใบก้ามปูที่ได้จากการหมักด้วยเครื่องต้นแบบ

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบการหมักปุ๋ยใบก้ามปูด้วยเครื่องต้นแบบ ประกอบด้วย ใบก้ามปูในอัตรา 3 ส่วน (หรือ 9 กิโลกรัม) ปุ๋ยคอกในอัตรา 1 ส่วน (หรือ 3 กิโลกรัม) และสารเร่งซุปเปอร์ พด 1 ปริมาณ 50 กรัม (1 ถุง) ต่อน้ำ 30 ลิตร โดยจะผสมสารเร่งนี้เข้ากับน้ำที่ใช้ในกระบวนการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ผลการหมักปุ๋ยใบก้ามปูจะถูกแสดงเป็นระยะเวลา 5 วัน ผ่านรูปถ่ายและการสังเกต ซึ่งระบุไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหมักปุ๋ยใบก้ามปูเป็นเวลา 5 วันด้วยรูปถ่ายและจากการสังเกต

วันที่	ปุ๋ยจากเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ	การสังเกตปุ๋ยหมัก
1		ปุ๋ยหมักมีการผสมกับมูลวัวแต่ยังไม่มีสี และไม่มีกลิ่นของปุ๋ยหมัก
2		ปุ๋ยหมักเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล และไม่มีกลิ่นของปุ๋ยหมัก
3		ปุ๋ยหมักเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล และมีการร่วนซุยของปุ๋ยหมัก
4		ปุ๋ยหมักเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุนของปุ๋ยหมัก
5		ปุ๋ยหมักเปลี่ยนสีเป็นสีดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุนของปุ๋ยหมัก

หมายเหตุ จากการสังเกตปุ๋ยที่ผ่านการหมักด้วยเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 5 วัน พบว่าปุ๋ยหมักมีการเปลี่ยนสีเป็นสีดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุน ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของปุ๋ยหมัก อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยที่ได้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงและยังอยู่ในกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ ดังนั้นจึงควรนำปุ๋ยหมักที่ได้ไปกองไว้จนกว่าอุณหภูมิจะเย็นลงและคงที่ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

4 สรุปการทดสอบเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูอัตโนมัติ

การสรุปผลการทดสอบเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูต้นแบบสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็นหลัก ประเด็นแรกสมรรถนะของเครื่องต้นแบบ จากผลการทดสอบในรูปที่ 3 ถึง รูปที่ 6 พบว่า เครื่องต้นแบบสามารถเพิ่มและลดอุณหภูมิได้เฉลี่ย 4.80 และ 6.37 องศาเซลเซียสต่อนาที ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังสามารถเพิ่มและลดความชื้นได้เฉลี่ย 22.33 และ 3.14 เปอร์เซ็นต์ต่อนาที ตามลำดับ ประเด็นที่สอง การคงค่าอุณหภูมิและความชื้นโดยกำหนดให้อุณหภูมิอยู่ในช่วง 55-65 องศาเซลเซียส และความชื้นอยู่ในช่วง 45-60 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบในรูปที่ 7 แสดงให้เห็นว่า เครื่องต้นแบบสามารถคงค่าอุณหภูมิในช่วง 58-62 องศาเซลเซียส และความชื้นอยู่ในช่วง 53-62 เปอร์เซ็นต์ การคงค่าอุณหภูมิในถังหมักอยู่ในระดับที่กำหนด ขณะที่ความชื้นที่ขอบเขตด้านล่างต่ำกว่าที่กำหนดไว้เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และขอบเขตด้านบนสูงกว่าที่กำหนดไว้ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ เนื่องจากช่วงเวลาที่ความชื้นอยู่นอกขอบเขตที่กำหนดมีความยาวสั้น และประเด็นสุดท้ายคุณภาพของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักด้วยเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 5 วัน มีการเปลี่ยนสีเป็นสีดำ มีความร่วนซุย และมีกลิ่นฉุน ซึ่งเป็นลักษณะของปุ๋ยหมักที่ดี อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยหมักนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที เนื่องจากต้องนำไปกองไว้จนกว่าอุณหภูมิจะเย็นลงและคงที่ก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้

จากผลการทดสอบเครื่องต้นแบบข้างต้นเป็นจำนวน 5 วัน พบว่าคุณลักษณะปุ๋ยหมักที่ได้มีความใกล้เคียงกับปุ๋ยหมักที่หมักด้วยวิธีถังหมักขนาดเล็กแบบเติมอากาศมีอุณหภูมิภายในสูงกว่าที่สูงกว่า 53 องศาเซลเซียส ที่สร้างโดย ตรีรัตน์ เจริญกุล และ จรีรัตน์ สกุลรัตน์[4] แต่ใช้เวลาที่น้อยกว่า ดังนั้นคณะผู้วิจัยสรุปได้ว่าเครื่องหมักปุ๋ยใบก้ามปูต้นแบบที่นำเสนอสามารถใช้ในการหมักใบก้ามปูเพื่อ

ผลิตปุ๋ยหมักได้อย่างอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญในการหมักปุ๋ยจากผู้ใช้งาน ทั้งนี้ปุ๋ยที่ได้จากเครื่องหมักปุ๋ยต้นแบบยังมีอุณหภูมิสูงแสดงว่ายังมีขบวนการย่อยสลายของวัตถุอินทรีอยู่ ดั้งนั้นเครื่องต้นแบบควรจะพัฒนาเพิ่มขั้นตอนการรอ ขั้นตอนการเร่งการย่อยสลายนี้ เพื่อให้ปุ๋ยหมักที่ออกจากเครื่องหมักปุ๋ยสามารถนำไปใช้ได้ทันที

5.เอกสารอ้างอิง

[1] เอกสารแนะนำที่ 5/2558 การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์, กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558.

[2] อมร อ้นกรอง สมนึก เครือสอน ณรงค์ฤทธิ์ พิมพ์คำวงศ์ และ วีรพล นวลโตนด, “การสร้างชุดสาธิตการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการปลูกผักผสมผสานกับการเลี้ยงปลา,” การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 15, นครพนม, 1-3 พฤษภาคม 2566, หน้า 788-791.

[3] กรมวิชาการเกษตร. (2560). โรงผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศเพื่อการผลิตพืชระบบอินทรีย์แบบยั่งยืน. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/01/.

[4] ตรีรัตน์ เจริญกุล และ จรีรัตน์ สกุลรัตน์, “ประสิทธิภาพการย่อยสลายมูลฝอยอินทรีย์ในถังหมักขนาดเล็กแบบเติมอากาศ.” วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย, ปีที่ 30, ฉบับที่ 3, หน้า 85-93, 2559.

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล

The development of a 2D Computer Game "Krasue" to Assess Perception and Cultural Acceptance in the Digital Age.

เกษม กมลชัยพิสิฐ[1]* เธียรธาดา หิรัญญะชาติธาดา[2] และอมิตา วงศ์สวัสดิ์[3]

[1* 2 3]สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1*]Email: Kasem.ka@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้ และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล 2) ประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ 3) ประเมินผลการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกอย่างเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ สื่อประเภทเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและเนื้อหา และแบบประเมินผลการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ ในด้านคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.17 S.D.=0.59) และผลของการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลของนักศึกษาที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.18 S.D.=0.57) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างหลังจากได้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ เรื่องกระสือ มีการรับรู้และยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลในระดับมาก

คำสำคัญ: เกมคอมพิวเตอร์, กระสือ, การยอมรับทางวัฒนธรรมของชุมชน

Abstract

This research aims to 1) develop a 2D computer game about the "Krasue", 2) evaluate the quality of the 2D computer game about the "Krasue" and 3) assess the perception and cultural acceptance within the community in the digital age. The sample consisted of 30 undergraduate students from Program of Animation Game and Digital Media, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University. The sampling was selected by purposive sampling method. The tools used included 1) a 2D computer game about the "Krasue" 2) a questionnaire for experts in design and content, and 3) an assessment of the perception and cultural acceptance of the community in the digital age. Statistical methods for data analysis included mean and standard deviation. The research findings indicated that 1) the design quality of the 2D computer game about the "Krasue" was rated at high level ($\bar{X}$=4.17 S.D.=0.59) and 2) the perception and cultural acceptance of the "Krasue" game among students in the digital age were also at high level ($\bar{X}$=4.18 S.D.=0.57). Showing that the sample group, after playing the computer game “Krasue”, has a high level of awareness and acceptance of cultural aspects in the digital age.

Keywords: computer games / Krasue / cultural acceptance in the community

*Corresponding Author

บทนำ

วัฒนธรรมเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นผลงานของกลุ่มคน เช่น ภาษา ความเชื่อ แนวความคิด ค่านิยม ซึ่งเป็นมรดกทางสังคมที่บรรพบุรุษได้สั่งสมไว้และตกทอดมายังรชนรุ่นหลัง วัฒนธรรมจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การเรียนรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมและประเพณี โดยเริ่มจากการได้เข้าไปพบหรืออาศัยอยู่ในวัฒนธรรมของชุมชนนั้น ก็จะเกิดกระบวนการการเรียนรู้และปรับตัว รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมเกิดขึ้น มีความเข้าใจในการสร้างความกลมกลืน และปรับตัวและดำรงอยู่ได้อย่างไม่มีอุปสรรค [1] การรับรู้ของชุมชนนั้นเปรียบได้กับการรับรู้ทางสังคม ซึ่งเป็นกระบวนการของการรู้จักและเข้าใจสังคมที่อยู่รอบตัว หรือปรากฏการณ์ในสังคมนั้น ๆ เพื่อทำให้เข้าใจบุคคลและสังคมของตนเองและเกิดการยอมรับในที่สุด [2] ปัจจุบันเยาวชนไทยได้รับเอาวัฒนธรรมของต่างชาติเข้ามามีบทบาทในวิถีชีวิต แต่การปลูกฝังให้มีการนำเอาวัฒนธรรมมาปรับใช้ให้เข้ากับวิถีชีวิตได้อย่างเหมาะสม และมีความภาคภูมิใจในความเป็นวิถีไทย ดังนั้น ควรมีการปลูกฝังเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ความคุ้นเคยกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมแบบไทย ซึ่งหลายอย่างจำเป็นต้องเดินทางไปยังแหล่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโบราณสถาน พิพิธภัณฑ์ เที่ยวตลาด เป็นต้น สิ่งเหล่านี้อาจจะกระทำได้ยากในยุคที่สังคมมีความเร่งรีบ การแข่งขันสูง และมีค่าใช้จ่ายที่สูง การใช้สื่อสร้างสรรเป็นสิ่งหนึ่งที่ให้ข้อมูลรวมถึงทำหน้าที่สื่อสารเผยแพร่กิจกรรมต่าง ๆ ให้คนภายนอกพื้นที่และคนในพื้นที่ เกิดการรับรู้จากมุมมองที่มีร่วมกัน [3]

เกมคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตของคนไทยส่วนใหญ่ จากสำรวจประมาณการของจำนวนผู้เล่นเกมในประเทศไทยที่จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีจำนวนผู้เล่นเกมมากถึง 9.8 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 18.7 ล้านคนในปี พ.ศ. 2570 [4] ด้วยจำนวนผู้เล่นเกมที่มีจำนวนมากการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาใช้ช่วยส่งเสริมการรับรู้การยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล สำหรับคนรุ่นใหม่ในการยอมรับวัฒนธรรมของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงช่วยให้เข้าถึงสถานที่หรือแหล่งทางวัฒนธรรมผ่านทางเกมคอมพิวเตอร์ได้ง่ายกว่าการเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ทางกายภาพ การเรียนรู้วิธีชีวิตของชุมชนผ่านเกมคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดการซึมซับ การยอมรับทางวัฒนธรรมไปในตัว และทำให้เกิดความสนุกสนานไปพร้อมกัน การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ได้ใช้รูปแบบภาพประกอบฉากที่นำเสนอจากสถานทีจริง โดยออกแบบในลักษณะรูปแบบที่เรียบง่าย มุ่งเน้นไปที่ฟังก์ชันและองค์ประกอบของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ [5] เพื่อให้เกิดการจินตนาการมาสร้างเป็นสถานที่ประกอบฉากในเกมแทนการสื่อสารภาพเสมือนจริง เน้นแนวศิลปะที่เรียบง่าย ใช้โทนสีต่าง ๆ มาประกอบเพื่อให้มีความโดดเด่น

จากที่มาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้เกมเกมอคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นสื่อสร้างสรรค์ประเภทหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการบรูณาการเล่นเกมและความบันเทิงไว้ด้วยกัน ช่วยการเรียนรู้วิถีชีวิตของชุมชนและการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นรากฐานของความเป็นไทยได้อีกช่องทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ
2. เพื่อประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ
3. เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 86 คน คัดเลือกโดยใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจง จำนวน 30 คน

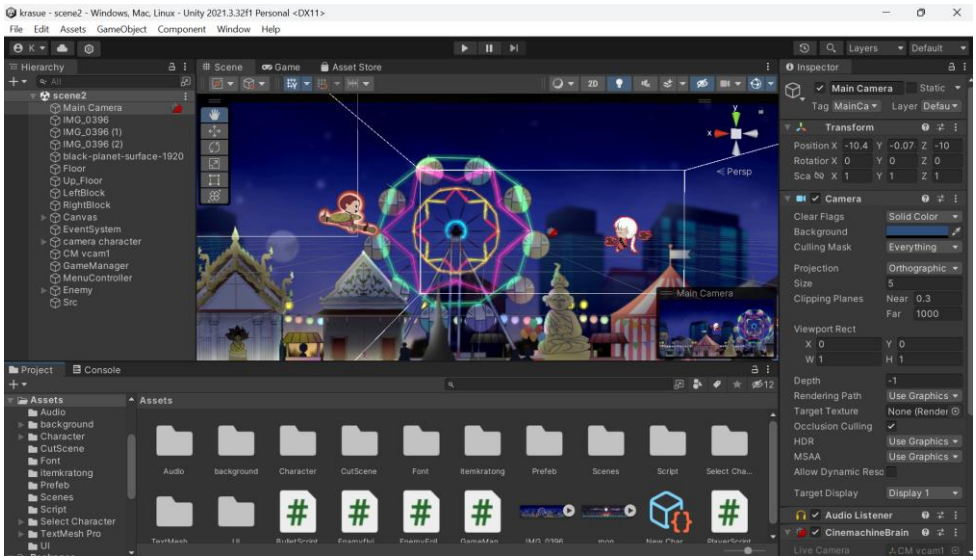
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแอนิเมชันและเกมคอมพิวเตอร์ คัดเลือกโดยใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจง จำนวน 5 คน เพื่อประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล และกลุ่มทดลองเพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล 3) แบบเพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล โดยคำถามในแบบสอบถามได้มีการหาค่า IOC โดยมีค่าที่ระดับ 0.67 ขึ้นไป

4. การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาโดยยึดหลักการออกแบบเกมดิจิทัล [6] ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการวางแผน เป็นการระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวคิด วางแนวทางของเกม รูปแบบการเล่น กฎติกา วิธีการควบคุม ออกแบบโครงเรื่องลำดับเนื้อหาและเหตุการณ์ กำหนดประเภทของเกม กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น โดยได้ออกแบบให้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในส่วนของแนวคิดในการออกแบบเนื้อเรื่องของเกม ทางผู้วิจัยได้กำหนดแนวเกมเป็นเกมแนวต่อสู้ โดยผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกม ตัวเกมประกอบไปด้วยด่านทั้งหมด 3 ด่าน ผู้เล่นจะต้องทำภารกิจให้ลุล่วงตามที่กำหนดไว้ในแต่ละด่าน การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ได้ใช้รูปแบบภาพประกอบฉากที่นำเสนอจากสถานทีจริง โดยออกแบบในลักษณะรูปแบบที่เรียบง่าย มุ่งเน้นไปที่ฟังก์ชันและองค์ประกอบของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งโครงเรื่องของเกมทางผู้วิจัยได้เข้าไปทำการสำรวจชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และได้สอบถามพูดคุยกับผู้ที่อยู่ในชุมชนพบว่ามีเรื่องเล่าในอดีตของคนท้องถิ่นเกี่ยวกับกระสือจึงได้นำเอามาใช้เป็นตัวละครในเกม และพบว่าโดยรอบชุมชนยังมีสถานต่าง ๆ ที่น่าสนใจถือเป็นแหล่งรวมวัฒนธรรมท้องถิ่นของชาวชุมชน จึงได้นำสถานที่เหล่านั้นมาสร้างเป็นองค์ประกอบของฉากในเกม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เล่นได้เรียนรู้แหล่งวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของชาวชุมชนไปด้วยในตัว 2) ขั้นตอนการเขียนเอกสารออกแบบเกม เป็นการระบุรายละเอียดเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ชื่อเกม โดยตั้งชื่อเกมว่า “กระสือ” กำหนดอายุผู้เล่นมีอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป กำหนดวิธีการเล่นและอุปกรณ์การเล่น รวมถึงสภาพแวดล้อมและผังของเกมในแต่ละด่าน 3) ขั้นตอนการออกแบบ ได้อาศัยสถานที่ต่าง ๆ ของชุมชนโดยรอบมาเป็นต้นแบบเพื่อใช้ในการการออกแบบวัตถุต่าง ๆ ในเกม 4) ขั้นตอนการสร้างวัตถุต่าง ๆ ในเกม เป็นงานด้านกราฟิก โดยสร้างกราฟิกในรูปแบบ 2 มิติ ประกอบด้วยตัวละคร ฉาก ไอท็ม และองค์ประกอบอื่น ๆ โดยกราฟิกและองค์ประกอบฉากที่จัดทำอิงจากสถานที่จริงในชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 5) ขั้นตอนการพัฒนาเกมและเขียนโปรแกรม เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเกมประกอบด้วยโปรแกรม Unity รุ่น 2022 และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษา C# ในการเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของเกม 6) ขั้นตอนการทดสอบเกม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดในเกมและทำการแก้ไข โดยใช้รูปแบบการทดสอบเกมใน 2 รูปแบบ คือ 1) การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของเกม (Functional Test) การทดสอบจะทำการทดสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ของคำสั่งที่เขียนขึ้นเพื่อดูว่าคำสั่งเหล่านั้นทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดและถูกต้องหรือไม่ เช่น คำสั่งควบคุมการเคลื่อนที่ คำสั่งควบคุมการกระโดด คำสั่งในการปล่อยอาวุธ คำสั่งการเก็บไอเท็ม และปุ่มคำสั่งต่าง ๆ 2) การทดสอบประสบการณ์ผู้ใช้ (Usability Test) โดยการทดสอบการเล่นเกม เริ่มจากส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นเกม เป็นการทดสอบการทำงานของเกม โดยทำการเล่นเกมและตรวจดูรูปแบบการใช้งาน และการทำงานว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น การเปลี่ยนด่าน การแสดงผลคะแนน การควบคุมตัวละครและท่าทางของตัวละคร ตรวจสอบการทำงานของเกม เพื่อนำข้อผิดพลาดหรือข้อเสนอแนะมาปรับแก้ไขต่อไป



รูปที่ 1 การออกแบบตัวละคร



รูปที่ 2 ออกแบบฉากและองค์ประกอบฉาก ด้วยโปรแกรม Unity

5. การประเมินคุณภาพของเกมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและเนื้อหา จำนวน 5 คน โดยการนำเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่อง กระสือ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และสอบถามความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อคิดเห็นที่ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. การประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล นำเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ ไปทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน และประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล แล้วนำผลประเมินที่ได้มาสรุปผลการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่าง โดยสถิติที่นำมาใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ทางผู้วิจัยได้ออกแบบและใช้รูปแบบการประเมินเชิงฮิวริสติก ที่มีทั้งหมด 10 ข้อ ได้แก่ [7] 1) Visibility of system status 2) Match between system and the real world 3) User control and freedom () Consistency and standards 5) Error prevention 6) Recognition rather than recall 7) Flexibility and efficiency of use 8) Aesthetic and minimalist design 9) Help users recognize, diagnose and recover from errors และ 10) Help and documentation โดยนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและกำหนดหัวข้อในการประเมิน ซึ่งหัวข้อการประเมินได้ผ่านขั้นตอนการทำ IOC (Item Objective Congruence) ที่ระดับ 0.67 ขึ้นไป และได้ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และความรู้ในด้านการใช้งานและการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ มาประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ จำนวน 5 คน สรุปได้ดังตารางที่ 1

