



การประชุมวิชาการระดับชาติ กรุงเก่าวิจัย

2025 8th EEAAT & ARU CON.

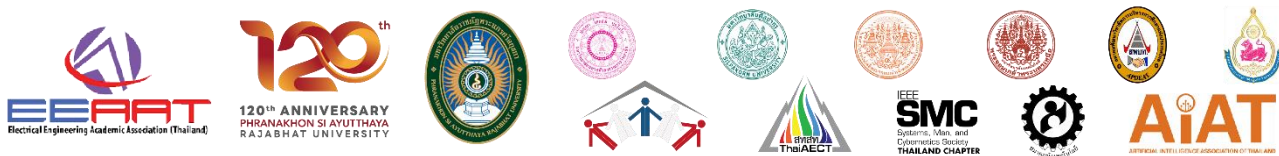
โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

Proceedings

ภาคบรรยาย | ภาคโปสเตอร์

18 ธันวาคม 2568

ณ โรงแรมคลาสสิก คามีโอ อยุธยา
อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



2025 8th EEAAT & ARU CON PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8
(2025 8th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2568
ณ โรงแรมคลาสสิก คามีโอ อยุธยา
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

คำนำ

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ดำเนินการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติขึ้น เพื่อให้คณาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรในแวดวงวิชาการและวิจัยทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ภาคประชาสังคม และภาคประชาสังคม ได้มีโอกาสนำเสนอผลงานทางวิจัย รวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการวิจัย มีการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านวิจัยในสาขาต่าง ๆ โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย ได้แก่ มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย สมาคมพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและสังคม (สพช.) สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย สมาคมวิชาการรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ThaiAECT) สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT) สมาคม IEEE Systems, Man, and Cybernetics (SMC) Society และสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ThaiAECT)

ในปี พ.ศ.2568 โดยสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8 (2025 8th EEAAT & ARU CON.) วันที่ 18 ธันวาคม 2568 ณ โรงแรมคลาสสิก คามีโอ อยุธยา ซึ่งบทความวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอในการประชุมนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทความ (Peer Reviewer) ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากหลากหลายสถาบัน ที่เชี่ยวชาญ หรือเกี่ยวข้องในสาขานั้น

เนื้อหาในเล่มประกอบด้วย บทความวิจัยของผู้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัย ในภาคบรรยาย (Oral Presentation) จำนวน 46 บทความ ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพทางวิชาการจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแยกตามกลุ่มสาขา 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการศึกษา จำนวน 13 บทความ 2) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 4 บทความ 3) กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ จำนวน 8 บทความ และ 4) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจำนวน 21 บทความ

บทความวิจัยของผู้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัย ในภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) จำนวน 27 บทความ ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพทางวิชาการจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแยกตามกลุ่มสาขา 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการศึกษา จำนวน 10 บทความ และ 2) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม จำนวน 17 บทความ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ธันวาคม 2568

การประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8
(2025 8th EEAAT & ARU CON.)
โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2568
ณ โรงแรมคลาสสิก คามิโอ อโยธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

หน่วยงานร่วมจัดการประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

เจ้าภาพร่วม สมาคมพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและสังคม (สพช.)
สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย
สมาคมวิชาการรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ThaiAECT)
สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT)
สมาคม IEEE Systems, Man, and Cybernetics (SMC) Society
สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ThaiAECT)
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อติคม ฤกษ์บุตร	นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร แสนภูวา	นายกสมาคมพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและสังคม
รองศาสตราจารย์ ดร.จินฉัตร ปะโคทั้ง	นายกสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล สุยะพรหม	นายกสมาคมวิชาการรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ	นายกสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ThaiAECT)
รองศาสตราจารย์ ดร.มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ	นายกสมาคม IEEE Systems, Man, and Cybernetics (SMC) Society
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แหวนเพชร	นายกสมาคมนักเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ	นายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT)
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

คณะกรรมการอำนวยการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สติยพนาวังค์
ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกมอลิน
ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จันทน์ไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง
รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญโรตม
รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี มหันตรัตน์
อาจารย์จรัสศักดิ์ ชุมวรานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณทิพย์ เนียมถนอม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตารัตน์ เกลี้ยงสะอาด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุพิน พวงยะ
อาจารย์นรินทร์ อุ้นแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกัลยา คงประดิษฐ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บริบูรณ์ ชอบทำดี
รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์
อาจารย์ ดร.สมเกียรติ แดงเจริญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรภักษ์ แซ่เจี๋ย
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ พานสุวรรณ
อาจารย์ ดร.กันยาลักษณ์ โพธิ์ตง
อาจารย์ ดร.สุรินทร์ ศรีสังข์งาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญภา หวังที่ชอบ
นางสาวพัชรี พูลศิริ
รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา เต๊ะขันหมาก
อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ มีสง่า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรประภา ดีประดิษฐ์
นางลักขณา เตชวงษ์

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย นวัตกรรมและพัฒนาท้องถิ่น
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
คณะกรรมการสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหารทรัพยากร
รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์และแผนงาน
รองอธิการบดีฝ่ายบริหารงานวิชาการ
รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและกิจการสภามหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบริหารงานทั่วไปและกฎหมาย
ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการพิเศษ
คณบดีคณะครุศาสตร์
คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
คณบดีคณะวิทยาการจัดการ
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ผู้อำนวยการสถาบันอยุธยาศึกษา
ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ผู้อำนวยการกองกลาง
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี

คณะกรรมการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติฝ่ายต่างๆ

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่ 1617/2568
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8

บรรณาธิการ/กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สติยพนาวังค์
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย นวัตกรรมและพัฒนาท้องถิ่น
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา ดีประดิษฐ์
รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา เต๊ะชั้นหมาก
อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ มีสง่า
นางสาวสุจิตรา งามบุญปลอด
นางสาวสมจิตร์ สอนดา
นางสาวอัจฉรา วงษ์หา
นางวรรณิศา นัยชิต

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการและเลขานุการ
กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา เต๊ะชั้นหมาก
รองศาสตราจารย์ ดร.พิทยา ใจคำ
รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลพรรณ รุ่งพรหม
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพล แสนบุญส่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา สว่างคง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา แก้วกระจ่าย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ ในอรุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริบูรณ์ ชอบทำดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประดินันท์ เอี่ยมสะอาด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ เนตรสว่าง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุพาภรณ์ วิริยะนานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศชาย สถิตย์พนางค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรภรณ์ ตันติพนาทิพย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ แปงใจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา ดีประดิษฐ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายชล สุขญาณกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรรัชช์ แซ่เจีย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บังอร บุญปิ่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพิชญา คำคม
ว่าที่ร้อยตรี ดร.คณศ พุกกะพันธุ์
ดร.กันยาลักษณ์ โพธิ์คง
ดร.ธานี ชูกำเนิด
ดร.ปรีชวณี พิบำรุง
ดร.พัชราภร พูลบุญ
ดร.วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎดา เสือเอี่ยม
รองศาสตราจารย์ ดร.กาสัก เต๊ะชั้นหมาก
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐธิดา ชัยชนะ
รองศาสตราจารย์ ดร.นภวรรณ คณานุรักษ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณณนุช นิลแสง
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์
รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร
รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ จัวยทอง
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิจักร์ พุกสวัสดิ์
รองศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยนเรศวร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยหัวเฉียว
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ทิลดิสร์ รุ่งเรืองกิจไกร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กั้ววาน ยอดวิเศษศักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา ไชยสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชยการ ศิริรัตน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต หามนตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรพร แสงพิรุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ นนทมาลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมพงศ์ กุ๊กแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวรรณ แพงศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณณรภัส ถกลภักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรา เดชโฮม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ สุขใจमुख
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.वासना บุญส่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ นิยม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สีบวงค์ กาฬวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพิชชา ชีวพฤษ์
ดร.ปิยาภรณ์ พิษณุภรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยบูรพา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
มหาวิทยาลัยพะเยา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคบรรยาย

รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม
รองศาสตราจารย์ ดร.จิราภา วิทยาภิรักษ์
รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา มิ่งฉาย
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์
รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ
รองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร แสนภูวา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมพงศ์ กุ๊กแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา พยุงสิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญโรตม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รณรงค์ จันใด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคโปสเตอร์

รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม
รองศาสตราจารย์ ดร.สีบวงค์ กาฬวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ช่องศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต หามนตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ทิลดิสร์ รุ่งเรืองกิจไกร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิภา แพงศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพงษ์ ประพฤติ

มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ผลการนำเสนอผลงานวิจัยดีเด่น
ภาคบรรยาย (Best Oral Presentation Award)

ชื่อผลงาน	ผู้นำเสนอ	สังกัด
1. กลุ่มการศึกษา		
ED-157 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมการ เรียนรู้เชิงรุกและทักษะแห่งอนาคต ในรายวิชาเกษตรอินทรีย์ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี	ธนกร วังสว่าง สุมนา วังสว่าง	มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ
2. กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		
HS-137 แนวทางการเพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ่านกิจกรรมการ ท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์: กรณีศึกษาเค้กมะดัน ชุมชนเมืองมะดัน	ปรียา สมพีช ประเสริฐ โยธินาร์ มรกต บุญศิริชัย อัยย์ญดา สิริินจุลพงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนคร
3. กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ		
MB-160 การยกระดับทักษะเทคโนโลยีนวัตกรรมสำหรับแรงงาน กลุ่มเยาวชนเพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพรองรับอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก	ปรีดาพร อารักษ์สมบูรณ์ ชุตินา นุตยะสกุล วรภัทร เมฆขจร ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี นิชชีชญา เกิดช่วย ธีระพงษ์ ทศวัฒน์ ปราริชาติ รื่นพงษ์พันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์
4. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ST-243 การสร้างเส้นพลาสติกผสมจากพอลิแลคติกแอซิดและ ไฮดรอกซีอะพาไทต์ผ่านเครื่องฉีดเส้นพลาสติกอย่างง่ายสำหรับ การใช้งานการพิมพ์ 3 มิติ	ธนาภรณ์ วงษ์ธานี สุรพงษ์ เนตรประสม พัชรินทร์ แนมจันทร์ แสงกฤษฎา กลั่นบุศย์ กิตติศักดิ์ชัย แนมจันทร์	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
ST-268 ผลของอนุภาคโคโตะซานระดับนาโนต่อการเจริญเติบโต ของสมุนไพรวัวบกที่ปลูกในฤดูที่แตกต่างกัน	สถาพร ดียิ่ง กนกทิพย์ บุญยรัตกลิน ศักดิ์ชัย หงษ์ทอง ชาญชัย สุขคุ้ม กฤษณะ ช่องศรี จักรี เหล็กกล้า	มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์

ผลการนำเสนอผลงานวิจัยดีเด่น

ภาคโปสเตอร์ (Best Poster Presentation Award)

ชื่อผลงาน	ผู้นำเสนอ	สังกัด
1. กลุ่มการศึกษา		
ED-170 การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น เรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	สรินทร์ คุ่มเขต ชมภูนาฏ ชมภูพันธ์ ปานฤทัย พุทธทองศรี สุภาวดี สำราญ ชัยพลฤกษ์ หงษ์ลัดดาพร กานต์ จันทระ ยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
2. กลุ่มวิทยาการจัดการและบริหารธุรกิจ		
MB-252 การค้นหาและออกแบบตราสัญลักษณ์ชุมชนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านเกาะบรเพชร จังหวัดฉะเชิงเทรา	วิชาญ ตอรบรัมย์ จักรกริช ไชยเนตร สินีนารถ เริ่มลาวรรณ บรรพจน์ มีสา	มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์
3. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ST-262 ระบบแสดงผลและแจ้งเตือนการนับแผ่นเหล็กในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้การประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ที่ขอบเครือข่าย	วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์ ธนวัฒน์ สังข์วงศ์ อัศรพล พูลสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา

การประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8
(2025 8th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย
วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2568
ณ โรงแรมคลาสสิก คามิโอ ออยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

.....

08.00 – 08.45 น.	ลงทะเบียน
08.45 – 09.00 น.	พิธีเปิดการประชุมวิชาการระดับชาติ “กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8
09.00 – 12.00 น.	การบรรยายพิเศษ หัวข้อ “การใช้ AI และการเขียนงานวิจัย : จากผู้ช่วยสู่ผู้ร่วมสร้างที่มีจริยธรรม” โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ.พัชรภรณ์ สุดชาภา กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและเลขานุการของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
11.00 – 12.00 น.	นำเสนอผลงานวิจัย แบบบรรยาย (Oral Presentation)
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 17.30 น.	นำเสนอผลงานวิจัย แบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) แบบบรรยาย (Oral Presentation)



การใช้ AI และการเขียนงานวิจัย : จากผู้ช่วยสู่ผู้ร่วมสร้างที่มีจริยธรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ.พัชราภรณ์ สุดชาภา

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและเลขานุการ

ของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ในยุคที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มีความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดด บทบาทของ AI ในแวดวงวิชาการได้เปลี่ยนผ่านจากเพียง "เครื่องมือ" (Tool) ในอดีต มาเป็น "ผู้ช่วย" (Co-Pilot) และกำลังก้าวสู่การเป็น "ผู้ร่วมสร้างสรรค์" (Co-Creator) ที่มีศักยภาพสูง เป็นการนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ Generative AI ในกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพงานวิจัยควบคู่ไปกับการรักษาจริยธรรมทางวิชาการ

1. การเปลี่ยนผ่านบทบาทและเครื่องมือ (Role & Tools Evolution) ภาพรวมของเครื่องมือ AI ในปัจจุบันที่แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งานอย่างชัดเจน อาทิ กลุ่มผู้ช่วยทั่วไป (General Assistants เช่น ChatGPT, Claude, Gemini, NotebookLM) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ (Academic Specialists เช่น Perplexity, Consensus, SciSpace) เพื่อให้ นักวิจัยเลือกใช้เครื่องมือได้ตรงกับโจทย์วิจัย ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นวรรณกรรม การวิเคราะห์ข้อมูล หรือการเขียนเชิงวิชาการ

2. กรอบแนวคิดและจริยธรรม (Mindset & Ethics) เน้นย้ำหลักการสำคัญ "Trust, but Verify" คือการเชื่อถือแต่ต้องตรวจสอบเสมอ เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากข้อจำกัดของ AI เช่น การที่ AI สร้างข้อมูลหรือเนื้อหาที่ไม่ถูกต้อง ไม่เป็นความจริง หรือไม่สมเหตุสมผล โดยมั่นใจว่าผลลัพธ์ที่สร้างขึ้นมานั้นถูกต้อง (Hallucination) ข้อมูลที่ไม่เป็นปัจจุบัน (Knowledge Cutoff) และอคติ (Bias) รวมถึงข้อควรระวังสูงสุดด้านความเป็นส่วนตัว (Data Privacy) โดยห้ามนำข้อมูลส่วนบุคคลหรือความลับทางการค้าเข้าสู่ระบบ AI สาธารณะ

3. กลยุทธ์วิศวกรรมคำสั่ง (Prompt Engineering Strategy) กลยุทธ์ในการใช้ข้อความหรือคำสั่งเพื่อกระตุ้นให้ระบบ AI สร้างผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ถ่ายทอดเทคนิคการสั่งงาน AI ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผ่านโครงสร้างคำสั่งที่ดี (Role, Task, Context, Constraints) และเทคนิคขั้นสูงอย่าง Few-Shot Prompting (การยกตัวอย่าง) และ Chain of Thought (การคิดเป็นลำดับขั้น) เพื่อให้ AI สามารถช่วยงานวิจัยที่ซับซ้อนได้แม่นยำยิ่งขึ้น

4. การประยุกต์ใช้ในกระบวนการวิจัย (Application in Research Process) แสดงให้เห็นถึงการนำ AI มาใช้ในทุกขั้นตอนของการวิจัย ตั้งแต่การระดมสมองหาหัวข้อ (Brainstorming), การทบทวนวรรณกรรมและหาช่องว่างของงานวิจัย (Literature Review & Gaps), การออกแบบระเบียบวิธีวิจัยและเครื่องมือ (Methodology & Instruments), ไปจนถึงการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ (Data Analysis)

ความสามารถในการใช้ AI (AI Literacy) กำลังกลายเป็นทักษะจำเป็นสำหรับนักวิจัยยุคใหม่ กุญแจสู่ความสำเร็จไม่ใช่การให้ AI ทำงานแทนทั้งหมด แต่เป็นการทำงานร่วมกัน (Human-AI Collaboration) โดยมนุษย์ยังคงเป็นผู้กำกับดูแล รับผิดชอบ และตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้ผลงานวิจัยที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และทรงคุณค่าทางวิชาการสูงสุด

สารบัญ
บทความวิจัยภาคโปสเตอร์

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
1	ED-165	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมของนักศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ <i>นพวิทย์ อินทียศ มานะ ทะนะอัน และวราภรณ์ ดั่งแห้ว</i>	484
2	ED-170	การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น เรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา <i>สรินทร คุ่มเขต ชมภูนาฏ ชมภูพันธ์ ปานฤทัย พุทธทองศรี สุภาวดี ลำราญ ชัยพฤษก์ หงษ์ลัดดาพร กานต์ จันทระ และยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์</i>	495
3	ED-189	แนวโน้มสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอน หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก <i>เดือนแรม แพ่งเกี้ยว วริศ จิตต์ธรรม ธนายุทธ ไพศาลอัครเสนี กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ บุญญฤทธิ์ วัจจน เกษม ตรีภาค และเอกรัฐ ชะอุ่มเอียด</i>	507
4	ED-202	ผลการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ซีทตัวละครแอนิเมชัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี <i>กานต์ คุ่มภักย์</i>	513
5	ED-214	การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติส่งเสริมความกล้าของเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง รางวัลแด่ผู้กล้า <i>เอกราช วรสมุทรปราการ วิธวัฒน์ สุขสาเกษ และสิริพจน์ สุดเสนาะ</i>	527
6	ED-221	การพัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด เพื่อส่งเสริมการพัฒนารูคิดสำหรับนักศึกษาครูช่าง <i>เดือนแรม แพ่งเกี้ยว ธนายุทธ ไพศาลอัครเสนี กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ เกษม ตรีภาค และเอกรัฐ ชะอุ่มเอียด</i>	536

สารบัญ
บทความวิจัยภาคโปสเตอร์

ลำดับที่	รหัสบทความ	กลุ่มการศึกษา (ED)	หน้า
7	ED-225	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็น โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก <i>ณัฐจิรา วิลัยโรจน์ สุรศักดิ์ ยะกัน และสุรสิทธิ์ แสนทอง</i>	544
8	ED-232	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 <i>กัญญพัชร บุญครอบ จักรกฤษณ์ แสงจันทร์ และก่อเกียรติ อ้อดทรัพย์</i>	551
9	ED-241	การหาประสิทธิภาพชุดฝึกกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์โตโยต้า ไฮเอซ <i>พรศักดิ์ หยุ่เปา ชัยวัฒน์ อุหม่อง ทวีศักดิ์ ธิปา สนิท ขวัญเมือง จีรพงศ์ จีบกล้า อานนท์ มุ่งมาตร พิสุทธิ เพชรสุวรรณ และสังคม ลัพโส</i>	560
10	ED-256	สื่อ E-book ประกอบการสอน เรื่อง ไดโอด <i>อมร อันกรอง สมนึก เครือสอน และก่อเกียรติ อ้อดทรัพย์</i>	571

2025 8th EEAAT & ARU CON

PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
“กรุงเก่าวิจัย” ครั้งที่ 8
(2025 8th EEAAT & ARU CON.)

โดย สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
และภาคีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาไทย

บทความวิจัย

ภาคโปสเตอร์
(Poster Presentation)

กลุ่มการศึกษา (ED)

18 ธันวาคม พ.ศ. 2568

ณ โรงแรมคลาสสิก คามีโอ ออยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับ
 การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมของนักศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์
 Comparison of Academic Achievement Between Flipped Classroom Teaching and
 Traditional Teaching of Undergraduate Students in Industrial Education Electrical
 Engineering Together with an E-Book on the Topic of Pneumatics.

นพวิทย์ อินทียศ^{1*} มานะ ทะนะอัน² และ วราภรณ์ ด้วงแห้ว²

¹สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

²สาขาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

¹Email: noppawit.berm@gmail.com; ²Email: thanaon1983@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมของนักศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวนทั้งหมด 22 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book จำนวน 11 คน และกลุ่มควบคุมที่ห้องเรียนแบบดั้งเดิมหรือบรรยาย จำนวน 11 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่วิจัย ได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มทดลอง สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบทดสอบความรู้ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้ค่า IOC ทุกหัวข้อมีค่ามากกว่า 0.5 แบบประเมินความพอใจ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งจะใช้การคำนวณหาค่า I-CVI (Lynn,1986) ในแต่ละข้อคำถามอยู่ระหว่าง .66 – 1 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 16.45 คะแนน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ย 10.18 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการวิเคราะห์ใช้ t-testแบบกลุ่มอิสระ (Independent Samples t-test) ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และใช้ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Paired Samples t-test) ในการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างจากคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig=.000) ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig=.153) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม และ3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ห้องเรียนกลับด้าน//นิวเมติกส์ไฟฟ้า//ผลสัมฤทธิ์การเรียน

Abstract

This research aimed to compare the academic achievement between flipped classroom teaching and traditional teaching of Bachelor of Industrial Education, Electrical Engineering students with E-Book on the topic of Pneumatics and to study the students' satisfaction with the flipped classroom teaching. The target group was 22 second-year Electrical Engineering students, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Lanna, Tak. They were divided into an experimental group of 11 students who learned using flipped classroom with E-Book and a control group of 11 students who learned using traditional classroom or lecture by purposive sampling. The research instruments were 1) learning management plan for the experimental group, E-Book electronic media, 20-item multiple-choice knowledge test with 4 options, which had IOC values greater than 0.5 for all items, and a 10-item satisfaction assessment form, which used I-CVI (Lynn, 1986) to calculate the value of each question between .66 and 1. 2) an achievement test between flipped classroom teaching and traditional teaching. Together with the E-Book electronic book on the topic of Pneumatics, the research results found that the academic achievement after learning of the experimental group had an average of 16.45 points, which was higher than the control group with an average of 10.18 points, with statistical significance at the .05 level. The analysis used the Independent Samples t-test to compare between groups and the Paired Samples t-test to compare the pre- and post-learning scores within the same group. The results showed that the post-learning scores of the experimental group were statistically significantly different from the pre-learning scores (Sig = .000), while the control group did not have a statistically significant difference (Sig = .153), indicating that the flipped classroom learning method can increase academic achievement more effectively than the traditional teaching method. 3) The satisfaction questionnaire of the experimental group students who received the flipped classroom learning method showed overall satisfaction at the "highest" level, which is consistent with the research hypothesis that the overall learning activities of students towards the flipped classroom learning concept combined with the E-Book are at a good level.