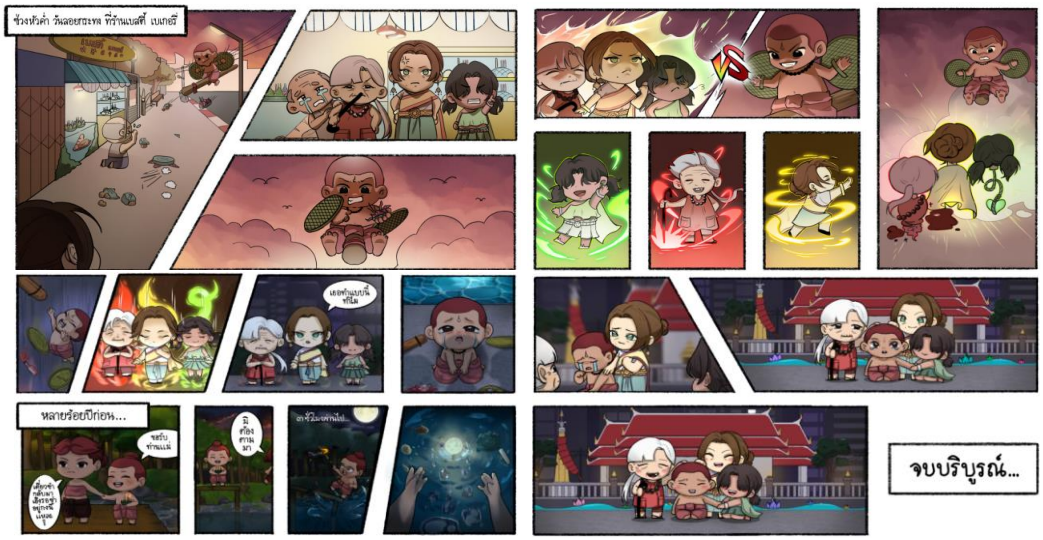
ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=5)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ด้านแนวคิดและแก่นของเรื่อง	4.20	0.40	มาก
ด้านองค์ประกอบของเกม	4.00	0.63	มาก
ด้านการออกแบบกลไกของเกม	4.20	0.75	มาก
ด้านการออกแบบตัวละคร	4.40	0.49	มาก
ด้านการออกแบบฉาก	4.40	0.80	มาก
ด้านการออกแบบเมนู	4.20	0.40	มาก
ด้านการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	4.20	0.75	มาก
ด้านความเหมาะสมของเสียงและดนตรีประกอบ	4.00	0.63	มาก
ด้านการควบคุมการเล่น	4.00	0.63	มาก
ด้านการควบคุมข้อผิดพลาด	4.20	0.40	มาก
ด้านความรู้สึกเริ่มแรกเมื่อได้เล่นเกม	4.20	0.75	มาก
ด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรม	4.20	0.40	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.17**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล มีค่าเฉลี่ยรวม 4.17 อยู่ในระดับมาก โดยในด้านการออกแบบตัวละครและการออกแบบฉากมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.40 ด้านแนวคิดและแก่นของเรื่อง ด้านการออกแบบกลไกของเกม ด้านการออกแบบเมนู ด้านการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ด้านการควบคุมข้อผิดพลาด ด้านความรู้สึกเริ่มแรกเมื่อได้เล่นเกม และด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.20 ด้านองค์ประกอบของเกม ด้านความเหมาะสมของเสียงและดนตรีประกอบ และด้านการควบคุมการเล่นเกม มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดอยู่ที่ 4.00

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ได้มีข้อคำถามและเสนอแนะ เช่น ทำไมต้องมีเมนูรายการนี้แสดงบนหน้าจอ เกมควรจะมีการตั้งค่าเสียง การผ่านด่านง่ายเกินไปไม่ท้าทาย ซึ่งข้อชี้แนะบางส่วนเป็นผลต่อการใช้งานของเกม ผู้วิจัยจึงได้นำขอเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงตัวเกม

2. เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล เป็นประเภทเกม 2 มิติ มีแนวเกมเป็นการต่อสู้ ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกม โดยเนื้อเรื่องเกิดขึ้นในวันงานประเพณีลอยกระทงของชาวชุมชน โดยมีกระหังเป็นตัวร้ายได้เข้ามาทำลายงานประเพณีลอยกระทง แต่มีครอบครัวกระสือที่อาศัยอยู่ในชุมชนมาเห็นเหตุการณ์ และได้ต่อสู้ขัดขวางไม่ให้กระหังได้ทำลายงานประเพณีลอยกระทง โดยเนื้อเรื่องในเกมเริ่มจากการอธิบายความเป็นมาผ่านคัดซีนของเกม แล้วจึงเข้าสู่ตัวเกม ผู้เล่นเกมที่สวมบทบาทเป็นกระสือต้องต่อสู้กับกระหังในด่านต่าง ๆ จนครบ แต่ละด่านจะเป็นการจำลองสถานที่สำคัญของชุมชนทำให้ผู้เล่นได้เห็นภาพจำลองสถานที่ของชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ ที่เป็นแหล่งวัฒนธรรมที่น่าสนใจ ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้ผู้เล่นเกิดการรับรู้และเกิดการยอมรับทางวัฒนธรรมของชุมชนไปในตัว



รูปที่ 3 คัดซีนเล่าเนื้อเรื่องของเกม



รูปที่ 4 เกมคอมพิวเตอร์ เรื่องกระสือ

3. ผลประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล ของนักศึกษาที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน หลังจากได้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ โดยกลุ่มทดลอง (n=30)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
เนื้องเรื่องของเกมมีความน่าสนใจ	4.10	0.47	มาก
ตัวละครในเกมมีความน่าสนใจ	4.17	0.52	มาก
ฉากเกมมีความเหมาะสมกับวัฒนธรรม	4.30	0.64	มาก
ระยะเวลาในการเล่นเกมมีความเหมาะสม	4.00	0.58	มาก
การเล่าเรื่องตอนต้นของเกมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.27	0.73	มาก
กราฟิกของเกมมีความเหมาะสม	4.20	0.40	มาก
เสียงประกอบมีความเหมาะสม	4.07	0.81	มาก
เกมมีความสนุกและท้าทาย	4.03	0.55	มาก
เข้าใจและรับรู้ในวัฒนธรรมชุมชน	4.13	0.56	มาก
รับรู้และยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม	4.43	0.56	มาก
ช่วยส่งเสริมการยอมรับทางวัฒนธรรมของชุมชน	4.17	0.45	มาก
ต้องการสำรวจตามสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน	4.30	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.18**	**0.57**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ที่ 4.18 โดยในด้านรับรู้และยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดที่ระดับ 4.43 รองลงมาจะเป็นเรื่องของฉากเกมมีความเหมาะสมกับวัฒนธรรม และต้องการสำรวจตามสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ในส่วนของการเล่าเรื่องตอนต้นของเกมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.27 ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปและอภิปรายผลการศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีคุณภาพในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 เป็นผลมาจากการนำเอาทฤษฎีการออกแบบเกมดิจิทัลเข้ามาช่วยในการออกแบบและพัฒนาเกม โดยหัวข้อการออกแบบตัวละครและการออกแบบฉาก มีค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดที่ 4.40 เนื่องจากได้มีการนำเอาแนวคิดในการนำเสนอภาพกราฟิกที่มุ่งเน้นความสวยงามและทันสมัยในการสื่อสาร ส่งเสริมให้ผู้เล่นเกิดจินตนการตามพร้อมกับการเล่นเกม และช่วยให้เกิดมุมมองที่โดดเด่น [8] เกมมีการออกแบบในลักษณะรูปแบบที่เรียบง่ายมาจำลองสร้างเป็นสถานที่ประกอบฉากในเกมแทนการสื่อสารภาพจริง มีการใช้โทนสีต่าง ๆ มาประกอบให้มีความโดดเด่น ผลการประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัลที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เรื่องกระสือ พบว่านักศึกษามีรับรู้และยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดที่ 4.43 ในหัวข้อฉากเกมมีความเหมาะสมกับวัฒนธรรม และความต้องการสำรวจตามสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ซึ่งสอดคล้องกับ Mario Cerezo-Pizarro [9] ที่พบว่าการใช้วิดีโอเกมเป็นเครื่องมือในการเผยแพร่วัฒนธรรมมีผลกระทบโดยตรงต่อการถ่ายทอดวัฒนธรรม เป็นรูปแบบตัวแทนการส่งผ่านและการสื่อสารของวัฒนธรรม จะเห็นได้ว่าเมื่อผู้เล่นเกมคอมพิวเตอร์2 มิติ เรื่องกระสือ เพื่อประเมินการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมในยุคดิจิทัล จะมีผลทำให้เกิดนการรับรู้และยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรมได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาพบว่าผู้เล่นเกม มีการรับรู้และการยอมรับทางวัฒนธรรมเกี่ยวกับชุมชนมากขึ้น มีความเข้าใจและยอมรับในวัฒนธรรม สำหรับในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ในครั้งต่อ ๆ ไป ควรมีการศึกษาการออกแบบและพัฒนาเกมที่เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่นที่หลากหลาย มีการเชิญชวนผู้เชี่ยวชาญหรือสมาชิกในชุมชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาเนื้อหาของเกม เกม และใช้เรื่องราวแนวอื่น ๆ เช่น แนวการผจญภัย หรือการแก้ปริศนา เพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้และสนุกไปพร้อมกันและปลูกฝังให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ซึมซับวัฒนธรรมที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

[1] Jansson, H., Johanson,M., and Ramström, J, “Institutions and business networks: A comparative analysis of the Chinese, Russian, and West European markets,” Vol 36(7), pp.955-967, Oct. 2007.

[2] วิไลวรรณ ศรีสงคราม และคณะ, จิตวิทยาทั่วไป, ทริปเปิ้ล กรุ๊ป, 2549.

[3] อารยา วาตะ, “การเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวัฒนธรรม สู่การออกแบบสื่อสร้างสรรค์ เพื่อการอยู่ร่วมกัน ในชุมชนพหุวัฒนธรรม กรณีศึกษา แขวงหิรัญรูจี กรุงเทพมหานคร,”วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2567.

[4] ลงทุนแมน. (15 สิหาคม 2566). อุตสาหกรรมเกม 30,000 ล้าน กำลังสร้างงาน สร้างรายได้ให้คนไทย. สืบค้นจาก https://www.longtunman.com/45511.

[5] VanEenoo, C., Minimalism in Art and Design: Concept, influences, implications and perspectives, Journal of Fine and Studio Art Vol. 2(1), pp. 7-12, June 2011.

[6] พงษ์พิพัฒน์ สายทอง, วีรภัทร จันทรจตุรภัทร และศิวดล ภาภิรมย์, “การออกแบบเกมดิจิทัล,” วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล ปีที่ 7 ฉบับที่ 2, หน้า 217-228, 2564.

[7] Jakob Nielsen, Usability Engineering, Academic Press, 1993.

[8] Mary Keo, “Graphical Style in Video Games,”Bachelor’s thesis, HAMK Riihimäki, Information and Communication Technology, 2017.

[9] Cerezo-Pizarro, Mario, et al, “The Cultural Impact of Video Games: A Systematic Review of the Literature,” Education Sciences, Vol. 13(11), pp. 1116, Nov. 2023.

การเรียนรู้ของเครื่องทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์อภิมาน และการตรวจสอบความตรงภายนอก

Machine learning-based prediction of colorectal cancer recurrence after resection: a systematic review, meta-analysis and external validation

กีรติ จิระวัฒนผลิน[1] กมลวรรณ สูนย์กลาง[2*] มนตรี คุรุรัตน์สกุล[3] อดิศร บุญญาภิบาล[4] และ นภัสวรรณ โอภาส[5]

[1,2]สาขาวิชาสุขภาพดิจิทัล วิทยาลัยแพทยศาสตร์ศรีสวางควัฒน ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

[3]ศูนย์ศัลยกรรม โรงพยาบาลแครนส์ ออสเตรเลีย

[4,5]ศูนย์ศัลยกรรมทั่วไป โรงพยาบาลจุฬาภรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

[1]Email: kerati.jir@edu.cra.ac.th; [2*]Email: kamonwan.soo@cra.ac.th; [3]Email: montri_g@yahoo.com; [4]Email: adisorn.boo@cra.ac.th;

[5]Email: napatsawan.o-p@cra.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพความแม่นยำของแบบจำลอง Machine Learning ในการทำนายการเกิดซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด รวมถึง Features ที่ทำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองผ่านการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ และการตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง Machine Learning ในการประเมินความเสี่ยงการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังได้รับการผ่าตัดกับประชากรไทย จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า อัลกอริทึมที่ใช้ในการทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงส่วนใหญ่ คือ Support Vector Machine (SVM) รองลงมาเป็น Random Forest (RF) และ Extreme Gradient Boosting (XGBoost) ตามลำดับ และเมื่อนำมาใช้กับข้อมูลประชากรไทยที่เป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ระยะที่ 1 – 3 ที่ได้รับการผ่าตัด พบว่า RF และ XGBoost ให้ค่าความแม่นยำในการทำนายความเสี่ยงการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ด้วยค่า Area Under the Curve (AUC) อยู่ที่ 0.77 รองลงมาเป็น SVM มีค่า AUC เท่ากับ 0.70

คำสำคัญ : การเรียนรู้ของเครื่อง, การเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง, การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ, การวิเคราะห์อภิมาน, การตรวจสอบความตรงภายนอก

Abstract

This research aims to investigate the effectiveness of Machine Learning models in predicting the recurrence of colorectal cancer after resection, including the evaluation of features used in model development through a systematic literature review. It also assesses the performance of Machine Learning models in estimating the risk of recurrence for colorectal cancer after resection in the Thai population. The systematic review reveals that the primary algorithms used for predicting recurrence of colorectal cancer are the Support Vector Machine (SVM), followed by Random Forest (RF) and Extreme Gradient Boosting (XGBoost). When applied to Thai population data of colorectal cancer patients at stages 1-3 who underwent resection, RF and XGBoost demonstrated predictive evaluation with an Area Under the Curve (AUC) value of 0.77, while SVM followed with an AUC of 0.70.

Keyword: Machine Learning, Colorectal Cancer Recurrence, Systematic Review, Meta-analysis, External Validation

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

มะเร็งเป็นปัญหาสาธารณสุขและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของคนทั่วโลก โดยมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงพบมากเป็นอันดับสามและมีอัตราการเสียชีวิตเป็นอันดับสองของโรคมะเร็ง [1] ในปี พ.ศ 2566 National Center for Health Statistics คาดการณ์จำนวนผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงรายใหม่ประมาณ 153,020 ราย และผู้ป่วยที่เสียชีวิตประมาณ 52,550 ราย [2] จากสถิติสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2564 พบว่าอุบัติการณ์มะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงในไทย เกิดขึ้นในเพศชายเป็นอันดับสองรองจากมะเร็งตับและท่อน้ำดี ส่วนในเพศหญิงเกิดขึ้นเป็นอันดับสามรองจากมะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูก คิดเป็นร้อยละ 19.0 และ 10.1 ของโรคมะเร็งตามลำดับ [3]

ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงจะได้รับการรักษาร่วมแบบสหสาขาวิชา โดยแนวทางการรักษาหลักเป็นการผ่าตัดร่วมกับการรักษาเสริม ได้แก่ การให้ยาเคมีบำบัด และรังสีรักษา ซึ่งเป็นแนวทางการรักษาที่มีประสิทธิภาพ [4] หลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการรักษามะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง พบว่า ผู้ป่วยร้อยละ 30 – 50 มีการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงซ้ำ โดยร้อยละ 90 ของผู้ป่วยที่กลับมาเป็นซ้ำเกิดขึ้นในช่วง 5 ปีแรกหลังการรักษา ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรักษา ปัจจัยส่วนบุคคล และชิ้นเนื้อที่พบ [5-6] อย่างไรก็ตาม การประเมินความเสี่ยงในการเกิดโรคซ้ำของผู้ป่วยแต่ละราย ยังเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ยาก หากไม่มีเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ [7]

Machine Learning (ML) ถูกสร้างขึ้นในปี 1952 เป็นหนึ่งในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานเฉพาะอย่าง โดยไม่ได้ตั้งโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน [8] และให้การทำนายมีความแม่นยำสูงสุด ปัจจุบัน Machine Learning เข้ามามีบทบาทในทางการแพทย์และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย ทั้งช่วยในการตรวจหา วินิจฉัย การรักษา การเฝ้าระวัง รวมถึงการประเมินการกลับมาเป็นซ้ำของโรค [9-10]

จากการศึกษาที่ผ่านมา Machine Learning มีความแม่นยำในการทำนายความเสี่ยงของการกลับมาเป็นซ้ำในผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่สูงกว่าแบบจำลองทางสถิติ เนื่องจากแบบจำลองมีความซับซ้อนและความหลากหลายของตัวแปร แบบจำลองทางสถิติจะเกิด multicollinearity ได้ง่ายจากความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรซึ่งมีผลกระทบต่อการประมาณค่า การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการเลือกตัวแปรอาจทำให้ประสิทธิภาพในการทำนายลดลง ในขณะที่ Machine Learning สามารถจัดการกับความซับซ้อนของตัวแปรและการทำนายได้อย่างมีประสิทธิภาพ [11]

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพความแม่นยำของ Machine Learning และคุณลักษณะที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังจากได้รับการผ่าตัดผ่านการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

1.2.2 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของ Machine Learning ในการทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังจากได้รับการผ่าตัดกับประชากรไทย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การวิจัยแบบทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) และการวิเคราะห์อภิมาน (Meta analysis)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายการเกิดซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัดโดยใช้ machine learning โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. การศึกษาที่ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ระยะที่ 1 - 3

2. งานวิจัยรูปแบบ randomized controlled trials, case–control studies, cohort studies, nested case–control studies, และ case-cohort studies

3. งานวิจัยที่มีการสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง รวมถึงการศึกษาที่ไม่มีการตรวจสอบความตรงภายนอกด้วย

4. การศึกษาแบบจำลองความเสี่ยงโดยใช้ Machine Learning Algorithm

5. งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. งานวิจัยรูปแบบ meta-analyses, reviews, guidelines, expert opinions, ฯลฯ

2. ไม่มีการประเมินประสิทธิภาพของโมเดล

3. การศึกษาที่เป็นการทดสอบความถูกต้องของเครื่องมือเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Tools) ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (Critical appraisal form) โดยใช้ PROBAST และแบบบันทึกข้อมูล (Data extraction form)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ทำการสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลประกอบไปด้วย Springer, Web of Science, PubMed และ Scopus การค้นหาดำเนินการเป็นภาษาอังกฤษ โดย Keywords ที่ใช้ในการสืบค้น ได้แก่ (((Predicting colorectal Cancer Recurrence) OR (Risk of Recurrence colorectal Cancer Prediction) OR (Recurrence Prediction colorectal Cancer)) AND ((Artificial Intelligence) OR (Machine Learning) OR (Decision Tree) OR (Random Forest) OR (Support Vector Machine) OR (Naïve Bayes))) จากนั้นทำการการคัดเลือกและประเมินคุณภาพของงานวิจัย (Data selection and quality assessment) โดยผู้วิจัย 2 ท่าน จะเป็นผู้ประเมินอย่างเป็นอิสระต่อกัน งานวิจัยที่ได้รับความคิดเห็นที่ไม่ตรงกัน งานวิจัยนั้น จะถูกนำมาพิจารณาอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาข้อสรุป งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจะถูกประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยใช้ PROBAST

การสกัดข้อมูลจากงานวิจัย (Data extraction) ดำเนินการโดยผู้วิจัย 2 ท่านทำการสกัดข้อมูล โดยการอ่านงานวิจัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพงานวิจัยแล้ว บันทึกข้อมูลในแต่ละส่วนลงในแบบบันทึกข้อมูลอย่างเป็นอิสระต่อกัน และตรวจสอบความถูกต้องของการเก็บข้อมูลโดยการเปรียบเทียบผลการบันทึกข้อมูลของผู้วิจัยทั้ง 2 ท่าน เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการบันทึกข้อมูล หากพบว่าข้อมูลไม่สอดคล้องกัน ให้มีการอภิปรายและพิจารณาร่วมกันจนได้ข้อสรุป

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปคุณลักษณะ (Features) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง Machine Learning และการวิเคราะห์อภิมานจำแนกตาม Machine Learning Algorithm ในการทำนายการเกิดซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด ด้วยค่า AUC (95% Confidence interval) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ STATA/MP Version 18.0

และการศึกษาส่วนของทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ดำเนินการตาม PRISMA 2020 Guideline และได้รับการลงทะเบียนใน Prospero รหัส CRD42023441060

ส่วนที่ 2 ตรวจสอบความตรงภายนอก (External Validity)

เมื่อได้ข้อมูลข้อสรุปจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในส่วนที่ 1 แล้ว ทำการสร้างแบบจำลองจาก Algorithm ที่มีการนำมาใช้มากที่สุด 3 อันดับ โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดรักษามะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงและมีการกลับมาเป็นซ้ำในโรงพยาบาลจุฬาภรณ์ โดยทำการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลทางพยาธิวิทยา และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรักษา

ประชากร ได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดรักษาโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ระยะที่ 1-3 ที่ได้รับการผ่าตัดรักษา

ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการประมาณค่าสัดส่วนประชากร เมื่อกำหนดค่า Area under the curve (AUC) ที่ยอมรับได้ต้องมีค่ามากกว่าเท่ากับ 0.7 [12] ซึ่งได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 165 ราย และเก็บข้อมูลตัวอย่างเพิ่มขึ้น 10% ในกรณีที่มี Missing Data ดังนั้น ขนาดตัวอย่างเป้าหมายที่ทำการศึกษาครั้งนี้จำนวน 176 ราย แบ่งชุดข้อมูล ในอัตราส่วน 80:20 โดยเป็นชุดข้อมูล Training 140 รายและ Testing 36 ราย

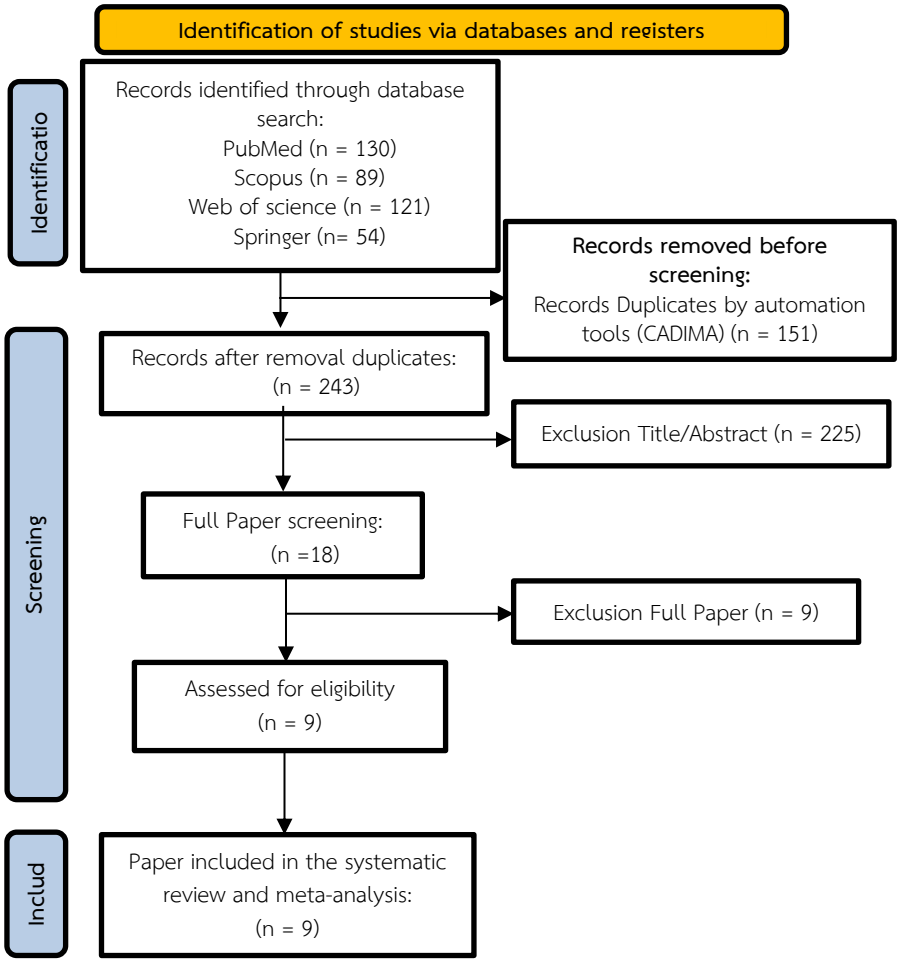
การสุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ สุ่มตัวอย่างจากผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดรักษามะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงในโรงพยาบาลจุฬาภรณ์ ที่มีการตรวจติดตามภายหลังได้รับการผ่าตัดรักษามะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง เป็นระยะเวลา 5 ปี และมีข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลทางพยาธิวิทยา และข้อมูลการรักษาครบถ้วน ในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลจุฬาภรณ์ ระหว่างปี 2552 ถึง 2561

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลประสิทธิภาพความตรงภายนอกในการทำนายการเกิดซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงหลังการผ่าตัด ด้วยค่า AUC (95% Confidence interval) และวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างอัลกอริทึม ด้วย chi-square test โดยใช้ Google Colaboratory ในการเขียนภาษา Python เพื่อสร้างผลลัพธ์ของ Machine Learning

ซึ่งโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ รหัสโครงการวิจัย EC 006/2567

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการสืบค้นบทความจากฐานข้อมูล พบการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) ฐานข้อมูล PubMed จำนวน 130 บทความ 2) ฐานข้อมูล Scopus จำนวน 89 บทความ 3) ฐานข้อมูล Web of science จำนวน 121 บทความ และ 4) ฐานข้อมูล Springer จำนวน 54 บทความ รวมพบงานวิจัยทั้งสิ้น 394 บทความ หลังจากตัดบทความที่ซ้ำกันจากทั้ง 4 ฐานข้อมูลออก คงเหลือบทความ จำนวน 243 บทความ จากนั้นคณะผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยทั้งหมดจากการอ่านนิพนธ์ต้นฉบับ คัดเลือกบทความที่ทบทวน ตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก (inclusion and exclusion criteria) ทำให้เหลือบทความจำนวน 9 บทความ รายละเอียดดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงกระบวนการคัดกรองวรรณกรรมตาม PRISMA สำหรับการเลือกศึกษา

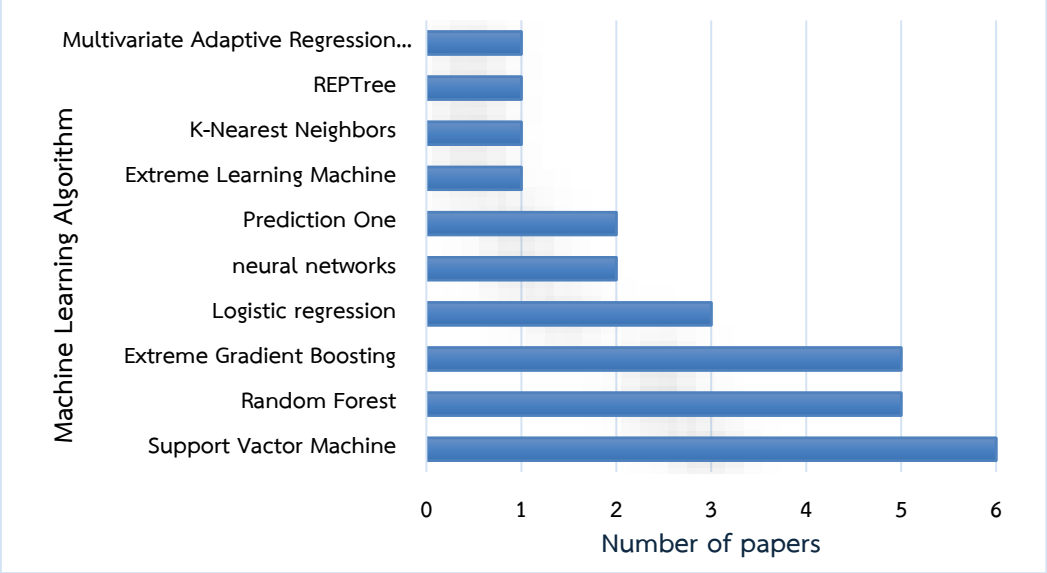
ประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยใช้แบบประเมิน PROBAST 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ผู้ร่วมการวิจัย (Participants), ตัวทำนาย (Predictors), การวัดผลลัพธ์ (outcome) และ การวิเคราะห์ (Analysis) ผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยใช้ PROBAST

Author (year)	Risk of bias				Applicability			Overall	
	Participants	Predictors	Outcome	Analysis	Participants	Predictors	Outcome	Risk of bias	Applicability
Jeon et al., 2023 [13]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ting et al., 2020 [14]	+	+	?	+	+	+	+	?	+
Ishizaki et al., 2022 [15]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mazaki et al., 2021 [16]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Liu et al., 2023 [17]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alinia et al., 2023 [18]	+	+	+	?	+	+	+	?	+
Tang et al., 2022 [19]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Grumett et al., 2003 [20]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ting et al., 2020 [21]	+	+	+	+	+	+	+	+	+

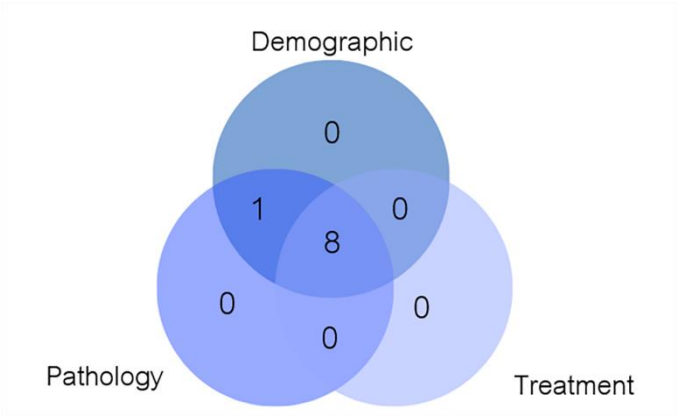
+: low risk of bias/ applicability concern; –: high risk of bias/applicability concern; ?: unclear risk of bias/applicability concern.

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง อัลกอริทึม Support Vector Machines (SVM) มักถูกใช้มากที่สุดสำหรับการทำนายความเสี่ยงในการกลับเป็นของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ซึ่งจาก 9 บทความ พบว่า บทความที่ใช้ SVM จำนวน 6 บทความ รองลงมาคือ การใช้ Random Forest และ Extreme Gadient Boosting ซึ่งทั้งสองอัลกอริทึมมีการใช้จำนวน 5 บทความ ดังรูปที่ 2



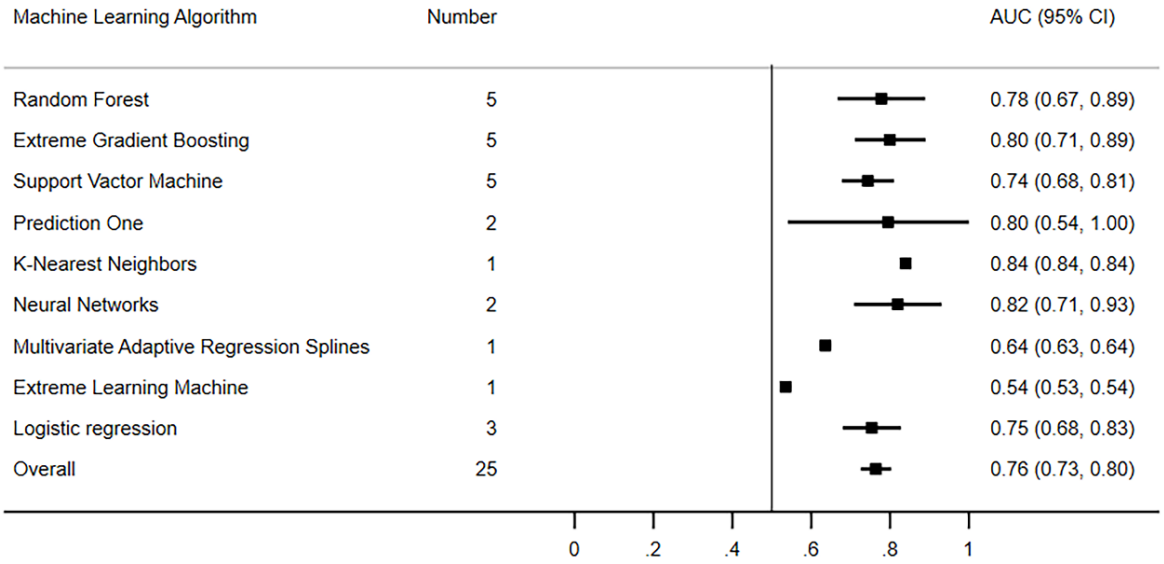
รูปที่ 2 ความถี่ในการใช้ Machine Learning Algorithm ที่แตกต่าง

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า 9 บทความที่ผ่านเกณฑ์ มีประเภทคุณลักษณะที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงในการกลับเป็นซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลพยาธิวิทยา และข้อมูลการรักษา ทั้ง 3 คุณลักษณะร่วมกัน 8 บทความ ดังรูปที่ 3



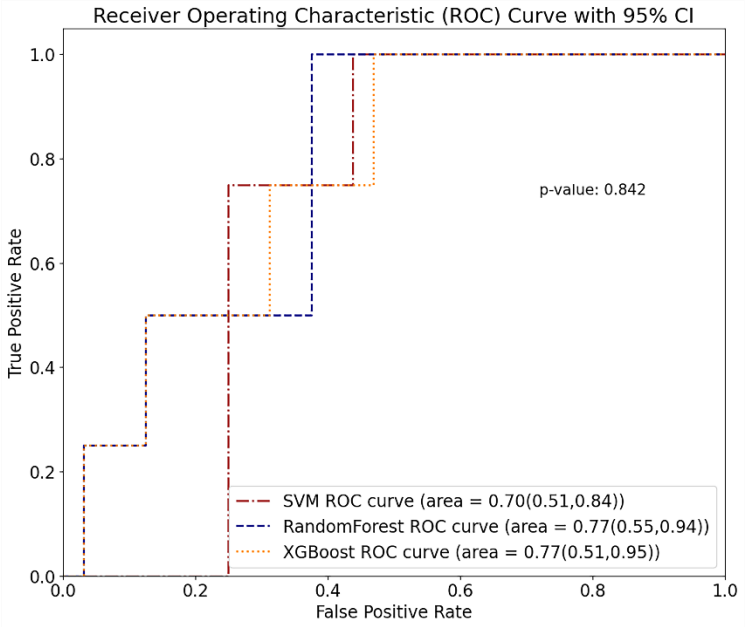
รูปที่ 3 ประเภทคุณลักษณะที่ใช้ในการวิจัยจากการทบทวนวรรณกรรม

อัลกอริทึมที่นิยมนำมาใช้ในการทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงมากที่สุด ได้แก่ Support Vector Machine, Random Forest และExtreme Gradient Boosting โดยให้ค่า AUC เท่ากับ 0.74 (0.68, 0.81), 0.78 (0.67, 0.89) และ 0.80 (0.71, 0.89) ตามลำดับ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 AUC forest plot

จากการวัดประสิทธิภาพความตรงภายนอกของโมเดลในการทำนายการกลับมาเป็นซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง จากข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง พบว่า อัลกอริทึม Random Forest มีค่า AUC อยู่ที่ 0.77 (0.55, 0.94), Extreme Gradient Boosting ค่า AUC อยู่ที่ 0.77 (0.51, 0.95) และ Support Vector Machine มี AUC อยู่ที่ 0.70 (0.51, 0.84) ซึ่งทั้งสามอัลกอริทึมมีประสิทธิภาพความตรงภายนอกของโมเดลในการทำนายการกลับมาเป็นซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (P-value = 0.842) เนื่องจากลักษณะของข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนมาก อาจทำให้โมเดลสามารถจำแนกข้อมูลที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน แม้ว่าทั้ง Random Forest, XGBoost และ Support Vector Machine (SVM) จะมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิธีการทำงานที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ขนาดของชุดข้อมูลที่จำกัดอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้โมเดลทั้งหมดแสดงผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรูปที่ 5 โดยแต่ละอัลกอริทึมปรับ Hyperparameter ของแบบจำลอง ดังตารางที่ 2



รูปที่ 5 พื้นที่ใต้โค้ง ROC ของโมเดลการทำนาย

ตารางที่ 2 การปรับ Hyperparameter ของแบบจำลองในการทำนาย

Machine Learning Algorithm	Hyperparameter
Support Vector Machine	{'C': 10, 'gamma': 'auto', 'kernel': 'rbf'}
Random Forest	{'bootstrap': False, 'max_depth': 8, 'max_features': 'sqrt', 'min_samples_leaf': 1, 'min_samples_split': 5, 'n_estimators': 200}
Extreme Gradient Boosting	{'colsample_bytree': 0.9, 'gamma': 0.1, 'learning_rate': 0.2, 'max_depth': 6, 'min_child_weight': 2, 'n_estimators': 100, 'subsample': 0.9}

4. สรุปผลการวิจัย

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จากการสืบค้นบทความจากฐานข้อมูล PubMed, ฐานข้อมูล Scopus, ฐานข้อมูล Web of science และฐานข้อมูล Springer รวมพบงานวิจัยที่ไม่ซ้ำกันทั้งสิ้น 243 บทความ และคงเหลือบทความจำนวน 9 บทความ หลังคัดเลือกบทความที่ทบทวน ตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ซึ่งพบว่า อัลกอริทึม Support Vector Machines (SVM) ใช้ในการทำนายการกลับเป็นซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรง มากที่สุด จำนวน 6 บทความ และมีค่า AUC เท่ากับ 0.74 (0.68, 0.81) รองลงมาคือ อัลกอริทึม Random Forest มีค่า AUC เท่ากับ 0.78 (0.67, 0.89) และ Extreme Gradient Boosting มีค่า AUC เท่ากับ 0.80 (0.71, 0.89) ซึ่งทั้ง 2 อัลกอริทึมมีการนำมาใช้ในการทำนาย จำนวน 5 บทความ โดยประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการฝึกโมเดลการทำนายผลซึ่งมีผลต่อความน่าเชื่อถือและผลการทำนายของโมเดลนั้น จากการทบทวนใช้ข้อมูลส่วนบุคคล, ข้อมูลพยาธิวิทยา และข้อมูลการรักษา ร่วมกันในการสร้างโมเดล ถึง 8 บทความ และเมื่อนำโมเดลมาทดลองกับข้อมูลประชากรไทย พบว่า Random Forest และ Extreme Gradient Boosting ให้ค่า AUC อยู่ที่ 0.77 และ Support Vector Machine มีค่า AUC เท่ากับ 0.70 ซึ่งทั้ง 3 อัลกอริทึม มีการทำนายการกลับมาเป็นซ้ำของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงไม่แตกต่างกัน และมีประสิทธิภาพในการทำนายการ

อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นั่นคือ มีค่า AUC ที่ค่ามากกว่าเท่ากับ 0.7 [12] กล่าวคือ Machine Learning เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างเครื่องมือในการทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจและวางแผนการรักษา

5. ข้อเสนอแนะ

การใช้ข้อมูลจำนวนจำกัดในการฝึกฝน (train) และทดสอบ (test) โมเดลส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในแง่ของความไม่สมดุลของข้อมูลผลลัพธ์ (outcome) ที่ใช้ในการฝึกฝน การใช้เทคนิคการสร้างข้อมูลเทียม เช่น SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) เพื่อเพิ่มความสมดุลให้กับข้อมูลนั้นเป็นวิธีการที่เป็นประโยชน์แต่ยังอาจไม่เพียงพอที่จะสร้างแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การเพิ่มจำนวนข้อมูลในอนาคตอาจช่วยปรับปรุงคุณภาพของโมเดลได้ และการศึกษาในอนาคตควรพิจารณาการรวมชุดข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น เช่น ปัจจัยทางพันธุกรรม และการตรวจจุลินทรีย์ในลำไส้ เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความสามารถในการประยุกต์ใช้แบบจำลองในการทำนายการเกิดซ้ำของมะเร็งลำไส้ใหญ่และลำไส้ตรงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจและวางแผนการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้วิจัย ที่ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าและสนับสนุนตลอดระยะเวลาของการวิจัย และหน่วยศูนย์ความเป็นเลิศด้านมะเร็ง โรงพยาบาลจุฬาภรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้การทำการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] W. C. R. F. International. (July 7, 2023). Colorectal cancer statistics. Available Source: https://www.wcrf.org/cancer-trends/colorectal-cancer-statistics/.

[2] R. L. Siegel, N. S. Wagle, A. Cercek, R. A. Smith and A. Jemal, “Colorectal cancer statistics, 2023,”. A Cancer Journal for Clinicians, 73(3), 233-254, 2023.

[3] N. C. Institute. (May 31, 2023). Hospital-based cancer registry. Available Source: https://www.nci.go.th/e_book/hosbased_2564/index.html.

[4] สถาบันมะเร็งแห่งชาติ. (7 มิถุนายน 2566). แนวทางการตรวจคัดกรองวินิจฉัยและรักษาโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และสำไส้ตรง. สืบค้นจาก https://www.nci.go.th/th/cpg/CPG%20Colon%20(020266-final).pdf.

[5] S. Y. Guraya, “Pattern, Stage, and Time of Recurrent Colorectal Cancer After Curative Surgery,” Clinical Colorectal Cancer, 18(2), e223-e228, 2019.

[6] R. Vera, J. Aparicio, F. Carballo, M. Esteva, E. González-Flores, J. Santianes, F. Santolaya, and J. M. Fernández-Cebrián, “Recommendations for follow-up of colorectal cancer survivors,” Clinical and Translational Oncology, 21(10), 1302-1311, 2019.

[7] S. N. Zafar, C.-Y. Hu, R. A. Snyder, A. Cuddy, Y. N. You, L. M. Lowenstein, R. J. Volk and G. J. Chang, “Predicting Risk of Recurrence After Colorectal Cancer Surgery in the United States: An Analysis of a Special Commission on Cancer National Study,” Annals of Surgical Oncology, 27(8), 2740-2749, 2020.

[8] S. Aggarwal. “Machine Learning Algorithms, Perspectives, and Real -World Application: Empirical Evidence from United States Trade Data,” International Journal of Science and Research (IJSR), 12, 292-313, 2023.

[9] V. Kaul, S. Enslin and S. A. Gross, “History of artificial intelligence in medicine,” Gastrointestinal Endoscopy, 92(4), 807-812, 2020

[10] H. Li, J. Lin, Y. Xiao, W. Zheng, L. Zhao, X. Yang, M. Zhong and H. Liu, “Colorectal Cancer Detected by Machine Learning Models Using Conventional Laboratory Test Data,” Technol Cancer Res Treat, 20, 15330338211058352, 2021.

[11] G. Leonard, C. South, C. Balentine, M. Porembka, J. Mansour, S. Wang, A. Yopp, P. Polanco, H. Zeh and, M. Augustine, “Machine Learning Improves Prediction Over Logistic Regression on Resected Colon Cancer Patients,” Journal of Surgical Research, 275, 181-193, 2022.