Keyword: Flipped Classroom, Electric Pneumatics, Learning Achievement

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การปรับระบบการศึกษาในอนาคตให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด วิเคราะห์แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรียนรู้ด้วยตนเองและใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง[1] และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการประเมินความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่นักศึกษาได้จากการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ[2] โดยเฉพาะในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า การจัดการเรียนการสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาบางส่วนที่ผ่านมายังอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดและนักศึกษาบางส่วนที่ยังประสบปัญหา 1) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนซึ่งการสอนแบบบรรยายทำให้นักศึกษาบางส่วนเป็นผู้ฟังอย่างเดียว ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น 2) การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง นักศึกษามักเข้าใจ ทฤษฎีแต่ยังขาดการเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง 3) การทบทวนซ้ำอาจจะเป็นการทำที่ยากเมื่อเรียนแบบบรรยาย ดังนั้นการนำวิธีการสอนที่เหมาะสมเข้ามาปรับใช้จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านการอภิปราย การแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน นอกจากครูจะเป็นผู้บรรยายในชั้นเรียนแล้ว ก็มีกิจกรรมอีกหลากหลายรูปแบบที่ได้นำมาจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยให้นักศึกษาเป็นผู้ทำกิจกรรมและครูเป็นเพียงที่ปรึกษา เช่น ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ก็เป็นอีกหนึ่งแนวทางของการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ โดยให้

ผู้เรียน “เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน” ซึ่งเป็นการนำสิ่งเดิมที่เคยทำในชั้นเรียนไปทำที่บ้าน และนำสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำที่ห้องเรียนหรือโรงเรียนแทน โดยไม่เน้นให้ครูอยู่ในชั้นเรียนเพื่อสอนเนื้อหาต่างๆ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของรัฐบาลที่ต้องการให้การจัดการศึกษามีความยืดหยุ่นตามสภาพและความสนใจของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกการคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ห้องเรียนกลับด้านเป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนที่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาการสอนในชั้นเรียนอย่างเต็มที่ ครูจะมีเวลาใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้นแทนที่จะใช้เวลาสอนหนังสือเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หัวข้อต่างๆ ด้วยตนเองก่อนที่บ้านจากนั้นใช้เวลาในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและแก้ปัญหาต่างๆ ในชั้นเรียน[3] แบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้เรียนรู้เนื้อหาหลักการเบื้องต้นผ่านสื่อการสอนออนไลน์หรือสื่อการเรียนรู้ล่วงหน้าก่อนเข้ามาร่วมกิจกรรมในห้องเรียน ซึ่งในห้องเรียนจะมุ่งเน้นที่การอภิปราย ปฏิบัติ และแก้ปัญหา การใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน[4] ในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ได้ถูกนำมาใช้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ของนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้เชิงรุก โดยการเตรียมความรู้ล่วงหน้าผ่านสื่อดิจิทัลและใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับการแก้ปัญหาและอภิปราย ซึ่งช่วยสร้างเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในกลุ่ม นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงและเกิดการเรียนรู้ในเชิงลึกมากขึ้น[5] นอกจากนี้ การวางแผนการสอนที่มีโครงสร้างชัดเจนเป็นปัจจัยสำคัญในการประสบความสำเร็จของการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านระบบห้องเรียนกลับด้านจึงเป็นนวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และเพิ่มพูนสมรรถนะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า โดยมีผลศึกษาจากมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่แสดงให้เห็นถึงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างชัดเจน[6]

การศึกษาในยุคดิจิทัลนี้ สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาไม่ว่าจะอยู่ในหรือนอกห้องเรียนก็สามารถค้นคว้าศึกษาความรู้ในสาขาต่างๆ ที่สร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่น่าสนใจและมีความแปลกใหม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น การเรียนจึงไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียนเสมอไป การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ยังมีส่วนกระตุ้นให้นักศึกษาร่างความรับผิดชอบในด้านของการทำงานของตนเอง การติดตามและกำกับตัวเองในการส่งงาน รวมไปถึงความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน[7] ในโลกปัจจุบันยุคของดิจิทัลที่เทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การเรียนรู้ก็ได้เปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกันและหนึ่งในการเรียนรู้ด้านการศึกษาในยุคดิจิทัล คือ E-Book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลต่อการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การลดการผลิตหนังสือปกตีพิมพ์มีส่วนช่วยลดปริมาณขยะที่เกิดจากการทิ้งหนังสือเก่า นอกจากนั้น ปัจจุบันที่สามารถแทรกภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ การเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆ ของหนังสือ การเข้าถึงเว็บไซต์ต่างๆ การปรับปรุงข้อมูล ซึ่ง E-Book มีความสะดวกต่อการใช้งานทั้งในระบบออนไลน์และออฟไลน์ จึงยิ่งทำให้การอ่าน E-Book ในปัจจุบันมีความสะดวกอ่านได้ทุกที่ทุกเวลา[8] ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพกพา E-Book ไปได้ทุกที่ในอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน จึงทำให้ E-Book มีความน่าสนใจมากกว่าหนังสือปกตีพิมพ์ไปและพกพาสะดวก ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยเหตุนี้ จากเดิมที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เริ่มพัฒนามาสู่การเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาผสมผสานกับการเรียนรู้ทางการเรียนในบริบทของการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book จะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้สนใจบทเรียนได้เพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ในทุกสถานที่ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทบทวนซ้ำได้หลายครั้ง ซึ่งจะช่วยให้สามารถติดตามผลและประเมินการเจริญเติบโตทางความรู้และทักษะของนักศึกษาได้อย่างชัดเจนโดยใช้เครื่องมือการประเมินหลากหลายรูปแบบซึ่งการวัดผลจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการสอนและพัฒนาการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ถือเป็นประเด็นที่มีความสำคัญและมีคุณค่าอย่างยิ่ง โดยผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น E-book ก่อนเข้าชั้นเรียน ซึ่งช่วยให้มีเวลาในห้องเรียนสำหรับการอภิปราย การปฏิบัติ และการแก้ปัญหาเชิงลึกมากยิ่งขึ้น แนวทางดังกล่าวไม่เพียงตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับปริญญาตรี แต่ยังเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนและระบบการประเมินผลในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมของนักศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่องนิวเมติกส์

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา รายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในหน่วยที่ 5 มีหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยประกอบไปด้วย 1.ทฤษฎีของนิวเมติกส์ หัวข้อย่อย ได้แก่ (ก)ประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์ (ข)อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ (ค)การทำงานของระบบนิวเมติกส์ และ 2.ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า หัวข้อย่อย ได้แก่ (ก)อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า (ข)การควบคุมกระบอกสูบอัตโนมัติ (ค)การควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่องด้วยไฟฟ้า

1.3.2 ตัวแปรที่จะศึกษาประกอบไปด้วย

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book รายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์

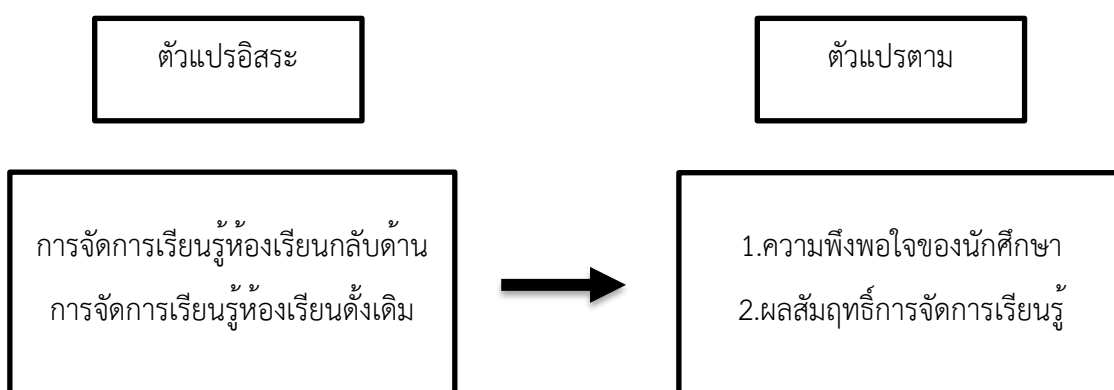
1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ของผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจมาก

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book วิชานิวเมติกส์และการจำลองแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก มีกรอบแนวคิด ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ (Action Research) ซึ่งใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม วัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (Two Group pretest-posttest design) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รูปแบบวิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนเรียน	การทดลอง	หลังเรียน
C	T1	X	T2
E	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

C แทน กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนดั้งเดิม (กลุ่มควบคุม)

E แทน กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (กลุ่มทดลอง)

T1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

T2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวนทั้งหมด 22 คน ใช้การเลือกเข้ากลุ่มแบบเจาะจงโดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book รายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ 11 คน และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย 11 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 แผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ มีเนื้อหาการเรียนรู้ดังนี้ 1 ทฤษฎีของนิวเมติกส์ ก) ประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์ ข) อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ค) การทำงานของระบบนิวเมติกส์ ง) ข้อควรระวังในระบบนิวเมติกส์ 2 ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า ก) อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า ข) การควบคุมกระบอกสูบอัตโนมัติ ค) การควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่องด้วยไฟฟ้า ง) ข้อควรระวังการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า ใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านควบคู่กับสื่อประกอบการเรียนรู้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book โดยใช้เวลาในการเรียนรู้เนื้อหา 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มี 3 สัปดาห์ รวมจำนวน 15 ชั่วโมง ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการสอนที่เกี่ยวข้องกับ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยทั้งหมด 3.63 อยู่ในระดับความเหมาะสมที่สุด เกณฑ์ ความเหมาะสม 3.50 – 4.00 = เหมาะสมมากที่สุด , 2.50 – 3.49 = เหมาะสมมาก , 1.50 – 2.49 = เหมาะสมปานกลาง , 0.50 – 1.49 = ไม่เหมาะสม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3		
1. ทฤษฎีของนิวเมติกส์					
ก) ประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์	4	4	3	3.67	เหมาะสมมากที่สุด
ข) อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์	3	4	4	3.67	เหมาะสมมากที่สุด
ค) การทำงานของระบบนิวเมติกส์	4	3	4	3.67	เหมาะสมมากที่สุด
ง) ข้อควรระวังในระบบนิวเมติกส์	3	3	4	3.33	เหมาะสมมาก
2. ระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า					
ก) อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า	4	4	4	4.00	เหมาะสมมากที่สุด
ข) การควบคุมกระบอกสูบล้ออัตโนมัติ	3	4	4	3.67	เหมาะสมมากที่สุด
ค) การควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่งด้วยไฟฟ้า	4	3	4	3.67	เหมาะสมมากที่สุด
ง) ข้อควรระวังการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า	3	3	4	3.33	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				3.63	เหมาะสมมากที่สุด

2.2.2 สื่อนำเสนออิเล็กทรอนิกส์ E-Book การสร้างสื่อ E-Book ผู้จัดทำได้ทำการสร้างสื่อ E-Book ผ่านเว็บไซต์ canva ตามหัวข้องานที่ได้วิเคราะห์มาซึ่งจากหัวข้อที่วิเคราะห์จะมีอยู่ 2 หัวข้อ คือ ทฤษฎีของนิวเมติกส์ และระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า



รูปภาพที่ 1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book

ขั้นตอนการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1 วางโครงร่างก่อนเริ่มเตรียมงานนำเสนอ ผู้จัดทำได้วางโครงร่างเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่อง ทฤษฎีของนิวเมติกส์ และระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า
- 2 ลงรายละเอียดเนื้อหาหลังจากวางโครงร่างตั้งแต่เริ่มจนจบแล้ว ผู้จัดทำได้หารายละเอียดของเนื้อหาและรูปภาพที่เกี่ยวข้องของทฤษฎีของนิวเมติกส์ และระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า
- 3 นำโครงร่างเนื้อหาเข้ามาใส่ใน canva เพื่อที่จะทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งการใส่ข้อความ รูปภาพลงในแต่ละสไลด์

4 ปรับแต่งสไลด์ให้มีสีสันสวยงามหลังจากที่ได้ใส่ข้อความที่ต้องการนำเสนอแล้ว ทำการปรับแต่งตัวอักษร สีที่ใช้กับสไลด์ และรูปแบบขององค์ประกอบต่างๆ

5 canva จะสามารถแปลงไฟล์ให้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ได้ โดยสามารถดัดแปลงได้ที่ปุ่มแชร์ แล้วไปที่เมนูเพิ่มเติมและเลื่อนหาเมนูคำว่า ดีไซน์ จะมีอยู่ 2 เว็บไซต์ให้เลือกแปลงเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

6 กดเว็บไซต์ที่ต้องการแปลงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book พอแปลงเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book แล้วสามารถคัดลอกลิงค์หรือทำเป็นคิวอาร์โค้ดเพื่อส่งให้คนอื่นหรือนักศึกษาได้

หลังจากสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ก็จะไปประเมินคุณภาพสื่อที่ได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยจากสูตรการหาค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปรผลตามของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งใช้เกณฑ์ 5 ระดับ โดยแบบประเมินคุณภาพสื่อมีทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านรูปแบบสื่อการสอน ด้านเนื้อหาของสื่อการสอน ด้านรูปแบบสื่อวิทัศน์ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นคุณภาพของสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.76 อยู่ในระดับดีมาก

2.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ และแบบประเมินความพอใจ โดยทั้ง 2 แบบได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการสอนที่เกี่ยวข้องกับควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 3 ท่าน

แบบทดสอบความรู้ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้ค่า IOC ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ถือว่าผ่านเกณฑ์ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาและนำแบบทดสอบความรู้ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง (Try out) จำนวน 23 คน

แบบประเมินความพึงพอใจจำนวน 10 ข้อ ซึ่งจะใช้การคำนวณค่า I-CVI (Lynn,1986) ซึ่งใช้เกณฑ์ 4 ระดับ ได้แก่ 1 = ไม่เกี่ยวข้อง 2 = ค่อนข้างเกี่ยวข้อง 3 = ค่อนข้างเกี่ยวข้องมาก 4 = ค่อนข้างเกี่ยวข้องสูง โดยค่า I-CVI (Lynn,1986) ในแต่ละข้อคำถามอยู่ระหว่าง .66 - 1 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลค่า I-CVI จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	จำนวนที่ให้คะแนน ≥ 3	I-CVI	การตีความ
ข้อที่ 1	4	3	4	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 2	3	3	4	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 3	3	3	3	2	0.66	พอใช้
ข้อที่ 4	4	4	3	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 5	2	3	4	2	0.66	พอใช้
ข้อที่ 6	4	4	4	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 7	2	3	3	2	0.66	พอใช้
ข้อที่ 8	3	3	4	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 9	4	4	3	3	1.00	ดีเยี่ยม
ข้อที่ 10	3	4	4	3	1.00	ดีเยี่ยม

ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และนำแบบประเมินความพึงพอใจแบบสมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มทดลองได้ เกณฑ์ ระดับความพึงพอใจ 4.50 – 5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ,3.50 – 4.00 ระดับความพึงพอใจมาก ,2.50 – 3.00 ระดับความพึงพอใจปานกลาง ,1.50 – 2.00 ระดับความพึงพอใจน้อย และ 0.50 – 1.00 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อ นิวเมติกส์ เพื่อใช้เปรียบเทียบผลจากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนเป็นชนิดปรนัยจำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็นข้อที่ 1-2 ครอบคลุมเนื้อหาประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์ ข้อที่ 3-4 ครอบคลุมเนื้อหาอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ข้อที่ 5 ครอบคลุมเนื้อหาข้อควรระวังในระบบนิวเมติกส์ได้ ข้อที่ 6-8 ครอบคลุมเนื้อหาอุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า ข้อที่ 9 ครอบคลุมเนื้อหาข้อควรระวังการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์ไฟฟ้า ข้อที่ 10-12 ครอบคลุมเนื้อหาการควบคุมกระบอกสูบอัตโนมัติ ข้อที่ 13-15 ครอบคลุมเนื้อหาการควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่องด้วยไฟฟ้า ข้อที่ 16-20 ครอบคลุมเนื้อหาการทำงานของระบบนิวเมติกส์

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนดั้งเดิม (กลุ่มควบคุม) กับห้องเรียนกลับด้าน (กลุ่มทดลอง) ในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ขึ้นตอนกิจกรรมที่เรียนด้วยแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมใช้กับ E-Book โดยขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากการให้นักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน, ขั้นตอนที่ 2 เมื่อทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจะเริ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ กลุ่มทดลอง ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบใช้วิธีการสอนแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งนำสื่อประกอบการเรียนรู้ E-Book ไปศึกษาเรื่องที่จะเรียนในแต่ละสัปดาห์ก่อนเข้าคาบเรียน พอถึงคาบเรียนให้นักศึกษากลุ่มทดลองออกมาสรุปเนื้อหาตามความเข้าใจและอาจารย์ผู้สอนค่อยอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่ขาดหายไป ส่วนกลุ่มควบคุม ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบใช้วิธีการสอนดั้งเดิม ซึ่งใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ E-Book นำมาสอนในห้องเรียนตามปกติแบบดั้งเดิม ทั้งสองกลุ่มใช้ระยะเวลาทั้งหมด 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ มี 3 สัปดาห์ รวมเป็น 15 ชั่วโมง โดยแต่ละสัปดาห์แบ่งเป็น 15 นาทีแรกสอนกลุ่มควบคุมก่อนและอีก 15 นาทีที่เหลือเป็นของกลุ่มทดลอง, ขั้นตอนที่ 3 หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนจำนวน 20 ข้อ, ขั้นตอนที่ 4 เก็บคะแนนของทั้งสองกลุ่มและทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ ก่อนเรียน (n=22)

กลุ่ม	ก่อนเรียน		t	Sig
	$\bar{x}$	S.D		
ควบคุม (n = 11)	9.45	1.44	0.3	0.78
ทดลอง (n = 11)	9.64	1.29		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ก่อนเรียนของ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.45 คะแนน และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.64 คะแนน ซึ่งไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ หลังเรียน (n=22)

กลุ่ม	หลังเรียน		t	Sig
	$\bar{x}$	S.D		
ควบคุม (n = 11)	10.18	1.40	11.82	0.0
ทดลอง (n = 11)	16.45	1.21		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนปกติ (กลุ่มควบคุม) กับห้องเรียนกลับด้าน (กลุ่มทดลอง) ในรายวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้หลังเรียนของ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.18 คะแนน และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.45 คะแนน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและนิวเมติกส์ ในหัวข้อเรื่อง นิวเมติกส์ ก่อนเรียน-หลังเรียน (n=22)

กลุ่ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig
	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D		
ควบคุม (n = 11)	9.45	1.44	10.18	1.40	1.50	0.153
ทดลอง (n = 11)	9.64	1.29	16.45	1.21	13.78*	0.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษาเปรียบเทียบ นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน 16.45 คะแนน ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 10.18 คะแนน ผลการทดสอบ t-test พบว่า คะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างจากคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Sig = .000) ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig = .153) แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนปกติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง(ห้องเรียนกลับด้าน) (n=11)

ข้อที่	ความพึงพอใจ			
	คะแนนรวมรายข้อ	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ยรายข้อ	อยู่ในระดับ
1. การเรียนแบบนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา	50	90.90%	4.54	พอใจมากที่สุด
2. ครูทำหน้าที่เป็นผู้นำและสนับสนุนได้ดี	52	94.54%	4.72	พอใจมากที่สุด
3. กิจกรรมเรียนรู้ในชั้นเรียนช่วยกระตุ้นให้สนใจและมีส่วนร่วมดีขึ้น	50	90.90%	4.54	พอใจมากที่สุด
4. การเรียนผ่านห้องเรียนกลับด้านทำให้นักศึกษามีเวลาศึกษาล่วงหน้ามากขึ้น	54	98.18%	4.90	พอใจมากที่สุด
5. การเข้าถึงและใช้งาน E-Book สะดวกและไม่มีปัญหา	50	90.90%	4.54	พอใจมากที่สุด
6. รูปแบบและการจัดเนื้อหาใน E-Book ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี	52	94.54%	4.72	พอใจมากที่สุด

ตารางที่ 7 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง(ห้องเรียนกลับด้าน) (n=11)

ข้อที่	ความพึงพอใจ			
	คะแนน รวมราย ข้อ	คิดเป็น ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย รายข้อ	อยู่ใน ระดับ
7. การเรียนรู้แบบนี้ทำให้สามารถทำแบบฝึกหัดได้ดีขึ้นและเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	53	96.36%	4.81	พอใจมากที่สุด
8. นักศึกษามีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนมากขึ้น	49	89.09%	4.45	พอใจมาก
9. รู้สึกพึงพอใจกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ E-Book	54	98.18%	4.90	พอใจมากที่สุด
10. อยากให้มีการจัดการเรียนการสอนวิธีนี้ในวิชาอื่น ๆ ต่อไป	52	94.54%	4.72	พอใจมากที่สุด

จากการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยมีคะแนนความพึงพอใจรายข้ออยู่ระหว่าง 49 – 54 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89 – 98 และมีเฉลี่ยรายข้ออยู่ระหว่าง 4.45 - 4.90 กลุ่มทดลองที่มีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความพึงพอใจ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด จำนวน 10 ข้อ โดยระดับพอใจมากที่สุด จำนวน 9 ข้อ และระดับความพอใจมาก 1 ข้อ (ตารางที่ 7)

4. สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมของนักศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในหัวข้อเรื่องนิวเมติกส์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม 9.45 คะแนน และกลุ่มทดลอง 9.64 คะแนน) อย่างไรก็ตาม หลังเรียน กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย 16.45 คะแนน เทียบกับ 10.18 คะแนน) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ช่วยพัฒนาความรู้และทักษะของนักศึกษาได้ดีกว่าการสอนแบบปกติอย่างชัดเจน

นอกจากนี้ ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในกลุ่มทดลองต่อการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book พบว่า มีความพึงพอใจในระดับดีมากถึงมากที่สุดในทุกข้อประเมิน (คะแนนเฉลี่ยรายข้อ 4.45 – 4.90) ซึ่งแสดงถึงการตอบรับในทางบวกต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่

การวิจัยครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นความสำคัญและประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ในการเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษายุคศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น

5.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้กับนักศึกษา 2 สาขา ที่แตกต่างกันและในชั้นปีเดียวกัน เช่น สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 กับสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 1

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579, กระทรวงศึกษาธิการ, 2560.
- [2] บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2553.
- [3] กรวรรณ สืบสน และนพรัตน์ หมีพลัด, “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีมีเดียผ่าน Google Classroom,” สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 118-127, 2560.
- [4] ทักษ์ หงส์ทอง สอนันท์ แดงประเสริฐ และหริพล ธรรมนารักษ์, “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านตามตารางการบูรณาการเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์,” วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, ปีที่ 11, ฉบับที่ 3, หน้า 159–170, 2564.
- [5] ฐิณภรณ์ ไผ่ทอง, “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยโครงงานเป็นฐานร่วมกับแอป พลิกเชน Every Circuit เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าของนักเรียนสาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ,” การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566.
- [6] จินตนา แก้วอาสา, “การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2564.
- [7] อารยา ปู่เกตุแก้ว, “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อสังคมตามกระบวนการเรียนแบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันสื่อของนิสิตระดับปริญญาตรี,” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565.
- [8] นางสาวจรรวรรณ จุบรจ, (2560), ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book), คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, สืบค้นจาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5902031698_7353_6094.pdf.

การพัฒนบทเรียนท้องถิ่น เรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษา

Local lesson on production of organic cotton dyed with natural colors for primary school students

สรินทร คุ่มเขต¹ ชมภูนาฏ ชมภูพันธ์² ปานฤทัย พุทธทองศรี³ สุภาวดี สำราญ⁴ ชัยพฤษก์ หงษ์ลัดดาพร⁵
กานต์ จันตระ⁶ และยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์⁷

Sarinthorn Khumkhet¹ Chomphunat Chomphuphan² Panruethai Putthongsri³ Supawadee Sumran⁴
Chaiyapruet Hongladdaporn⁵ Kan Jantara⁶ and Yutthasin Chaisit⁷

¹⁻² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³⁻⁵ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

⁶⁻⁷ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

^{1*} Email: Sarinthorn.khu@lru.ac.th; ² Email: chomphunat@gmail.com; ³ Email: panruethai.put@lru.ac.th; ⁴ Email: sumransupawadee@gmail.com; ⁵ Email: chaiyapruet.h@gmail.com; Email: kanjantara1972@gmail.com; Email: yutthasin.cha@lru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนท้องถิ่นเรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา 2) ถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมายได้แก่ เจ้าของภูมิปัญญา สมาชิกกลุ่มทอผ้าบ้านกกบก อำเภอสว่างซ่ง จังหวัดเลย จำนวน 20 คน และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านกกบก อำเภอสว่างซ่ง จังหวัดเลย จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประเด็นสัมภาษณ์ ประเด็นสนทนากลุ่ม แบบประเมินคุณภาพบทเรียนท้องถิ่น และแบบสังเกตการณ์มีส่วนร่วม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลพัฒนบทเรียนท้องถิ่น เรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” จำนวน 4 เล่ม ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 2) ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ผลการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีคะแนนผลรวมอยู่ที่ระหว่าง 19-20 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

คำสำคัญ : บทเรียนท้องถิ่น หนังสือเล่มเล็ก ฝ้ายอินทรีย์

Abstract

This research aimed to 1) develop a local lesson on the production of organic cotton dyed with natural colors for primary school students, and 2) transfer knowledge on the production of organic cotton dyed with natural colors to primary school students. The target groups were 20 local wisdom owners and members of the Ban Kok Bok weaving group in Wang Saphung District, Loei Province, and 20 second-grade students at Ban Kok Bok School, Wang Saphung District, Loei Province. The research instruments included interviews, focus group discussions, local lesson quality assessment forms, and participant observation forms. Data were analyzed using statistics, means, and standard deviations. The results of the research revealed that 1) the development of a

local lesson on the production of organic cotton dyed with natural colors for elementary school students, a learning medium in the form of four booklets, "The Way of Organic Cotton in Loei Province," was rated highly by experts with an average score of 4.73. 2) The transfer of knowledge on the production of organic cotton dyed with natural colors for elementary school Students revealed that the participation of students who participated in the activity had a total score between 19-20, which is at a very good level.