[12] L. Lavazza, S. Morasca and G. Rotoloni, “On the Reliability of the Area Under the ROC Curve in Empirical Software Engineering,” Proceedings of the 27th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, Oulu, Finland, 2023.

[13] Y. Jeon, Y-J. Kim, J. Jeon, K-H. Nam, T-S. Hwang and K-G. Kim, “Machine learning based prediction of recurrence after curative resection for rectal cancer,” PLoS ONE. 18(12): e0290141, 2023.

[14] WC Ting, YA. Lu, WC. Ho, C. Cheewakriangkrai, HR. Chang, CL. Lin, “Developing a Novel Machine Learning-Based Classification Scheme for Predicting SPCs in Colorectal Cancer Survivor,”. Applied Sciences, 10, no. 4: 1355, 2020.

[15] T. Ishizaki, J. Mazaki, M. Enomoto, R. Udo, T. Tago, K. Kasahara and Y.Nagakawa, “Predictive modelling for high-risk stage II colon cancer using auto-artificial intelligence,” Tech Coloproctol, Mar;27(3):183-188, 2023.

[16] J. Mazaki, K. Katsumata, Y. Ohno, R. Udo, T. Tago, K. Kasahara, H. Kuwabara, M. Enomoto, T. Ishizaki, Y. Nagakawa and A. Tsuchida, “A Novel Prediction Model for Colon Cancer Recurrence Using Auto-artificial Intelligenc,” Anticancer Res,41(9):4629-4636, 2021.

[17] Y. Liu, W. Du, Y. Guo, Z. Tian and W. Shen, “Identification of high-risk factors for recurrence of colon cancer following complete mesocolic excision: An 8-year retrospective study,” PLoS ONE ,18(8): e0289621, 2023.

[18] S. Alinia, M. Asghari-Jafarabadi, L. Mahmoudi, S. Norouzi, M. Safari and G. Roshanaei, “Survival prediction and prognostic factors in colorectal cancer after curative surgery: insights from cox regression and neural networks,” Sci Rep, 13(1):15675, 2023.

[19] M. Tang, L. Gao, B. He, Y. Yang, “Machine learning based prognostic model of Chinese medicine affecting the recurrence and metastasis of I-III stage colorectal cancer: A retrospective study in China,” Front Oncol, 12:1044344, 2022.

[20] S. Grumett, P. Snow and D. Kerr, “Neural networks in the prediction of survival in patients with colorectal cancer,” Clin Colorectal Cancer, 2(4):239-44, 2003.

[21] WC. Ting, YA. Lu, WC. Ho, C. Cheewakriangkrai, HR. Chang, CL. Lin, “Machine Learning in Prediction of Second Primary Cancer and Recurrence in Colorectal Cancer,” Int J Med Sci.;17(3):280-291, 2020.

รถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนสำหรับสนามฟุตบอล
Electric Lawn Mower Controlled by Smartphone for Football Fields

ณรงค์ฤทธิ์ พิมพ์คำวงศ์[1*] ณิชมน วัฒนกุลชัย[1] ภูวนาท พรมอ่วม[1]
อิทธิพงษ์ ปินโน[1] และ สมนึก เครือสอน[1]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
[1*]Email: p.narongrit@rmutl.ac.th; [1]Email: nichamonn26@gmail.com; [1]Email: phuwanat2001ss@gmail.com;
[1]Email: aittipong07@gmail.com [1]Email: somnuk@rmutl.ac.th
*Corresponding Author

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนสำหรับสนามฟุตบอล เพื่อลดการใช้แรงงานคนและอันตรายจากการทำงานกลางแจ้ง โดยใช้การสื่อสารไร้สายบลูทูธระหว่างสมาร์ทโฟนและบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ซึ่งติดตั้งอยู่ที่รถตัดหญ้า แอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมรถตัดหญ้าและการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางสร้างด้วย MIT App Inventor บอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ทำหน้าที่ประมวลผลและส่งสัญญาณเพื่อควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ตัดหญ้า แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มระยะเวลาและพื้นที่ในการตัดหญ้า ผลการทดสอบการเคลื่อนที่พบว่ารถตัดหญ้าต้นแบบมีความเร็วสูงสุด 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และควบคุมได้ในระยะสูงสุด 213 เมตร ผลการทดสอบการตัดหญ้านวลน้อยพบว่าสามารถตัดหญ้าได้นาน 2 ชั่วโมง 30 นาที เป็นพื้นที่ 267 ตารางเมตรเมื่อใช้แบตเตอรี่ขณะประจุเต็มเป็นแหล่งจ่ายพลังงาน และสามารถตัดหญ้าได้นาน 3 ชั่วโมง เป็นพื้นที่ 326 ตารางเมตร เมื่อใช้แบตเตอรี่ขณะประจุเต็มร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน ผลการทดสอบการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางความสูง 40 เซนติเมตร พบว่าสามารถตรวจพบสิ่งกีดขวางในระยะตั้งแต่ 50 ถึง 225 เซนติเมตร โดยค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ และรถตัดหญ้าหยุดทำงานได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม

คำสำคัญ : รถตัดหญ้าไฟฟ้า, สมาร์ทโฟน, บอร์ดอาดุยโน่ UNO R3, การสื่อสารไร้สายบลูทูธ

Abstract

This paper presents the design and construction of an electric lawn mower controlled by smartphone for football field. Bluetooth wireless communication between a smartphone and the Arduino UNO R3 board, which installed on the lawn mower, is utilized to reduce the use of human labor and dangers of outdoor working. Smartphone application for lawn mower control and obstacle notification creates with MIT App Inventor. The Arduino UNO R3 board is responsible for processing and sending signal to control the drive motor and grass cutting blade motor. The electric power supply uses batteries along with solar panels to increase the duration and area of mowing. The results of the motion test showed that the prototype lawn mower had a maximum speed of 6 kilometers per hour and was able to be controlled from maximum distance of 213 meters. The results of the test of cutting Manila grass found that it could cut grass for 2 hours and 30 minutes, covering an area of 267 square meters and 3 hours, covering an area of 326 square meters when using a fully charged battery and a fully charged battery in conjunction with solar panel as the power source, respectively. The test results for notification of obstacles with a height of 40 centimeters found that it was able to detect at distances from 50 to 225 centimeters, with the maximum error of 10 percent and it stopped working accurately.

Keyword: Electric Lawn Mower, Smartphone, Arduino UNO R3 Board, Bluetooth wireless communication

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การดูแลรักษาสนามฟุตบอลให้มีความสมบูรณ์และสวยงาม เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพของการแข่งขันและการฝึกซ้อม และความปลอดภัยของนักกีฬา การตัดหญ้าในสนามฟุตบอลเป็นหนึ่งในกระบวนการที่ต้องทำอย่างสม่ำเสมอเพื่อรักษาความสูงของหญ้าให้เหมาะสมตามมาตรฐาน การตัดหญ้าสนามฟุตบอลใช้เครื่องตัดหญ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลมีความสิ้นเปลืองพลังงานและก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศและเสียง ยิ่งกว่านั้นการใช้แรงงานในการตัดหญ้าในพื้นที่กว้างใหญ่ มีความเสี่ยงจากการทำงานกลางแจ้งเป็นเวลานาน โดยเฉพาะการได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคลมแดด (heat stroke) และปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสรังสี UV

รถตัดหญ้าพลังงานไฟฟ้าเป็นตัวเลือกที่ช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงจากฟอสซิล ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดมลภาวะทางอากาศและเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การควบคุมระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์ไร้สายยังเพิ่มความสะดวกในการดูแลสนามฟุตบอลขนาดใหญ่ โดยผู้ควบคุมสามารถอยู่ในพื้นที่ที่ปลอดภัยและหลีกเลี่ยงการได้รับแสงแดดโดยตรง ในงานวิจัย [1] ได้ออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าบังคับวิทยุ โดยใช้รีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย (remote control) ในการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่และการเร่งความเร็วของใบมีดตัดหญ้า การควบคุมทิศทางสามารถควบคุมได้อย่างแม่นยำ และหญ้าหลังการตัดมีความราบเรียบสม่ำเสมอ แต่อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ยังคงใช้เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลเป็นต้นกำลังสำหรับขับใบมีดตัดหญ้า ในงานวิจัย [2] ทำการออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าที่ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย รีโมทคอนโทรลสั่งการขับเคลื่อนและการตัดหญ้าโดยการส่งสัญญาณพัลส์ไปสู่บอร์ดอาดุยโน่ (Arduino board) และบอร์ดอาดุยโน่เป็นตัวนำสัญญาณพัลส์มาควบคุมการทำงานในระบบขับเคลื่อนและตัดหญ้า การควบคุมทิศทางสามารถควบคุมได้อย่างแม่นยำ และหญ้าหลังการตัดมีความราบเรียบสม่ำเสมอ ในงานวิจัย [3] ทำการออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายที่มีระบบติดตามดวงอาทิตย์ (Sun tracking system) ผลการทดสอบสามารถควบคุมทิศทางได้อย่างถูกต้องในระยะ 30 เมตร และมีประสิทธิภาพ 92 เปอร์เซ็นต์

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าสำหรับสนามฟุตบอลเพื่อลดมลภาวะทางอากาศและเสียงโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นตัวต้นกำลังสำหรับการเคลื่อนที่และขับใบมีดตัดหญ้า การควบคุมทิศทางและความเร็วการเคลื่อนที่ และความเร็วของใบมีดตัดหญ้าควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อลดการใช้แรงงานและอันตรายจากการทำงานกลางแจ้ง โดยใช้การสื่อสารไร้สายบลูทูธระหว่างสมาร์ทโฟนและบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ซึ่งติดตั้งอยู่ที่รถตัดหญ้า แอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมรถตัดหญ้าและการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางสร้างด้วย MIT App Inventor ซึ่งสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งแอพพลิเคชั่นที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ควบคุมรถตัดหญ้าได้ บอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ทำหน้าที่ประมวลผลและส่งสัญญาณเพื่อควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มระยะเวลาและพื้นที่ในการตัดหญ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

1.2.2 เพื่อสร้างแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมทิศทางและความเร็วใบมีดตัดหญ้าของรถตัดหญ้าและการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางได้ในระยะไกล

1.2.3 เพื่อเพิ่มระยะเวลาและพื้นที่ในการตัดหญ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้งโดยการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับแบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน

1.2.4 เพื่อประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับ-ส่งข้อมูลกับสมาร์ทโฟน และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

1.2.5 เพื่อทดสอบสมรรถนะของรถตัดหญ้าไฟฟ้าที่สร้างขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน ขนาดกว้างไม่เกิน 50 เซนติเมตร ยาวไม่เกิน 110 เซนติเมตร และสูงไม่เกิน 100 เซนติเมตร ความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้าไม่เกิน 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1.3.2 สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ ความเร็วของรถตัดหญ้า และความเร็วของใบมีดตัดหญ้าผ่านแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน

1.3.3 สามารถตัดหญ้านวลน้อยได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง เมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง

1.3.4 สามารถตัดหญ้านวลน้อยได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง 30 นาที เมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง

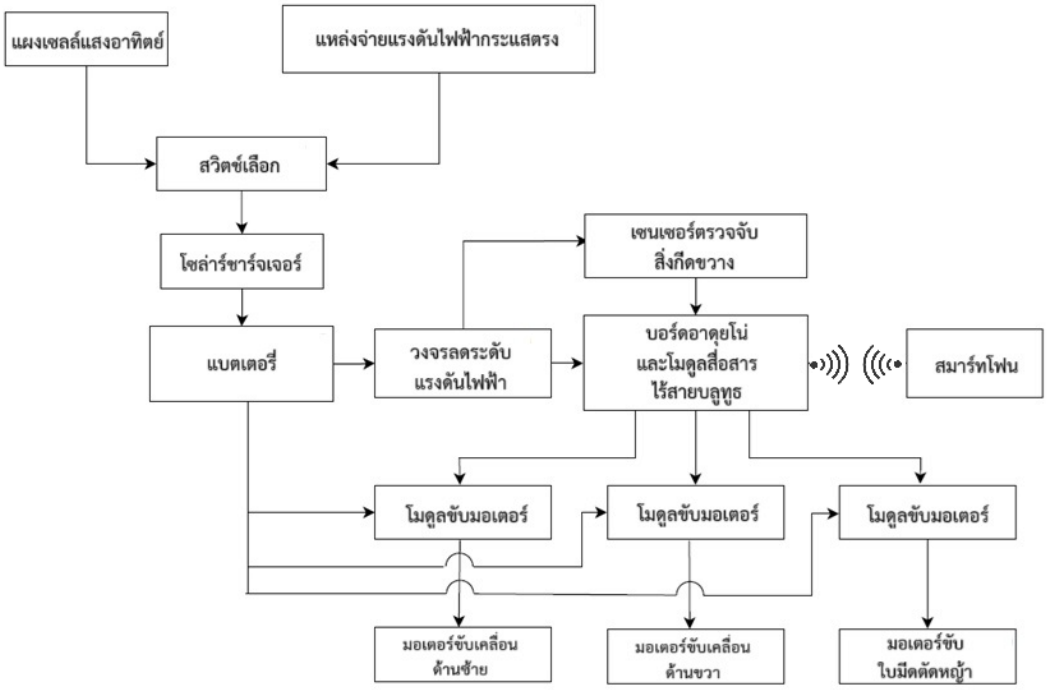
1.3.5 สามารถแจ้งเตือนบนสมาร์ทโฟนและหยุดการทำงานของรถตัดหญ้าเมื่อพบสิ่งกีดขวางในระยะ 1 เมตร

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยและข้อมูลต่าง ๆ แล้วจึงนำมาความรู้ที่ได้มาเขียนบล็อกไดอะแกรมและหลักการทำงานของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน จากนั้นทำการออกแบบโครงสร้างรถตัดหญ้า หาพิกัดมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า หาพิกัดแบตเตอรี่ และหาพิกัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เขียนโปรแกรมแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับการรับส่งข้อมูล คำสั่ง ระหว่างสมาร์ทโฟนกับบอร์ดอาดุยโน่ และเขียนโปรแกรมบอร์ดอาดุยโน่เพื่อสั่งการทำงานมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า รวมถึงรับค่าจากเซนเซอร์ต่าง ๆ มาประมวลผล เมื่อออกแบบและสร้างโครงรถตัดหญ้าพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และเขียนโค้ดการทำงานเสร็จแล้ว ทำการทดสอบการทำงานว่าเป็นไปตามขอบเขตของการวิจัยหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ตามขอบเขตของการวิจัย

2.1 บล็อกไดอะแกรมและหลักการทำงานของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

บล็อกไดอะแกรมของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนแสดงดังรูปที่ 1

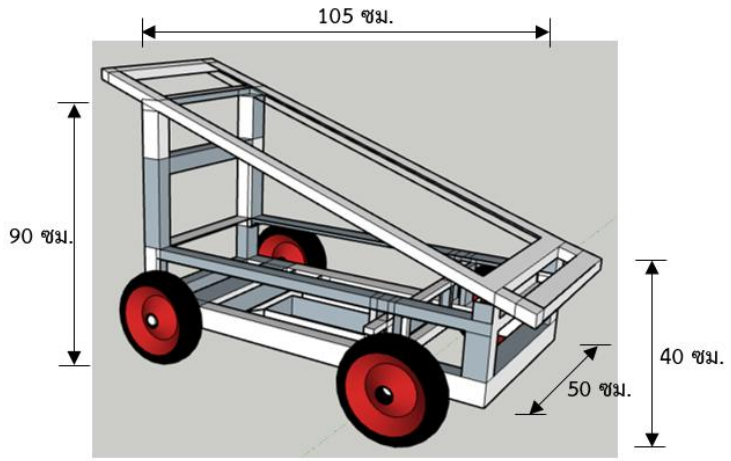


รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

หลักการทำงานของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนพิจารณาได้จากรูปที่ 1 เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มแอพพลิเคชั่นควบคุมรถตัดหญ้าบนสมาร์ทโฟน สมาร์ทโฟนจะส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารไร้สายบลูทูธไปยังบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ซึ่งรับสัญญาณบลูทูธโดยโมดูลสื่อสารไร้สายบลูทูธ เมื่อบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ได้รับข้อมูลจะทำการประมวลผลและสั่งการทำงานขับมอเตอร์ไฟฟ้า ให้มีทิศทาง ความเร็วในการเคลื่อนที่ และความเร็วของใบมีดตัดหญ้าให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการ และเมื่อรถตัดหญ้าพบสิ่งกีดขวางเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางจะส่งสัญญาณไปยังบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 เมื่อบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ได้รับข้อมูลจะทำการประมวลผลและสั่งหยุดการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าทุกตัวเพื่อความปลอดภัย ในการประจุแบตเตอรี่ขณะหยุดใช้งานรถตัดหญ้าสามารถประจุแบตเตอรี่จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการปรับสวิตช์เลือก (selector switch) ขณะตัดหญ้าถ้าต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตยีทำได้โดยปรับสวิตช์เลือกไปยังตำแหน่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ถ้าต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียวทำโดยการปรับสวิตช์เลือกไปยังตำแหน่งแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากในตำแหน่งนี้ไม่ได้ต่อแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขณะตัดหญ้า วงจรลดระดับแรงดันไฟฟ้าทำหน้าที่ลดระดับแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้เหมาะสมกับบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 โมดูลสื่อสารไร้สายบลูทูธ และเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวาง

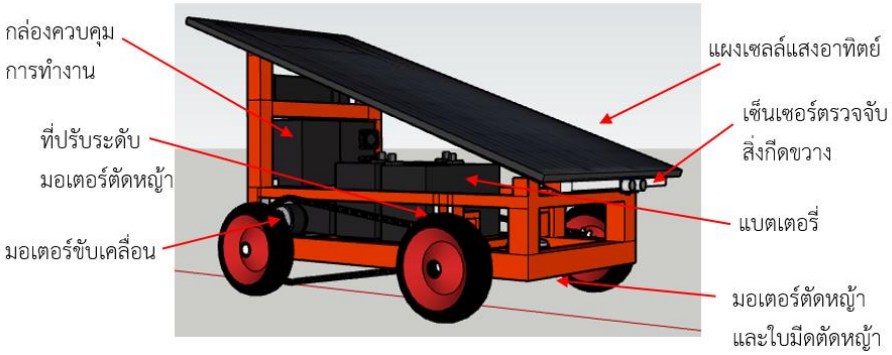
2.2 การออกแบบโครงสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

ในการออกแบบโครงสร้างของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อที่จะให้มีรูปร่างตามที่จินตนาการ และมีขนาดตามขอบเขตของการวิจัยและสามารถบรรจุอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ จึงนำแนวคิดไปออกแบบด้วยโปรแกรม Sketch Up ก่อนที่จะลงมือสร้างโครงสร้างต่าง ๆ โดยรูปร่างและขนาดของรถตัดหญ้าแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปร่างและขนาดของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

จากรูปที่ 2 ในการออกแบบรถตัดหญ้ากำหนดให้มีความกว้าง 50 เซนติเมตร ความยาว 105 เซนติเมตร ความสูงด้านหน้า 40 เซนติเมตร ความสูงด้านหลัง 90 เซนติเมตร เพื่อให้มีความสูงเหมาะสมต่อการเข็น การขับเคลื่อนเป็นการขับเคลื่อน 4 ล้อด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 2 ตัวโดยขับเคลื่อนด้านซ้ายและด้านขวาแยกอิสะต่อกัน และได้ออกแบบมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าให้สามารถปรับระดับความสูงได้ เพื่อให้ง่ายต่อการตัดหญ้าในระดับต่าง ๆ โดยส่วนประกอบของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

2.3 การหาพิกัดมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า

ในการหาพิกัดมอเตอร์ขับเคลื่อนพิจารณาจาก ความเร็วในการเคลื่อนที่ น้ำหนักรถตัดหญ้า (รวมอุปกรณ์ทั้งหมดดังรูปที่ 3) และมิติของรถตัดหญ้า นำมาคำนวณหาแรงต้านการหมุนของล้อและแรงต้านอากาศ แล้วนำไปคำนวณหาแรงบิด ความเร็วรอบและกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ จากการคำนวณพบว่า พิกัดของมอเตอร์ขับเคลื่อน 1 ตัวต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้ามากกว่า 163.82 วัตต์ พิกัดความเร็วรอบมากกว่า 224 รอบต่อนาที และพิกัดแรงบิดมากกว่า 6.99 นิวตันเมตร ในบทความนี้เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรที่มีการทดรอบ พิกัดกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ พิกัดความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที พิกัดแรงบิด 7.82 นิวตันเมตร พิกัดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ ซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาดและมีพิกัดใกล้เคียงกับพิกัดมอเตอร์ขับเคลื่อนที่คำนวณได้มากที่สุด โดยมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้เป็นมอเตอร์ขับเคลื่อนในบทความนี้แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 มอเตอร์ขับเคลื่อนของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการเลือกมอเตอร์ขับเคลื่อนทำโดยนำมอเตอร์ขับเคลื่อนประกอบเข้ากับรถตัดหญ้าที่มีอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วทำการปรับวัฏจักรการทำงาน (duty cycle) ของสัญญาณที่ป้อนเข้าสู่โมดูลขับมอเตอร์ตั้งแต่ 40 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ โดยปรับขึ้นละ 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้า แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า แล้วนำมาคำนวณหากำลังไฟฟ้า ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบมอเตอร์ขับเคลื่อน

วัฏจักรการทำงาน (%)	ความเร็วรถ (Km/h)	แรงดันไฟฟ้าขณะขับเคลื่อน (V)	กระแสไฟฟ้าขณะขับเคลื่อน (A)	กำลังไฟฟ้ารวมทั้งหมด (W)	กำลังไฟฟ้าต่อมอเตอร์ 1 ตัว (W)
40	2.2	9.98	5.58	55.69	27.84
50	3	12.4	6.21	77.00	38.50
60	3.5	14.92	7.92	118.17	59.08
70	3.7	17.72	9.18	162.67	81.33
80	4.4	20.03	14.87	297.85	148.92
90	5.5	21.92	18.41	403.55	201.77
100	6	24.29	19.74	479.48	239.74

จากผลการทดสอบในตารางที่ 1 พบว่า มอเตอร์ไฟฟ้าที่เลือกสามารถใช้เป็นมอเตอร์ขับเคลื่อนรถตัดหญ้าได้ ดังเห็นได้จากความเร็วในการเคลื่อนที่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยและมอเตอร์ทำงานไม่เกินพิกัดกำลัง โดยสามารถทำความเร็วสูงสุด 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามในช่วงวัฏจักรการทำงาน 80 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถตัดหญ้ามากกว่าขอบเขตการวิจัย เนื่องจากค่าเผื่อต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการคำนวณหาพิกัดของมอเตอร์ และการเลือกมอเตอร์ที่มีพิกัดสูงกว่าพิกัดมอเตอร์ที่คำนวณ ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมบอร์ดอาดุยโน่เพื่อสั่งการทำงานมอเตอร์ขับเคลื่อนต้องจำกัดวัฏจักรการทำงานไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์

ในการหาพิกัดมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าใช้วิธีการออกแบบเชิงทดลอง (empirical design) เนื่องจากไม่ทราบพารามิเตอร์สำหรับใช้ในการคำนวณ เช่น ความเร็วรอบที่เหมาะสมของใบมีดตัดหญ้าและภาระ (load) ของมอเตอร์ในการตัดหญ้า เป็นต้น ในการทดลอง ทำโดยนำมอเตอร์ไฟฟ้า 100 วัตต์ แรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ และมอเตอร์ไฟฟ้า 250 วัตต์ แรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ มาทดลองตัดหญ้าที่ความเร็วรอบใกล้เคียงกันด้วยการปรับวัฏจักรการทำงานของสัญญาณที่ป้อนเข้าสู่โมดูลขับมอเตอร์ของมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า แล้วทำการสังเกตุผลของการตัดหญ้า วัดความเร็วรอบ แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า แล้วนำมาคำนวณหากำลังไฟฟ้า ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการทดลองตัดหญ้าด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 100 วัตต์

มอเตอร์ไฟฟ้า 100 วัตต์				
ความเร็วรอบ (rpm)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	กำลังไฟฟ้า (W)	ผลการตัดหญ้า
2085	13.48	0.76	10.24	ตัดหญ้าไม่ขาด
2255	15.97	0.93	14.85	ตัดหญ้าไม่ขาด
2518	17.95	1.09	19.57	ตัดหญ้าไม่ขาด
2830	18.07	1.13	20.42	ตัดหญ้าไม่ขาด
3139	20.89	1.15	24.02	ตัดหญ้าไม่ขาด
3440	22.96	1.18	27.09	ตัดหญ้าไม่ขาด
3698	24.88	1.20	29.86	ตัดหญ้าไม่ขาด

ตารางที่ 3 ผลการทดลองตัดหญ้าด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 250 วัตต์

มอเตอร์กำลังไฟฟ้า 250 วัตต์				
ความเร็วรอบ (rpm)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	กำลังไฟฟ้า (W)	ผลการทดสอบ
2054	12.49	4.26	53.20	ตัดหญ้าไม่ขาด
2153	14.87	5.59	83.12	ตัดหญ้าไม่ขาด
2540	17.52	6.59	115.46	ตัดหญ้าขาด
2914	19.85	7.13	141.53	ตัดหญ้าขาด
3189	20.38	8.66	176.49	ตัดหญ้าขาด
3374	22.30	9.87	220.10	ตัดหญ้าขาด
3547	24.29	10.11	245.57	ตัดหญ้าขาด

จากตารางที่ 2 และ 3 พบว่ามอเตอร์ไฟฟ้า 100 วัตต์ไม่สามารถตัดหญ้าขาด ในขณะที่มอเตอร์ไฟฟ้า 250 วัตต์สามารถตัดหญ้าขาดเมื่อความเร็วรอบมากกว่า 2540 รอบต่อนาที และเมื่อปรับวัฏจักรการทำงาน 100 เปอร์เซ็นต์ มีความเร็วรอบสูงสุด 3547 รอบต่อนาที กระแสไฟฟ้า 10.11 แอมแปร์ ในบทความนี้เลือกใช้มอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร พิกัดกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ และพิกัดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 มอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าของรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

2.4 การหาพิกัดแบตเตอรี่และแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการหาพิกัดแบตเตอรี่เป็นการหาค่าแรงดันไฟฟ้า และความจุของแบตเตอรี่ โดยพิจารณาจากกำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่รถตัดหญ้าต้องการใช้ ระยะเวลาการใช้งานรถตัดหญ้า แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ และความลึกของการคายประจุแบตเตอรี่ (deep of discharge) ดังสมการ (1) [4]

$$C = \frac{P \times h}{V \times (\%DoD / 100)} \tag{1}$$

เมื่อ P คือ กำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่รถตัดหญ้าที่ต้องการใช้ : [วัตต์]
h คือ ระยะเวลาการใช้งานรถตัดหญ้า : [ชั่วโมง]
V คือ แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ : [โวลต์]
$\%DoD$ คือ ความลึกของการคายประจุแบตเตอรี่ : [เปอร์เซ็นต์]
C คือ ความจุของแบตเตอรี่ : [แอมแปร์-ชั่วโมง]

จากผลการทดสอบในตารางที่ 1 ที่วัฏจักรการทำงาน 80 เปอร์เซ็นต์มอเตอร์ขับเคลื่อนและวงจรที่เกี่ยวข้องต้องการกำลังไฟฟ้า 297.85 วัตต์ และจากผลการทดลองในตารางที่ 3 มอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าและวงจรที่เกี่ยวข้องต้องการกำลังไฟฟ้า 245.57 วัตต์ ดังนั้น กำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่รถตัดหญ้าต้องการใช้เท่ากับ 543.42 วัตต์ ระยะเวลาการใช้งานรถตัดหญ้าจากขอบเขตของการวิจัยเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวเท่ากับ 2 ชั่วโมง แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เท่ากับ 24 โวลต์เพื่อให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้า และความลึกของการคายประจุแบตเตอรี่เท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทราบค่าทั้งหมดหาความจุของแบตเตอรี่จากสมการ (1) ได้เท่ากับ 64.69 แอมแปร์-ชั่วโมง ในบทความนี้เลือกใช้แบตเตอรี่ดีฟไซเคิล (deep cycle battery) แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ความจุ 65 แอมแปร์-ชั่วโมง จำนวน 2 ลูก นำมาต่ออนุกรมกันเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้า

24 โวลต์ การเลือกแบตเตอรี่ดีฟไซเคิล เพราะสามารถคายประจุได้ลึก อายุการใช้งานยาวขึ้นและเหมาะกับการใช้งานลักษณะที่มีการประจุแบตเตอรี่ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ในการหาพิกัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีขั้นตอนดังนี้ [4]

2.4.1 คำนวณพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ทั้งหมดของรถตัดหญ้า โดยนำกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์แต่ละตัวคูณกับระยะเวลาใช้งานอุปกรณ์ แล้วนำค่ามารวมกัน

2.4.2 คูณพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งหมดด้วย 1.3 เพื่อชดเชยค่าสูญเสียของระบบ จะได้พลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2.4.3 นำค่าจากข้อ 2.4.2 หารด้วยจำนวนชั่วโมงที่ได้รับปริมาณแสงอาทิตย์ จะได้กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2.4.4 เลือกแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงกว่าที่คำนวณได้จากข้อ 2.4.3 และพิกัดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

จากขอบเขตของการวิจัยต้องการระยะเวลาในการตัดหญ้า 2 ชั่วโมง 30 นาที หากใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า เมื่อคิดกรณีที่แบตเตอรี่หมดพบว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นเวลา 30 นาที ต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง จึงสามารถหาพิกัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังนี้

พลังงานไฟฟ้าที่รถตัดหญ้าต้องการ = (297.85 + 245.57) x 0.5
= 271.71 วัตต์-ชั่วโมง

พลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ = 1.3 x 271.71
= 353.22 วัตต์-ชั่วโมง

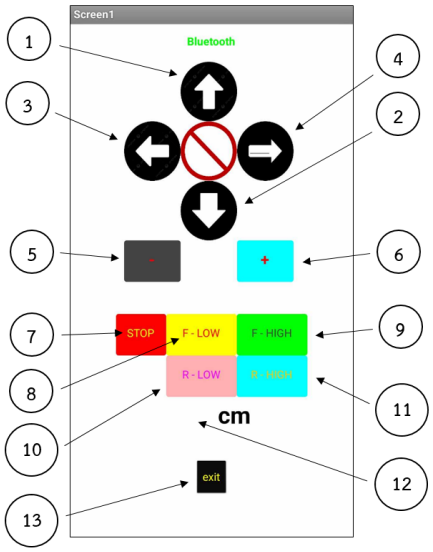
เวลาที่รถตัดหญ้าได้รับพลังงานแสงอาทิตย์เท่ากับ 2 ชั่วโมง 30 นาที จะได้

กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ = 353.22/2.5
= 141.28 วัตต์

ในบทความนี้เลือกใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์กำลังไฟฟ้า 150 วัตต์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่มีอุณหภูมิสูงดีกว่าชนิดอื่น ๆ

2.5 แอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมรถตัดหญ้า

แอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนมีหน้าที่รับและส่งข้อมูลหรือคำสั่งระหว่างสมาร์ทโฟนกับบอร์ดอาดุยโน่ เมื่อผู้ใช้งานต้องการควบคุมรถตัดหญ้าโดยการกดปุ่มใดปุ่มหนึ่งบนแอพพลิเคชั่น สมาร์ทโฟนจะส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายบลูทูธไปยังบอร์ดอาดุยโน่ UNO R3 ที่ติดตั้งโมดูลสื่อสารไร้สายบลูทูธเพื่อรับสัญญาณ เมื่อบอร์ดอาดุยโน่ได้รับข้อมูลจะทำการประมวลผลและส่งสัญญาณไปยังโมดูลขับมอเตอร์เพื่อควบคุมมอเตอร์ เมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวางเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางจะส่งสัญญาณไปยังบอร์ดอาดุยโน่ เพื่อทำการประมวลผลสั่งหยุดการทำงานของรถตัดหญ้าและส่งข้อมูลระยะทางจากตัวรถถึงสิ่งกีดขวางไปยังสมาร์ทโฟนผ่านเครือข่ายไร้สายบลูทูธ หน้าแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมรถตัดหญ้าแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมรถตัดหญ้า

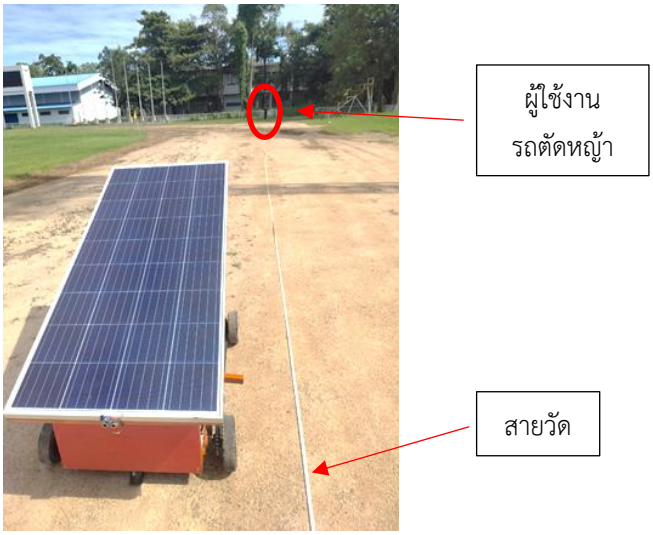
โดยปุ่มต่าง ๆ มีหน้าที่ ดังนี้หมายเลข 1 เดินหน้า หมายเลข 2 ถอยหลัง หมายเลข 3 เลี้ยวซ้าย หมายเลข 4 เลี้ยวขวา หมายเลข 5 ลดความเร็วในการเคลื่อนที่ หมายเลข 6 เพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ หมายเลข 7 หยุดการทำงาน หมายเลข 8 ลดความเร็วรอบใบมีดตัดหญ้าเมื่อหมุนตามเข็มนาฬิกา หมายเลข 9 เพิ่มความเร็วรอบใบมีดตัดหญ้าเมื่อหมุนตามเข็มนาฬิกา หมายเลข 10 ลดความเร็วรอบใบมีดตัดหญ้าเมื่อหมุนทวนเข็มนาฬิกา หมายเลข 11 เพิ่มความเร็วรอบใบมีดตัดหญ้าเมื่อหมุนทวนเข็มนาฬิกา หมายเลข 12 แสดงค่าระยะทางจากตัวรถถึงสิ่งกีดขวาง และ หมายเลข 13 ออกจากแอพพลิเคชั่น

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การทดสอบรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนทำการทดสอบดังนี้ การทดสอบควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟน การทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง การทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อการประจุแบตเตอรี่เต็ม 1 ครั้ง และการทดสอบแจ้งเตือนสิ่งกีดขวาง

3.1 การทดสอบควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟน

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบความสามารถในการควบคุมรถตัดหญ้าไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน โดยทำการควบคุมรถตัดหญ้าเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา ที่ระยะทางจากตัวรถถึงผู้ใช้งานตั้งแต่ 50 เมตร ไปถึงระยะทางไกลสุดที่สามารถควบคุมรถตัดหญ้าได้ดังแสดงในรูปที่ 7 แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบบันทึกลงในตารางที่ 4



รูปที่ 7 การทดสอบควบคุมรถตัดหญ้าไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟน

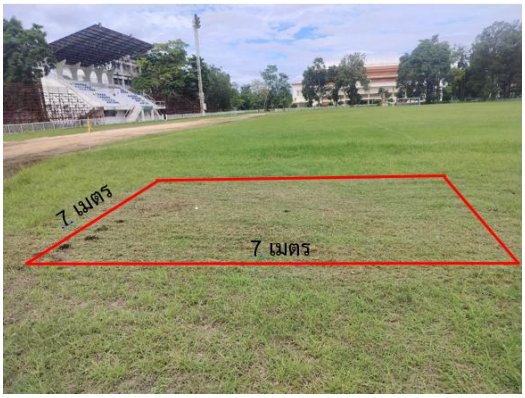
ระยะทาง (เมตร)	ลักษณะการควบคุม			
	เดินหน้า	ถอยหลัง	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวขวา
50	☑	☑	☑	☑
75	☑	☑	☑	☑
100	☑	☑	☑	☑
125	☑	☑	☑	☑
150	☑	☑	☑	☑
175	☑	☑	☑	☑
200	☑	☑	☑	☑
213	☑	☑	☑	☑
214	☒	☒	☒	☒

☑ = ควบคุมได้ ☒ = ควบคุมไม่ได้

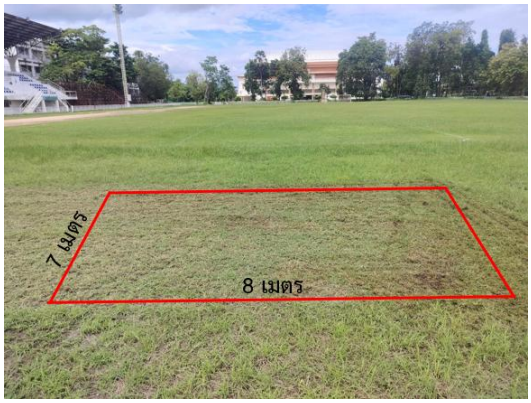
ผลการทดสอบพบว่า สามารถควบคุมได้ในระยะไม่เกิน 213 เมตร ซึ่งอยู่ในช่วงที่มองเห็นการทำงานของรถตัดหญ้าได้แสดงให้เห็นว่าแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนสามารถนำไปใช้งานควบคุมรถตัดหญ้าไฟฟ้าได้จริง

3.2 การทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

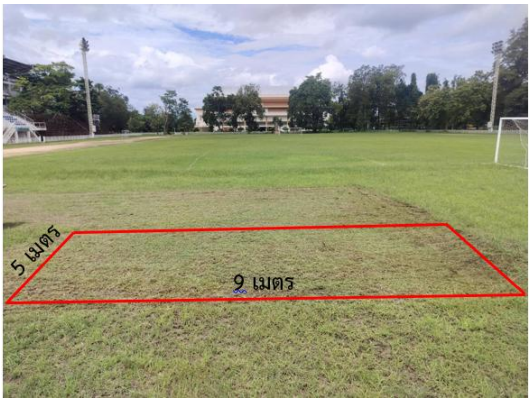
การทดสอบทำโดยประจุแบตเตอรี่ให้รถตัดหญ้าจนเต็ม แล้วนำไปตัดหญ้านวลน้อยในสนามฟุตบอล ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ และพื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาที จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ความลึกของการคายประจุเท่ากับ 70% (ระบุในดาต้าชีส (datasheet) ของแบตเตอรี่เท่ากับ 23.6 โวลต์) พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาทีแสดงดังรูปที่ 8 (ก) – (จ) และผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5



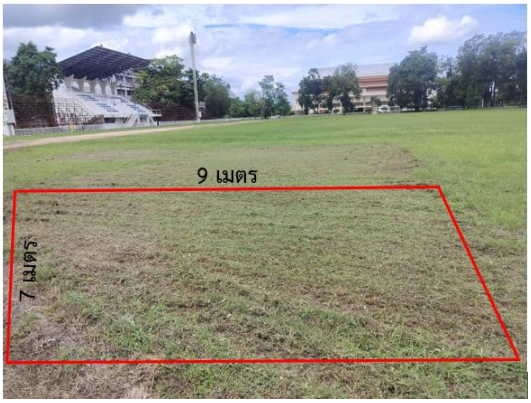
(ก) ช่วงเวลา 0 – 30 นาที



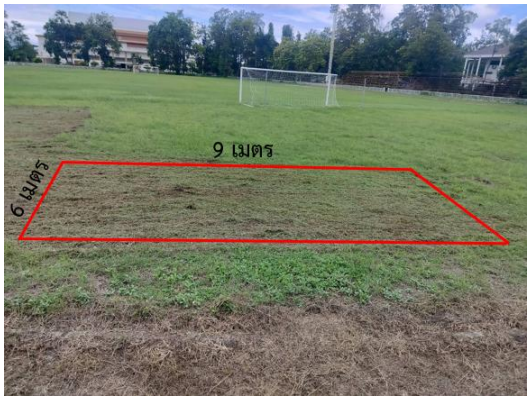
(ข) ช่วงเวลา 30 – 60 นาที



(ค) ช่วงเวลา 60 – 90 นาที



(ง) ช่วงเวลา 90 – 120 นาที



(จ) ช่วงเวลา 120 – 150 นาที

รูปที่ 8 พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาที เมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

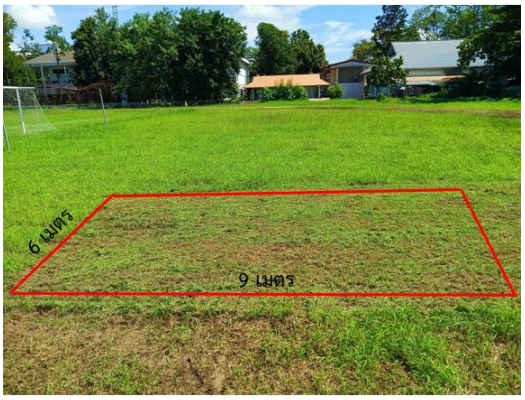
ตารางที่ 5 ผลการทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

เวลาในการตัดหญ้า (นาที)	แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ (โวลต์)	พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ (ตารางเมตร)
ก่อนทำการตัดหญ้า	26.50	-
30	25.81	49
60	25.09	105
90	24.58	150
120	24.07	213
150	23.73	267

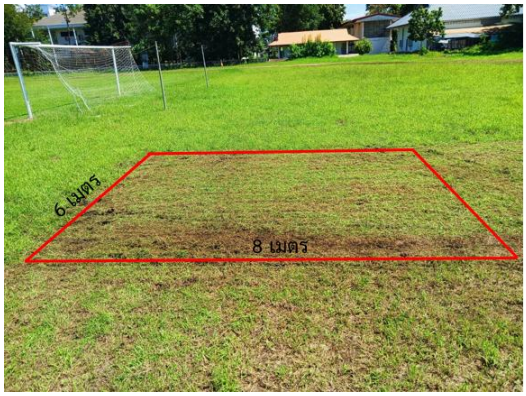
ผลการทดสอบพบว่ารถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียสามารถใช้งานได้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งมากกว่าที่ออกแบบไว้ 30 นาที เนื่องมาจากความจุของแบตเตอรี่ที่เลือกใช้มากกว่าที่คำนวณได้ดังหัวข้อ 2.4 และยิ่งไปกว่านั้นมอเตอร์ขับเคลื่อนและมอเตอร์ขับใบมีดตัดหญ้าไม่ได้ทำงานเต็มพิกัดตลอดเวลา