Keyword: local lessons, booklets, organic cotton

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย การศึกษานี้ว่าเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในการสร้างความเจริญก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาต่างๆให้สังคม เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองในด้านต่างๆ เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนา คนและสังคม ให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ การจัดการศึกษาต้องเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน และสังคม กระบวนการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงสามารถ เรียนรู้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาสาระที่จำเป็นต่อการเรียนรู้โลกปัจจุบันและโลกอนาคต เปิดโอกาสให้ชุมชนและสังคมมีส่วนร่วมในการกำหนดและ สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง [1]

ในการพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น ให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงของผู้เรียนนั้น สามารถทำได้หลายลักษณะ คือ พัฒนาใน ลักษณะของการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนรายละเอียดของเนื้อหา สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ จัดทำ สื่อการเรียนการสอนขึ้นใหม่ และ จัดทำเนื้อหา/รายวิชาเพิ่มเติมขึ้นใหม่ [2] การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษา เป็นบทเรียนที่ต้องอาศัยการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการดำเนินการพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นที่เป็นระบบเป็นการจัดการ เรียนรู้เพื่อสนับสนุน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านกกบก อำเภอสว่าง พงษ์ จังหวัดเลย อีกทั้งได้เปิดโอกาสให้ชุมชนหรือบุคคลใน ท้องถิ่นที่มีความรู้ความสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ เพราะถือได้ว่าเป็นแหล่งวิทยาการที่ สำคัญที่สามารถให้คำแนะนำปรึกษา รวมทั้งวิธีการในการถ่ายทอดความรู้ของท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี และเพื่อสอดคล้องกับชุมชนท้องถิ่น เป็น การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมกิจกรรมที่โรงเรียน และชุมชนจัดขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาทั้งโรงเรียนและชุมชน [3] บทเรียนท้องถิ่นมีการออกแบบโดยนำเอาเนื้อหาขั้นตอนกระบวนการ การ ผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ ด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาช่วยในการสร้างสื่อการเรียนรู้อยู่ในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้าย อินทรีย์จังหวัดเลย” เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาว่าง ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ยังช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้เรียนในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับ ชีวิตของเขาทำให้ผู้เรียนได้รับรู้ถึงขั้นตอนกระบวนการ การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ ด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดความภาคภูมิใจใน ท้องถิ่นของตน นอกจากนี้ยังส่งผลต่อผู้ที่ถ่ายทอดความรู้เกิดความภาคภูมิใจในการให้ความรู้แก่ลูกหลาน และยังเป็นการแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น ระหว่างสถาบันการศึกษากับชุมชน เพื่อตระหนักในคุณค่า และร่วมกันอนุรักษ์ สืบทอดพัฒนานำไปสู่วัฒนธรรมที่ยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 พัฒนาบทเรียนท้องถิ่นเรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
- 1.2.2 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ อำเภอสว่าง พงษ์ จังหวัดเลย
- 1.3.2 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

- 1) กลุ่มเป้าหมายในการเก็บข้อมูล ได้แก่ เจ้าของภูมิปัญญา สมาชิกกลุ่มทอผ้าบ้านกกบก จำนวน 20 คน
- 2) กลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดความรู้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนบ้านกกบก อำเภอสว่าง พงษ์ จังหวัดเลย จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นจำนวนนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

2. วิจัยดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย ประเด็นสัมภาษณ์ และประเด็นสนทนากลุ่ม
- 2) เครื่องมือวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ประเด็นสัมภาษณ์ ประเด็นสนทนากลุ่ม แบบประเมินคุณภาพบทเรียนท้องถิ่นแบบประเมินนวัตกรรมที่ใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ และแบบสังเกตการณ์มีส่วนร่วม

2.2 การดำเนินการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เรื่องประวัติหมู่บ้านกกบก เรื่องการผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสี

ธรรมชาติ ศึกษากระบวนการ ด้านการผลิตฝ้ายอินทรีย์ การย้อมเส้นฝ้าย และการทอผ้าซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาบริบท และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ใช้การสัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาการผลิตฝ้ายอินทรีย์ การย้อมเส้นฝ้าย และการทอผ้าจากเจ้าของภูมิปัญญา สมาชิกกลุ่มทอผ้า ผู้นำชุมชน และชาวบ้านบ้านกกบก
3. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุป ตามประเด็นต่างๆ
4. เสนอเนื้อหาข้อมูลตามประเด็นต่างๆกับเจ้าของภูมิปัญญาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ให้ความเห็น และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 2 พัฒนบทเรียนท้องถิ่น เรื่องการผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. นำข้อมูลเรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ การย้อมเส้นฝ้าย และการทอผ้า ดำเนินการสร้างบทเรียนท้องถิ่นหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ประกอบด้วย 1. เรื่อง กกบก:หมู่บ้านฝ้ายอินทรีย์ 2. การผลิตเส้นฝ้าย 3. สีสันเส้นฝ้าย และ 4. เส้นใยสู่ผืนผ้า
2. จัดทำรูปเล่มบทเรียนท้องถิ่น หนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ทั้ง 4 เรื่อง
3. ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบบทเรียนท้องถิ่นหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ตามเกณฑ์การประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความเหมาะสม 2) ความเป็นไปได้ 3) ความถูกต้องครอบคลุม และ 4) ความเป็นประโยชน์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การถ่ายทอดองค์ความรู้ กระบวนการผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้วยบทเรียนท้องถิ่นหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ให้ครูผู้รับผิดชอบนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 นำบทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ให้นักเรียนอ่านหนังสือเล่มเล็ก สัปดาห์ละ 1 เรื่อง โดยใช้เวลาในช่วง “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”
2. ครูผู้รับผิดชอบมอบหมายงานให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำผังมโนทัศน์ หรือแผนที่ความคิด (Mind map) ในทุกสัปดาห์
3. จัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการแบบกลุ่มย่อย เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมโดยเจ้าของภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแบ่งเป็น 4 ฐาน ได้แก่ 1) ฐานกิจกรรมการผลิตเส้นใยฝ้ายอินทรีย์ 2) ฐานกิจกรรมเตรียมฝ้ายเพื่อการย้อมสีธรรมชาติ 3) ฐานกิจกรรมการย้อมฝ้ายด้วยสีธรรมชาติ และ 4) ฐานกิจกรรมการทอผ้า

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นเรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ เป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวจังหวัดเลย ที่กล่าวถึงกระบวนการปลูกฝ้ายปลอดสารพิษ กรรมวิธีการผลิตเส้นใย การย้อมสีเส้นฝ้ายจากพืชพันธุ์พื้นเมืองเฉพาะถิ่นรวมถึงการถักทอเส้นใยให้กลายเป็นผืนผ้าที่ถูกสั่งสมและสืบทอดกันมารุ่นสู่รุ่น โดยเฉพาะ “กลุ่มทอผ้าบ้านกกบก” เป็นกลุ่มทอผ้าฝ้ายปลอดสารพิษ กลุ่มทำการปลูกฝ้ายของตนเองและผลิตเส้นฝ้ายเอง อีกทั้ง สีที่ใช้ในการย้อมก็เป็นสีจากธรรมชาติซึ่งเป็นพืชพันธุ์พื้นเมืองเฉพาะถิ่น และมีกระบวนการย้อมที่สืบทอดภูมิปัญญาจากการสั่งสมประสบการณ์ ถ่ายทอดสืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ให้สีนูนนวล ไม่ฉูดฉาด โดยกลุ่มจะใช้สีธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น สีครามจากใบคราม สีดำหรือน้ำตาลจากมะเกลือ สีเขียวจากใบเอ็นหม่อน สีแดงอ่อนจากใบตองโคบ เป็นต้น โดยกลุ่มมีเป้าหมายหลักคือ เพิ่มรายได้สมาชิก ส่งเสริมการปลูกฝ้ายปลอดสารพิษ อนุรักษ์ธรรมชาติ วัฒนธรรม วิถีชีวิต

และภูมิปัญญาพื้นบ้าน รวมทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้ของเยาวชน ปัจจุบันนี้ สินค้าที่ผลิตจากกลุ่มทอผ้าบ้านกกกส่วนใหญ่เป็นผ้าพื้น และมีผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น ผ้าเช็ดตัว ผ้าเช็ดหน้า ผ้าถุง ผ้าพันคอ โดยเน้นการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ และทอด้วยลวดลายแบบดั้งเดิม (ยอด พุทธิธา, 2567) จากข้อมูลดังกล่าวคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ข้อมูล เพื่อดำเนินการสร้างบทเรียนท้องถิ่น ในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีจังหวัดเลย”

หนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีจังหวัดเลย” เป็นบทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ใช้การวาดภาพลายเส้นแนวการ์ตูนเป็นหลัก แบ่งการเรียนรู้ย่อยๆ ตามลำดับของเนื้อหา ให้ผู้อ่านสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการส่งต่อภูมิปัญญาเพื่อให้ลูกหลานร่วมตระหนักถึงวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดเลยที่ยั่งยืนต่อไป โดยจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มมีขนาดมาตรฐาน แบ่งเนื้อหาออกทั้งหมด 4 เล่ม ดังแสดงตัวอย่างในภาพประกอบที่ 1-4 รายละเอียดดังนี้

1) กกบก: หมู่บ้านฝ้ายอินทรี ขนาดของหนังสือ 15 หน้า เนื้อหาในหนังสือเป็นการสรุปและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติของหมู่บ้านกกบก ตำบลหนองจิว อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดเลย

2) การผลิตเส้นใยฝ้าย ขนาดหนังสือ 12 หน้า เนื้อหาในหนังสือเป็นการสรุปและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตเส้นใยฝ้ายอินทรี เป็นภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น

3) สีเส้นใยฝ้าย ขนาดหนังสือ 15 หน้า เนื้อหาในหนังสือเป็นการสรุปและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการย้อมสีธรรมชาติของชาวจังหวัดเลย ซึ่งการย้อมผ้าเป็นภูมิปัญญาที่มีการส่งสืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น จนถึงปัจจุบัน

4) เส้นใยสู่ผืนผ้า ขนาดหนังสือ 14 หน้า เนื้อหาในหนังสือเป็นการสรุปและนำเสนอเกี่ยวกับการทอผ้าที่มีความละเอียด และผสมผสานลายที่หลากหลาย ซึ่งมีขั้นตอนการทอที่ค่อนข้างมาก

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีจังหวัดเลย” โดยเสนอหนังสือเล่มเล็กที่ผ่านการปรับปรุง ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปศึกษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินโดยภาพรวมของบทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีจังหวัดเลย” โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.71 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า 1) ด้านความเหมาะสม มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 2) ด้านความเป็นไปได้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 3) ด้านความถูกต้องครบถ้วน มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 และ 4) ด้านความเป็นประโยชน์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

3.2 ผลถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตฝ้ายอินทรีย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

กระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตฝ้ายอินทรีย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยใช้นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านกกบก อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดเลย จำนวน 20 คน แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การใช้บทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีจังหวัดเลย” เพื่อสร้างการเรียนรู้ และกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างการรับรู้ที่เป็นรูปธรรม โดยมีกระบวนการดังนี้

3.2.1 ดำเนินการร่วมกับครูผู้รับผิดชอบโครงการ ครูผู้รับผิดชอบนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และสมาชิกกลุ่มทอผ้าบ้านกกบก เตรียมการด้านสถานที่ ที่ใช้ในการถ่ายทอด การจัดเตรียมเส้นใยฝ้าย ตรวจสอบเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเส้นใยฝ้าย

3.2.2 การใช้บทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก ใช้เวลา 4 สัปดาห์ ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 9 ถึง 30 พฤษภาคม 2567 ดำเนินการโดยครูผู้รับผิดชอบนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่รับผิดชอบในแต่ละระดับชั้น ใช้เวลาในช่วง “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” ให้นักเรียนอ่านหนังสือเล่มเล็ก สัปดาห์ละ 1 เรื่อง เมื่อจบชั่วโมง ครูผู้รับผิดชอบมอบหมายงานให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำผังมโนทัศน์ หรือแผนที่ความคิด (Mind map) ในทุกสัปดาห์ จากการประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของนักเรียน อยู่ในระดับดีมาก

3.2.3 การจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการแบบกลุ่มย่อย เพื่อสร้างการรับรู้ที่เป็นรูปธรรมโดยเจ้าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ในวันที่ 25 มิถุนายน 2567 ณ โรงเรียนบ้านกกบก อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดเลย การดำเนินกิจกรรมโดยแบ่งเป็นฐานกิจกรรมการผลิตเส้นใยฝ้ายอินทรี แบ่งเป็น 4 ฐาน ได้แก่

ฐานกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมการผลิตเส้นใยฝ้ายอินทรีย์ ประกอบไปด้วย การจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ กระบวนการเก็บดอกฝ้าย การตากดอกฝ้าย สาธิตการทอแบบเกล็ด การตีดฝ้าย การม้วนฝ้าย การปั่นฝ้าย และการเปียฝ้าย

ฐานกิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเตรียมฝ้ายเพื่อการย้อมสีธรรมชาติ ประกอบด้วยการจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ สาธิตการเตรียมฝ้าย การคั้นหมี่ ตั้งอกร้าเส้นฝ้ายพันรอบโองหมี่ การมัดหมี่ และถอดออกจากโองหมี่ เพื่อเตรียมไปย้อมสี

ฐานกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการย้อมฝ้ายด้วยสีธรรมชาติ ประกอบด้วยการจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ สาธิตการทำความสะดวก เส้นฝ้าย ก่อนการย้อม การเตรียมน้ำย้อม การเตรียมสารช่วยย้อม หรือสารช่วยติดสี และการย้อมสี

ฐานกิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการทอผ้า ประกอบด้วยการจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ สาธิตการปั่นด้ายในหลา การเดินเส้นด้าย (คั้นหมี่ก่อนมัด) การทำโครง (การเข้าก้าง) การปั่นหลอด จัดเตรียมวิถีทัศนการณ์การเดินหรือคั่นเส้นด้ายยืน และการทอผ้า

3.2.4 ระหว่างดำเนินกิจกรรม นักเรียนตั้งใจดูการสาธิตและสนใจเข้าร่วมฝึกปฏิบัติในแต่ละฐาน ดังแสดงตัวอย่างในภาพประกอบที่ 5-8 ทั้งนี้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละฐานโดยใช้แบบสังเกตการมีส่วนร่วมที่พัฒนาขึ้น ผลปรากฏดังนี้

- 1) ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้รับค่าคะแนนระหว่าง 19-20 หมายถึง มีระดับพฤติกรรม ดีมาก จำนวน 10 คน แสดงว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจในการเรียนรู้ดีมาก ลงมือปฏิบัติร่วมกับอุปกรณ์ตามฐานครบทุกฐาน จำนวน 10 คน
- 2) ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้รับค่าคะแนนระหว่าง 17-18 หมายถึง มีระดับพฤติกรรม ดี จำนวน 8 คน แสดงว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติร่วมกับอุปกรณ์ตามฐานเกือบครบทุกฐาน จำนวน 10 คน
- 3) ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้รับค่าคะแนนระหว่าง 13-16 หมายถึง มีระดับพฤติกรรม ปานกลาง จำนวน 2 คน แสดงว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติร่วมกับอุปกรณ์ตามฐานบางฐาน จำนวน 2 คน

4. การอภิปรายผล

4.1 การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นเรื่อง การผลิตฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

“กลุ่มทอผ้าบ้านกกบก” เป็นกลุ่มทอผ้าฝ้ายปลอดสารพิษ มีการสืบทอดภูมิปัญญา การส่งสืบทอดประเพณี ถ่ายทอดสืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น ซึ่งสอดคล้องกับเสรี พงศ์พิศ [4] ที่กล่าวว่าภูมิปัญญาเป็นพื้นฐานความรู้ของชาวบ้านหรือความรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้และมีประสบการณ์สืบทอดกันมาทั้งทางตรง คือประสบการณ์ด้วยตนเองหรือทางอ้อมโดยเรียนรู้จากผู้ใหญ่หรือความรู้สะสมที่สืบทอดกันมา และอนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ [5] ที่กล่าวว่าไม่ว่าจะเป็นความรู้หรือทักษะที่ชาวบ้านชุมชนนั้นๆ คิดขึ้นเอง หรือรับถ่ายทอดมาจากชุมชนอื่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นยังรวมความถึงองค์ความรู้ของชาวบ้านที่ได้พัฒนาขึ้น ให้เหมาะสมกับวิถีดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปของชาวบ้าน

บทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็กชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” มีทั้งหมด 4 เล่มประกอบไปด้วย กกบก : หมู่บ้านฝ้ายอินทรีย์ การผลิตเส้นใยฝ้าย สีเส้นเส้นฝ้าย และเส้นใยสู่ผืนผ้า ซึ่งผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ ตรงตามเนื้อหาที่กำหนดผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความถูกต้อง เหมาะสม ทั้งลำดับของเนื้อหา และด้านการใช้ภาษา เพื่อให้การจัดกิจกรรมมีความต่อเนื่องและสนุกสนาน บทเรียนท้องถิ่น หนังสือเล่มเล็กชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” เป็นหนังสือเล่มเล็กที่สร้างขึ้นในรูปแบบการ์ตูนลายเส้น แบ่งการเรียนรู้ย่อย ๆ ตามลำดับของเนื้อหา ให้ผู้อ่านสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ พัชรีย์ บุญเป็ง [6] ที่กล่าวว่า การจัดหน่วยการสอนโดยการแบ่งหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนการสอนในแต่ละหน่วย โดยการนำสื่อที่มีความหลากหลาย สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด และยังสามารถสอดคล้องกับ จินตนา ไบกาซุย [7] ที่กล่าวว่า หนังสือสำหรับเด็กจัดทำขึ้นเพื่อให้เด็กใช้ในการฟัง การอ่าน และการเรียนรู้ด้วยเนื้อหาสาระที่มุ่งให้ความรู้ความคิด และสาระอันเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน หรือ ให้ความเพลิดเพลิน และจรรโลงจิตใจผู้อ่านอย่างหนึ่งอย่างใด หรือให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลินร่วมกันไป โดยใช้แนวการเขียนแบบสารคดี และบันเทิงคดี รวมทั้งการจัดทำรูปเล่มที่เหมาะสมกับวัยตามความสนใจ และความสามารถในการอ่านของผู้อ่าน ชุดการเรียนรู้ หนังสือเล่มเล็กชุด “วิถีของฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ทั้ง 4 เล่มเป็นหนังสือที่ส่งต่อภูมิปัญญาเพื่อให้ลูกหลานร่วมตระหนักถึงวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น สอดคล้องกับอนงค์ นาคะบุตร [8]

ได้กล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น ความรอบรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้ และมีประสบการณ์สืบทอดกันมาทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ ประสบการณ์ด้วยตนเอง หรือทางอ้อม ซึ่งเรียนรู้จากผู้ใหญ่ หรือสะสมสืบทอดกันมา

4.2 การถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

กระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนบ้านกกบก อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 20 คน ด้วยรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วย หนังสือเล่มเล็กชุด “วิถีของผ้าฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ในห้องเรียนและการสาธิต กระบวนการผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ พร้อมกับการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีการจัดเตรียมกิจกรรม ที่เหมาะสมกับสาธิต กระบวนการผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ รวมถึงการแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติกลุ่มย่อยและการนำเสนอเรื่องราวที่ตนเองศึกษาเพื่อเป็นการฝึกกระบวนการคิด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี ขบวนการ [9] ที่กล่าวถึงกระบวนการทางสมองในการจัดการกระทำกับข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่รับเข้ามา การใช้ความคิดในการสร้างความหมาย ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์ ซึ่งบุคคลนั้นต้องดำเนินการด้วยตนเอง บุคคลอื่นและสภาพแวดล้อมเป็นเพียงสิ่งกระตุ้นให้บุคคลเกิดการคิด

5. สรุปผลการวิจัย

ผลพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น เรื่อง การผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เป็นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ หนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของผ้าฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” จำนวน 4 เล่ม ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.73 ส่วนผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ การผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า ผลการมีส่วนร่วม ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม อยู่ในระดับ ดีมาก

6. ข้อเสนอแนะ

บทเรียนท้องถิ่นเรื่อง การผลิตผ้าฝ้ายอินทรีย์ย้อมสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 2 คณะผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดและ ข้อเสนอแนะดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ก่อนนำบทเรียนท้องถิ่นไปใช้ ควรมีการวางแผนกิจกรรมไว้ล่วงหน้าเพื่อที่จะสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
2. ควรมีการนำบทเรียนท้องถิ่น หนังสือเล่มเล็ก ชุด “วิถีของผ้าฝ้ายอินทรีย์จังหวัดเลย” ไปถ่ายทอดกับโรงเรียนขนาดเล็กในท้องถิ่น เพื่อเป็นการขยายผลของงานวิจัยในครั้งนี้
3. ควรมีการถ่ายทอดกระบวนการทอผ้าให้แก่เยาวชนในพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ให้คงอยู่

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการส่งเสริมการวิจัยกระบวนการสร้างหนังสือเล่มเล็ก ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่นๆ เพื่อนำมาสร้างสรรค์ผลงานด้านสื่อการเรียนรู้

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่สนับสนุนงบประมาณสนับสนุนในการนำเสนองานวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนท้องถิ่นในรูปแบบหนังสือเล่มเล็ก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
ด้านความเหมาะสม			
1. บทเรียนท้องถิ่นที่สร้างขึ้น เหมาะสมกับการใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง	4.60	0.59	มากที่สุด
2. บทเรียนท้องถิ่นที่สร้างขึ้น เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.80	0.44	มากที่สุด
3. รายละเอียดและสาระสำคัญของบทเรียนท้องถิ่น มีความเหมาะสมและเพียงพอ	4.60	0.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.67	0.49	มากที่สุด
ด้านความเป็นไปได้			
1. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้จริง	5.00	0	มากที่สุด
2. สื่อชุดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น เข้าใจได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน	4.60	0.59	มากที่สุด
3. ความเป็นไปได้ในการยอมรับจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการนำสื่อ ชุดการ เรียนรู้ ไปใช้	4.60	0.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.73	0.39	มากที่สุด
ด้านความถูกต้องครอบคลุม			
1. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น มีความถูกต้องตามทฤษฎี และหลักการ	5.00	0	มากที่สุด
2. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น มีความน่าเชื่อถือ และเป็นระบบ	4.60	0.59	มากที่สุด
3. สื่อชุดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น มีความครอบคลุมเพียงพอต่อการนำไปใช้	4.60	0.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.73	0.39	มากที่สุด
ด้านความเป็นประโยชน์			
1. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน	5.00	0	มากที่สุด
2. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผล	4.60	0.59	มากที่สุด
3. บทเรียนท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้	4.60	0.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.73	0.39	มากที่สุด
รวม	4.71	0.41	มากที่สุด



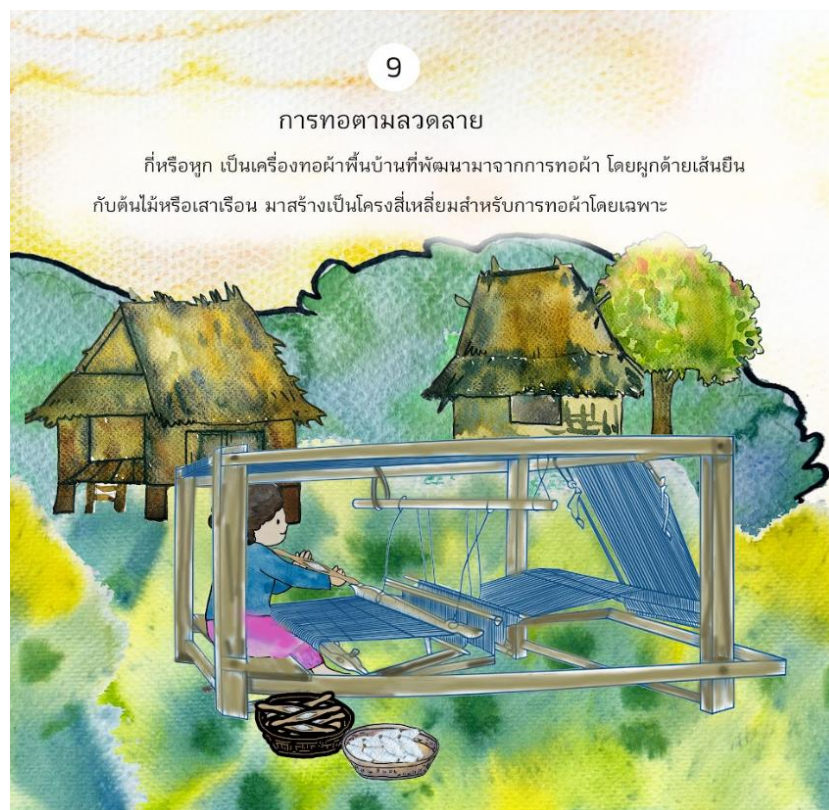
ภาพประกอบที่ 1 ตัวอย่างหนังสือเล่มที่ 1



ภาพประกอบที่ 2 ตัวอย่างหนังสือเล่มที่ 2



ภาพประกอบที่ 3 ตัวอย่างหนังสือเล่มที่ 3



ภาพประกอบที่ 4 ตัวอย่างหนังสือเล่มที่ 4



ภาพประกอบที่ 5 การมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละฐาน 1



ภาพประกอบที่ 6 การมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละฐาน 2



ภาพประกอบที่ 7 การมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละฐาน 3



ภาพประกอบที่ 8 : การมีส่วนร่วมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละฐาน 4

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] อนงค์นาฏ ปทุม, “การพัฒนาหลักสูตรละครชาตรีในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระนาฏศิลป์ ระดับช่วงชั้นที่ 2 สำหรับโรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครผลผดุง) จังหวัดนครปฐม,” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2548.
- [2] สรินทร คุ่มเขต, “การวิจัยและพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นนาฏศิลป์พื้นบ้าน เรื่องประเพณีผาสาตลอยเคราะห์ โดยใช้กระบวนการทางนาฏยประดิษฐ์,” การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ครั้งที่ 8, กรุงเทพฯ, มีนาคม 2559, หน้า 2572- 2584.
- [3] รุ่งทิพย์ เข้มทิศ, “การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนของโรงเรียนเทศบาลแหลม ฉบับ 3 อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี,” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.
- [4] เสรี พงศ์พิศ, คีนสุรากลั่น: ทางเลือกและทัศนวิจารณ์ว่าด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน, เคล็ดไทย, 2529.
- [5] อนรรักษ์ ปัญญาวัฒน์, การศึกษาและการพัฒนาชุมชน, ม.ป.ท., 2535.
- [6] พชร บัญเริง, “การใช้ชุดกิจกรรมการประดิษฐ์ของเล่นพื้นบ้านเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย,” การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- [7] จินตนา ไบกาชุย, เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก, โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2542.
- [8] อเนก นาคะบุตร, จุดเปลี่ยนการพัฒนาชนบทและองค์กรพัฒนาเอกชนไทย, สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา, 2531.
- [9] ทิศนา แหมมณี และคนอื่น ๆ, “การพัฒนากระบวนการคิด : แนวทางที่หลากหลาย สำหรับครู,” ราชบัณฑิตยสถาน ปีที่ 28, ฉบับที่ 1, 2546.

แนวโน้มสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอน หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก Trends in Competency Development of Pre-service Teachers in Electrical Engineering at RMUTL Phitsanulok

เดือนแรม แพ่งเกี้ยว¹ วริศ จิตต์ธรรม¹ ธนายุทธ ไพศาลอัสวเสนี¹ กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์¹
บุญญฤทธิ์ วังจอน¹ เกษม ตรีภาค¹ และ เอกรัฐ ชะอุ่มเอียด^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

¹Email: Duanream@rmutl.ac.th, ¹Email: warit@rmutl.ac.th, ¹Email: Thanayut_Pha@rmutl.ac.th, ¹Email: kittisakd_s@rmutl.ac.th,

¹Email: bunyarit@rmutl.ac.th, ¹Email: kasem_tree@rmutl.ac.th, ¹Email: akira@rmutl.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า เปรียบเทียบสมรรถนะตามปีการศึกษา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานกับด้านการปฏิบัติ ตน และสร้างแบบจำลองการพยากรณ์สมรรถนะโดยรวมของนักศึกษาฝึกสอน การวิจัยเป็นแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแบบประเมินสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอนในปีการศึกษา 2565–2568 โดยใช้ข้อมูลผลการประเมินตามเกณฑ์ครู สภา การวิจัยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิในเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ เชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) การหาค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และ การวิเคราะห์ SWOT เพื่ออธิบายแนวโน้มและความสัมพันธ์ของสมรรถนะผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะด้านจรรยาบรรณและการปฏิบัติ ตนอยู่ในระดับสูง (เฉลี่ย 83.4%) ถือเป็นจุดแข็งหลัก ขณะที่ด้านการจัดการเรียนรู้และความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนอยู่ใน ระดับต่ำ (เฉลี่ยต่ำกว่า 60%) จัดเป็นจุดอ่อน การเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าด้านจรรยาบรรณมีความสัมพันธ์เชิงบวกสูงกับคะแนนรวม ($r=0.92$, $p<.001$) และผลการถดถอย พหุคูณยืนยันว่าจรรยาบรรณเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงที่สุดต่อคะแนนรวม ($\beta=0.67$, $p<.001$) โมเดลสามารถอธิบายคะแนนรวมได้ ร้อยละ 85 นอกจากนี้ การวิเคราะห์ SWOT ชี้ว่า Strength คือจรรยาบรรณและคะแนนรวมโดยรวม ส่วน Weakness คือการจัดการ เรียนรู้และความสัมพันธ์กับชุมชน ขณะที่ Opportunities ได้แก่การสนับสนุนจากนโยบาย Active Learning และการใช้เทคโนโลยี และ Threats คือความไม่ต่อเนื่องของการนิเทศและข้อจำกัดด้านทรัพยากร โดยสรุป นักศึกษาฝึกสอนมีจุดแข็งด้านคุณธรรมและ จรรยาบรรณ แต่ยังคงได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมในด้านการจัดการเรียนรู้และการสร้างเครือข่ายกับผู้เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยเสนอ แนวทางพัฒนาผ่านการใช้การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) และ Service Learning ควบคู่กับการ จัดระบบนิเทศที่ต่อเนื่อง และแนะนำให้การวิจัยต่อไปขยายสู่สาขาอื่นหรือใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อเจาะลึกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ : สมรรถนะวิชาชีพครู, นักศึกษาฝึกสอน, การวิเคราะห์สมรรถนะ, การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

Abstract

This research aimed to examine the competency levels of pre-service teachers enrolled in the Bachelor of Industrial Education Program in Electrical Engineering, compare their competencies across academic years, analyze the relationships between performance and behavioral competencies, and construct a predictive model of overall competency. The study employed a quantitative research design using secondary data from the competency assessment results of pre-service teachers during the academic years 2022–2025. Secondary data from competency assessments based on the Teachers' Council of Thailand standards were analyzed. The research employed a quantitative approach, utilizing descriptive statistics to calculate means and standard deviations, and inferential statistics including one-way ANOVA, Pearson correlation, multiple regression analysis, and SWOT analysis to examine trends and relationships among competencies. The results revealed that the competency in ethics and

professional conduct was at an important level (mean = 83.4%), identified as the main strength, while teaching management and relationships with parents and community were at a low level (means below 60%), considered as weaknesses. Comparisons across academic years indicated statistically significant differences ($p < .05$). Pearson correlation analysis showed that ethics had a strong positive correlation with the overall score ($r = 0.92$, $p < .001$). Multiple regression analysis confirmed that ethics was the most influential predictor of the overall score ($\beta = 0.67$, $p < .001$), and the model explained 85% of the variance. The SWOT analysis further indicated that the strengths were ethics and overall competency, the weaknesses were teaching management and community relationships, the opportunities were educational policies supporting active learning and the use of educational technologies, while the threats included inconsistency in supervision and limited resources in partner schools. In conclusion, the study highlights that pre-service teachers demonstrate strong ethical and professional conduct, yet require further development in teaching management and community engagement. The findings suggest that competency development should emphasize active learning, project-based learning, and service learning, coupled with continuous supervision systems. Future studies should extend to other disciplines or apply qualitative approaches to gain deeper insights into the factors influencing pre-service teacher competencies.