3.3 การทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

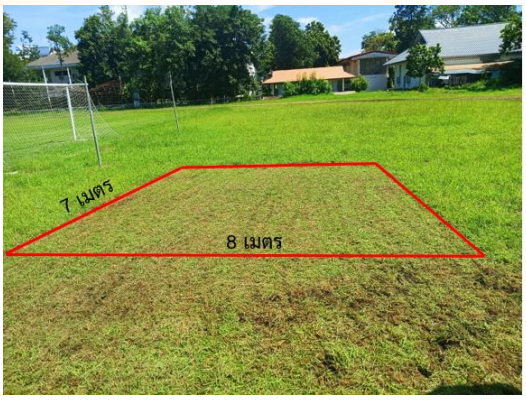
การทดสอบทำโดยประจุแบตเตอรี่ให้รถตัดหญ้าจนเต็ม และบิดสวิตช์เลือกไปยังตำแหน่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วนำไปตัดหญ้าบนสนามฟุตบอลในช่วงเวลา 12.00 น. ถึง 15.00 น. ทำการวัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ (solar irradiance) กระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ และพื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาที จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ความลึกของการคายประจุเท่ากับ 70% พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาทีแสดงดังรูปที่ 9 (ก) – (ฉ) และผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 6



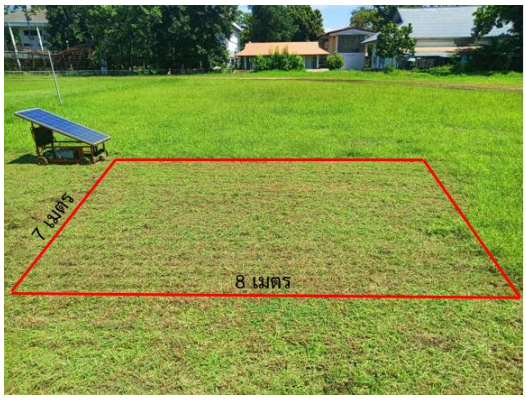
(ก) ช่วงเวลา 0 – 30 นาที



(ข) ช่วงเวลา 30 – 60 นาที



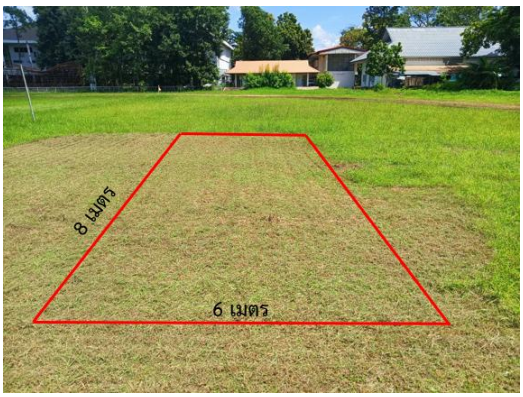
(ค) ช่วงเวลา 60 – 90 นาที



(ง) ช่วงเวลา 90 – 120 นาที



(จ) ช่วงเวลา 60 – 90 นาที



(ฉ) ช่วงเวลา 90 – 120 นาที

รูปที่ 9 พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ทุก ๆ 30 นาที เมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

เวลาในการตัดหญ้า (นาที)	แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ (โวลต์)	พื้นที่หญ้าที่ตัดได้ (ตารางเมตร)
ก่อนทำการตัดหญ้า	26.62	-
30	26.28	54
60	25.74	102
90	25.30	158
120	24.69	214
150	24.07	278
180	23.61	326

ผลการทดสอบพบว่ารถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนเมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสามารถใช้งานได้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง มากกว่าผลการทดสอบในหัวข้อ 3.2 30 นาทีซึ่งตรงตามที่ออกแบบไว้ และได้พื้นที่หญ้าที่ตัดได้มากกว่าผลการทดสอบในหัวข้อ 3.2 ประมาณ 22 เปอร์เซนต์ แสดงให้เห็นว่าการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าร่วมกับแบตเตอรี่ สามารถเพิ่มระยะเวลาและพื้นที่หญ้าที่ตัดได้ และมีความคุ้มค่าด้านพลังงาน แม้ว่าน้ำหนักของรถตัดหญ้าเพิ่มขึ้นจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์และโซล่าร์ชาร์จเจอร์ หรือในทางกลับกันถ้าต้องการตัดหญ้าด้วยระยะเวลาเท่าเดิม คือ 2 ชั่วโมง 30 นาที การนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้สามารถลดความจุของแบตเตอรี่ลงได้ ส่งผลให้น้ำหนักและขนาดของรถตัดหญ้าลดลง

3.4 การทดสอบแจ้งเตือนสิ่งกีดขวาง

การทดสอบการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางทำโดยติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางที่ความ 36 เซนติเมตร และวางสิ่งกีดขวางที่ระยะ 50 เซนติเมตร, 75 เซนติเมตร, 100 เซนติเมตร, 125 เซนติเมตร, 150 เซนติเมตร, 175 เซนติเมตร, 200 เซนติเมตร และ 225 เซนติเมตร โดยมีสิ่งกีดขวางที่ความสูง 40 เซนติเมตร ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบแจ้งเตือนสิ่งกีดขวาง

ระยะสิ่งกีดขวาง (เซนติเมตร)	รถหยุดทำงาน	ค่าแสดงผ่านสมาร์ทโฟน (เซนติเมตร)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
50	หยุด	45	10
75	หยุด	70	6.67
100	หยุด	95	5
125	หยุด	122	2.4
150	หยุด	146	2.67
175	หยุด	175	0
200	หยุด	199	0.5
225	หยุด	225	0

ผลการทดสอบพบว่ารถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนสามารถแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางได้อย่างถูกต้องโดยรถตัดหญ้าหยุดทำงานทุกครั้งที่ตรวจพบสิ่งกีดขวาง และมีการแจ้งระยะที่ตรวจพบสิ่งกีดขวางไปยังสมาร์ทโฟนได้โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะ 50 เซนติเมตร

4. สรุปผลการวิจัย

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างรถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน ผลการทดสอบการเคลื่อนที่และการทดสอบควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟนพบว่ารถตัดหญ้ามีความเร็วสูงสุด 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 1 และสามารถควบคุมรถตัดหญ้าได้ในระยะไม่เกิน 213 เมตร ดังตารางที่ 4 ตามลำดับ ผลการทดสอบตัดหญ้าเมื่อใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวพบว่าสามารถตัดหญ้าได้นาน 2 ชั่วโมง 30 นาที เป็นพื้นที่ 267 ตารางเมตร ดังตารางที่ 5 และสามารถตัดหญ้าได้นาน 3 ชั่วโมง เป็นพื้นที่ 326 ตารางเมตร เมื่อใช้แบตเตอรี่ร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ดังตารางที่ 6 ซึ่งมากกว่าการใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว 30 นาที และได้พื้นที่หญ้าที่ตัดได้เพิ่มขึ้นประมาณ 22 เปอร์เซนต์ ผลการทดสอบการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางความสูง 40 เซนติเมตร พบว่าสามารถตรวจพบสิ่งกีดขวางในระยะตั้งแต่ 50 ถึง 225 เซนติเมตร โดยค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะ 50 เซนติแมตรและรถตัดหญ้าหยุดทำงานได้อย่างถูกต้อง จากผลการทดสอบทั้งหมดแสดงให้เห็นว่ารถตัดหญ้าไฟฟ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย การควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟนมีข้อได้เปรียบกว่าการควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลไร้สายในด้านการลดจำนวนอุปกรณ์ เนื่องจากในปัจจุบันทุกคนใช้สมาร์ทโฟนจึงไม่ต้องพกอุปกรณ์เพิ่มเติม และในด้านความคล่องตัวต่อการใช้งานเนื่องจากสามารถติดตั้งแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมรถตัดหญ้าบนสมาร์ทโฟนได้ทุกรุ่นที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อย่างไรก็ตามการควบคุมรถตัดหญ้าด้วยสมาร์ทโฟนยังมีข้อจำกัดในด้านของการเชื่อมต่อสัญญาณกล่าวคือระยะการควบคุมจะลดลงหากพื้นที่ตัดหญ้ามีสิ่งกีดขวาง และระยะเวลาในการตัดหญ้าขึ้นกับแบตเตอรี่ของสมาร์ทโฟนด้วยเช่นกัน และการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์มาร่วมเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้ายังมีข้อจำกัดต่างๆ เช่น การพึ่งพาแสงอาทิตย์ ในวันที่มีเมฆมากหรือพื้นที่ที่มีร่มเงาบดบังแสงอาทิตย์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์อาจไม่สามารถผลิตพลังงานได้เพียงพอ ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขึ้นกับฤดูกาลและทิศทางการวางแผง และมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้สาเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและสถานที่ในการทดลองและทดสอบ จากหลักสูตร วศ.บ.วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กนกกัญญากรณ์ พรวราขจรกุล, ชาญวิทย์ ราชกระโทก, เตมีย์ วงษ์ศรี และ ศุภวัชร นิยมพันธุ์, “รถตัดหญ้าบังคับวิทยุ,” วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 51-60, 2563.

[2] จิรภัทร หงษ์โต, นิธิกร เสือภูมิ, ภูริณัฐ ใหม่อ่อน, อภิวัฒน์ ตันทอง และ ภมร ศิลาพันธุ์, “รถตัดหญ้าบังคับวิทยุ,” การประชุมวิชาการระดับชาติ ECTI-CARD 2021 ครั้งที่ 13, นครพนม, เมษายน 2564, หน้า 313-316.

[3] R. Enogaling, J. Rabara, V. Tobias Jr. and J. Sumaylo, “Remote-controlled lawn mower powered by solar panel with sun tracking system,” 2023 10th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE), Indonesia, Aug. 31-Sep. 1, 2023, pp. 214-218.

[4] C. S. Solanki, Solar photovoltaics - fundamentals, technologies and applications, 3rd ed. Prentice Hall India Learning Private Limited, 2018.

ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับสวนหม่อนกินผล โรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์

Automatic Plant Watering System Using the Internet of Things (IoT) for the Fruit-Bearing Mulberry Garden at Nuntabureewittaya under the Patronage of His Majesty the King

วรรณกร พรหมอารีย์[1*] ไตรรัตน์ ปะทิ[2]

[1*]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
[2*]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

[1*]Email: wannakorn.60@gmail.com; [2]Email: laam55000@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อใช้สำหรับสวนหม่อนกินผล ของโรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ การออกแบบจะเลือกใช้ WeMos D1 R2 เป็นตัวควบคุมหลักที่ใช้ในสั่ง เปิด–ปิด ระบบรดน้ำตามค่าความชื้นในดิน โดยจะใช้ Arduino Soil Moisture Sensor เป็นตัววัดค่าความชื้นในดิน

ผลการดำเนินงาน แปลงปลูกมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร ปลูกต้นหม่อนจำนวน 50 ต้น ดินมีลักษณะเป็นดินทราย มีค่าความชื้นในดินเฉลี่ย 17.100% ที่ความลึก 15 เซนติเมตร และ 13.212% ที่ความลึก 30 เซนติเมตร เลือกใช้ระบบการให้น้ำพืชแบบใช้น้ำน้อย โดยใช้มินิสปริงเกอร์จำนวน 50 ตัวติดตั้งไว้ใต้ต้น การทำงานของระบบหากเลือกระบบอัตโนมัติเมื่อค่าความชื้นในดินถ้ามีค่าต่ำกว่า 50% ระบบจะทำงาน และจะหยุดทำงานเมื่อค่าความชื้นในดินสูงกว่า 50% ผู้ใช้สามารถใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนสั่งการทำงานได้ โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT ซึ่งจะสามารถ เปิด–ปิด ระบบได้ตามต้องการ หากเลือกการทำงานด้วยมือก็จะสามารถ เปิด–ปิด ระบบรดน้ำจากสวิทช์ปุ่มกดที่อยู่หน้าตู้ควบคุมได้โดยตรง ระบบรดน้ำต้นไม้สามารถทำงานได้ถูกต้อง 100% ทั้งการทำงานแบบอัตโนมัตและการทำงานด้วยมือ

คำสำคัญ : WeMos D1 R2**,** Arduino Soil Moisture Sensor, การให้น้ำพืชแบบใช้น้ำน้อย, แอพพลิเคชัน Blynk IoT

Abstract

The objective of this research is to design and develop an automatic watering system using the Internet of Things (IoT) technology for the mulberry garden at Nuntabureewittaya under the Patronage of His Majesty the King. The system is designed to use the WeMos D1 R2 as the main controller to open and close the watering system based on soil moisture levels, which are measured by an Arduino Soil Moisture Sensor.

The system was tested in an 800 square meter plot, where 50 mulberry trees were planted in sandy soil. The average soil moisture content was 17.100% at a depth of 15 centimeters and 13.212% at a depth of 30 centimeters. A micro Irrigation system was chosen, utilizing 50 mini-sprinklers installed beneath the trees. The system operates automatically when the soil moisture falls below 50%, it activates, and it stops once moisture exceeds 50%. Users can control the system via the Blynk IoT application on their smartphone to turn the system on and off as desired. In manual operation, the watering system can be operated directly using a push button switch on the control panel. The irrigation system works with 100% accuracy in both automatic and manual modes.

Keyword: WeMos D1 R2**,** Arduino Soil Moisture Sensor, Micro Irrigation, Blynk IoT application

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตที่ดีนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่หลายอย่างหนึ่งในนั้นก็คือ การให้น้ำพืชที่ปลูกอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยให้ผลผลิตได้คุณภาพและปริมาณตามที่ต้องการ แต่ว่าเนื่องในสถานะการณ์น้ำในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรจะประสบปัญหาภัยแล้งทำให้จะต้องมีการใช้น้ำอย่างประหยัด ซึ่งพืชแต่ละชนิดนั้นมีความต้องการน้ำไม่เหมือนกันหากให้น้ำน้อยเกินไปก็จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิต แต่ว่าหากให้น้ำมากเกินไปจากที่พืชต้องการก็จะเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำ

โรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ เป็นโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มการกุศลในพระบรมราชานุเคราะห์ที่ให้โอกาสแก่นักเรียนที่มีฐานะยากจน มีภูมิลำเนาทุรกันดาร ตลอดจนถึงนักเรียนที่เป็นชนเผ่าต่างๆ ในจังหวัดน่านได้มีโอกาสในการศึกษาเล่าเรียนโดยมีการจัดเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมการมีงานทำ และมีทักษะในการดำรงชีวิตโดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้กับครอบครัวและชุมชนของนักเรียนได้ ซึ่งทางโรงเรียนก็ได้มีโครงการส่งเสริมทักษะอาชีพการทำงานและการสร้างรายได้ระหว่างเรียนให้กับนักเรียน โดยโครงการเหล่านั้นเป็นโครงการที่สนองพระราชดำรัสของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เช่น โครงการไข่ไก่อารมณ์ดีก็เป็นการเลี้ยงไก่พันธุ์ไข่ของนักเรียนเพื่อนำไข่ที่ได้มาจำหน่ายที่ศูนย์ประสบการณ์วิชาชีพของโรงเรียน และส่วนหนึ่งนำไปเป็นวัตถุดิบเพื่อใช้ในการประกอบอาหารของนักเรียนหอพัก หรือโครงการสวนหม่อนกินผลก็จะเป็นการให้นักเรียนปลูกหม่อนกินผล แล้วนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ในการแปรรูปเป็นน้ำหม่อนบลูเบอรี่ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนและได้ทำการจดเครื่องหมายการค้าภายใต้ชื่อว่า “ต้นกล้านันทบุรี” เพื่อจำหน่ายเป็นการสร้างทักษะอาชีพและรายได้ของนักเรียนในระหว่างที่เรียนอยู่

โครงการวิจัยนี้จะเป็นการออกแบบและสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อใช้สำหรับสวนหม่อนกินผล ของโรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ เพื่อเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการสวนหม่อนกินผลของนักเรียน ตลอดจนเป็นต้นแบบที่จะสามารถนำไปกับครอบครัวและชุมชนของนักเรียนได้ โดยโครงการวิจัยนี้จะติดตั้งเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดระดับความชื้นตามจุดต่างๆ ในแปลงปลูก แล้วส่งค่าให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลตามคำสั่งเพื่อตรวจสอบหาค่าเฉลี่ยของระดับความชื้นในดิน หากมีค่าต่ำกว่าเงื่อนไขที่กำหนดก็จะทำการสั่งให้ เปิด–ปิด ระบบน้ำ เพื่อให้พืชได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อเป็นการประหยัดและใช้น้ำได้อย่างคุ้มค่ารวมถึงการประหยัดเวลาของผู้เพาะปลูกที่จะใช้ในการรดน้ำแก่พืช โดยที่จะได้ใช้เวลานั้นไปดำเนินการดูแลพืชในด้านอื่นๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

1.2.2 เพื่อทดลองใช้ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กับสวนหม่อนกินผลของโรงเรียนนันทบุรีวิทยาในพระบรมราชานุเคราะห์

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีของระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ออกแบบและสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ WeMos D1 R2

1.3.2 ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้

1.3.3 ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถทำงานผ่านเครือข่ายไร้สายได้

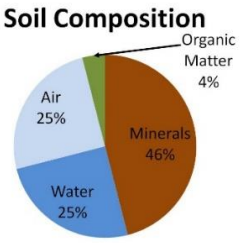
1.3.4 ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดิน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

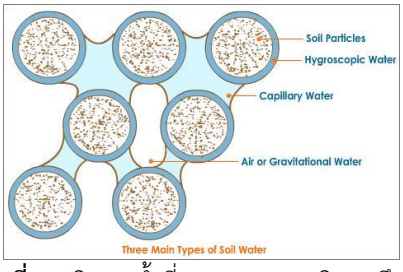
2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยทั่วไปดินจะมีองค์ประกอบอยู่ 3 สถานะด้วยกันคือ คือส่วนที่เป็นของแข็งหรือเนื้อดินที่ประกอบด้วย แร่ (Mineral Matter) และสารอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) ส่วนที่เป็นของเหลวที่ประกอบด้วยน้ำ (Water) ส่วนที่เป็นก๊าซที่ประกอบด้วย อากาศ (Air) และไอน้ำ (Water Vapor) ตามรูปที่ 1 ดังนั้นส่วนที่เป็นของเหลวหรือน้ำในดินจะเป็นความชื้นในดิน (Soil Moisture) ซึ่งก็คือปริมาณน้ำที่ถูกอนุภาคของดินดูดยึดไว้ ทำให้น้ำที่แทรกซึมลงในดินยังคงค้างอยู่ตามช่องของเนื้อดิน (Capillary Water) หรือเคลือบเป็นฟิล์มรอบอนุภาคดิน (Hygroscopic Water) ดังรูปที่ 2 ถ้าในส่วนของช่องว่างในเนื้อดิน

มีน้ำอยู่เต็มไม่มีก๊าซอยู่เลยเรียกว่า ดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated Soil) แต่ถ้าในช่องว่างของดินมีทั้งน้ำและก๊าซอยู่ด้วยเรียกว่าดินที่ไม่อิ่มตัว (Unsaturated Soil)



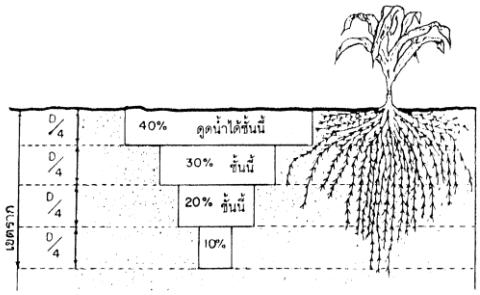
รูปที่ 1 ส่วนประกอบของดิน



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำที่ถูกอนุภาคของดินดูดยึดไว้

หลังจากฝนตก ดินจะมีระดับความชื้นเท่ากับจุดอิ่มตัว (saturation) เป็นระดับที่เนื้อดินเต็มไปด้วยน้ำ ที่ระดับนี้เนื้อดินจะไม่ยึดเกาะน้ำ จึงเป็นการง่ายที่จะนำน้ำจะออกจากอนุภาคดิน โดยการระเหยจากหน้าดิน และซึมลึกไปในดินชั้นล่างด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก พืชจึงใช้ประโยชน์จากน้ำในดินประเภทนี้ได้น้อยมาก และน้ำที่ระดับนี้จะซึมลึกไปชั่วระยะเวลาหนึ่งก็จะหยุดซึมลึก ขณะนั้นระดับความชื้นในดินค่อนข้างคงที่ เรียกว่า ความชื้นชลประทาน (Field capacity) ที่ระดับนี้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย โดยน้ำจะไหลไปมาช้าๆ ในดิน เปรียบเสมือนน้ำที่อยู่นิ่ง ซึ่งจะถูกรากพืชดูดไปใช้และคายน้ำออกทางใบ (Transpiration) นอกจากนี้ยังระเหยออกจากผิวหน้าดินได้โดยตรง (Evaporation) หลังจากนั้นระดับความชื้นจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงจุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point) ซึ่งรากพืชจะดูดน้ำจากดินไม่ได้อีก พืชจะแสดงอาการเหี่ยวถาวรโดยไม่ฟื้นหากไม่ได้เติมน้ำ โดยระบบชลประทาน หรือมีฝนตกลงมา ดังนั้นความชื้นในดินที่มีประโยชน์ต่อพืช (Available water) จะอยู่ในช่วงระหว่างความชื้นระดับความจุสนามและจุดแห้งเหี่ยวถาวร [1]