Keywords: Teacher Competency, Pre-service Teachers, Competency Assessment, Active Learning

1. บทนำ

ครูเป็นวิชาชีพที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนากำลังคนและสังคม การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพครูจึงเป็นประเด็นที่ได้รับความสำคัญอย่างยิ่ง โดยคุรุสภาได้กำหนดมาตรฐานสมรรถนะวิชาชีพครูทั้งด้านการปฏิบัติงาน [1] ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยี และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและชุมชน และด้านการปฏิบัติตน ได้แก่ คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ และความรับผิดชอบ เพื่อให้ครูสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีคุณภาพ งานวิจัยที่ผ่านมา เช่น Metheesin et al. (2556) ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะครูช่างอุตสาหกรรมที่มีองค์ประกอบทั้ง Core, Functional, Specialized และ Generalized Competencies และเน้นการพัฒนาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง [2] ขณะที่ Baartman & de Bruijn (2011) อธิบายว่าสมรรถนะทางวิชาชีพเกิดจากการบูรณาการองค์ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะเจตคติ (Attitudes) หรือที่เรียกว่า KSA Integration ซึ่งต้องอาศัยทั้งการฝึกปฏิบัติจริงและการสะท้อนคิดเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึก [3] ในศตวรรษที่ 21 บทบาทของครูยังเชื่อมโยงกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ได้แก่ การคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความร่วมมือ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ [4] การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning: PBL) และ SOMYOT Approach ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้และการสร้างเครื่องมือวัดผลของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5] นอกจากนี้ กรอบแนวคิด TPVK (Technological Pedagogical Vocational Knowledge) ยังชี้ให้เห็นความท้าทายของครูอาชีพศึกษา ที่แม้จะมีความรู้ด้านการสอน [6] (Pedagogical Knowledge) สูง แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านความรู้วิชาชีพ (Vocational Knowledge) และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอน

สำหรับหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลิตบัณฑิตครูสายวิศวกรรมที่มีความรู้และทักษะทั้งด้านวิชาชีพครูและวิชาชีพเฉพาะ เพื่อรองรับความต้องการของสถานศึกษาและอุตสาหกรรม การติดตามและวิเคราะห์ “แนวโน้มสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอน” จึงมีความสำคัญ เพราะจะสะท้อนจุดแข็ง จุดอ่อน และทิศทางการพัฒนา ที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงหลักสูตรและระบบการนิเทศให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1.1 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอนหลักสูตร ค.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า มทร.ธัญบุรี
- 1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนของนักศึกษาฝึกสอนตามปีการศึกษา
- 1.1.3 เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านการปฏิบัติงาน ด้านการปฏิบัติตน และผลการประเมินรวม
- 1.1.4 เพื่อเสนอแนวทางพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอนตามมาตรฐานคุรุสภา

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

1.2.1 ด้านเนื้อหา: มุ่งศึกษาแนวโน้มสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอนตามเกณฑ์ครูสภา โดยพิจารณา 2 มิติหลัก คือ ด้านการปฏิบัติงาน และด้านการปฏิบัติตน

1.2.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: นักศึกษาฝึกสอนหลักสูตร ค.อ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า มทร.ล้านนา พิษณุโลก ในปีการศึกษา 2565–2568

1.2.3 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้สถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่าง (ANOVA) การหาความสัมพันธ์ (Pearson correlation) และการวิเคราะห์ถดถอย (Regression)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data Analysis) จากผลการประเมินสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอนตามเกณฑ์ครูสภา เพื่อศึกษาความแตกต่าง แนวโน้ม และความสัมพันธ์ของสมรรถนะในแต่ละปีการศึกษา

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาฝึกสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ที่เข้ารับการประเมินสมรรถนะวิชาชีพครูตามเกณฑ์ครูสภา
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลผลการประเมินของนักศึกษาฝึกสอนในปีการศึกษา 2565–2568 ซึ่งครอบคลุมผู้เรียนที่ปฏิบัติการสอนจริงในสถานศึกษา โดยข้อมูลทั้งหมดถูกรวบรวมและจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ผลการประเมิน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้เป็นคะแนนเชิงปริมาณ ด้วยผลการประเมิน (existing records) สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้โดยตรงซึ่งได้จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ระหว่างปีการศึกษา 2565–2568 โดยผู้ประเมิน ได้แก่ อาจารย์นิเทศก์ ครูพี่เลี้ยง และผู้บริหารสถานศึกษา ใช้ ด้วยแบบประเมินสมรรถนะวิชาชีพครูของครูสภา เป็นเครื่องมือ ซึ่งแบ่งเป็น 2 มิติหลัก ได้แก่

สมรรถนะด้านการปฏิบัติงาน (เช่น การจัดการเรียนรู้ และการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและชุมชน)

สมรรถนะด้านการปฏิบัติตน (เช่น คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ และความรับผิดชอบ)

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 สถิติเชิงพรรณนา ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2.3.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปีการศึกษา ใช้การทดสอบ ANOVA (One-way)

2.3.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ใช้การหาค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation)

2.3.4 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

2.3.5 การวิเคราะห์ SWOT ใช้ค่าเฉลี่ยคะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ($\geq 80\%$ = Strength, $\leq 60\%$ = Weakness)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิเคราะห์ผลการประเมินสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอน ค.อ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า มทร.ล้านนา พิษณุโลก ในปีการศึกษา 2565–2568 ดำเนินการตามวิธีการที่กำหนดในบทที่ 2 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน เพื่ออธิบายแนวโน้ม จุดแข็ง จุดอ่อน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ของสมรรถนะทั้งสองด้านที่สอดคล้องกับมาตรฐานครูสภา ผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอได้ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบความแตกต่าง (ANOVA)

ด้านสมรรถนะ	ค่าเฉลี่ย	SD	F	p-value	การตีความ
การจัดการเรียนรู้	50.13	4.4	3.06	0.0328	ต่ำ, มีความแตกต่าง
ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน	31.66	3.96	3.512	0.0189	ต่ำ, มีความแตกต่าง
จรรยาบรรณและการปฏิบัติตน	83.44	11.73	6.277	0.0007	สูง, มีความแตกต่าง
คะแนนรวม	165.23	15.28	5.905	0.0011	ผ่านเกณฑ์, มีความแตกต่าง

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและผลการทดสอบความแตกต่าง (ANOVA) พบว่า สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเพียง 50.13 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ และมีความแตกต่างระหว่างปีการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=3.060$, $p<.05$) แสดงว่าสมรรถนะด้านนี้มีการเปลี่ยนแปลงตามรุ่นของนักศึกษาฝึกสอน ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (31.66) ซึ่งสะท้อนถึง

จุดอ่อนของนักศึกษาฝึกสอน อีกทั้งยังมีความแตกต่างระหว่างปีการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดด้านการมีส่วนร่วมทางการศึกษาที่ระบุว่า ครูใหม่มักประสบปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนได้อย่างเต็มที่ สำหรับสมรรถนะด้านจรรยาบรรณและการปฏิบัติตน พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงถึง 83.44 ซึ่งอยู่ในระดับสูงและถือเป็นจุดแข็งของนักศึกษาฝึกสอน โดยผลการทดสอบยังพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงถึง 82.6% ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานครูสภา อีกทั้งยังพบความแตกต่างระหว่างปีการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) แสดงถึงการพัฒนาหรือความผันผวนในแต่ละรุ่นของนักศึกษาฝึกสอน

3.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Pearson Correlation

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านต่าง ๆ ใช้สถิติ ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient: r) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลดังนี้

$r = 0.00-0.19$ หมายถึง ความสัมพันธ์ต่ำมาก

$r = 0.20-0.39$ หมายถึง ความสัมพันธ์ต่ำ

$r = 0.40-0.59$ หมายถึง ความสัมพันธ์ปานกลาง

$r = 0.60-0.79$ หมายถึง ความสัมพันธ์สูง

$r = 0.80-1.00$ หมายถึง ความสัมพันธ์สูงมาก

ผลการวิเคราะห์ใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ และ $p < .01$ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างสมรรถนะรายด้าน

คู่ตัวแปร	r	p-value	ระดับความสัมพันธ์
การจัดการเรียนรู้ กับ □ความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง	0.398	<0.001	ปานกลาง
การจัดการเรียนรู้ กับ □จรรยาบรรณฯ	0.329	0.002	ต่ำ-ปานกลาง
ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองฯ กับ □จรรยาบรรณฯ	0.399	<0.001	ปานกลาง
จรรยาบรรณฯ กับ □คะแนนรวม	0.92	<0.001	สูงมาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันพบว่า ค่า r ของสมรรถนะบางคู่ตัวแปรอยู่ระหว่าง 0.329–0.399 ซึ่งจัดเป็นความสัมพันธ์ระดับปานกลาง หมายความว่า หากนักศึกษามีคะแนนสูงในด้านใดด้านหนึ่ง มักมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนสูงในอีกด้านหนึ่งด้วย แม้ว่าความสัมพันธ์จะไม่ถึงขั้นแน่นแฟ้นก็ตาม ในขณะที่ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง “จรรยาบรรณและการปฏิบัติตน” กับ “คะแนนรวม” มีค่า r เท่ากับ 0.920 ซึ่งถือว่าสูงมาก สะท้อนให้เห็นว่าคุณธรรมและการปฏิบัติตนเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อคะแนนรวมของสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอน อีกทั้งการที่ด้าน “จรรยาบรรณ” มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับคะแนนรวมยังสะท้อนถึงมาตรฐานครูสภาที่ให้ความสำคัญกับสมรรถนะด้านการปฏิบัติตนในฐานะหัวใจของความเป็นครู ขณะเดียวกัน ความสัมพันธ์ระดับปานกลางระหว่าง “การจัดการเรียนรู้” กับ “ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน” ยังชี้ให้เห็นว่าการฝึกสอนควรเน้นรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หรือการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning: PBL) ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการจัดการเรียนรู้และการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องไปพร้อมกัน

3.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Regression)

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงที่สุดต่อคะแนนรวมคือ “จรรยาบรรณ” ($\beta = 0.67, p < .001$) ซึ่งสะท้อนว่าความมีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบของนักศึกษาฝึกสอนเป็นตัวกำหนดคุณภาพโดยรวม และสอดคล้องกับเกณฑ์ครูสภาที่ระบุว่าจรรยาบรรณเป็นหัวใจสำคัญของวิชาชีพครู สำหรับตัวแปรรอง ได้แก่ “การจัดการเรียนรู้” และ “ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน” ($\beta \approx 0.23-0.26, p < .01$) แม้จะมีอิทธิพลน้อยกว่าด้านจรรยาบรรณ แต่ก็มีความสำคัญทางสถิติ แสดงให้นักศึกษาที่มีทักษะการสอนและความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ปกครองและชุมชนย่อมมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนรวมสูงขึ้น ค่าคงที่ที่ได้จากสมการมีค่าเท่ากับ 5.47 ซึ่งมีความหมายเชิงสถิติ ไม่ได้ตีความตรงตัวในเชิงปฏิบัติ แต่ใช้สำหรับการสร้างสมการพยากรณ์และการคำนวณทางสถิติ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ตัวแปรอิสระ	B	SE	β (Beta)	t	Sig.	CI Lower	CI Upper
การจัดการเรียนรู้	0.25	0.08	0.23	3.12	0.002	0.09	0.41
ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองฯ	0.28	0.07	0.26	3.85	0	0.14	0.42
จรรยาบรรณและการปฏิบัติตน	0.62	0.05	0.67	11.84	0	0.52	0.72
Constant (คงที่)	5.47	3.21	—	1.7	0.092	-0.88	11.82
ค่าดัชนีความเหมาะสมของโมเดล: $R^2 = 0.85$ Adjusted $R^2 = 0.84$ $F = 82.45, p < .001$	สมการถดถอยเชิงพหุคูณ คะแนนรวม = $5.47 + 0.25$ (การจัดการเรียนรู้) + 0.28 (ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองฯ) + 0.62 (จรรยาบรรณ)						

โดยภาพรวม โมเดลมีความเหมาะสมสูง ($R^2=0.85$) ซึ่งหมายความว่าตัวแปรทั้งสามด้านสามารถอธิบายความแปรปรวนของคะแนนรวมได้ถึงร้อยละ 85 ผลดังกล่าวเป็นหลักฐานว่าโมเดลฟิตกับข้อมูลจริง และสามารถใช้เป็นกรอบในการพัฒนาสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอนได้อย่างมีทิศทางและเป็นระบบ

3.4 ผลการวิเคราะห์ SWOT

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ SWOT ของสมรรถนะนักศึกษาฝึกสอน (2565–2568)

Strengths (S)	Weaknesses (W)
- ด้านจรรยาบรรณและการปฏิบัติตน (83.4%) - คะแนนรวมโดยเฉลี่ย (82.6%) ผ่านเกณฑ์	- ด้านการจัดการเรียนรู้ (50.1%) - ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน (31.7%)
Opportunities (O)	Threats (T)
- แผนนโยบายส่งเสริม Active Learning และ PBL - การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลด้านการศึกษา (EdTech) - ความร่วมมือกับชุมชนและสถานประกอบการ	- ความไม่ต่อเนื่องของการนิเทศและการประเมินระหว่างปี - ช่องว่างระหว่างทฤษฎีในมหาวิทยาลัยกับปฏิบัติจริง - ข้อจำกัดทรัพยากร/สื่อการเรียนการสอนในโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ SWOT แสดงให้เห็นจุดแข็งของนักศึกษาฝึกสอนคือด้านจรรยาบรรณ ส่วนจุดอ่อนคือการจัดการเรียนรู้และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง-ชุมชน แนวทางการพัฒนาที่ควรใช้คือ Project-Based Learning (PBL) และ SOMYOT Approach ที่สามารถสร้างทักษะการสอน การทำงานเป็นทีม และการมีส่วนร่วมกับผู้เกี่ยวข้องได้

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยชี้ว่านักศึกษาฝึกสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มทร.ล้านนา พิชญ์โลก มีจุดแข็งด้านจรรยาบรรณและการปฏิบัติตน ซึ่งเป็นสมรรถนะพื้นฐานสำคัญของวิชาชีพครูและมีอิทธิพลสูงต่อคะแนนรวม สอดคล้องกับแนวคิดของคุรุสภา (2565) ที่ระบุว่าครูมืออาชีพต้องยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ และสนับสนุนผลการวิจัยของ ยุทธนา พิริยะ (2562) ที่พบว่า การเสริมสร้างคุณธรรมและการกำกับตนเองเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะโดยรวมของนักศึกษาครูสายอาชีพอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้และความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนยังเป็นจุดอ่อน ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดของประสบการณ์การสอนจริงและบริบทของสถานศึกษาที่นักศึกษาฝึกสอนได้รับการฝึกประสบการณ์ไม่ต่อเนื่อง สอดคล้องกับ สุปราณี คำหนองกลาง (2559) ที่ชี้ว่าครูผู้สอนยังต้องการการพัฒนาในด้านการเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตจริงของผู้เรียน ผลการเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาไม่สม่ำเสมอของสมรรถนะ ซึ่งอาจสัมพันธ์กับระบบการนิเทศและการติดตามผลของสถาบันฝึกประสบการณ์ที่ยังไม่เป็นระบบอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการพัฒนาในอนาคตควรมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงผู้เรียนกับชุมชน (Service Learning) เพื่อพัฒนาองค์รวมทั้งความรู้ ทักษะ และจิตวิญญาณความเป็นครู ตลอดจนควรพัฒนาระบบนิเทศอย่างต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะเชิงวิชาชีพอย่างยั่งยืน สำหรับการวิจัยต่อไป ควรขยายการศึกษาไปยังสาขาอื่นของครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อทำความเข้าใจปัจจัยเชิงลึกที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักศึกษาฝึกสอนและพัฒนาแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทแต่ละสาขาวิชา

5. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาฝึกสอนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีสมรรถนะโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้านจรรยาบรรณและการปฏิบัติงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคะแนนรวม ในขณะที่สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้และความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนอยู่ในระดับต่ำกว่าด้านอื่น ผลการเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) สะท้อนถึงความไม่สม่ำเสมอในการพัฒนา สมรรถนะด้านจรรยาบรรณมีความสัมพันธ์เชิงบวกสูงกับคะแนนรวม ($r = 0.92, p < .001$) และเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อคะแนนรวม ($\beta = 0.67, p < .001$) จากผลดังกล่าวเสนอว่าควรพัฒนาระบบนิเทศการฝึกสอนอย่างต่อเนื่องและใช้การติดตามผลเชิงพัฒนา (Formative Supervision) สถาบันผลิตครูควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) และกิจกรรมเชื่อมโยงชุมชน (Service Learning) เพื่อยกระดับทักษะการจัดการเรียนรู้และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ นอกจากนี้ ควรดำเนินการวิจัยในสาขาอื่นหรือใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาปัจจัยเชิงลึกที่มีผลต่อสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอน เพื่อพัฒนาแบบจำลองการเสริมสร้างสมรรถนะอย่างยั่งยืนในอนาคต

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สมยศ นาวิการ, “สมรรถนะและมาตรฐานวิชาชีพครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 5, ฉบับที่ 4, หน้า 26–38, 2553.
- [2] เมธิลิน วงศ์แสน, “รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะครูช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษา,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, หน้า 160–171, 2556.
- [3] C. Baartman and E. de Bruijn, “Integrating knowledge, skills and attitudes: Conceptualising learning processes towards vocational competence,” *Educational Research Review*, vol. 6, no. 2, pp. 125–134, 2011.
- [4] Structural Learning, “Structural Learning Overview: A new teacher toolkit for designing and delivering meaningful learning experiences,” [Online]. Available: <https://www.structural-learning.com>, 2020.
- [5] ทิพย์ ขำอยู่, “การพัฒนาทักษะการสร้างเครื่องมือวัดผลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี,” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 8, ฉบับที่ 3, หน้า 73–84, 2564.
- [6] A. Rahmawati, N. Suryani, M. Akhyar, and S. Sukarmin, “Vocational teachers’ perspective toward Technological Pedagogical Vocational Knowledge,” *Open Engineering*, vol. 11, pp. 390–400, 2021. doi: 10.1515/eng-2021-0040.

ผลการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ชีตตัวละครแอนิเมชัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

The Results of Learning Activities for Enhancing Design Thinking Skills in Developing Animation Character Sheets of Undergraduate Students

กานต์ คุ่มภัย¹

¹สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹Email: karn.kus@bsru.ac.th

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ชีตตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีก่อนและหลังการจัดกิจกรรม (2) เปรียบเทียบคุณภาพผลงานคาแรคเตอร์ชีตตัวละครแอนิเมชัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีก่อนและหลังการจัดกิจกรรม และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ การวิจัยมีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย จำนวน 53 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการสอนที่ออกแบบตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (2) แบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาตัวละครแอนิเมชันก่อนและหลังจัดกิจกรรม (3) แบบประเมินคุณภาพตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษา และ (4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาจากการจัดกิจกรรม เครื่องมือผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีคะแนนทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะด้านการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาเด่นชัดที่สุด ผลการประเมินคุณภาพผลงานหลังการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดในทุกด้าน ทั้งด้านความสมบูรณ์ ความถูกต้องและสอดคล้อง ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการนำเสนอ และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในงานแอนิเมชัน ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.59$, S.D.=0.44) โดยด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ และด้านผลที่ได้รับจากการเรียนรู้

คำสำคัญ : การคิดเชิงออกแบบ//การเรียนรู้แบบโครงงาน//แอนิเมชัน 3 มิติ

Abstract

This study aimed to (1) compare design thinking skills for developing animation character sheets of undergraduate students before and after participating in the designed activities, (2) compare the quality of character sheet works before and after the activities, and (3) evaluate students' satisfaction toward the learning activities. The research employed an experimental design with a one-group pretest–posttest method. The sample consisted of 53 undergraduate students in the Animation Game and Digital Media program, selected through purposive sampling. The research instruments included (1) a design thinking skills test covering 5 dimensions: Empathize, Define, Ideate, Prototype, and Test, (2) a rubric-based assessment of character sheet quality in five aspects, and (3) a satisfaction questionnaire using a 5 point Likert scale. The instruments were validated by 3 experts with IOC values ranging from 0.67 to 1.00. Data were analyzed using basic statistics: mean, standard deviation, and paired t-test.

The results revealed that students' design thinking skills significantly improved in all dimensions after the activities at the .05 level, with the most notable development observed in the Ideate dimension. The quality of character sheet works after the activities was significantly higher in all aspects: completeness, accuracy and consistency, creativity, communication and presentation, and applicability to animation production rated at high to the highest level. Overall satisfaction with the learning activities was at the highest level ($\bar{X}=4.59$, S.D.=0.44), with learner participation rated the highest, followed by content relevance and learning outcomes.

Keyword: Design Thinking, Project-Based Learning, Character Sheet, 3D Animation

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมทั้งด้านความรู้และทักษะ โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา ทักษะเหล่านี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการพัฒนาทักษะวิชาชีพในอนาคต เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัล สังคม และเศรษฐกิจ ส่งผลให้การศึกษาในระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมโลกยุคใหม่ โดยเฉพาะการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูงและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วยทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ทักษะเหล่านี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1] สำหรับศาสตร์ด้านการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ถือเป็นหนึ่งในสาขาที่สะท้อนการใช้ทักษะเหล่านี้ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากงานแอนิเมชันไม่ใช่เพียงการสร้างภาพเคลื่อนไหว แต่เป็นการถ่ายทอดแนวคิด จินตนาการ และเรื่องราวไปสู่ผู้ชมอย่างมีความหมาย ตัวละครในแอนิเมชันถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดที่สร้างความประทับใจและเป็นสื่อกลางในการสื่อสารอารมณ์ ความรู้สึก และคุณค่าของเรื่องราว การสร้างคาแรคเตอร์ให้เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้นักศึกษาแสดงออกถึงบุคลิกภาพ ลักษณะท่าทาง สีหน้า และภูมิหลังของตัวละครได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำไปพัฒนาผลงานแอนิเมชันที่มีคุณภาพและสามารถสะท้อนวัฒนธรรมได้อย่างชัดเจน [2] คาแรคเตอร์ที่มีความสมบูรณ์และมีตรรกะรองรับการออกแบบอย่างเป็นระบบ จึงสามารถนับเป็นองค์ประกอบของผลงานวิชาชีพที่สะท้อนการคิดเชิงออกแบบอย่างแท้จริง

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแอนิเมชัน 3 มิติมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้ฝึกสร้างผลงานจริง และในหน่วยการเรียนรู้ที่มีการออกแบบคาแรคเตอร์ขึ้นมีความสำคัญต่อกระบวนการออกแบบตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ เนื่องจากคาแรคเตอร์เป็นสิ่งที่กำหนดรูปแบบลักษณะที่ชัดเจนของตัวละครในรูปแบบของตารางข้อมูลการออกแบบตัวละครที่ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของตัวละคร ได้แก่ อายุ เพศ พื้นเพ บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย รวมไปถึงข้อมูลการออกแบบทางกายภาพ ได้แก่ รูปร่าง ใบหน้า ทรงผม สีผิว และการแสดงสีหน้า เป็นต้น ซึ่งช่วยให้ตัวละครแอนิเมชันมีเอกลักษณ์ชัดเจนเพื่อการพัฒนาเป็นตัวละครแอนิเมชันที่มีการดำเนินเรื่องอย่างสมบูรณ์ แต่จากการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ของการเรียนการสอนในบางกรณียังไม่สะท้อนถึงกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่เป็นระบบ ผู้เรียนจำนวนหนึ่งมักมุ่งเน้นการออกแบบรูปแบบลักษณะภายนอกของตัวละคร เช่น ลักษณะทางกายภาพหรือการตกแต่งภายนอก ขณะที่การพิจารณาองค์ประกอบเชิงลึก เช่น บุคลิกภาพ ความสัมพันธ์กับบริบท และบทบาทในเรื่อง ยังไม่ถูกนำมาใช้อย่างครอบคลุม ส่งผลให้คาแรคเตอร์ที่สร้างขึ้นขาดความสมบูรณ์และไม่สามารถทำหน้าที่เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาแอนิเมชันที่มีคุณภาพได้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จึงเป็นหนึ่งในแนวคิดสำคัญที่สามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการทำความเข้าใจผู้ใช้และบริบท (Empathize) การกำหนดปัญหาอย่างถูกต้อง (Define) การสร้างแนวคิดที่หลากหลายอย่างสร้างสรรค์ (Ideate) การสร้างและพัฒนาต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบและปรับปรุงผลงาน (Test) เมื่อผู้เรียนได้ฝึกคิดและทำงานตามลำดับขั้นตอนทั้ง 5 นี้ จะช่วยให้สามารถออกแบบตัวละครได้อย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงระหว่างบุคลิกภาพ บทบาทในเรื่อง และรูปแบบลักษณะภายนอกได้อย่างสอดคล้อง ส่งผลให้คาแรคเตอร์ที่มีความครบถ้วน ชัดเจน และมีคุณภาพสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม โดยการวิจัยด้านการเรียนการสอนได้ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงและการมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน [3], [4] ผลการศึกษาในบางงานยังแสดงให้เห็นว่าการใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับสื่อเทคโนโลยีสามารถยกระดับคุณภาพผลงานด้านการออกแบบและเพิ่มความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน [5] อย่างไรก็ตาม การนำการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปใช้ในบริบทการเรียนการสอนด้านแอนิเมชัน หากขาดการออกแบบกระบวนการคิดที่ชัดเจนและต่อเนื่อง อาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบและการสร้างสรรค์ผลงานเชิงคุณภาพได้อย่างเต็มศักยภาพ

ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ และเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้การสร้างคาแรคเตอร์เป็นหน่วยการเรียนรู้หลักในรายวิชาแอนิเมชัน 3 มิติ การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมใน

กระบวนการเรียนรู้ ลงมือทำจริง และสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติ ขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการทำความเข้าใจโจทย์ การกำหนดปัญหา การระดมแนวคิด การสร้างต้นแบบ และการปรับปรุงผลงานตามข้อเสนอแนะ การบูรณาการทั้งสองแนวคิดร่วมกันจึงสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อทั้งทักษะการคิดและคุณภาพของคาแรคเตอร์ซีท ทำให้งานออกแบบมีความสมบูรณ์ มีเอกลักษณ์ และสอดคล้องกับบริบทของงานสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ซีทตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรม
- 2) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลงานคาแรคเตอร์ซีทตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรม
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจจากการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ซีทตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

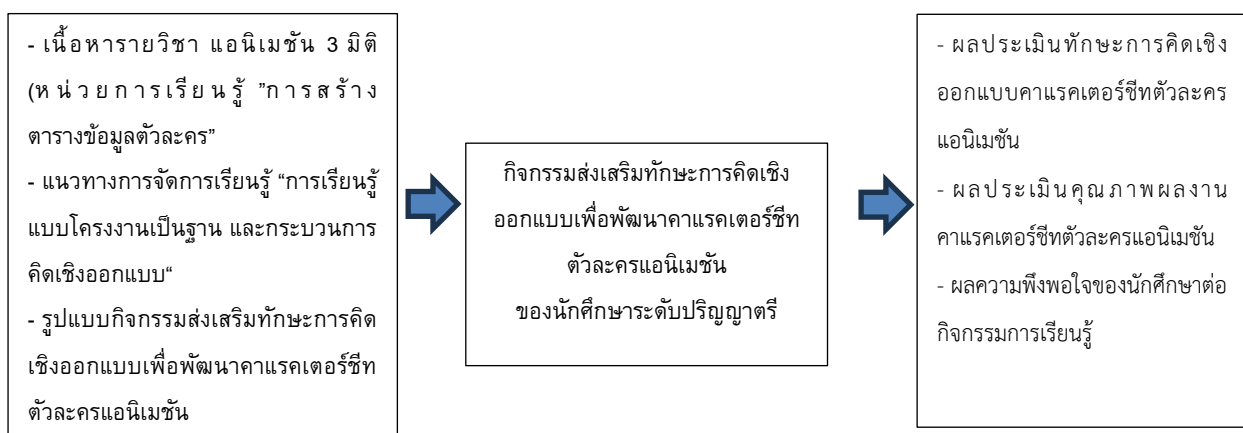
1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมีการสร้างเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลาและกิจกรรมการวิจัย

การวิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 8 ชั่วโมง

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ซีท (Character Sheet) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแอนิเมชัน 3 มิติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 53 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดกระบวนการ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมและสามารถให้ข้อมูลที่สะท้อนผลของการพัฒนาทักษะได้อย่างครบถ้วน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนที่ออกแบบตามแนวทางกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ผ่านการประเมินระดับคุณภาพของแผนจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยคุณภาพของแผนเท่ากับ 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 อยู่ในระดับดีมาก โดยแผนการสอนแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการสอนกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แอนิเมชัน

ระยะเวลา	กิจกรรมของผู้สอน	กิจกรรมของนักศึกษา
ครั้งที่ 1 4 ชั่วโมง	1. ชี้แจงวัตถุประสงค์กิจกรรม 2. Pre-test เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบก่อนเข้ากิจกรรม 3. มอบหมายโครงงานคาแรคเตอร์สัตว์ฉบับแรก 4. กิจกรรม Empathize อธิบายให้เห็นความสำคัญของผู้ชมเป้าหมาย 5. กิจกรรม Define กำหนดปัญหาและเงื่อนไขการออกแบบ 6. กิจกรรม Ideate รอบที่ 1 เพื่อระดมแนวคิดการออกแบบ	1. ทำความเข้าใจขอบเขตโครงงาน 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบ 3. ฟังและทำความเข้าใจกรอบโครงงาน และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 4. วิเคราะห์โจทย์และกลุ่มผู้ชมของตัวละคร 5. สรุปัญหาคาแรคเตอร์สำคัญของตัวละคร 6. รวบรวมแนวคิดคาแรคเตอร์สัตว์ตัวละครแอนิเมชันและลงมือปฏิบัติ
ครั้งที่ 2 4 ชั่วโมง	1. ทบทวนกิจกรรมครั้งที่ 1 และย้ำโจทย์โครงงาน 2. กิจกรรม Ideate (ต่อเนื่อง) ขยายและคัดเลือกแนวคิด 3. กิจกรรม Prototype พัฒนาคาแรคเตอร์สัตว์ตัวละครแอนิเมชันฉบับสมบูรณ์ (ฉบับปรับปรุง) 4. กิจกรรม Test แลกเปลี่ยน feedback 5. สรุปผลโครงงานและกิจกรรม 6. Post-test และแบบสอบถามความพึงพอใจ	1. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น 2. พัฒนาแนวคิดคาแรคเตอร์สัตว์ตัวละครแอนิเมชันและลงมือปฏิบัติ 3. นำเสนอผลงานและรับข้อเสนอแนะ ปรับปรุงงาน 4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตอบแบบสอบถาม

2. แบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แอนิเมชัน จัดทำขึ้นตามกรอบแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าระหว่าง 0.67- 1.00 ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผู้ใช้และบริบท (Empathize) ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์ผู้ใช้ บริบท และแรงจูงใจของตัวละคร (ความรู้-ความเข้าใจ) รวมถึงการตีความข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ 2) การนิยามปัญหา (Define) ประเมินความถูกต้องและความชัดเจนในการกำหนดปัญหาหรือข้อกำหนดของการออกแบบตัวละคร 3) การสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ (Ideate) ประเมินความสามารถในการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ที่หลากหลาย สอดคล้องกับบริบทเรื่องราวและบุคลิกภาพของตัวละคร 4) การพัฒนาคาแรคเตอร์สัตว์ (Prototype) ประเมินความสามารถในการจัดทำแบบร่างและสร้างคาแรคเตอร์สัตว์อย่างเป็นระบบ และ 5) การทดสอบและปรับปรุงผลงาน (Test) ประเมินความสามารถในการสะท้อนผล ปรับปรุง และแก้ไขผลงานจากข้อเสนอแนะ แบบทดสอบนี้มีคะแนนเต็มด้านละ 10 คะแนน รวมทั้งหมด 50 คะแนน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบบูรณาการเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วยโจทย์ที่ให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์สมมติของตัวละคร กำหนดปัญหาและเงื่อนไขการออกแบบ สร้างแนวคิดเบื้องต้น พัฒนาแบบร่างคาแรคเตอร์สัตว์ และสะท้อนผลปรับปรุงผลงาน ตามลำดับขั้นของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

3. แบบประเมินคุณภาพคาแรคเตอร์ซีทีตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษา เป็นลักษณะเป็นเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีด 5 ระดับ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลงานก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ มีค่าระหว่าง 0.67- 1.00 แบ่งเป็น 5 ด้าน คือ (1) ความสมบูรณ์ของข้อมูลตัวละคร (2) ความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูล (3) ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ (4) การสื่อสารและการนำเสนอคาแรคเตอร์ซีทีตัวละครแอนิเมชัน และ (5) ความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานแอนิเมชัน

เกณฑ์การตีความผลการประเมินคุณภาพ ใช้ค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาระดับคุณภาพ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด, ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก, ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง, ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง ระดับน้อย และค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาจากการจัดกิจกรรม เป็นลักษณะข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ มีค่าระหว่าง 0.67- 1.00 ใช้ในการรวบรวมความคิดเห็นความพึงพอใจของนักศึกษาต่อกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ซีทีตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ (2) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (3) ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (4) ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และ (5) ด้านผลที่ได้รับจากการเรียนรู้

วิธีการวิจัยและเก็บผล

ขั้นที่ 1 การเตรียมการก่อนจัดกิจกรรม

ผู้วิจัยกำหนดช่วงเวลาและสถานที่สำหรับดำเนินการวิจัยในชั้นเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย และวิธีการเก็บข้อมูลแก่นักศึกษาที่เข้าร่วม เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจเข้าร่วมโดยสมัครใจและลงนามในแบบแสดงความยินยอม (Informed Consent) และจัดเตรียมเครื่องมือวิจัยที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ แบบทดสอบ และแบบประเมิน รวมทั้งสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น ตัวอย่าง คาแรคเตอร์ซีที เอกสารใบงาน และคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบ

ขั้นที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการเก็บข้อมูล

การจัดกิจกรรมแบ่งเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 4 ชั่วโมง รวมเวลา 8 ชั่วโมง ในหน่วยการเรียนรู้การพัฒนา รายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ โดยดำเนินการในห้องเรียนจริง ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอน มีการดำเนินการดังนี้

ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 4 ชั่วโมง โดยผู้สอนชี้แจงรายละเอียดของการวิจัยและเป้าหมายของการเรียนรู้แก่นักศึกษา โดยอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการสร้างคาแรคเตอร์ซีทีและความสำคัญของการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจภาพรวมของกิจกรรมและแนวทางการทำงาน จากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อวัดระดับทักษะการคิดเชิงออกแบบเบื้องต้นของนักศึกษาใน 5 ด้าน ได้แก่ การทำความเข้าใจผู้ใช้ (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) การสร้างแนวคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบปรับปรุง (Test) การเก็บข้อมูลนี้ใช้เวลาโดยประมาณ 30 นาที เพื่อเป็นฐานในการเปรียบเทียบกับผลหลังการจัดกิจกรรม

ผู้สอนมอบหมายภาระงานโครงงาน (Project Work) ให้กับนักศึกษา โดยกำหนดให้การสร้างคาแรคเตอร์ซีทีของตัวละครแอนิเมชันเป็นภาระงานหลัก นักศึกษาจะต้องใช้กิจกรรมที่เรียนในชั้นเรียนเพื่อสร้างผลงานจริงที่สะท้อนการคิดเชิงออกแบบในทุกขั้นตอน การมอบหมายนี้เน้นให้นักศึกษารับรู้ว่าการสร้างคาแรคเตอร์ซีทีที่ตนสร้างขึ้นจะเป็นผลงานที่ถูกใช้ทั้งเพื่อการประเมินคุณภาพด้วย Rubric และเป็นหลักฐานเปรียบเทียบก่อน-หลังการเรียนรู้

จากนั้นผู้สอนนำเข้าสู่กิจกรรมตามกระบวนการการคิดเชิงออกแบบ โดยเริ่มที่ขั้น Empathize นักศึกษาได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์ผู้ใช้หรือกลุ่มผู้ชมเป้าหมายของตัวละคร อาจทำในรูปแบบการระดมความคิดเห็น การเขียนใบงาน หรือการอภิปรายกลุ่ม

เพื่อให้เข้าใจความต้องการ ความสนใจ และคุณค่าที่ผู้ชมต้องการจากตัวละคร เมื่อเข้าใจผู้ใช้แล้ว นักศึกษาเข้าสู่ขั้น Define เพื่อระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขและกำหนดคุณลักษณะสำคัญของตัวละครที่กำลังจะออกแบบ โดยนักศึกษามีสู่ประเด็นที่ได้วิเคราะห์ออกมาเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นของตัวละคร ซึ่งถือเป็นการวางโจทย์ปัญหาที่ชัดเจนและเป็นจุดตั้งต้นของการออกแบบ

จากนั้นเป็นขั้น Ideate รอบแรก ซึ่งผู้สอนเปิดโอกาสให้นักศึกษาระดมความคิดและเสนอแนวทางที่หลากหลายสำหรับการสร้างตัวละคร นักศึกษาอาจใช้การวาดภาพร่าง การบันทึกแนวคิด หรือการจัดทำตารางร่างเพื่อสะท้อนคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ได้จากขั้น Empathize และ Define ผลลัพธ์ของการระดมความคิดในขั้นนี้คือการสร้างคาแรคเตอร์ชีทฉบับแรก ซึ่งสะท้อนทักษะการคิดเชิงออกแบบในสภาพเดิมของนักศึกษา ผลงานของนักศึกษาทุกคนจะถูกรวบรวมและจัดเก็บไว้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินและเปรียบเทียบกับผลงานหลังเรียนต่อไป

ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 4 ชั่วโมง โดยผู้สอนเริ่มต้นด้วยการทบทวนสิ่งที่นักศึกษาได้ทำในครั้งแรก เพื่อเชื่อมโยงกิจกรรมต่อเนื่องและย้ำเป้าหมายของภาระงานโครงการคือการสร้างคาแรคเตอร์ชีทที่สมบูรณ์ นักศึกษาได้รับคำแนะนำให้ทบทวนข้อค้นพบจากการวิเคราะห์กลุ่มผู้ชมและปัญหาที่นิยามไว้ในครั้งแรก เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแนวคิดใหม่

กิจกรรมแรกในขั้นนี้คือ Ideate (ต่อจากการเรียนครั้งที่แล้ว) โดยนักศึกษาย้ายแนวคิดจากการระดมสมองในครั้งแรกให้กว้างขึ้น และเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปพัฒนาต่อ โดยผู้สอนมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยตั้งคำถาม ชี้แนะและส่งเสริมให้นักศึกษากล้าที่จะเสนอแนวทางใหม่ ๆ ที่มีความคิดสร้างสรรค์และเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ

จากนั้นเข้าสู่ขั้น Prototype ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างคาแรคเตอร์ชีทฉบับสมบูรณ์ (ปรับปรุง) โดยนักศึกษาใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเติมเต็มรายละเอียดตัวละครให้ครบถ้วน เช่น ข้อมูลพื้นฐาน รูปลักษณ์ บุคลิกภาพ ท่าทาง อารมณ์ และบทบาทในเรื่อง การทำงานในขั้นนี้สะท้อนการลงมือปฏิบัติจริงของการเรียนรู้แบบโครงงาน และเป็นหลักฐานสำคัญที่สามารถนำมาเปรียบเทียบคุณภาพกับผลงานฉบับแรก

เมื่อผลงานคาแรคเตอร์ชีทที่สมบูรณ์เสร็จสิ้น นักศึกษาเข้าสู่ขั้น Test โดยนำเสนอผลงานต่อเพื่อนร่วมชั้น และได้รับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านกิจกรรม Peer Feedback ผู้เรียนแต่ละคนได้รับข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ทั้งจุดแข็งและข้อควรปรับปรุงเพื่อนำไปแก้ไขและปรับปรุงงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ในกระบวนการนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วม การอภิปราย และการทำงานร่วมกันของนักศึกษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์เชิงสรุปผลการจัดกิจกรรม

ในช่วงท้ายของการเรียนครั้งที่ 2 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ผลงานคาแรคเตอร์ชีทฉบับสมบูรณ์ (ปรับปรุง) และแบบสอบถามความพึงพอใจ ถูกนำไปจัดเก็บเข้าระบบการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อใช้ตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้งการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบ คุณภาพของผลงานคาแรคเตอร์ชีท และความพึงพอใจของนักศึกษา

ขั้นที่ 3 การประเมินและสรุปผล

เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม นักศึกษาได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม และผลงานคาแรคเตอร์ชีททั้งฉบับแรกและฉบับพัฒนา ถูกนำมาประเมินด้วย Rubric โดยผู้ประเมินตามเกณฑ์เดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลงานก่อนและหลังเรียน ข้อมูลทั้งหมดถูกตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้อง ก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติที่เหมาะสม ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples t-test สำหรับเปรียบเทียบผลก่อนและหลัง และการรายงานผลแบบร้อยละเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพผลงานและความพึงพอใจของผู้เรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษา

ใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบทั้งก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายระดับทักษะของนักศึกษาในแต่ละด้านใช้สถิติเชิงอนุมาน t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Samples t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนทักษะการคิดเชิงออกแบบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

2. การวิเคราะห์คุณภาพของผลงานคาแรคเตอร์ชีท (Character Sheet)

ใช้แบบประเมินคุณภาพคาแรคเตอร์ชีท (Rubric) ที่มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินใน 5 ด้าน คือ ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความถูกต้องและความสอดคล้อง ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการนำเสนอ และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ผลงานคาแรคเตอร์ชีทฉบับแรก (ฉบับก่อนเรียน) และคาแรคเตอร์ชีทฉบับสมบูรณ์ (ปรับปรุง) ถูกนำมาประเมินโดยผู้ประเมินตามเกณฑ์เดียวกัน

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแสดงระดับคุณภาพของผลงานในแต่ละด้านและภาพรวม

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา

ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแสดงระดับความพึงพอใจในแต่ละด้านและโดยรวมโดยแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาคาแรคเตอร์ชีทตัวละครแอนิเมชันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรม จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา 53 คน โดยแยกทักษะตามรายด้านคือ 1) ทักษะด้านการวิเคราะห์ผู้ใช้และบริบทของตัวละครแอนิเมชัน (Empathize) คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}=7.87$, S.D.=1.24) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}=4.87$, S.D.=0.81) 2) ทักษะด้านการนิยามปัญหาและข้อกำหนดของการออกแบบตัวละคร (Define) คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}=7.83$, S.D. = 0.83) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}=5.21$, S.D.=0.97) 3) ทักษะด้านการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์สำหรับตัวละครแอนิเมชัน (Ideate) คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}=8.55$, S.D. = 0.74) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}=5.89$, S.D.=1.13) 4) ทักษะด้านการพัฒนาคาแรคเตอร์ชีทแอนิเมชัน (Prototype) คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}=8.51$, S.D.=0.64) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}=6.58$, S.D.=0.95) และ 5) ทักษะด้านการทดสอบและปรับปรุงคาแรคเตอร์ชีท (Test) คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}=8.30$, S.D.=0.98) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}=5.94$, S.D.=1.00) โดยทักษะหลังจัดกิจกรรมทุกด้านมีระดับทักษะที่สูงขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาตัวละครแอนิเมชันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรมโดยแยกทักษะตามรายด้าน (n=53)

ทักษะ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p-value
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ด้านการวิเคราะห์ผู้ใช้และบริบทของตัวละครแอนิเมชัน (Empathize)	10	4.87	0.81	7.87	1.24	14.50*	< .05
ด้านการนิยามปัญหาและข้อกำหนดของการออกแบบตัวละคร (Define)	10	5.21	0.97	7.83	0.83	16.18*	< .05
ด้านการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์สำหรับตัวละครแอนิเมชัน (Ideate)	10	5.89	1.13	8.55	0.74	15.43*	< .05
ด้านการพัฒนาแครคเตอร์ชีตแอนิเมชัน (Prototype)	10	6.58	0.95	8.51	0.64	13.54*	< .05
ด้านการทดสอบและปรับปรุงแครคเตอร์ชีต (Test)	10	5.91	1.10	8.13	0.86	11.85*	< .05

*P < .05

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมที่ออกแบบโดยใช้แนวทางกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การทำความเข้าใจผู้ใช้และบริบท การกำหนดปัญหา การสร้างสรรค์แนวคิด ไปจนถึงการทดสอบและปรับปรุงผลงาน การที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและทดลองสร้างด้วยตนเอง พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกและต่อยอดไปสู่การพัฒนาผลงานที่มีคุณภาพมากขึ้น

โดยเฉพาะด้านการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ (Ideate) ที่มีการพัฒนาเด่นที่สุด แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการระดมความคิด การใช้สื่อสนับสนุน เช่น วิดีโอแอนิเมชัน หรือการสเก็ตช์แนวคิดตัวละคร กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกและนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานศึกษาที่ชี้ว่า PBL แบบผสมผสานร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชันช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6] นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Rahman และคณะ ที่ยืนยันว่าการบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เข้ากับ TPACK เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21[7]

ในอีกมิติหนึ่ง การใช้เทคโนโลยีการออกแบบ 3 มิติประกอบการเรียนรู้ก็มีความสำคัญ เพราะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจองค์ประกอบเชิงโครงสร้างและรายละเอียดของตัวละครได้ชัดเจนมากขึ้น งานศึกษาด้านศิลปะและการออกแบบที่ใช้ 3D Modeling ยืนยันว่าการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนการสอนสามารถเพิ่มพูนความเข้าใจเชิงลึกของผู้เรียนและช่วยให้การออกแบบมีความเป็นระบบมากขึ้น [8] สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพผลงานตัวละครแอนิเมชันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรม จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา 53 คน โดยแยกการประเมินคุณภาพตามรายด้านคือ 1) ด้านความสมบูรณ์ของข้อมูลตัวละคร คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ =8.47, S.D.=1.14) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ =7.45, S.D.=1.32) 2) ด้านความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูล คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ =8.70, S.D.=1.03) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ =8.00, S.D.=1.19) 3) ด้านความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ =8.81, S.D.=0.65) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ =8.23, S.D.=1.03) 4) ด้านการสื่อสารและการนำเสนอแครคเตอร์ชีต คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ =7.91, S.D.=0.95) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ =7.42, S.D.=0.97) และ 5) ด้านความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานแอนิเมชัน คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ =8.53, S.D.=0.91) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ =7.04, S.D.=1.22) โดยผลการประเมินคุณภาพ

ผลงานตัวละครแอนิเมชันหลังจัดกิจกรรมทุกด้านมีคะแนนสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบคุณภาพผลงานตัวละครแอนิเมชันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังจัดกิจกรรม (n=53)

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		T	p-value
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความสมบูรณ์ของข้อมูลตัวละคร	10	7.45	1.32	8.47	1.14	6.44*	< .05
ความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูล	10	8.00	1.19	8.70	1.03	5.03*	< .05
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	10	8.23	1.03	8.81	0.65	4.93*	< .05
การสื่อสารและการนำเสนอคาแรคเตอร์ซีท	10	7.42	0.97	7.91	0.95	3.75*	< .05
ความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานแอนิเมชัน	10	7.04	1.22	8.53	0.91	7.63*	< .05

*P < .05

ผลการวิจัยในข้อนี้สะท้อนอย่างชัดเจนว่าการจัดกิจกรรมที่ผสมผสานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และการเรียนรู้แบบโครงงาน มีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาคุณภาพของผลงานคาแรคเตอร์ซีทในหลายมิติ โดยผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่สมบูรณ์ถูกต้อง สอดคล้องกับบริบทการเล่าเรื่อง และมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในงานแอนิเมชัน ผลลัพธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่ออกแบบขึ้นได้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการวิจัย และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและสามารถผลิตผลงานได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

ด้านความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวถึงพัฒนาการของการออกแบบตัวละครในแอนิเมชันว่า ตัวละครที่มีคุณภาพจำเป็นต้องมีรายละเอียดเชิงลึกที่ครบถ้วนและสอดคล้องกับโครงเรื่องเพื่อสร้างความสมจริงและความเชื่อมโยงกับผู้ชม [9] ส่วนในด้านความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ แม้ว่าจะมีการพัฒนา แต่คะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าด้านอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ต้องการการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและการใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทดลอง คิด วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ด้วยตนเอง [10]

ในขณะเดียวกัน การที่ด้านการสื่อสารและการนำเสนอคาแรคเตอร์ซีทได้รับการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของกิจกรรมที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถถ่ายทอดความคิดและอธิบายรายละเอียดผลงานได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย ซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในชั้นเรียนสามารถเพิ่มทักษะการสื่อสารเชิงสร้างสรรค์ และช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอผลงานของตนมากขึ้น [11]

3. ผลการประเมินความพึงพอใจจากการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาตัวละครแอนิเมชันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ =4.59, S.D.=0.44) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.70, S.D.=0.38) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ ($\bar{X}$ =4.62, S.D.=0.41) ด้านผลที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X}$ =4.60, S.D.=0.44) และด้านสื่อและสิ่งสนับสนุน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.48, S.D.=0.49) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาตัวละครแอนิเมชันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (n=53)

ด้านการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาและสาระการเรียนรู้	4.62	0.41	มากที่สุด
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.55	0.46	มากที่สุด
ด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.70	0.38	มากที่สุด
ด้านสื่อและสิ่งสนับสนุน	4.48	0.49	มากที่สุด
ด้านผลที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.60	0.44	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.59	0.44	มากที่สุด

ผลการวิจัยยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และการเรียนรู้แบบโครงงานมีส่วนสำคัญต่อการสร้างความพึงพอใจของผู้เรียนในระดับสูง เนื่องจากผู้เรียนรับรู้ได้ถึงความชัดเจนของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดลำดับกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และบทบาทของผู้สอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งกิจกรรมที่จัดขึ้นยังมีความหลากหลาย เหมาะสมกับเวลา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทำงานร่วมกัน ซึ่งช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงรุกและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่ยืนยันว่าการใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกลยุทธ์การมีส่วนร่วมช่วยยกระดับแรงจูงใจและความพึงพอใจของผู้เรียน [12]