2.1.2 การดูดน้ำจากดินในชั้นต่างๆ ของพืช เนื่องจากว่ารากพืชจะแผ่กระจายอยู่อย่างหนาแน่นในตอนบนของเขตราก และในบริเวณโคนต้นดังนั้นพืชจะดูดน้ำจากดินในชั้นนี้ไปใช้อย่างรวดเร็ว นอกจากความชื้นที่พืชดูดไปใช้แล้ว ดินยังสูญเสียน้ำโดยการระเหยไปจากผิวดินอีก ขณะที่ความชื้นของดินในชั้นนี้ค่อยๆ ลดลง แรงดึงความชื้นของดินก็จะเพิ่มขึ้น ในที่สุดพืชก็จะไม่สามารถดูดน้ำจากดินในชั้นนี้ไปใช้ได้อย่างเพียงพอ ความชื้นที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตจึงต้องมาจากดินในชั้นที่อยู่ต่ำลงมาในดินที่มีเนื้อสม่ำเสมอ และมีความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ตลอดความลึกของเขตราก พืชจะใช้น้ำในตอนบนของเขตรากอย่างรวดเร็ว ส่วนในตอนล่างนั้นพืชจะดูดน้ำไปใช้ช้ากว่ามาก จากการทดลองพบว่าพืชเกือบทุกชนิดที่ปลูกในดินที่มีเนื้อดินสม่ำเสมอ และมีความชื้นมากพอกับความต้องการของพืชตลอดความลึก [1] จะมีลักษณะการดูดน้ำจากดินในชั้นต่างๆ ไปใช้คล้ายคลึงกันดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ความชื้นที่พืชดูดไปจากดินในชั้นต่างๆ

กล่าวคือถ้าแบ่งความลึกของเขตรากออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของความชื้นที่พืชใช้ทั้งหมดมาจากดินในชั้นแรกนับจากผิวดินลงมา 30 เปอร์เซ็นต์มาจากดินในชั้นที่สอง 20 เปอร์เซ็นต์ มาจากดินในชั้นที่สามและ 10 เปอร์เซ็นต์มาจากดินในชั้นที่สี่ตามลำดับ

2.1.3 การหาความชื้นในดิน การหาค่าความชื้นในดินนั้น ในทางปฏิบัติสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีการวัดความชื้นของดินโดยตรง (Gravimetric Sampling) การดูลักษณะและความรู้สึกสัมผัสของดิน (Feel and Appearance) และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Instruments) ได้แก่ การใช้เครื่องวัดแบบกระเปาะพรุน เช่น Tensiometer , การวัดโดยอาศัยการนำไฟฟ้า เช่น วิธี Gypsum Block , Porous Media และการวัดโดยใช้การกระจายตัวของสารกัมมันตภาพรังสี เช่น วิธี Neutron Moisture Meter เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะการวัดความชื้นจากดินโดยตรงโดยการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปอบหาความชื้นหรือการแสดงปริมาณความชื้นดินโดยน้ำหนักเท่านั้น เพราะเป็นวิธีที่ให้ผลการตรวจวัดที่ค่อนข้างใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด และ

เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในงานศึกษาและทดลองหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืช การแสดงปริมาณความชื้นดินโดยน้ำหนัก เป็นการแสดงโดยการเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักของความชื้นของดินกับน้ำหนักของดินอบแห้ง (Oven–Dry soil) เป็นวิธีตรงที่สุดที่จะหาน้ำหนักของความชื้นและน้ำหนักของดินอบแห้ง กระทำได้โดยการชั่งน้ำหนักของดินขณะชื้นและหลังจากการอบแห้ง ความแตกต่างของน้ำหนักที่ได้จากการชั่งทั้งสองครั้งนี้คือน้ำหนักความของชื้นดิน โดยที่น้ำหนักของดินอบแห้งคือน้ำหนักดินที่ผ่านการอบในตู้อบด้วยอุณหภูมิ 105–110 องศาเซลเซียส ติดต่อกันเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนมีน้ำหนักคงที่การแสดงปริมาณความชื้นดินโดยน้ำหนักอาจแสดงเป็นสัดส่วนของน้ำหนักความชื้นต่อน้ำหนักดินอบแห้งโดยตรงเช่น กรัม/กรัม หรือแสดงเป็น ร้อยละโดยน้ำหนัก (Percent by Weight , Pw) ก็ได้ ร้อยละโดยน้ำหนักคือสัดส่วนของน้ำหนักความชื้น คิดเป็น ร้อยละของน้ำหนักดินอบแห้ง ซึ่งจะสามารถหาค่าได้จากสมการที่ 1

$$P_w = \frac{M_w}{M_s} \times 100 \qquad (1)$$

เมื่อ P_w = ร้อยละโดยน้ำหนัก (%)

M_w = น้ำหนักความชื้น (g.)

M_s = น้ำหนักดินอบแห้ง (g.)

ในทางปฏิบัติการวัดระดับความชื้นดินโดยน้ำหนักจะใช้ภาชนะที่สามารถบรรจุตัวอย่างดินประมาณ 100–200 กรัม ซึ่งเป็นภาชนะที่มีฝาปิดสนิท ไม่เป็นสนิม และทนต่อความร้อนจากการอบที่ 105–110 องศาเซลเซียสได้ [1] โดยทั่วไปนิยมใช้กระป๋องที่ทำด้วยอะลูมิเนียม ซึ่งมีผู้ผลิตขายสำหรับการวัดความชื้นดินหรือวัสดุอื่นโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตามในกรณีที่สามารถชั่งน้ำหนักดินชื้นทันทีหรือหลังจากเก็บตัวอย่างดินได้ไม่นาน (หมายความว่าการระเหยของน้ำจากตัวอย่างดินไม่มากจนมีความสำคัญต่อการคำนวณ) ก็สามารถใช้อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium Foil) ห่อตัวอย่างดินแทนกระป๋องได้

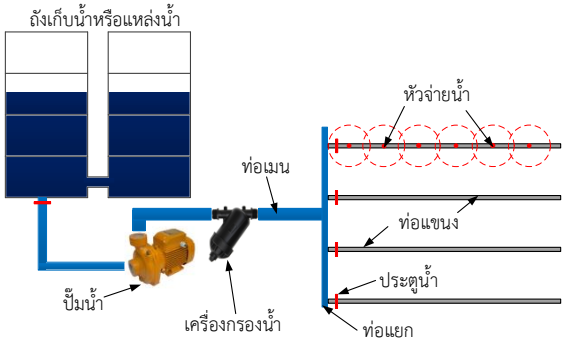
2.1.4 หลักของการให้น้ำแก่พืชปลูก ในการให้น้ำแก่พืชเพื่อให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลตอบแทนสูงนั้น จะคำนึงถึงว่าเมื่อไรจึงจะควรให้น้ำแก่พืชและให้เป็นปริมาณเท่าใด ซึ่งในทางปฏิบัติจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่กำหนด 3 ประการคือ พืช ดิน และน้ำ ดังนี้คือ

1. ปริมาณน้ำ ที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่างๆ ตลอดอายุพืช
2. ความสามารถในการอุ้มน้ำ ของดินในเขตราก
3. ปริมาณของน้ำ ที่จะหามาทำการชลประทานได้

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่างๆ ตลอดอายุของพืช และความสามารถอุ้มน้ำของดินในเขตรากเป็นข้อมูลสำคัญเบื้องต้นซึ่งจะต้องนำมาใช้หาความถี่ในการให้น้ำ และปริมาณน้ำที่จะต้องให้แต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามในบางครั้งไม่สามารถให้น้ำแก่พืชได้เต็มจำนวนตามที่พืชต้องการเสมอไป เนื่องจากว่าน้ำที่มีอยู่นั้นมีจำนวนจำกัด หรือในขณะที่พืชกำลังต้องการน้ำนั้นยังไม่ถึงกำหนดส่งน้ำจากโครงการชลประทาน ดังนั้นจึงต้องทราบด้วยว่าจะมีน้ำที่สามารถให้แก่พืชได้อย่างแน่นอนเท่าไร และมีกำหนดการส่งน้ำมาอย่างไร เพื่อจะได้จัดเวลาที่ยอมให้พืชขาดน้ำอยู่ในช่วงที่จะกระทบกระเทือนต่อผลผลิตน้อยที่สุด หรือถ้ามีน้ำอย่างเพียงพอแต่ไม่ตรงกับที่พืชต้องการจะได้จัดเตรียมเก็บกักน้ำไว้ใช้ในช่วงที่มิได้มีการส่งน้ำด้วย

พืชที่กำลังเจริญเติบโตย่อมมีการใช้น้ำอยู่ตลอดเวลา อัตราการใช้น้ำจะขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืช อุณหภูมิ และสภาพของภูมิอากาศอื่นๆ การให้น้ำแก่พืชในแต่ละครั้งปริมาณที่ให้ควรเพียงพอกับความต้องการน้ำของพืชไปจนกว่ากำหนดการให้น้ำคราวหน้า พืชเกือบทุกชนิดจะให้ผลผลิตลดลง หรือคุณภาพเลวลงถ้ามีการขาดน้ำที่ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องคอยรักษาดินให้มีความชุ่มชื้น

2.1.5 การให้น้ำแบบใช้น้ำน้อย (Micro Irrigation) ความหมายของการให้น้ำพืชแบบใช้น้ำน้อย (Micro Irrigation) การให้น้ำแก่พืชด้วยระบบใช้น้ำน้อยหรือการให้น้ำแบบประหยัดน้ำ เป็นการให้น้ำผ่านท่อในรูปแบบหัวพ่นฝอย หัวน้ำเหวี่ยงขนาดเล็ก และน้ำหยดที่ใช้ความดันต่ำ มีอัตราการจ่ายน้ำน้อย มีโอกาสสูญเสียน้ำที่ไหลออกนอกเขตรากน้อย มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง จึงเป็นระบบที่ประหยัดน้ำ วิธีการให้น้ำแบบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการให้น้ำพืชได้หลายชนิด เช่น ไม้ผล พืชผักและพืชไร่บางชนิด ช่วยให้ประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี วิธีนี้เป็นที่นิยมทั่วไปและจะมีบทบาทมากขึ้นในอนาคตโดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องประสบกับปัญหาของการขาดแคลนน้ำ [2] องค์ประกอบของระบบการให้น้ำแบบใช้น้ำน้อยจะแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ส่วนประกอบของระบบการให้น้ำแบบใช้น้ำน้อย

2.1.6 บอร์ด WeMos D1 R2 เป็นบอร์ดที่นำเอา Arduino UNO R3 กับ ESP8266 Wifi มารวมกันในบอร์ดๆ เดียวมีลักษณะของบอร์ดดังรูปที่ 5 (ก) บอร์ด WeMos D1 R2 นี้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกกล่าวคือไม่ต้องต่อสายไฟเอง หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ Arudino UNO with Buitin Wifi ซึ่งหมายถึงบอร์ด Arudino UNO ที่เพิ่มส่วนของ USB Serial สำหรับติดต่อ USB มีการเพิ่มภาคจ่ายไฟและขยายขาให้ต่อทดลองได้ง่ายเหมือน Arduino Uno สามารถเขียนโค้ดและอัพโหลดโปรแกรมลงบนบอร์ดโดยใช้ Arduino IDE เหมือนกับบอร์ด Arduino UNO R3 ได้เลย ตัวชิป ESP–8266 มีความสามารถในการประมวลผลแบบ 32 bit ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 80 MHz มีหน่วยความจำชั่วคราว (Ram) 96kb และหน่วยความจำ (Rom) 4Mb มีความสามารถในการใช้ Wifi โดยในตัวบอร์ดได้มีการฝังเสา Wifi มาให้เรียบร้อยโดยจะใช้ความที่ 2.4 GHz ทำให้เราสามารถใช้งานมันเป็นได้ทั้ง Client ซึ่งก็คือตัวเราสำหรับเชื่อสัญญาณจาก Router หรือก็คือเหมือนโทรศัพท์มือถือ หรือ Notebook ของเรานั้นเอง นอกจากนั้นแล้วยังสามารถทำเป็น Acces Point ได้ด้วยซึ่งก็เหมือน Router ที่ปล่อย Wifi ออกมาให้เราเชื่อมต่อ และเนื่องจากสัญญาณที่ส่งออกมาเป็นสัญญาณ Wifi อุปกรณ์ทุกเครื่องที่ใช้ Wifi ได้จึงสามารถเชื่อมต่อกับบอร์ด WeMos D1 R2 ได้เลย [3]

2.1.7 Arduino Soil Moisture Sensor เป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานเพื่อการวัดความชื้นในดิน โดยการวัดค่าความต้านทานระหว่างอิเล็กโทรดที่ที่ฝังไว้ในดิน [3] ซึ่งอิเล็กโทรดนั้นจะชุบโลหะอย่างดีเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชั่น เพื่อช่วยเพิ่มอายุการใช้งานและลดการสึกหรอเนื่องจากความชื้นที่อยู่ในดิน มีลักษณะดังรูปที่ 5 (ข) Arduino Soil Moisture Sensor สามารถอ่านค่าได้โดยใช้หลักการ คือการวัดค่าความต้านทานระหว่างแท่งอิเล็กโทรด 2 ข้าง กรณีอ่านค่าความต้านทานได้น้อยหมายความว่าค่าความชื้นในดินมีค่ามาก (ไม่ต้องรดน้ำ) แต่ถ้าหากว่าอ่านค่าความต้านทานได้มากก็จะหมายความว่าความชื้นในดินมีน้อย (ต้องรดน้ำ) การใช้ต่อให้งานงาน Arduino Soil Moisture Sensor ร่วมกับบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino จะทำการต่อสายหนึ่งเส้นซึ่งเป็นสายสัญญาณจาก Arduino Soil Moisture Sensor เข้ากับบอร์ด Arduino ที่ I/O Port แบบ Analog ที่ขา A0–A5 และสายอีกสองเส้นต่อไฟเลี้ยง 5V และ GND [3]



(ก) บอร์ด Wemos D1 R2



(ข) Arduino Soil Moisture Sensor

รูปที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบรดน้ำ

2.2 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นราธิป ทองปาน และธนาพัฒน์ เที่ยงภักดิ์ [4] ทำวิจัยเรื่องระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ผลการทำงานของระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายโดยมีสิ่งกีดขวาง โดยการสั่งเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระยะ 20–120 เมตร ระบบสามารถทำงานได้ แต่ในระยะ 140–200 เมตร ไม่สามารถทำงานได้ ระยะการทำงานระบบรดน้ำอัตโนมัติแบบไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยการสั่งเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระยะ 20–200 เมตร ระบบสามารถทำงานได้ ผลการวัดค่าความชื้นของดิน โดยการใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้น เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้ในระดับความชื้นที่ 10–80 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าความชื้นที่ 90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป เซ็นเซอร์ไม่ทำงาน

ปรีชา มหาไม้ นำพร ปัญโญใหญ่ และภาสวรรธน์ วัชรดำรงศักดิ์ [5] ทำวิจัยเรื่องระบบให้น้ำอัตโนมัติใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตามดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน ออกแบบระบบให้น้ำอัตโนมัติในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่เคลื่อนที่ตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ทั้งแนวอัลติจูดและแนวอะซิมุธเป็นแหล่งพลังงานให้ระบบ ระบบให้น้ำจะใช้เทคนิคการวัดความชื้นในดินด้วยเซ็นเซอร์ $ECHO_2$ – 20 แล้วนำมาทำการประมวลผลโดยใช้ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ในการให้น้ำจุดความชื้นของดินที่เหมาะสมอยู่ที่ร้อยละ 12 และหยุดให้น้ำที่จุดความชื้นของดินร้อยละ 25

ณัฐกร ปินทรายมูล และเตสิทธิ์ วงศ์จันทร์ดา [6] ทำวิจัยเรื่องเครื่องควบคุมความชื้นในดิน ต้องการให้พืชได้รับปริมาณน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้พืชได้เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการรดน้ำพืช ส่วนประกอบหลักของเครื่องจะมีอยู่ 2 ส่วนคือชุดเซ็นเซอร์ และชุดควบคุมที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยชุดเซ็นเซอร์จะทำการวัดค่าความชื้นของดิน แล้วส่งไปยังชุดควบคุมซึ่งจะทำหน้าที่รับค่าความชื้นที่ได้จากชุดเซ็นเซอร์เพื่อทำการประมวลผล และสั่งการให้มีการรดน้ำพืช โดยพิจารณาจากค่าความชื้นที่ได้ปรับตั้งไว้ เมื่อค่าความชื้นในดินลดลงต่ำกว่าร้อยละ 20 ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะสั่งการให้โซลินอยด์วาล์วทำงานเพื่อจ่ายน้ำ และเมื่อค่าความชื้นในดินเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 70 ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะสั่งการให้โซลินอยด์วาล์วหยุดทำงาน โดยจะมีการบันทึกค่าความชื้นทุกๆ 30 นาที

งานวิจัยที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้จะเป็นการทำระบบรดน้ำแบบอัตโนมัติโดยวิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันออกไป แต่จุดประสงค์ที่คล้ายกันก็คือการนำเทคโนโลยีชั้นสูงในสมัยใหม่ที่มีอยู่ในปัจจุบันมาช่วยในด้านการเกษตรของไทย บทความนี้ก็เป็นการนำเสนอระบบรดน้ำอัตโนมัติในอีกรูปแบบหนึ่งที่สนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาใช้เกี่ยวกับด้านการเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต อีกทั้งสะดวกต่อการควบคุมและตรวจสอบสภาวะความชื้นของดินในแปลงปลูกโดยผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกร

2.3 การดำเนินการวิจัย

2.3.1 การหาความชื้นในแปลงปลูกหม่อน พื้นที่แปลงปลูกหม่อนที่ดำเนินงานในครั้งนี้มีลักษณะเป็นพื้นที่นา แล้วมาดำเนินการปลูกหม่อน ดินที่ใช้เพาะปลูกมีลักษณะเป็นดินทราย มีพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร และมีจำนวนต้นหม่อนที่ปลูกอยู่ในแปลงจำนวน 50 ต้น ซึ่งมีลักษณะพื้นที่ดังรูปที่ 6 การเก็บตัวอย่างดินกระทำทั้งหมด 5 จุดทั่วบริเวณแปลงปลูก โดยเก็บตัวอย่างดินห่างจากโคนต้นเป็นระยะ 1 เมตร ที่ความลึก 15 และ 30 เซนติเมตรดังรูปที่ 7 แล้วนำตัวอย่างดินนั้นไปทำการทดสอบหาความชื้นในดินโดยการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังจากการนำเข้าไปอบในตู้ความร้อน ดังรูปที่ 8 แล้วทำการคำนวณหาค่าความชื้นในดิน



รูปที่ 6 แปลงปลูกหม่อนหรือมัลเบอร์รี่ ที่ใช้ดำเนินงาน



รูปที่ 7 ตัวอย่างดินเก็บโดยการห่ออลูมิเนียมฟอยล์

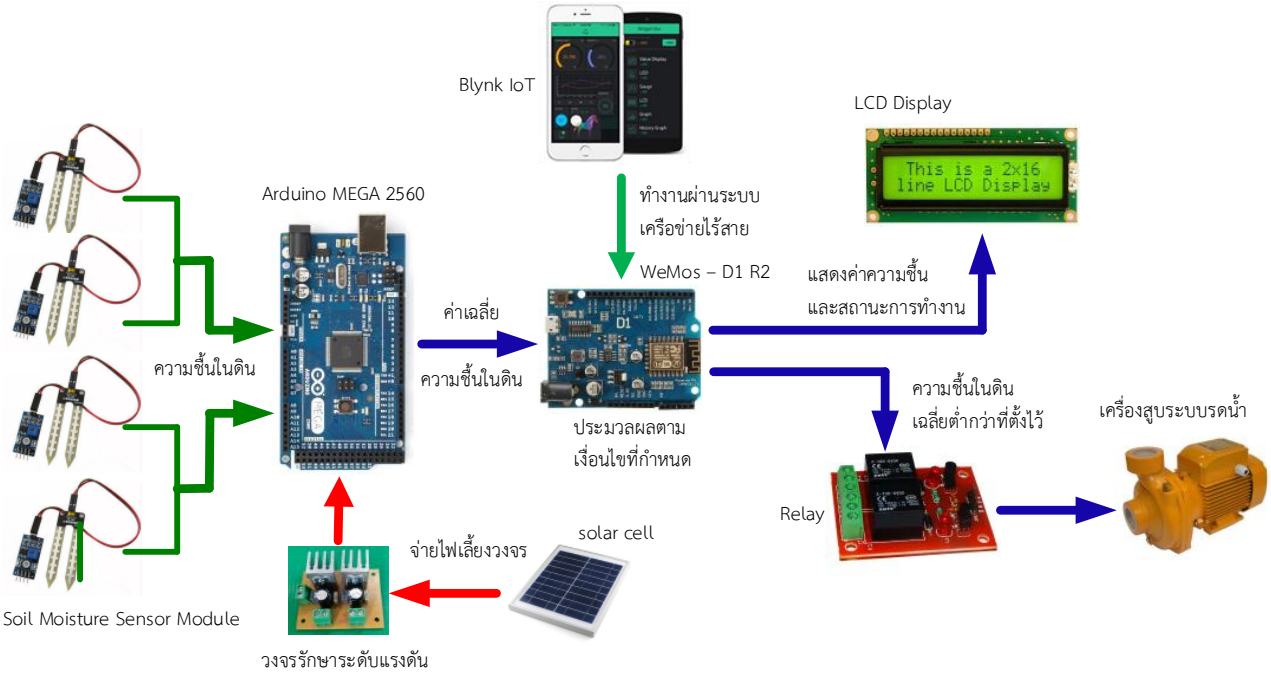


(ก) ชั่งน้ำหนักก่อนอบ (ข) นำตัวอย่างดินทำการอบในตู้ความร้อน (ค) ชั่งน้ำหนักหลังอบ

รูปที่ 8 การทดสอบหาความชื้นในดินจากตัวอย่างดินในแปลงปลูกหม่อน

2.3.2 การออกแบบระบบรดน้ำ ในการออกแบบระบบน้ำสำหรับแปลงปลูกหม่อนที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกใช้ระบบการให้น้ำพืชแบบใช้น้ำน้อย โดยการเลือกใช้มินิสปริงเกอร์ที่มีรัศมีวงน้ำอยู่ที่ 0.5–2.0 เมตร ระดับแรงดันน้ำใช้งานไม่เกิน 2 Bar อัตราการจ่ายน้ำ 150 ลิตรต่อชั่วโมง ติดตั้งไว้ใต้ต้นหม่อนเพื่อให้น้ำ เนื่องจากว่าดินในแปลงปลูกที่ทำการเก็บตัวอย่างมีลักษณะเป็นดินทรายทำให้การเก็บความชื้นในดินเป็นไปได้ยาก หากทำการให้น้ำแบบอื่นก็จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำโดยเปล่าประโยชน์ หรือว่ามีค่าใช้จ่ายในการลงทุนของระบบน้ำสูงเกินไป

2.3.3 การออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ จะมีลักษณะไดอะแกรมของระบบดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ไดอะแกรมการทำงานของระบบรดน้ำอัตโนมัติ

จากรูปที่ 9 ระบบการทำงานในแบบอัตโนมัติจะใช้ Soil Moisture Sensor Module ทั้งหมด 9 ตัว ที่ได้ติดตั้งไว้ทั่วแปลงปลูกเป็นตัวตรวจวัดค่าความชื้นในดิน แล้วส่งค่ามาให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino MEGA 2560 ซึ่งใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อทำงาน ทำการประมวลผลความชื้นในแปลงทุกๆ ระยะเวลา 5 นาที จากนั้น Arduino MEGA 2560 ก็จะส่งข้อมูลค่าความชื้นเฉลี่ยทั่วทั้งแปลงไปให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ WeMos D1 R2 ซึ่งจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขการทำงาน และแสดงสถานะของการทำงานระบบรดน้ำ พร้อมทั้งค่าความชื้นเฉลี่ยในดินออกทางหน้าจอ LCD หากพบว่าค่าความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะไม่สั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงาน แต่ถ้าหากพบว่าค่าความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะสั่งการให้รีเลย์ทำงานเพื่อทำการต่อให้เครื่องสูบน้ำให้ทำการสูบน้ำ เพื่อส่งไปยังหัวมินิสปริงเกอร์ทำการรดน้ำ จากนั้น Arduino MEGA 2560 และ Soil Moisture Sensor Module ทำการตรวจวัดและประมวลผลตามวงรอบอีกครั้ง และส่งข้อมูลไปให้ บอร์ด WeMos D1 R2 ทำการตรวจสอบเงื่อนไขการทำงาน หากว่าค่าเฉลี่ยของความชื้นในดินสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ระบบก็จะหยุดให้น้ำแก่แปลงปลูก นอกจากนั้นยังสามารถสั่งให้ระบบทำงานโดยผ่านระบบเครือข่าย โดยที่บอร์ด WeMos D1 R2 จะรับสัญญาณจากระบบเครือข่ายผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT ซึ่งเป็นโปรแกรมบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน ที่อำนวยความสะดวกให้สามารถทำการควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ สามารถสั่งระบบทำงานในเวลาใดก็ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

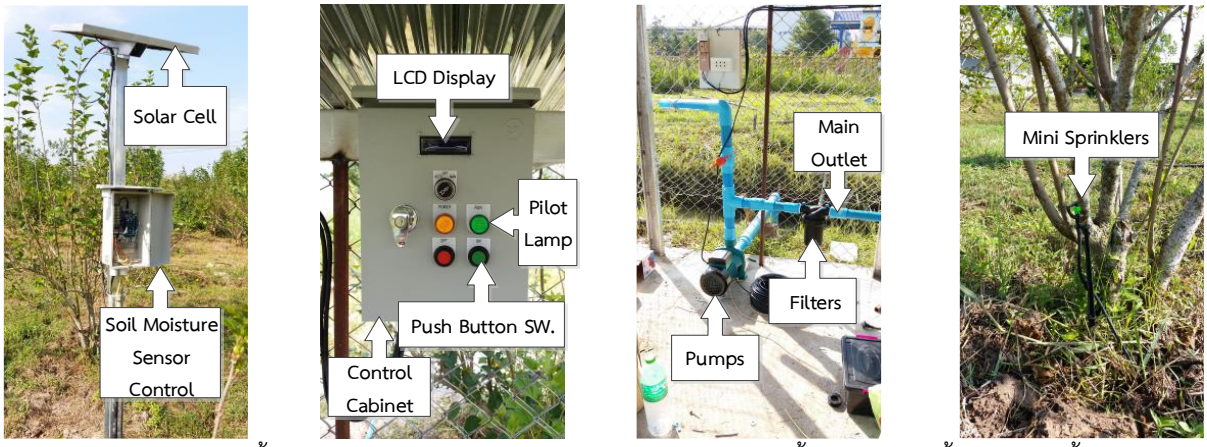
3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการดำเนินงานจากการหาความชื้นในดิน โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทั้งหมดจำนวน 5 จุด ที่กระจายอยู่ทั่วแปลงปลูก โดยจะทำการเก็บตัวอย่างดินห่างจากโคนต้นของต้นหม่อนแต่ละจุดเป็นระยะ 1 เมตร ที่ระดับความลึกของดิน 15 และ 30 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับความลึกที่รากของต้นหม่อนแผ่กระจายอยู่ใต้ผืนดิน และเป็นระดับที่รากสามารถนำความชื้นในดินไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ ผลจากการทดสอบหาความชื้นของดินในแปลงปลูกหม่อนได้ผลตามตารางที่ 1 ดำเนินการติดตั้งระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในแปลงปลูก โดยตู้ควบคุมระบบน้ำจะทำการรับค่าความชื้นของดินมากจากชุดตรวจวัดค่าความชื้นในดิน แล้วดำเนินการประมวลผลตามเงื่อไขที่ตั้งไว้และสั่งให้ระบบรดน้ำทำงาน ระบบน้ำที่ได้ทำการติดตั้งจากการออกแบบจะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำ

หอยโข่งไฟฟ้าขนาด 2 แรงม้า สำหรับจ่ายน้ำให้กับมินิสปริงเกอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำที่ 150 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 50 ตัวที่ติดตั้งไว้ใต้ต้นหม่อน โดยจะติดตั้งทั้งหมด 5 แถว แถวละ 10 ตัว โดยผ่านท่อแขนงซึ่งจะเลือกใช้ท่อ PE ขนาด 20 มม. ส่วนท่อประธานจะเลือกใช้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว เป็นท่อส่งน้ำให้ท่อแขนงตามรูปแบบของระบบการให้น้ำแบบใช้น้ำน้อยดังรูปที่ 10

ตารางที่ 1 ค่าความชื้นในดินของแปลงปลูกหม่อน

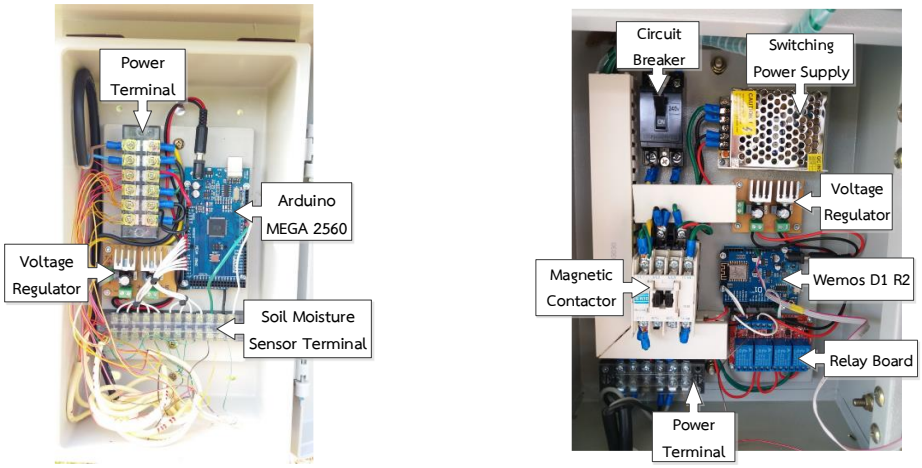
ระดับความลึก	ระดับความชื้นในดิน (%)					ความชื้นเฉลี่ย (%)
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	
15 ซม.	14.671	17.827	13.217	18.953	20.830	**17.100**
30 ซม.	8.958	11.201	13.077	17.936	14.888	**13.212**



(ก) ชุดตรวจวัดค่าความชื้นในดิน และตู้ควบคุมอัตโนมัติ (ข) การติดตั้งระบบการให้น้ำพืชแบบใช้น้ำน้อย

รูปที่ 10 ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติที่ทำการออกแบบติดตั้ง

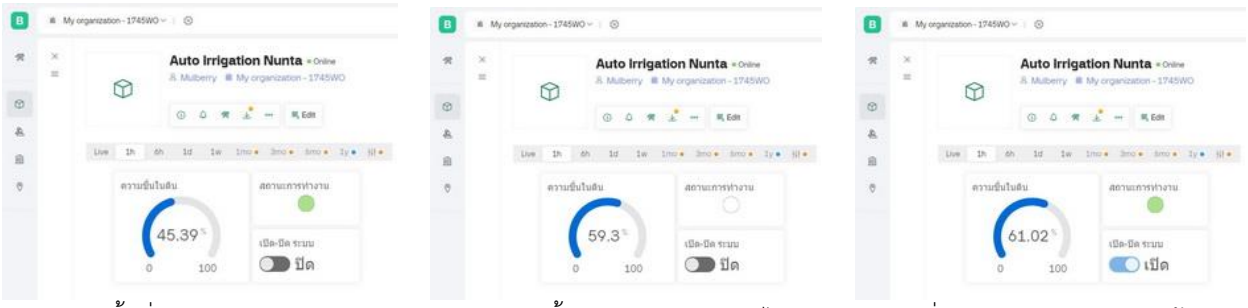
ในส่วนของระบบควบคุมแบบอัตโนมัติจะประกอบไปด้วยสองส่วนคือ ชุดตรวจวัดค่าความชื้นในดินจะใช้ Arduino MEGA 2560 เป็นตัวรับค่ามาจาก Soil Moisture Sensor Module จำนวน 9 ตัวที่ติดตั้งไว้ที่ความลึก 15 เซนติเมตรทั่วแปลงปลูก ทำการหาค่าความชื้นเฉลี่ยแล้วส่งข้อมูลให้กับตู้ควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งภายในตู้จะใช้ WeMos D1 R2 เป็นตัวควบคุมหลักเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้และสั่งให้ระบบรดน้ำทำงาน ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้ออกแบบและนำมาสร้างเป็นระบบรดน้ำโดยอัตโนมัติแสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้สร้างเป็นระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

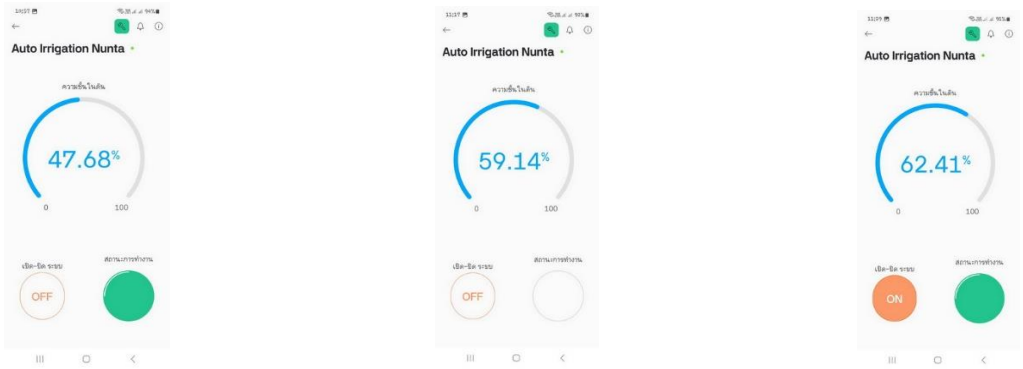
นอกจากจะทำงานโดยใช้ค่าความชื้นเฉลี่ยจากชุดตรวจวัดค่าความชื้นในดินได้แล้ว ยังจะสามารถสั่งการทำงาน และดูค่าสถานะต่างๆ ของระบบ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกสองทางคือ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้งานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud และใช้

โทรศัพท์สมาร์ตโฟนโดยใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT โดยการทำงานผ่านระบบเครือข่ายทั้งสองทางจะสามารถดูค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน สถานะการทำงานของระบบรดน้ำ และสามารถสั่งรดน้ำได้ตามความต้องการดังรูปที่ 12 และ 13



(ก) ความชื้นต่ำกว่า 50% ระบบทำงาน (ข) ความชื้นสูงกว่า 50% ระบบไม่ทำงาน (ค) สั่งระบบทำงานตามความต้องการ

รูปที่ 12 แสดงผลการใช้งานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud



(ก) ความชื้นต่ำกว่า 50% ระบบทำงาน (ข) ความชื้นสูงกว่า 50% ระบบไม่ทำงาน (ค) สั่งระบบทำงานตามความต้องการ

รูปที่ 13 แสดงผลการใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT

ในส่วนของการทำงานด้วยมือผู้ใช้งานสามารถสั่ง เปิด-ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ได้โดยใช้สวิตซ์ปุ่มกด ที่ได้ทำการติดตั้งไว้บริเวณหน้าตู้ควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้ได้ตามความต้องการ

ผู้วิจัยได้ทำการนำระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ที่ได้ทำการออกแบบและสร้างไปทำการติดตั้งและทดสอบการใช้งานที่สวนหม่อนกินผลของโรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ ตำบลไชยสถาน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ซึ่งได้ผลการทดสอบดังนี้

1. การทดสอบระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยผ่านชุดตรวจวัดค่าความชื้นในดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร โดยตู้ควบคุมอัตโนมัติจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขคือถ้าความชื้นในดินมีค่าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะให้ระบบรดน้ำต้นไม้ทำงาน หากความชื้นในดินมีค่าสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะให้ระบบรดน้ำต้นไม้หยุดทำงาน โดยจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขทุกๆ ระยะเวลา 5 นาที โดยได้ทำการทดสอบจำนวน 50 ครั้ง พบว่าระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขทั้ง 50 ครั้ง

2. การทดสอบระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้งานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud ซึ่งได้ทำการทดสอบอยู่ 2 แบบคือ การดูค่าความชื้นในดินและสถานะการทำงานของระบบผ่านทางเวบไซต์ และการสั่ง เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ผ่านเวบไซต์ได้ผลดังนี้คือ

2.1 การดูค่าความชื้นในดินและสถานะการทำงานของระบบผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud จำนวน 50 ครั้ง พบว่าหน้าจอแสดงผลผ่านเวบไซต์สามารถแสดงค่าความชื้นในดิน ได้ตรงกับค่าความชื้นในดินที่แสดงผลจากจอ LCD Display ที่ติดตั้งไว้หน้าตู้ควบคุม ส่วนสถานะการทำงานก็จะแสดงผลได้ตรงกับหลอดแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งไว้ทั้ง 50 ครั้ง

2.2 การสั่ง เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถสั่งการ เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ได้อย่างถูกต้องตามความต้องการทั้ง 50 ครั้ง และจอแสดงสถานะการทำงานก็แสดงผลตรงกับหลอดแสดงสถานะการทำงานที่ตู้ควบคุมทุกครั้ง

3. การทดสอบระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยโทรศัพท์สมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT ก็มีวิธีการทดสอบเหมือนกับการทดสอบใช้งานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud ได้ผลการทดสอบดังต่อนี้คือ

3.1 การดูค่าความชื้นในดินและสถานะการทำงานของระบบผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT จำนวน 50 ครั้ง พบว่าหน้าจอของแอปพลิเคชั่นสามารถแสดงค่าความชื้นในดิน ได้ตรงกับค่าความชื้นในดินที่แสดงผลจากจอ LCD Display ที่ติดตั้งไว้ ส่วนสถานะการทำงานจากแอปพลิเคชั่นก็แสดงผลได้ตรงกับหลอดแสดงสถานะการทำงานที่ติดตั้งไว้ทั้ง 50 ครั้ง

3.2 การสั่ง เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถสั่งการ เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ได้อย่างถูกต้องตามความต้องการทั้ง 50 ครั้ง จอแสดงสถานะการทำงานในแอปพลิเคชัน ก็แสดงผลได้ตรงกับหลอดแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำทุกครั้ง

4. การทดสอบระบบรดน้ำต้นไม้โดยการทำงานด้วยมือ ทำการ เปิด–ปิด ระบบรดน้ำโดยใช้สวิตซ์ปุ่มกดที่ติดตั้งอยู่หน้าตู้ควบคุม จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถสั่ง เปิด–ปิด ระบบรดน้ำต้นไม้ได้อย่างถูกต้อง และหลอดแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำก็สามารถแสดงผลได้ถูกต้องทุกครั้งตามสถานะการทำงาน

4. สรุปผลการวิจัย

ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมา จากการนำไปติดตั้งและทดสอบใช้งานกับสวนหม่อนกินผลของโรงเรียนนันทบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ สามารถทำงานได้สี่รูปแบบคือ การสั่งการทำงานโดยตรวจวัดค่าความชื้นเฉลี่ยในดิน , การสั่งการทำงานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud , การสั่งการทำงานโดยโทรศัพท์สมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT จากการทดสอบการทำงานทั้งสี่รูปแบบพบว่าระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถทำงานได้ถูกต้องร้อยละ 100 แสดงว่าระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ ส่วนการแสดงค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าความชื้นในดิน สถานะการทำงานของระบบรดน้ำ ก็สามารถแสดงค่าได้ถูกต้องและตรงกันทั้งจากการทำงานผ่านเวบไซต์ Blynk.cloud , การทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT หรือการแสดงผลจากหน้าตู้ควบคุมผ่านการทำงานด้วยมือ

5. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับสวนหม่อนกินผล โรงเรียนนันบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้กับงานด้านการเกษตร มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบเซ็นเซอร์ต่างๆ หรือการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้งาน เพื่อก่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้นำมาประยุกต์ใช้งานกับการควบคุมระบบรดน้ำพืช แต่ก็ยังสามารถประยุกต์ใช้งานกับงานอื่นๆ ด้านการเกษตรได้ เช่นการควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมความชื้น การควบคุมแสงสำหรับปลูกพืชในโรงเรือน การค่าควบคุมค่า PH สำหรับการเพาะปลูก การสั่งการทำงานและแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การบันทึกและเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์และวางแผนสำหรับการทำการเกษตร และอื่นๆ อีกมากมายตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบไว้

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่สนับสนุนทุนวิจัย คณะอาจารย์และเจ้าหน้าที่โรงเรียนนันบุรีวิทยา ในพระบรมราชานุเคราะห์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ การดำเนินการติดตั้งระบบรดน้ำ ตลอดจนการช่วยเก็บข้อมูลผลการทดสอบระบบ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] การบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วม, สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน, 2559

[2] ระบบการให้น้ำพืช, กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561

[3] สุวิทย์ กิระวิทยา และคณะ, การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์ในการสร้างนวัตกรรม, พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด, 2562.

[4] นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เที่ยงภักดิ์. “ระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย,” การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม, มีนาคม 2559, หน้า 35–43.

[5] ปรีชา มหาไม้ นำพร ปัญโญใหญ่ และ ภาสวรธน์ วัชรดำรงศักดิ์. “ระบบให้น้ำอัตโนมัติใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตามดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน,” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, ปีที่ 8, ฉบับที่ 2, หน้า 15–26, 2557.

[6] ณัฐกร ปินทรายมูล และ เตสิทธิ์ วงศ์จันทร์ดา. “เครื่องควบคุมความชื้นในดิน,” ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่, 2556.

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
96 หมู่ 2 ตำบลประตูชัย
อำเภอพระนครศรีอยุธยา
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
13000

arucon@aru.ac.th
www.aru.ac.th/arucon

0-3527-6577 , 0-3532-2082