นอกจากนี้ ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมที่อยู่ในระดับสูงยังแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนรับรู้ถึงคุณค่าของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการบูรณาการ Design Thinking เข้ากับการออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่เหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน [13] อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจในด้านประโยชน์ที่ได้รับแม้อยู่ในระดับมาก แต่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนยังต้องการการสนับสนุนเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถนำทักษะและความรู้ที่ได้จากกิจกรรมไปประยุกต์ใช้กับการสร้างสรรค์ผลงานจริงในระดับวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบที่ว่ากระบวนการเทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์เข้ากับการเรียนรู้เชิงออกแบบสามารถเพิ่มพูนทักษะการคิดเชิงออกแบบและการสะท้อนคิดของผู้เรียนได้ แต่จำเป็นต้องใช้การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในเชิงลึก [14]

โดยสรุป ผลการวิจัยยืนยันว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ Design Thinking และ Project-Based Learning สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ นักศึกษาได้ในระดับสูง ทั้งในด้านการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ กิจกรรมที่กระตุ้นการมีส่วนร่วม และประโยชน์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้จริง แม้บางด้านยังต้องการการเสริมสร้างเพิ่มเติม แต่ภาพรวมของผลการประเมินแสดงถึงความสำเร็จของการออกแบบกิจกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและสอดคล้องกับแนวโน้มการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 [8] [9]

4. สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) กับ การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการออกแบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงออกแบบก่อนและหลังจัดกิจกรรม

นักศึกษามีคะแนนทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ผู้ใช้และบริบท (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) การสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ (Ideate) การพัฒนาคราเตอร์ไทป์ (Prototype) และการทดสอบและปรับปรุงผลงาน (Test) โดยเฉพาะด้านการสร้างแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ที่มีการ

พัฒนาเด่นชัดที่สุด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ที่ออกแบบช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการคิดเชิงระบบและคิดสร้างสรรค์ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ucus & Aydin [14] ที่ชี้ว่า การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์และกระบวนการเรียนรู้เชิงออกแบบมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

4.2 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพผลงานก่อนและหลังจัดกิจกรรม

ผลการประเมินคุณภาพผลงานคาแรคเตอร์ซีทของนักศึกษาพบว่า หลังการจัดกิจกรรม นักศึกษาสามารถผลิต Character Sheet ที่มีคุณภาพสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านความสมบูรณ์ของข้อมูล ความถูกต้องและความสอดคล้องของรายละเอียด ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ การสื่อสารและการนำเสนอ รวมถึงความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานแอนิเมชัน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ระบุว่า วิธีการออกแบบคาแรคเตอร์ที่มีการวางระบบและกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์สามารถยกระดับคุณภาพผลงานให้สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมและความต้องการของผู้ชมได้อย่างชัดเจน [15] และยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่เน้นการใช้เทคโนโลยี 3 มิติในการออกแบบงานศิลปะและแอนิเมชัน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ประกอบของตัวละครและสร้างสรรค์ผลงานได้สมจริงมากขึ้น [16]

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากการจัดกิจกรรม

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนว่านักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ โดยเฉพาะด้านการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่บูรณาการการใช้สื่อสร้างสรรค์ เช่น แอนิเมชันหรือเกมมิฟิเคชัน ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความพึงพอใจ และความสามารถในการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 [17] นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาเชิงประจักษ์ที่ชี้ว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และการเรียนรู้แบบโครงการ ในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงในการยกระดับความคิดสร้างสรรค์และการสะท้อนคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและมีความสุขในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น [18]

จากผลการวิจัยโดยรวมสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานมีประสิทธิภาพในการยกระดับทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษา ส่งผลให้ผลงานคาแรคเตอร์ซีทตัวละครแอนิเมชันมีคุณภาพสูงขึ้นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในงานสร้างสรรค์ด้านแอนิเมชัน ตลอดจนยังสร้างความพึงพอใจในระดับสูงสุดแก่นักศึกษา การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงตอกย้ำถึงความสำคัญของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงบูรณาการที่ตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้ประโยชน์

1. ผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้านแอนิเมชัน โดยบูรณาการ Design Thinking และ Project-Based Learning เพื่อยกระดับทักษะการคิดเชิงออกแบบและคุณภาพผลงานของนักศึกษา
2. ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอน และใช้เครื่องมือดิจิทัลสนับสนุนการสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสมจริงของผลงาน

5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการบูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น AI, VR หรือ AR เข้ากับการเรียนรู้ด้านการออกแบบตัวละคร เพื่อเสริมสร้างทั้งคุณภาพผลงานและประสบการณ์การเรียนรู้
2. ควรมีการติดตามผลระยะยาวเพื่อตรวจสอบว่าทักษะที่พัฒนาขึ้นยังคงอยู่และสามารถนำไปใช้จริงในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์แอนิเมชันได้อย่างต่อเนื่อง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ภัทริบูรณ์ มุ่งงาม, วิไลภรณ์ วิญญวัฒน์, รุ่งทิวา กองสอน และ เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ, “การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น,” *Rajapark Journal*, ปีที่ 18, ฉบับที่ 61, หน้า 529-533, 2567.
- [2] กานต์ คุ่มภัย, “การออกแบบและพัฒนาตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติจากตัวละครยักษ์ในวรรณคดีไทยเพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมไทยในรายวิชาโครงงานระดับปริญญาตรี,” *วารสารแอนิเมชัน เกม ดิจิทัลมีเดีย และเทคโนโลยี*, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, 2568.
- [3] ญาณิรัตน์ หาญประเสริฐ, “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้านการศึกษา,” *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี*, ปีที่ 14, ฉบับที่ 2, หน้า 12-15, 2563.
- [4] พนิดา เทศจันทิก และ ศิริพร พึ่งเพ็ชร, “ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวและการนำเสนองานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ,” *วารสารวิชาการ มจร บุรีรัมย์*, ปีที่ 10, ฉบับที่ 1, หน้า 42-47, 2568.
- [5] สุกุลศรี ศรีสารคาม, “การสร้างโมเดลต้นแบบเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและรู้เท่าทันสื่อหลากหลายแพลตฟอร์มของผู้ผลิตสื่อด้วยกระบวนการเล่าเรื่องข้ามสื่อและการคิดเชิงออกแบบ,” *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, ปีที่ 14, ฉบับที่ 1, หน้า 293-297, 2565.
- [6] Nurwahyuni, G., Wirahayu, Y. A., Rosyida, F., & Soelistijo, D. (2022). The effect of hybrid project-based learning using animated videos on creative thinking skills in senior high school. *KnE Social Sciences*, 7(16), 330–344. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i16.12178>
- [7] Rahman, A., Santosa, T. A., Sofianora, A., Oktavianti, F., Alawiyah, R., Putra, R., & Ilwandri, I. (2023). Systematic literature review: TPACK-integrated design thinking in education. *International Journal of Education and Literature*, 2(1), 65–77.
- [8] Tan, S. (2022). Animation image art design mode using 3D modeling technology. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, Article 6577461, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2022/6577461>
- [9] Rybalska, S. (2019). *Character design in animation – evolution and modernity*. Kyiv National University of Technologies and Design.
- [10] Guaman-Quintanilla, S., Everaert, P., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2023). Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective on problem solving and creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 217–240. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09724-z>
- [11] Balakrishnan, B. (2021). Exploring the impact of design thinking tool among design undergraduates: A study on creative skills and motivation to think creatively. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09652-y>
- [12] Wanglang, C., & Chatwattana, P. (2023). The project-based learning model using gamification to enhance 21st century learners in Thailand. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 99–106. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p99>
- [13] Ni She, C., Farrell, O., Brunton, J., & Costello, E. (2022). Integrating design thinking into instructional design: The #OpenTeach case study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(1), 33–52. <https://doi.org/10.14742/ajet.6667>
- [14] Ucus, S., & Aydin, D. (2023). Effectiveness of artificial intelligence integration in design-based learning on design thinking mindset, creative and reflective thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101514. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101514>
- [15] Chen, J. (2020). A study of character design method. *Art and Design Review*, 8(3), 123–134. <https://doi.org/10.4236/adr.2020.83010>

- [16] [Author not specified]. (2021). Animation image art design mode using 3D modeling technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1744(4), 042007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1744/4/042007>
- [17] Phumee, P., & Jitpranee, T. (2022). Project-based learning on critical thinking: An instructional model for Thai higher education. *International Journal of Instruction*, 15(1), 203–220. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15112a>
- [18] Nugroho, A., & Darmawan, A. (2021). The effectiveness of design thinking in improving student creativity. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 25(2), 150–162. <https://doi.org/10.21831/reid.v25i2.41297>

การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติส่งเสริมความกล้าของเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง รางวัลแด่ผู้กล้า

The development of 2D animation media to promote courage in higher education
students: "The reward for the brave"

เอกราช วรสมุทรปราการ¹, วิธวัฒน์ สุขสาเกษ², สิริพจน์ สุดเสนาะ³

¹สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

²สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

³สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

¹Email : scekraj@bsru.ac.th ; ²Email : wittawat.so@bsru.ac.th;

³Email : shiroya7410@gmail.com

*Corresponding Author

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนา สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า” 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพ สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ สำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) เพื่อศึกษาการรับรู้ สื่อแอนิเมชัน 2 มิติสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ กลุ่มตัวอย่าง คือ เยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงและเครื่องมือที่ใช้ คือ สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาและการออกแบบ แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ แบบวัดการรับรู้ของนักเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ชมตระหนักถึงศักยภาพในตนเอง การรู้จักเปิดใจออกไปพบกับสิ่งใหม่ รู้จักการช่วยเหลือผู้อื่น สำหรับกลุ่มเป้าหมายเยาวชนที่มีอายุระหว่าง 15 - 17 ปีที่พัฒนาขึ้นด้วยตัวละครลักษณะลดทอนรายละเอียดความสมจริง และการสร้างฉากแบบสองมิติที่สไตล์ญี่ปุ่น มีสีสันสดใส งานแอนิเมชันมีขนาด 1920 x 1082 pixel ความยาว 3.23 นาที โดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้ 1) การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการรับรู้ต่อสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อให้เยาวชนมีการรับรู้ในระดับมาก 3) ผลความพึงพอใจที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 2 มิติอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แอนิเมชัน 2 มิติ การรับรู้ ความกล้าหาญ

Abstract

The objectives of this research were: 1) To design and develop 2D animation media that promotes courage to youth in upper secondary education students. 2) To evaluate the effectiveness of 2D animation media for youth in upper secondary education students. 3) To study the perception of 2D animation media among youth in upper secondary education students. 4) To assess satisfaction with the 2D animation media. The sample group consisted of 30 students from The Demonstration School of Bansomdejchaopraya Rajabhat University, selected through purposive sampling. The tools used included the 2D animation media, interviews, questionnaires, content and

design analysis forms, expert review questionnaires, student perception assessment forms, and satisfaction evaluation forms. Statistical analysis involved mean and standard deviation. The research results revealed the following: The developed animation media encouraged viewers to realize their potential, embrace new experiences, and cultivate a willingness to help others. It targeted youth aged 15-17 years, utilizing simplified character designs and straightforward 2D scenes with Japanese animation style. The animation was produced in a 1920x1080 pixel resolution with a duration of 3 minutes and 23 seconds. 1) Expert evaluations rated the effectiveness of the media at a high level. 2) The perception of 2D animation media among youth showed a high level of awareness in courage. 3) Satisfaction with the 2D animation media was also rated at a high level.

Keyword: 2D Animation Friendship Courage

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

เยาวชนคืออนาคตของชาติที่จะขับเคลื่อนความเป็นไปของประเทศ การพัฒนาเยาวชนนั้นมีด้านที่เกี่ยวข้องทั้งสุขภาพกายใจ คุณธรรมจริยธรรม พื้นฐานครอบครัวและการศึกษา อันเป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้เกิดความมั่นคงยั่งยืนในประเทศ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 ได้มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ให้สูงขึ้นเนื่องจากปัญหาการเข้าสู่ สังคมสูงวัย กลุ่มวัยแรงงานเริ่มลดลง ดังนั้นประชากรที่เป็นเยาวชนก็ควรเติบโตอย่างมีคุณภาพและต้องได้รับการดูแลให้มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งการกล้าก้าวออกมาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และกล้ายื่นมือช่วยเหลือผู้ที่ลำบากถือเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่เยาวชนควรมี ดังในงานวิจัยของอรศิริ ไม้ทอง [1] ที่กล่าวว่าสังคมที่จะพัฒนาได้ดีก็ด้วยผู้คนในสังคมตระหนักถึงส่วนรวม การร่วมกิจกรรมสังคม การช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจ มีจิตที่ปรารถนาให้ผู้อื่นพ้นทุกข์ แต่ในภาวะสังคมปัจจุบันการใช้งานโซเชียลมีเดียกลับยิ่งทำให้เด็กและเยาวชนใช้ชีวิตในโลกเสมือนจริงมากเกินไป ซึ่งในสื่อออนไลน์มักเป็นเพียงสิ่งที่นำเสนอแต่แง่มุมที่ดีเด่นของบุคคล ๆ หนึ่งเพียงด้านเดียว อันส่งผลทางสุขภาพจิตและความคิดที่วิตกกังวลเปรียบเทียบกับสิ่งที่ผู้อื่นนำมาแสดงให้เห็นว่าดีกว่าในสื่อออนไลน์ ดังงานวิจัยของพระมหาสุติภัก อภินันโท [2] เมื่อเด็กเหล่านั้นอยู่ในสังคมปกติจะไม่กล้าและไม่อยากมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอันส่งผลต่อพัฒนาการด้านสังคมอย่างยิ่ง แม้ว่าบางครั้งมีรูปภาพจากกลุ่มเพื่อนออนไลน์อาจสร้างกำลังใจดังเช่นการชื่นชมส่งมอบความรู้สึกดีให้กัน แต่ในมุมกลับกันเกิดการกลั่นแกล้งออนไลน์ (Social bully) ก็สามารถเกิดได้มากกว่าสังคมปกติด้วยเพราะสามารถปิดบังหน้าได้ง่ายกว่า

นอกจากการใช้สื่อออนไลน์แล้วปัจจัยที่เกี่ยวกับความกล้าในการดำรงชีวิตในสังคมยังมีเรื่องของพฤติกรรมทางสังคมประเภทชอบอยู่กับตัวเองหรือ Introvert มีส่วนร่วมทางสังคม (social engagement) น้อย จะมีการนับถือตัวเอง (self-esteem) ต่ำกว่าผู้ชอบมีส่วนร่วมทางสังคมสูง ดังในบทความของ Sanna Tuovinen [3] ที่กล่าวว่าคนที่มีบุคลิกแบบอินโทรเวิร์ต (introvert) และมีความยับยั้งชั่งใจทางพฤติกรรม (behavioral inhibition) มักจะรู้สึกกลัวหรือพยายามหลีกเลี่ยงสถานการณ์ใหม่ ๆ เพราะไม่มั่นใจว่าจะรับมือได้ ซึ่งการมีส่วนร่วมกิจกรรมจิตอาสาหรือกิจกรรมเข้าสังคมจะช่วยเสริมพัฒนาการด้านความรับผิดชอบและการปรับตัวของเยาวชน อรศิริ ไม้ทอง [1]

การพัฒนาพฤติกรรมของเยาวชนให้สามารถปรับตัว กล้าเข้าสู่สังคมและทำสิ่งที่เหมาะสมนั้นเกิดขึ้นได้ด้วย กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ยังเป็นเด็กและเยาวชน ซึ่งการเรียนรู้สำหรับเด็กและเยาวชนนั้นสามารถเกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น การเรียนรู้ในห้องเรียน การทำกิจกรรมจิตอาสา การเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนรวมถึงชุดกิจกรรม ซึ่งในแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ใช้หลัก 3 ป. ได้แก่ ปลอดทุกข์ เปี่ยมสุข ปลุกใจ จากชุดกิจกรรมในงานวิจัยของ กมลลาศ ภูวนาธิพงศ์ และ ชันทอง วัฒนะประดิษฐ์ [4] มาเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา ทั้งนี้การนำเสนอในรูปแบบงานแอนิเมชันเป็นงานที่สร้างความสนใจเพราะมีภาพที่สวยงาม มีเสียงที่สร้างอารมณ์ มีการออกแบบคาแรกเตอร์ที่น่าติดตาม มีการเล่าเรื่องที่สนุกสนาน ซึ่งการสร้างแอนิเมชันจะมีการกำหนดแนวคิด (Theme) ที่จะส่งมอบแง่คิดอันเป็นประโยชน์กับผู้ชมดังหลัก 3 ป.ที่กล่าวมา และจากการศึกษาของ Rashid [5] พบว่าระหว่างการเรียนรู้การสอนที่ใช้แอนิเมชันเป็นสื่อช่วยกับการเรียนการสอนแบบปกตินั้น แอนิเมชันเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจ เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ

ของการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสื่อแอนิเมชันที่แทรกแนวคิดถึงการกล้ำออกจากการเล่นอยู่กับความคิดของตัวเองและกล้าเดินออกมาสู่โลกภายนอก ทำในสิ่งใหม่ ๆ และช่วยเหลือผู้อื่น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อพัฒนาความกล้าหาญของเยาวชนเรื่องรางวัลแด่ผู้กล้า เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนเติบโตเป็นบุคลากรของชาติที่มีคุณภาพ มีความกล้าเผชิญอุปสรรค และช่วยเหลือสังคมในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนา สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า”
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพ สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า”
3. เพื่อศึกษาการรับรู้ สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า”
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า”

กล้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและประเมิน สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า” โดยมีแก่นเรื่องคือการส่งเสริมความกล้าและความมั่นใจของเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่ครอบคลุมถึงสื่อรูปแบบอื่น เช่น แอนิเมชัน 3 มิติ หรือสื่อเกม

2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อายุ 15–17 ปี จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งได้คัดเลือกจากนักเรียนที่ครูประจำชั้นเห็นว่าค่อนข้างมีความขี้อาย ไม่ค่อยกล้าเข้าสังคม

3. การเก็บข้อมูลและทดลองใช้สื่อแอนิเมชัน ดำเนินการที่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2568

4. ขอบเขตด้านตัวแปรและการวัดผล

ตัวแปรต้น: การใช้สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ “รางวัลแด่ผู้กล้า”

ตัวแปรตาม: การรับรู้ของนักเรียน

ความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) และมีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลแบ่งเป็นสองส่วนได้แก่

1.1 การค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นการค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสร้างงานแอนิเมชัน เช่น จิตวิทยาเด็กและเยาวชน การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงตัวอย่างแอนิเมชันที่มีการสร้างความรู้สึกกล้าหาญ เช่น The lion king (2019) [6] และ Up (2009) [7]

1.2 สุ่มกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับงานแอนิเมชันที่เป็นที่นิยม ลักษณะของตัวละครที่ชื่นชอบ เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบ

2. ขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลที่ได้รับและวัตถุประสงค์ในการสร้างงานแอนิเมชันที่ต้องการส่งเสริมความกล้าหาญให้เยาวชน ซึ่งขั้นตอนนี้จะนำทฤษฎีการออกแบบมาวิเคราะห์เพื่อการออกแบบตัวละครให้ตอบสนองต่อการสร้างความรู้สึกกล้า คำนี้การออกแบบตัวละครให้เป็นที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้ได้ใช้ขั้นตอนของ Mind mapping เพื่อเป็นการรวบรวมความคิดสร้างสรรค์และข้อมูลต่าง ๆ

2.2 ขั้นตอนออกแบบ กระบวนการผลิตแอนิเมชันในส่วนของการออกแบบนั้นสามารถจำแนกได้คือ การออกแบบเนื้อเรื่อง การออกแบบตัวละคร การออกแบบฉาก ซึ่งทั้งสามส่วนมีแนวคิดในการออกแบบดังนี้

การออกแบบเนื้อเรื่อง ประกอบไปด้วย

1. แก่นของเรื่อง (Theme) จะต้องให้ข้อคิดแก่ผู้ชม ซึ่งในงานวิจัยนี้คือด้านความกล้าหาญในสถานการณ์ที่เหมาะสม ซึ่งหากเรื่องขาดแก่นของเรื่องจะทำให้การสื่อสารไปถึงผู้ชมไม่บรรลุเป้าหมายด้วย

2. เนื้อเรื่อง ได้มีวางแผนการดำเนินเรื่องและมีอัตราส่วนที่เหมาะสมได้แก่ บทนำ 25% ปัญหา 50% และการคลี่คลาย 25% เพื่อให้เรื่องน่าติดตาม

3. บทภาพ (Screenplay) เป็นการนำเนื้อเรื่องของแอนิเมชันมาแบ่งส่วน วิเคราะห์การจัดวางกล้อง ช่วงเวลา ขนาดภาพเพื่อนำไปพัฒนาเป็นสตอรี่บอร์ดต่อไป

การออกแบบตัวละครและฉาก มีประเด็นที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

1. ทักษะธาตุ รูปร่าง รูปทรง ที่ต้องตอบสนองต่อความรู้สึกผู้ชม เพราะรูปร่างรูปทรงพื้นฐานล้วนมีผลต่อความรู้สึก เช่น วงกลมให้ความรู้สึกเป็นมิตร รูปสี่เหลี่ยมสื่อถึงความแข็งแรง รูปร่างที่มีมุมแหลมให้ความรู้สึกไม่น่าไว้วางใจมีอันตราย ซึ่งทักษะสามารถนำมาพัฒนาตัวละครให้มีบุคลิกที่ชัดเจน หวาดกลัว ไม่กล้าเข้าสังคมได้ ด้วยการใช้เส้นโค้งและสีหม่นประกอบ

2. ความเหมาะสมกับวัฒนธรรม ถิ่นกำเนิดของตัวละคร ซึ่งการออกแบบที่สอดคล้องกับข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้ตัวละครเสมือนมีชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง ผู้ชมจะคล้อยตามและมีความรู้สึกร่วมได้จริง

3. ความสวยงามตามหลักทัศนศิลป์ ซึ่งได้แก่ เส้น ลวดลาย ความสมดุล ความโดดเด่น ที่ประกอบกันเพื่อให้ตัวละครมีความน่าจดจำ

4. สีเส้น ที่ช่วยกระตุ้นความรู้สึกตามหลักของทฤษฎีสี เช่น โทนร้อนให้ความรู้สึกอบอุ่นอ่อนโยน โทนเย็นให้ความรู้สึกสงบขรึม

2.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Production) เป็นการสร้างการเคลื่อนไหวให้กับตัวละคร(Animate) และทำการจัดวางบนฉากที่ออกแบบ (Composite) โดยทำตามลำดับภาพกล้อง (Shot) ที่ต่อเนื่องกันให้เป็นฉาก (Scene) หลังจากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงในโปรแกรมตัดต่อตกแต่งจังหวะ (Edit) และใส่เสียงประกอบ

2.4 ขั้นตอนการทดสอบ จะมีการทำแอนิเมชันฉบับร่าง (Animatic) ให้กลุ่มผู้ชมในช่วงวัยเดียวกันจำนวน 5 คน เพื่อชมผลงานว่ามีความรับรู้เข้าใจในเนื้อหาและความพึงพอใจในแอนิเมชันหรือไม่

2.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ให้ผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานในสายงานด้านแอนิเมชันมากกว่า 5 ปีเป็นผู้ประเมินและนำข้อมูลที่ได้รับมาแก้ไข จากนั้นนำผลงานที่ได้รับการปรับปรุงทำการรับรองประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

2.6 ขั้นนำไปใช้ นำแอนิเมชัน 2 มิติเพื่อส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนซึ่งได้มาจากประชากรคือนักเรียนมัธยมศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาจำนวน 320 คน ซึ่งคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากนักเรียนที่ไม่ค่อยมั่นใจ กลัวการเข้าสังคมที่ครูประจำชั้นเลือกมา และใช้เครื่องมือได้แก่ แบบวัดการรับรู้ และแบบสอบถามต่อกลุ่มตัวอย่าง วัดความพึงพอใจและสรุปผลด้วยหลักทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

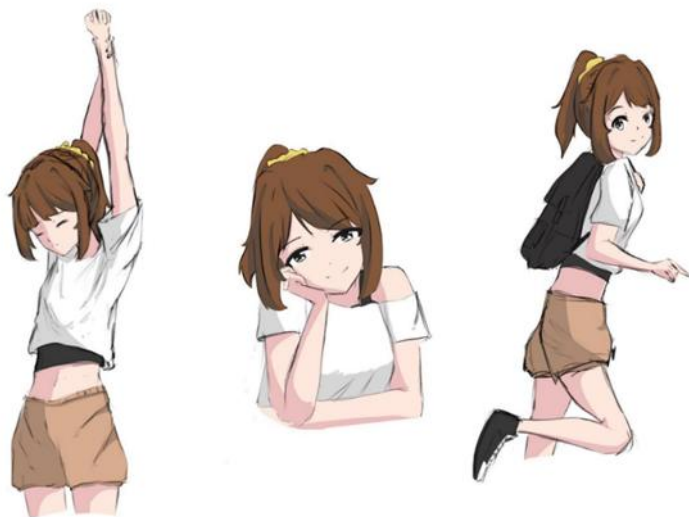
3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ

จากการเก็บข้อมูลและการออกแบบ ได้พัฒนาเป็นสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า” ความยาว 3.23 นาที ขนาด 1920x1080 พิกเซล โดยมีลักษณะตัวละครแบบลดทอนรายละเอียดความสมจริง (Stylized Character) ใช้รูปทรงและเส้นสายที่สื่อ

ความเป็นมิตรและเข้าถึงง่าย การออกแบบฉากใช้สไตล์ญี่ปุ่น สีสันสดใส เพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมายวัยรุ่น เน้นหาเน้นการปลูกฝังความกล้าได้แก่ การกล้าก้าวออกจากพื้นที่ปลอดภัย (Comfort Zone) การกล้าเปิดรับประสบการณ์ใหม่ และกล้าช่วยเหลือผู้ที่ประสบความเดือดร้อน โดยมีตัวอย่างภาพผลการสร้างสรรค์ทั้งตัวละครและฉากดังนี้



รูปที่ 1 แผนภาพผลการออกแบบ ตัวละครหลักที่มีนิสัยขี้ขลาดเก็บตัว



รูปที่ 2 แผนภาพผลการออกแบบ ตัวละครรอง ที่ร่าเริง กล้าหาญ



รูปที่ 3 ภาพฉากประกอบเรื่อง



รูปที่ 4 ภาพเทียบตัวละครบนฉากจบของเรื่อง

ภาพตัวละครและฉากที่ได้พัฒนาสำเร็จแล้ว ได้แก่ตัวละครเอกที่จะมีสองตัวได้แก่ผู้ชายและผู้หญิง ซึ่งผู้ชายจะมีนิสัยอยู่ในโลกส่วนตัว กลัวการพบเจอผู้คนหรือทำสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นจึงมีลักษณะที่ชอบเดินห่อไหล่ หลบตา ผมรุ้งรัง ส่วนตัวละครหญิงเป็นเพื่อนที่สดใสสำเร็จ ตาโตวาว รัศผุดูทะมัดทะเ่ง สำหรับฉากที่ออกแบบจะเริ่มจากสีหม่นแล้วค่อย ๆ ไล่ไปสดใสตามการดำเนินเรื่อง

3.2 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชันแบบ 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลการประเมินประสิทธิภาพของเนื้อหาและออกแบบที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ (n = 3)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การวิจัย	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของเนื้อหาตามวัยและประสบการณ์ ของผู้เรียน	4.40	0.63	มาก
3. ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลในสื่อ	4.50	0.50	มากที่สุด
4. ความชัดเจนของแก่นเรื่อง (Theme) “ความกล้า”	4.70	0.48	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการออกแบบตัวละคร	4.30	0.65	มาก
6. ความเหมาะสมของการออกแบบฉากและบรรยากาศ	4.20	0.70	มาก
7. การใช้สี แสง และเสียงประกอบ	4.50	0.52	มากที่สุด
8. ความน่าสนใจและดึงดูดผู้ชม	4.40	0.60	มาก
9. ความต่อเนื่องของเนื้อเรื่องและการเล่าเรื่อง	4.30	0.67	มาก
10. ความเหมาะสมโดยรวมของสื่อแอนิเมชัน	4.50	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.58	ระดับมาก

จากผลการประเมินคุณภาพสื่อแอนิเมชันโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 รายการ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.58 จัดอยู่ในระดับ “มาก” แสดงว่าสื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีและเหมาะสมต่อการใช้งาน

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด ได้แก่ ความชัดเจนของแก่นเรื่อง คือค่าเฉลี่ย 4.70 รองลงมาที่ยังได้ค่าเฉลี่ยในเกณฑ์มากที่สุดระหว่าง 4.50 - 4.60 คือความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การวิจัย ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล การใช้สี แสง และเสียงประกอบ รวมถึงความเหมาะสมของสื่อแอนิเมชันโดยรวม

ส่วนด้านที่ได้ค่าเฉลี่ยระดับมาก ได้แก่ ความเหมาะสมของเนื้อหาตามวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน คือ 4.40 ความเหมาะสมของเนื้อหาตามวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน ความเหมาะสมของการออกแบบตัวละคร ความต่อเนื่องของเนื้อเรื่องและการเล่าเรื่อง ได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากรองลงมาคือ 4.30 อย่างไรก็ตามส่วนการออกแบบฉากและบรรยากาศ ได้ค่าเฉลี่ย 4.20 ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าข้ออื่นเล็กน้อย แสดงถึงการออกแบบฉากยังสามารถพัฒนาให้สอดคล้องกับอารมณ์ของตัวละครได้มากกว่านี้หรือปรับความสมจริงของแสงเงาให้ลดลงเพื่อสอดคล้องกับตัวละครที่ออกแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชันแบบ 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 30)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับการรับรู้
ตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง	4.40	0.62	มาก
เปิดใจยอมรับสิ่งใหม่	4.50	0.60	มากที่สุด
เห็นคุณค่าของการช่วยเหลือผู้อื่น	4.30	0.65	มาก
การมีเจตคติที่ดีต่อความกล้า	4.35	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.61	มาก

จากผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง 30 คนในจำนวน 4 รายการ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.61 จัดอยู่ในระดับ “มาก” แสดงว่าสื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างความรับรู้ได้ต่อกับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด ได้แก่ การเปิดใจยอมรับสิ่งใหม่ คือค่าเฉลี่ย 4.50 รองลงมา คือความตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง การมีเจตคติที่ดีต่อความกล้า และเห็นคุณค่าของการช่วยเหลือผู้อื่น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่างกันเพียงเล็กน้อย

3.4 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชันแบบ 2 มิติ ส่งเสริมความกล้าสำหรับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง (n = 30)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ความน่าสนใจของเนื้อหาและการเล่าเรื่อง	4.45	0.58	มาก
ความสวยงามของการออกแบบ	4.50	0.55	มากที่สุด
ความเข้าใจง่ายของแอนิเมชัน	4.40	0.60	มาก
ความต่อเนื่องและสมบูรณ์ของเรื่องราว	4.35	0.62	มาก
ความเหมาะสมโดยรวม	4.50	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.58	มาก

จากผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง 30 คนในจำนวน 5 รายการ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.61 จัดอยู่ในระดับ “มาก” แสดงว่าสื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างความรับรู้ได้ต่อกกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด ได้แก่ การเปิดใจยอมรับสิ่งใหม่ คือค่าเฉลี่ย 4.50 รองลงมา คือความตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง การ

3.5 การอภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนว่า การออกแบบสื่อแอนิเมชันเพื่อส่งเสริมความกล้าและความมั่นใจของเยาวชน จากผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกับผลลัพธ์การวัดการรับรู้และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้ได้จริง และยังสอดคล้องกับงานของ Rashid [5] ที่พบว่า การเรียนการสอนที่ใช้แอนิเมชันเป็นสื่อช่วยสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและทำให้เกิดความเข้าใจในสาระของบทเรียนได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบปกติ แสดงให้เห็นว่าการใช้แอนิเมชันไม่เพียงแต่สร้างความดึงดูด แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ นอกจากนี้ งานวิจัยของ อรศิริ ไม้ทอง [1] ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างจิตอาสาและความรับผิดชอบต่อสังคมของเยาวชนนานาชาติ ซึ่งการพัฒนาเยาวชนให้มีคุณลักษณะทางบวกจำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมหรือกระบวนการที่ออกแบบอย่างมีระบบ ดังนั้นผลการวิจัยในครั้งนี้ที่พัฒนาสื่อแอนิเมชันเพื่อตอบสนองต่อปัญหาความไม่กล้าแสดงออกของเยาวชน จึงสามารถเชื่อมโยงกับการเสริมสร้างคุณลักษณะทางสังคมในเชิงบวกได้ จากการที่กลุ่มตัวอย่างตระหนักถึงผลดีของการมีความกล้าเผชิญหน้าต่อสถานการณ์และการก้าวออกสู่โลกภายนอกว่าจะได้พบเจอสิ่งที่สามารถทำให้เกิดมุมมองใหม่ ๆ ในชีวิตได้

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อแอนิเมชันเพื่อส่งเสริมความกล้าของเยาวชนระดับมัธยมศึกษา เรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า” สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ

แอนิเมชันที่ได้สร้างสรรค์ขึ้นมานั้นมีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ตัวละครที่ลดทอนความสมจริง ใช้ฉากมีสีสันสดใสในสไตล์ญี่ปุ่น ทำให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายวัยรุ่น การเล่าเรื่องมุ่งส่งเสริมคุณลักษณะของ “ความกล้า” ทั้งการกล้าออกจากพื้นที่ปลอดภัยสู่โลกภายนอก การกล้ารับประสบการณ์ใหม่ และที่สำคัญคือการกล้าช่วยเหลือผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กมลลาศ ภูวนาธิพงศ์ และ ชันทอง วัฒนะประดิษฐ์ [4] ที่กล่าวว่ากิจกรรมและหลักสูตรการอบรมสามารถช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเยาวชนได้

2. การประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนพบว่า แอนิเมชันมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ “มาก” โดยเฉพาะความชัดเจนของแก่นเรื่อง “ความกล้า” ได้คะแนนสูงสุด แสดงว่าเนื้อหาของสื่อมีความตรงประเด็นและสื่อสารสาระสำคัญได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Rashid [5] ที่ชี้ว่าแอนิเมชันเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ เพิ่มความเข้าใจ รวมถึงจดจำสาระของการเรียนการสอนได้ดีกว่าวีดิทัศน์

3. การรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการรับรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คนอยู่ในระดับ “มาก” โดยเฉพาะด้านการเปิดใจยอมรับสิ่งใหม่ที่ได้รับคะแนนมากที่สุดและการตระหนักถึงศักยภาพของตนเองรองลงมา แสดงว่าสื่อแอนิเมชันสามารถสร้างการเรียนรู้เชิงคุณธรรมจริยธรรมได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ อรศิริ ไม้ทอง [1] ที่กล่าวว่าสังคมพัฒนาขึ้นได้จากการที่คนมีจิตสำนึกเพื่อส่วนรวมและยื่นมือช่วยเหลือผู้อื่น

4. ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” โดยนักเรียนให้ความเห็นว่าสื่อมีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย และตัวละครได้รับการออกแบบให้น่าสนใจน่าติดตาม สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณานนท์ [8] ที่กล่าวว่าการใช้สื่อที่เหมาะสมจะช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมและสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของเยาวชนได้

สรุปได้ว่า แอนิเมชันเรื่อง “รางวัลแด่ผู้กล้า” มีคุณภาพทั้งในด้านการออกแบบ การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงสร้างการเรียนรู้ และความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นสื่อเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะด้านความกล้าแก่เยาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ข้อเสนอแนะ

สามารถนำงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในสื่อการเรียนการสอนด้านสังคมเพื่อการสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนที่ไม่ค่อยกล้าเข้าสังคมหรือไม่กล้าออกทำสิ่งท้าทาย ได้ออกไปทำสิ่งใหม่ ๆ

6. เอกสารอ้างอิง แบบ APA 7th (TH SarabunPSK 16 Point ตัวหนา)

- [1] อรศิริ ไม้ทอง, “กระบวนการเสริมสร้างจิตอาสาและความรับผิดชอบต่อสังคมของเยาวชนนานาชาติ,” วารสารบัณฑิตศึกษาปริทรรศน์, ปีที่ 17 ฉบับที่ 3, หน้า 1–18, 2564.
- [2] พระมหาสุติภัก อภินันโท และสัญญา สะสอง, “ความกังวลของวัยรุ่นกับสื่อสังคมออนไลน์: การวิเคราะห์ทางจิตวิทยาของพฤติกรรมเยาวชนไทย,” วารสารการศึกษาและมนุษยศาสตร์บูรณาการ, ปีที่ 1 ฉบับที่ 6, หน้า 33–45, 2564.
- [3] Tuovinen, S., Tang, X., & Salmela-Aro, K., “Introversion and Social Engagement: Scale Validation, Their Interaction, and Positive Association With Self-Esteem,” *Frontiers in Psychology*, 11, Article 590748. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.590748>, 2020.
- [4] กมลาศ ภูวนาธิพงศ์, ภัทริดา แรงทน, เมธาวี อุดมธรรมมานภาพ, วิชชุดา ฐิติโชติรัตน และ ทิพย์ธิดา ณ นคร, “นวัตกรรมสุขภาวะวิถีพุทธและพุทธจิตวิทยาบำบัดเพื่อลดปัจจัยเสี่ยง ภาวะซึมเศร้าของเยาวชน,” วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, ปีที่ 6 ฉบับที่ 2, หน้า 531-542, 2564.
- [5] Rashid, N., Khanum, N., & Khan, F. R., “The effect of animation as a teaching tool on students’ learning – an experimental study,” *Media Literacy and Academic Research*, pp 129-144, 2024.
- [6] Walt Disney Pictures. (2019). *The Lion King* [Film]. Walt Disney Pictures.
- [7] Walt Disney Pictures. (2009). *Up* [Film]. Pixar Animation Studios.
- [8] คุณานนต์ มงคลสิน, ธารหทัย สุหุยานาง, ณัฏพล ผกานนท์, สุวิช ธีระโคตร และชญา หิรัญเจริญเวช, “พฤติกรรม的开รับและปัจจัยที่มีผลต่อการเลียนแบบการ์ตูนแอนิเมชันของเยาวชน,” วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์, ปีที่ 1 ฉบับที่ 2, หน้า 82-92.

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด เพื่อส่งเสริมการพัฒนารู้คิด สำหรับนักศึกษาครูช่าง

Development of an Electrical Circuit Instructional Material Using Metacognition to Metacognitive Skills for Industrial Education Students

เดือนแรม แพ่งเกี่ยว¹ ธนายุทธ ไพศาลอัสวเสนี¹ กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์¹ เกษม ตรีภาค¹
และ เอกรัฐ ชะอุ่มเอียด^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

¹Email: Duanream@rmutl.ac.th, ¹Email: Thanayut_Pha@rmutl.ac.th, ¹Email: kittisakd_s@rmutl.ac.th, ¹Email: kasem_tree@rmutl.ac.th,

¹Email: akira@rmutl.ac.th

*Corresponding akira@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินผลการใช้สื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognition) สำหรับนักศึกษาครูช่าง พัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognitive Process) ศึกษาผลของการใช้สื่อที่พัฒนาขึ้นต่อการรู้คิดของนักศึกษาครูช่าง และประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ การวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ร่วมกับการวิจัยกึ่งทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาครูช่างสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 15 คน ที่ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น แบบวัดการรู้คิด (MAI-adapted) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ (Checklist) แบบบันทึกสะท้อนคิด (Reflection Rubric) และแบบประเมินคุณภาพสื่อ (Rubric) โดยผู้เชี่ยวชาญจากคณะกรรมการรู้คิดของนักศึกษาครูทั้งสามด้าน ได้แก่ การวางแผน (Planning) การตรวจสอบ (Monitoring) และการประเมิน/สะท้อนคิด (Evaluating) มีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยมีร้อยละการพัฒนารวม 98.23% ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในระดับเหมาะสม และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) อยู่ในระดับดี แสดงถึงความเที่ยงของเครื่องมือ นักศึกษาครูช่างมีคะแนนการรู้คิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการวางแผนและการประเมินตนเองที่มีพัฒนาการสูงสุด ผลจาก Reflection และการสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกัน โดยผู้เรียนสามารถวางแผนเตรียมอุปกรณ์ และประเมินผลงานได้ดี แต่ยังต้องพัฒนาในด้านการตรวจสอบระหว่างการทำงาน และผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 3.29, SD = 0.76) โดยเฉพาะด้านความสอดคล้องกับหลักสูตรและความปลอดภัยอยู่ในระดับดีมาก ขณะที่ด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง การบูรณาการกระบวนการรู้คิดในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้ามีศักยภาพในการยกระดับทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาครูช่าง โดยเฉพาะในมิติการวางแผนและการประเมิน ทั้งนี้การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในอนาคตควรเน้นการเสริมสร้างทักษะการตรวจสอบระหว่างการทำงานเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้ // การรู้คิด // นักศึกษาครูช่าง // แบบวัดการรู้คิด

Abstract

This research aimed to develop and evaluate the effectiveness of an electrical circuit learning media using the Metacognitive Process for vocational teacher students. The objectives were to develop the electrical circuit learning media based on metacognitive principles, to study the effects of the developed media on the metacognitive abilities of vocational teacher students, and to evaluate the quality of the learning media by experts. The research employed a Research and Development (R&D) design combined with a quasi-experimental approach using a One Group Pretest–Posttest Design. The sample group consisted of 15 electrical engineering vocational teacher students selected by purposive sampling. The research instruments included the developed electrical circuit learning media, the Metacognitive Awareness Inventory (MAI-adapted), a learning behavior observation

checklist, a reflection rubric, and a media quality evaluation rubric assessed by experts. The results showed that the students' metacognitive scores in all three aspects planning, monitoring, and evaluating had higher post-test mean scores than pre-test scores, with an overall improvement percentage of 98.23%. The developed learning media passed the content validity test (IOC) at an appropriate level and demonstrated good reliability (Cronbach's Alpha), indicating the consistency of the instrument. The post-test results revealed statistically significant improvements in all aspects of metacognition, particularly in planning and self-evaluation, which showed the greatest progress. The results from reflections and behavioral observations were consistent, showing that students were able to plan, prepare materials, and evaluate their work effectively, though further improvement was needed in monitoring during the learning process. The overall media quality was rated as good (Mean = 3.29, SD = 0.76) by experts, especially in the aspects of curriculum alignment and safety, while creativity was rated at a moderate level. The integration of the metacognitive process into electrical circuit learning media has the potential to enhance students' self-directed learning skills, particularly in planning and evaluation. It is recommended that future instructional designs emphasize fostering monitoring skills during task performance to achieve more comprehensive learning development.

Keywords: instructional material, metacognitive, Industrial Education Student, MAI-adapted

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืนไม่ได้จำกัดอยู่ที่การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้เท่านั้น แต่ยังต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถกำกับดูแลและประเมินตนเองได้ แนวคิดดังกล่าวสัมพันธ์กับการรู้คิด (Metacognition) ซึ่ง Flavell [1] อธิบายว่าเป็นความสามารถของผู้เรียนในการตระหนักรู้และควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง ครอบคลุมการวางแผน (Planning) การตรวจสอบ (Monitoring) และการประเมินผล (Evaluating) ในต่างประเทศ Schraw และ Dennison [2] ได้พัฒนา Metacognitive Awareness Inventory (MAI) ซึ่งถูกนำไปปรับใช้ในหลายสาขา [3, 4] ที่ชี้ว่าการใช้ MAI-adapted สามารถวัดและสะท้อนการรู้คิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับบริบทของประเทศไทย แนวคิดการรู้คิดเริ่มได้รับการนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในหลากหลายสาขาวิชา [5] พบว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการรู้คิดสามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีระบบ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6] การใช้เทคนิคการสะท้อนคิด (Reflection) ผ่านเครือข่ายออนไลน์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาการกำกับตนเองทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เดียวกันงานวิจัยในบริบทครูสายอาชีพ [7] ได้ยืนยันว่ากิจกรรมเชิงปฏิบัติและการสร้างสื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการรู้คิดและการเรียนรู้เชิงวิพากษ์ของนักศึกษาครูอาชีวศึกษา ผลการวิจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า การบูรณาการกระบวนการรู้คิดเข้ากับการเรียนการสอนไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาความเข้าใจเชิงลึก แต่ยังช่วยเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปปรับใช้ในบริบทวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม จากงานวิจัยไทยเหล่านี้จะเห็นว่าการรู้คิดถูกนำไปประยุกต์ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการพัฒนาทักษะครู แต่ยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้กับนักศึกษาครูช่างไฟฟ้า ที่ต้องพัฒนาทั้งความรู้ด้านทฤษฎีวงจรไฟฟ้าและทักษะการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้จริงในชั้นเรียน

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อิงวงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognition) เป็นกรอบแนวทางเพื่อให้นักศึกษาครูช่างได้ฝึกฝนการเรียนรู้ที่กำกับด้วยตนเองผ่านกระบวนการออกแบบและสร้างสื่อการเรียนรู้อีกทั้งยังมุ่งพัฒนาเครื่องมือประเมินการรู้คิดโดยการปรับปรุง MAI จาก 52 ข้อ ให้เป็น MAI-adapted 15 ข้อ ที่เหมาะสมกับบริบทของนักศึกษาครูช่างไฟฟ้า ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้วย IOC ความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) และการประเมินระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (ICC) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่มีคุณภาพในการวัดและประเมินผลการวิจัยต่อไป ในบริบทของการผลิตครูอาชีวศึกษา โดยเฉพาะสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า นักศึกษาครูช่างต้องมีความรู้ทั้งด้านความรู้ทางเทคนิคและทักษะการจัดการเรียนรู้แบบมีระบบ การฝึกคิดอย่างมีการกำกับตนเองตามกระบวนการรู้คิดช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้อิงวงจรไฟฟ้าที่บูรณาการกระบวนการรู้คิดจึงตอบสนองต่อแนวทางการพัฒนาครูมืออาชีพตามมาตรฐานคุณวุฒิครูศาสตร์อุตสาหกรรมและสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาเชิงบูรณาการในศตวรรษที่ 21

1.2 วัดผลประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognition) สำหรับนักศึกษาครูช่าง
- 2) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแบบวัดการรู้คิด (MAI-adapted) ให้เหมาะสมกับบริบทการวิจัยและสามารถใช้ประเมินระดับการรู้คิดของนักศึกษาครูช่างได้
- 3) เพื่อพัฒนาการรู้คิดสำหรับนักศึกษาครูช่าง โดยใช้สื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าร่วมกับกระบวนการรู้คิด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: นักศึกษาครูช่างไฟฟ้า ชั้นปีที่ 3 จำนวน 15 คน
- 2) เครื่องมือวิจัย: (1) แบบวัดการรู้คิด MAI-adapted (15 ข้อ), (2) แบบสังเกตพฤติกรรม, (3) Reflection Rubric, และ (4) Rubric การประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้สถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) การทดสอบ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Samples) และการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (IOC, Cronbach's Alpha, ICC)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้รูปแบบการทดลองกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognition) และตรวจสอบผลพัฒนาสื่อที่มีผลต่อระดับการรู้คิดของนักศึกษาครูช่าง

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาครูช่างไฟฟ้า จำนวน 15 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2/2567 เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ว่าต้องเป็นผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าและการพัฒนาสื่อการสอน

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1: การพัฒนาเครื่องมือและสื่อการเรียนรู้

- ศึกษาหลักการและแนวคิดกระบวนการรู้คิด (Metacognitive Process)
- ออกแบบและสร้างต้นแบบสื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้า
- ตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหา (IOC) และหาค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha)

ระยะที่ 2: การทดลองใช้สื่อการเรียนรู้

- ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design
- เก็บข้อมูลจากแบบวัด MAI-adapted, Checklist, Reflection Rubric
- บันทึกข้อมูลผลการทดลองและสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

ระยะที่ 3: การวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินคุณภาพสื่อ (เดือนมีนาคม 2568)

- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Dependent Samples)
- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสะท้อนคิด
- ประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้วย Rubric และวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือจำนวน 4 ชุดหลัก และมีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของทุกเครื่องมือด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

- 1) แบบวัดการรู้คิด (Metacognitive Awareness Inventory: MAI-adapted) พัฒนาจากต้นฉบับ Schraw & Dennison (1994) [2] จำนวน 52 ข้อ ให้เหมาะสมกับนักศึกษาครูช่าง เหลือ 15 ข้อ ใช้ก่อนและหลังการทดลอง (Pre/Post Test) แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การวางแผน (Planning) 5 ข้อ การตรวจสอบ (Monitoring) 5 ข้อ การประเมิน/สะท้อนคิด (Evaluating) 5 ข้อ
- 2) แบบประเมินสะท้อนคิด (Reflection Rubric) กำหนดคำถามสะท้อนคิดตามกรอบ Metacognition 3 ด้าน (Planning, Monitoring, Evaluating) ผู้วิจัยใช้ Rubric 3 ระดับ (ต่ำ-ปานกลาง-สูง) เพื่อประเมินคำตอบสะท้อนคิดของนักศึกษา
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Checklist) ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาครูระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ด้าน (Planning, Monitoring, Evaluating) รวม 9 ข้อ ใช้วิเคราะห์ความถี่ (f) และร้อยละ (%) ของนักศึกษาที่แสดงพฤติกรรม

4) แบบประเมินคุณภาพสื่อ (Rubric for Material Evaluation) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา, ความเหมาะสมกับผู้เรียน, ความชัดเจนและการใช้งาน, ความปลอดภัย, ความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรม, และความสอดคล้องกับหลักสูตร/วัตถุประสงค์ ใช้เกณฑ์ 5 ระดับ (1 = ควรปรับปรุงมาก, 5 = ดีเยี่ยม)

5) สื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้า

2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เครื่องมือทุกชุดผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการตรวจสอบพบว่าแต่ละข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67–1.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 แสดงว่าเครื่องมือทุกชุดมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

ความเชื่อมั่น (Reliability) ตรวจสอบด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) โดยใช้เกณฑ์ ≥ 0.70 ถือว่าอยู่ในระดับน่าเชื่อถือใช้สูตร Cronbach’s Alpha:

$$\alpha = [k/(k - 1)] \left[1 - \left(\frac{\sum s_i^2}{s^2} \right) \right] \quad (1)$$

โดยที่

k = จำนวนข้อ
 $\sum s_i^2$ = ผลรวม Variance ของแต่ละข้อ
 s^2 = Variance ของผลรวมคะแนน

ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) ใช้การวิเคราะห์ Intraclass Correlation Coefficient (ICC) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สำหรับวิเคราะห์ว่าผู้เชี่ยวชาญหลายคนให้คะแนนการประเมินคุณภาพสื่อสูตรทั่วไป ICC

$$ICC = \frac{MSB - MSW}{MSB + (k - 1)MSW} \quad (2)$$

โดยที่

MSB = ความแปรปรวนระหว่างสื่อแต่ละกลุ่ม
 MSW = ความแปรปรวนภายในกลุ่ม/ระหว่างผู้เชี่ยวชาญ
 k = จำนวนผู้ประเมิน

ตารางที่ 1 ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัย	จำนวนข้อ (k)	กลุ่มตัวอย่าง (N)	วิธีตรวจสอบ	ค่าความเชื่อมั่น (α /IOC)	ระดับการตีความ
แบบวัดการรู้คิด – MAI-adapted รวม	15	15	Cronbach’s Alpha	0.703 (Pre), 0.723 (Post)	พอใช้ได้
– ด้าน Planning	5	15	Cronbach’s Alpha	0.795 (Pre), 0.763 (Post)	ดี
– ด้าน Monitoring	5	15	Cronbach’s Alpha	0.667 (Pre), 0.795 (Post)	พอใช้ ดี
– ด้าน Evaluating	5	15	Cronbach’s Alpha	0.791 (Pre), 0.727 (Post)	ดี
การประเมิน Reflection	3	15	IOC	0.67–1.00	ผ่านเกณฑ์
แบบสังเกตพฤติกรรม	9	15	IOC	0.67–1.00	ผ่านเกณฑ์
การประเมินคุณภาพสื่อ	6	3	IOC, Inter-rater (ICC)	IOC ≥ 0.67 , ICC = 0.865	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยพบว่า แบบวัดการรู้คิด (MAI-adapted) มีค่าความเชื่อมั่นภายใน (Cronbach's α) อยู่ในระดับพอใช้ได้ถึงดี ($\alpha = 0.667-0.795$) ตามเกณฑ์ที่กำหนดว่าเครื่องมือที่มีค่า $\alpha \geq 0.70$ สามารถนำไปใช้ได้ ขณะที่ Rubric การประเมิน Reflection, Checklist การสังเกตพฤติกรรม และ Rubric การประเมินคุณภาพสื่อ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (IOC ≥ 0.67) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าเครื่องมือทั้งหมดมีคุณภาพเพียงพอในการนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง จากการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินโดยใช้ค่า (Inter-rater Reliability) สำหรับการประเมินคุณภาพสื่อการสอนของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าได้ค่า ICC = 0.865 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ความเชื่อมั่นดี (Good Reliability) ตามเกณฑ์ แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่านมีความสอดคล้องในการประเมินคุณภาพสื่อการสอนอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

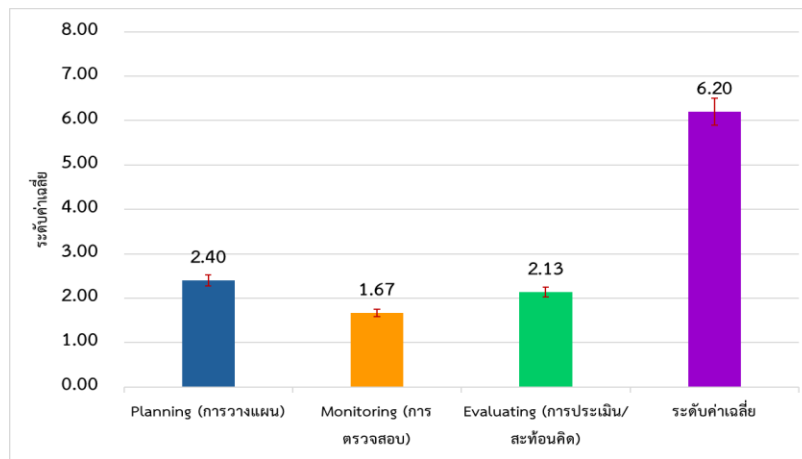
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยใน 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ (1) ผลการทดสอบระดับการรู้คิดของนักศึกษาครูด้วยแบบวัด MAI-adapted ก่อนและหลังการทดลอง (2) ผลการประเมินการสะท้อนคิด (Reflection Rubric) และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และ (3) ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้จริงไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การอภิปรายเชิงลึกถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการรู้คิด (Metacognition) ของนักศึกษาครูผ่านการสร้างและใช้สื่อการเรียนรู้ และการใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้การวิเคราะห์มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาความแตกต่างเชิงพรรณนาในกลุ่มที่ศึกษา ไม่ได้มุ่งอนุมานผลไปยังประชากร

ตารางที่ 2 คะแนนการรู้คิดของนักศึกษาครูทั้ง 3 ด้าน

ด้านการรู้คิด	N	Pre-test Mean (SD)	Post-test Mean (SD)	Diff	% Improvement	t (df)	p-value
Planning (5 ข้อ)	15	2.37 (0.927)	4.50 (0.623)	2.133	89.89	-10.35 (13)	***
Monitoring (5 ข้อ)	15	2.40 (0.593)	4.52 (0.644)	2.120	88.33	-13.99 (13)	***
Evaluating (5 ข้อ)	15	2.00 (0.753)	4.40 (0.615)	2.400	120.00	-12.14 (13)	***
รวมทั้งหมด (15 ข้อ)	15	2.25 (0.788)	4.47 (0.627)	2.218	98.23	-9.06 (13)	***
หมายเหตุ: ** p < .001							

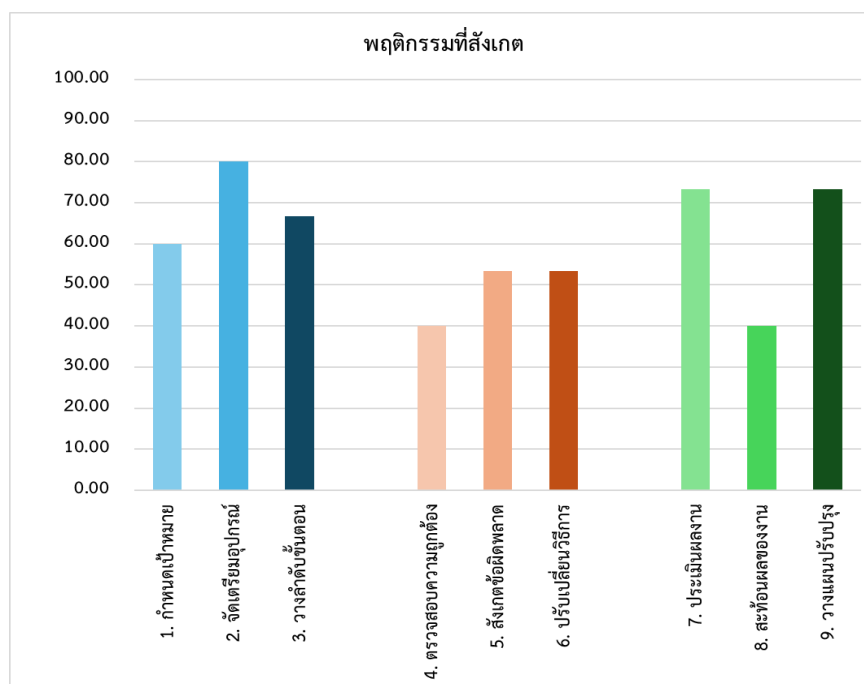
จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนการรู้คิดของนักศึกษาครูทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การวางแผน (Planning), การตรวจสอบ (Monitoring) และการประเมิน/สะท้อนคิด (Evaluating) รวมถึงคะแนนรวม MAI-adapted (15 ข้อ) มีค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง (Post-test) สูงกว่าก่อนการทดลอง (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .001$ ทุกด้าน โดยผลต่าง (Diff) และร้อยละการพัฒนา (% Improvement) อยู่ในช่วง 88–120% ซึ่งสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญและต่อเนื่องในทุกมิติของการรู้คิด ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมที่ออกแบบโดยเน้นกระบวนการรู้คิด เช่น การให้ผู้เรียนได้วางแผนการสร้างสื่อ การตรวจสอบการทำงานของตนเองระหว่างกระบวนการ และการสะท้อนผลหลังเสร็จสิ้นงาน มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษาครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน Evaluating ที่มีการพัฒนาในระดับสูงสุด (120%) แสดงว่านักศึกษาครูสามารถประเมินตนเองและนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงการทำงานได้ดียิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นกระบวนการรู้คิดสามารถยกระดับการเรียนรู้เชิงลึกและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากรูปที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย Reflection Rubric ของนักศึกษาครู จำนวน 15 คน จำแนกเป็น 3 ด้าน พบว่า ด้านการวางแผน มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แสดงว่านักศึกษาครูสามารถกำหนดเป้าหมายและวางแผนการทำงานได้อย่างชัดเจน รองลงมาคือด้านการประเมิน/สะท้อนคิด ซึ่งบ่งชี้ว่านักศึกษาครูมีความสามารถในการสะท้อนผลการทำงานและระบุข้อดี-ข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง ส่วน ด้านการตรวจสอบมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด สะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาครูยังขาดทักษะในการตรวจสอบหรือแก้ไขระหว่างกระบวนการทำงาน ดังนั้น ค่าเฉลี่ยรวมของ Reflection Rubric อยู่ที่ 6.20 อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งหมายความว่า แม้นักศึกษาครูสามารถวางแผนและประเมินผลการทำงานของตนเองได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังคงจำเป็นต้องพัฒนาในมิติของ Monitoring เพื่อให้กระบวนการรู้คิดครบถ้วน การจัดกิจกรรมสะท้อนคิดมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถด้านการวางแผนและการประเมินผล แต่หากไม่มีการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนมักละเลยการตรวจสอบตนเองระหว่างกระบวนการเรียนรู้



รูปที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย Reflection Rubric ของนักศึกษาครู จำนวน 15 คน

จากรูปที่ 2 ผลการสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับผลการประเมิน Reflection Rubric พบว่า นักศึกษาครูมีความสามารถในการวางแผน (Planning) และ การประเมิน/สะท้อนคิด (Evaluating) อยู่ในระดับสูง ขณะที่ด้าน การตรวจสอบ (Monitoring) ยังมีข้อจำกัด โดยเฉพาะการตรวจสอบความถูกต้องและการแก้ไขระหว่างกระบวนการทำงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการฝึกฝนการตรวจสอบและการแก้ปัญหอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่า การเตรียมอุปกรณ์และข้อมูลล่วงหน้าเป็นพฤติกรรมที่นักศึกษาสามารถปฏิบัติได้อย่างชัดเจน ถือเป็นจุดแข็งที่ควรรักษาและนำไปต่อยอดในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการเตรียมพร้อมก่อนการปฏิบัติงานเป็นรากฐานที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (practical learning) อย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมเชิงปฏิบัติและการสร้างสื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการวางแผนและการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น แต่หากขาดการส่งเสริมด้านการตรวจสอบ ผู้เรียนจะไม่สามารถพัฒนากระบวนการรู้คิดได้อย่างครบถ้วน



รูปที่ 2 กราฟค่าเฉลี่ยพฤติกรรมที่สังเกตของนักศึกษาครู

จากตารางที่ 3 พบว่าสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 3.29, SD = 0.76) โดยเฉพาะด้านความสอดคล้องกับหลักสูตร/วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Mean = 3.67) และความปลอดภัย (Mean = 3.53) ซึ่งได้รับการประเมินในระดับดี แสดงให้เห็นว่าสื่อมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน และสามารถรองรับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างปลอดภัยต่อผู้เรียนในทางกลับกัน ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมได้รับการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง (Mean = 2.67) ซึ่งสะท้อนว่าสื่อที่

พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัดในมิติของการสร้างความแปลกใหม่และนวัตกรรมที่โดดเด่น จึงควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในเชิงการออกแบบและการบูรณาการเทคโนโลยีการสอน เพื่อให้สื่อมีความทันสมัยและสามารถดึงดูดผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับคุณภาพ*
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.2	1.37	ปานกลาง
2. ความเหมาะสมกับผู้เรียน	3.4	0.74	ดี
3. ความชัดเจนและการใช้งาน	3.27	0.8	ดี
4. ความปลอดภัย	3.53	0.52	ดี
5. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	2.67	0.62	ปานกลาง
6. ความสอดคล้องกับหลักสูตร/วัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.67	0.49	ดี
รวม	3.29	0.76	ดี
*เกณฑ์การแปลผล: 1.00–1.49 = ควรปรับปรุงมาก, 1.50–2.49 = ควรปรับปรุง, 2.50–3.49 = ปานกลาง, 3.50–4.49 = ดี, 4.50–5.00 = ดีเยี่ยม			

ผลการประเมินนี้สอดคล้องกับเกณฑ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ระบุว่าสื่อที่มีคุณภาพควรตอบสนองทั้งด้านความถูกต้องทางวิชาการ ความปลอดภัย ความเหมาะสมกับผู้เรียน และความสอดคล้องกับหลักสูตร อย่างไรก็ตามมิติด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมถือเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องเสริมเพื่อให้สื่อสามารถสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Added) ในการจัดการเรียนการสอนและสอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาในศตวรรษที่ 21

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า สื่อการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นโดยใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognitive Process) เป็นกรอบแนวทาง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC = 0.67–1.00) และความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (ICC = 0.865) สื่อดังกล่าวเหมาะสมต่อการใช้ในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูช่างในรายวิชางจรไฟฟ้า ผลการใช้สื่อพบว่า คะแนนการรู้คิดของนักศึกษาครูหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($p < .001$) ทุกด้าน ทั้งการวางแผน (Planning) การตรวจสอบ (Monitoring) และการประเมิน/สะท้อนคิด (Evaluating) โดยเฉพาะด้านการประเมินที่มีร้อยละการพัฒนาสูงสุด 120% สะท้อนถึงความสามารถในการกำกับและประเมินตนเองของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผลการประเมินเชิงคุณภาพจากการสังเกตพฤติกรรมและการสะท้อนคิดของผู้เรียนสอดคล้องกับผลเชิงปริมาณ โดยนักศึกษาครูมีความสามารถสูงในด้านการวางแผนและการประเมิน แต่ยังคงพัฒนาในด้านการตรวจสอบระหว่างการทำงาน ส่วนการประเมินคุณภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 3.29, SD = 0.76) โดยเฉพาะด้านความสอดคล้องกับหลักสูตรและความปลอดภัยที่ได้รับคะแนนสูงสุด ขณะที่ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมอยู่ในระดับปานกลาง โดยสรุป การบูรณาการกระบวนการรู้คิดในการพัฒนาสื่อช่วยสอนวงจรไฟฟ้ามีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก การกำกับตนเอง และการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาครูช่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้กลุ่มตัวอย่างจะเป็นการเลือกแบบเจาะจง แต่ผลที่ได้สะท้อนแนวโน้มการพัฒนาความสามารถด้านการรู้คิดของผู้เรียนอย่างชัดเจน

5. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่าการใช้กระบวนการรู้คิด (Metacognition) การจัดการเรียนรู้ในรายวิชางจรไฟฟ้าควรบูรณาการกระบวนการรู้คิดทั้งสามด้าน คือ การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาทักษะการกำกับตนเองของนักศึกษาครูให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการส่งเสริมการตรวจสอบระหว่างการทำงาน (Monitoring) ซึ่งเป็นจุดที่ยังต้องพัฒนา ควรใช้กิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสะท้อนระหว่างการทำงาน (Reflection-in-action) และเสริมด้วยเทคโนโลยีสื่อจำลองหรือสื่อดิจิทัลที่เอื้อต่อการตรวจสอบตนเอง ขณะเดียวกัน ควรคงไว้ซึ่งคุณภาพของสื่อในด้านความถูกต้อง ความปลอดภัย และความสอดคล้องกับหลักสูตร พร้อมพัฒนาองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้โดดเด่นมากขึ้น สำหรับเชิงนโยบาย หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตควรส่งเสริมการพัฒนาครูช่างให้มีความสามารถด้านการรู้คิดผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) ควบคู่กับระบบนิเทศที่ต่อเนื่องเพื่อประเมินผลการเรียนรู้เชิง

พฤติกรรม สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมหลากหลายสาขา หรือใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อตรวจสอบกระบวนการคิดและพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างลึกซึ้งมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- [2] Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- [3] Harrison, T. R., & Vallin, L. M. (2018). Evaluating the Metacognitive Awareness Inventory: The problem of culturally different understanding of metacognition. *Metacognition and Learning*, 13(2), 143–157. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9176-1>
- [4] Mahdavi, M. (2014). An overview: Metacognition in education. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2(2), 529–535.
- [5] สุปรานี คำหนองกลาง. (2559). การรู้คิด (Metacognition) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดชีวิต. *วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 37(1), 85–96.
- [6] อัจฉรา ศรีสุข. (2563). การเสริมสร้างทักษะการรู้คิดด้วยเทคนิคการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายออนไลน์. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 15(2), 44–57.
- [7] ยุทธนา พิริยะ. (2562). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้เชิงวิพากษ์และการรู้คิดของนักศึกษาครูสายอาชีพ. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 9(1), 22–35.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็น โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก

A study of learning achievement in the refrigeration systems course using a refrigeration system service skill training set among second-year vocational certificate students in the Electrical Power Program at Tak Technical College

ณัฐิกา วิลัยโรจน์¹, สุรศักดิ์ ยะกัน² และ สุรสิทธิ์ แสนทอง^{1*}

¹สาขาวิชาครูศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

²แผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคตาก

¹Email: nwilrot15@gmail.com; ²Email: surasakyakan@gmail.com; ^{1*}Email: san_surasit@hotmail.com;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น และความพึงพอใจของครูผู้สอนวิชาเครื่องทำความเย็นที่มีต่อชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น และแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อการนำชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น โดยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครื่องทำความเย็น จำนวน 19 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เมื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นแล้ว จึงทำการทดสอบด้วยแบบฝึกหัดหลังบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า การประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นในระดับมาก ($\bar{x}=4.335$) และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 77.89/75.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

คำสำคัญ : งานบริการระบบเครื่องทำความเย็น, ชุดฝึกทักษะ, ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Abstract

The objective of this research is to investigate the learning outcomes in the refrigeration systems course, course Code: 20104-2007, by using a refrigeration system service skill training set, as well as to evaluate the instructors' satisfaction with the utilization of this skill training set. The research instruments employed in this research consisted of a refrigeration system service skill training set and an instructor satisfaction assessment form regarding the use of the refrigeration system service skill training set. The study was implemented with a sample group consisting of 19 second-year vocational certificate students in the Electrical Power Program at Tak Technical College who were enrolled in the Refrigeration Systems course. The sample was selected by specific selection. After the sample students had completed the lessons using the refrigeration system service skill training set, they were assessed through post-lesson exercises and an achievement test. The research findings revealed that the instructors' satisfaction with the refrigeration system service skill training set was at a high level ($\bar{x} = 4.335$), and the students' learning achievement was 77.89/75.16, which exceeded the predetermined criterion of 75/75.

Keyword: refrigeration system service, skill training set, vocational certificate level

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4 มาตรา 22 ถึง มาตรา 29 สรุปลงไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ มีแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ของสถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียน และผู้สอนเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียน การสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ และการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ [1]

สำหรับแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ในประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โครงสร้างของหลักสูตรจะประกอบด้วยหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาชีพ หมวดวิชาเลือกเสรี ฝึกงาน และกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยจำนวนหน่วยกิตที่เรียนรวมกันแล้วต้องไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต โดยเฉพาะในหมวดวิชาชีพ สาขางานได้กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยมีรายวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 เป็นวิชาชีพของสาขางานที่นักเรียน สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง จะต้องเรียนเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่กล่าวมานั้น รับผิดชอบการสอนในวิชาดังกล่าว จะใช้วิธีการนำหนังสือหรือเอกสารที่มีผู้แต่งหรือผู้เรียบเรียงมาใช้เป็นเอกสารประกอบการสอน โดยจะนำมาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือหรือเอกสารเท่านั้น เนื่องจากหนังสือหรือเอกสารเหล่านั้นผู้แต่งหรือผู้เรียบเรียงมิได้เฉพาะเจาะจงว่าจะใช้กับหลักสูตรใด ส่งผลให้ผู้สอนต้องเลือกใช้ตำรา หรือเอกสารที่สอดคล้องกับเนื้อหา หรือคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยนักเรียนก็ต้องใช้ตำราหรือเอกสารหลายเล่มตามที่ผู้สอนกำหนด [2]

จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนของคณะผู้วิจัยในวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 พบว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนของวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ยังไม่เอื้อประโยชน์ และขาดความพร้อมต่อการจัดการเรียนรู้ โดยเอกสารที่ใช้สอนเน้นเฉพาะเนื้อหาของภาคความรู้ความจำเป็นหลัก ไม่มีรายละเอียดของการทำงานที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เช่นการทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ ความชำนาญ การบูรณาการการเรียน การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจเนื้อหาได้น้อย เนื่องจากนักเรียนยังขาดพื้นฐานด้านการปฏิบัติงานที่ดี และขาดสิ่งเร้าในการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน จึงได้พัฒนาเนื้อหาสาระสำหรับการเรียนการสอน พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยศึกษารูปแบบและวิธีการสอนเพื่อมุ่งผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน และได้ดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น โดยสอดแทรกกิจกรรมที่หลากหลาย ปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตรและระยะเวลา พร้อมจัดทำสื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักบูรณาการ การเรียนกับชีวิตประจำวัน โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนและชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบกระบวนการสอนแบบ MIAP [3] มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถบูรณาการสร้างองค์ความรู้ ด้านวิชาชีพให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นและใช้ในการประกอบอาชีพได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น รายวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อการนำชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็น โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.ความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อการนำชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น รายวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2/1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก จำนวน 19 คน ได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.2.1 การสร้างชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ดำเนินการสร้างรายละเอียดดังนี้ [4]

- ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ เรียบเรียง ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดลำดับ

- ศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์วิชา มาตรฐานวิชา และคำอธิบายวิชา

- วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ปรึกษากับครูผู้สอนวิชาเครื่องทำความเย็น ได้กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น

- สร้างชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007

- ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการและประเมินของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น โดยครูผู้สอนวิชาเครื่องทำความเย็น แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง แล้วนำผลการประเมินมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ได้ค่าดัชนีของความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) ที่ 0.800

- เผยแพร่ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นให้กับครูในแผนกวิชาได้นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน พร้อมกับสอบถามความคิดเห็นการนำไปใช้ พร้อมติดตามและประเมินผลการใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.2.2 การสร้างแบบทดสอบ [5,6] ดำเนินการจัดทำดังนี้

- วิเคราะห์เนื้อหาและศึกษาความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน รวมทั้งประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับ จัดทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดทำเป็นข้อสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตลอดจนความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ได้ค่าดัชนีของความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ ที่ 0.845

- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก ที่เคยเรียนในวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 จำนวน 20 คน

- ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นักเรียนทำโดยใช้ Zero – One Method คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

- นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ และหาความเชื่อมั่น (rtt) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder - Richardson)

2.2.3 การสร้างแบบประเมินชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นและเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 โดยดำเนินการจัดทำดังนี้

- ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบประเมินแล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบใบประเมิน

- สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ประกอบด้วยตำแหน่ง อายุ ชื่อสถานศึกษา และประสบการณ์ในการสอน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 ลักษณะเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และควรปรับปรุง ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ 1) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ด้านเนื้อหาวิชา 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนและใบปฏิบัติงาน 5) ด้านการออกแบบชุดฝึกและการนำไปใช้งาน 6) ด้านใบปฏิบัติงาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิด

- นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตลอดจนความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ได้ค่าดัชนีของ ความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ ที่ 0.827

2.3 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 ที่คณะผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบรายละเอียดในการเรียนโดยการใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007

2.3.2 ดำเนินการตามขั้นตอนของกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทำแบบทดสอบหลังเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นเสร็จสิ้น เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E1

2.3.3 เมื่อการเรียนการสอนวิชาวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 โดยใช้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น เสร็จสิ้น แล้ว 1 สัปดาห์ จะให้นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2/1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคนิคตาก จำนวน 19 คน ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E2 [6,7]

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 สำหรับความคิดเห็นครูผู้สอน โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

- การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [8]

โดยค่าของความยากง่ายของแบบทดสอบที่ใช้ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 0.2-0.8

- การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [8]

โดยค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนกคนเก่งและอ่อนได้จะใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

- การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 [8]

โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ได้ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

- สถิติที่ใช้ในการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม IOC

2.4.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 210104-2007 โดยใช้สูตรการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [8]

เมื่อ E₁ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนโดยคิดจากคะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนได้ถูกต้องโดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

E₂ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนโดยคิดจากคะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้อง โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

จากผลการประเมินคุณภาพของครูผู้สอนทั้ง 6 ด้าน แสดงว่าครูผู้สอนยอมรับชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำ ความ เย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ที่สร้างขึ้นมานี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผลการทดลอง พบว่า จะได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83 ปรากฏว่าได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ไปทดลองใช้กับ นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นและเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องทำความเย็น

รายการ	ร้อยละ
ประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน (E1)	77.89
ประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียนจากคะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2)	75.16

จากตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น คือ 77.89/75.16 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

4.อภิปรายผลการวิจัย

ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ MIAP ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้คือ

4.1 การประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ MIAP จากครูผู้สอนจำนวน 10 ท่าน มีความคิดเห็นว่าชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็นที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.335$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.135 (S.D. = 0.135) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 เมื่อพิจารณาารายด้านคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ 1) ด้านใบปฏิบัติงาน 2) ด้านการออกแบบชุดฝึกและการนำไปใช้งาน ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 3) ด้านคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนและใบปฏิบัติงาน

4.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ที่สร้างขึ้น โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพดังนี้ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด (E_1) คิดเป็นร้อยละ 77.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของประสิทธิภาพร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้ และหลังนักเรียนเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 75.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของประสิทธิภาพร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 คือ 77.89/75.16 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน สรุปได้ว่าชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2/1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทำให้ได้ชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ รวมถึงผู้ที่สนใจต้องการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำชุดฝึกทักษะงานบริการระบบเครื่องทำความเย็น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในชั้นปีที่ 2 ห้องที่เหลือ ของสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตาก หรือวิทยาลัยเทคนิคอื่น ๆ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการเรียนการสอนที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

6. กิตติกรรมประกาศ

วิจัยทางการศึกษานี้สามารถดำเนินการมาได้และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก วิทยาลัยเทคนิคตาก และอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขรายงานปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ในงานวิจัยทางการศึกษา

นอกจากนี้ทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณ ที่ได้ให้การอุปการะในด้านค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดทำวิจัย และขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ได้ให้ความคิดเห็นและแนวทางการจัดทำวิจัยที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการจัดทำตลอดจนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทุกคนเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พรักหวาน กราฟฟิก, 2542.
- [2] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2565). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562. สืบค้นจาก <https://bsq.vec.go.th/th-th> (สืบค้นวันที่ : 23 กันยายน 2568)
- [3] สุชาติ ศิริสุขไพบูล. (2527). เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] ศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา สัจจานันท์. (2559). การเขียนเอกสารประกอบการสอน. สืบค้นจาก: <https://personal.sru.ac.th> (สืบค้นวันที่ : 23 กันยายน 2568)
- [5] ดร.บุษวรรค์ แสนปลื้ม. (2559). การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. สืบค้นจาก: <https://portal5.udru.ac.th> (สืบค้นวันที่ : 23 กันยายน 2568).
- [6] วลีรัตน์ พะโยธ. (2564). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก: <https://khoon.msu.ac.th> (สืบค้นวันที่ : 23 กันยายน 2568)
- [7] มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.(2564). การวัดและประเมินผลการศึกษา. สืบค้นจาก <https://acad1.vru.ac.th/> (สืบค้นวันที่ : 23 กันยายน 2568)
- [8] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 11 สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2553.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 The Development of Learning Achievement Course by Using The Fluidsim Pneumatics Program on Equipment Operating in Pneumatic Systems of the 2nd Year Diploma Students.

นางสาวกัญญพัชร บุญครอบ^{1*} นายจักรกฤษณ์ แสงจันทร์² และนายก่อเกียรติ อ้อดทรัพย์³

^{1*}สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

²สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

³สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

^{1*}Email: Kanyapach.kh@gmail.com

²Email: artsang066@gmail.com

³Email: kokiatt_07@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-0104 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ใบสั่งงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพด้วยการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดย t-test

ผลการศึกษาพบว่า

1.ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ พบว่า นักศึกษามีประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) คิดเป็นร้อยละ 80 ส่วนประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) คิดเป็นร้อยละ 88.75 ซึ่งประสิทธิภาพการศึกษาของนักศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, โปรแกรม Fluidsim Pneumatics, อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์

Abstract

The objectives of this research were to develop instructional media on Pneumatic Actuating Devices using the FluidSIM Pneumatics program to achieve an effectiveness criterion of $E1/E2 = 80/80$, and to compare students' learning achievement before and after instruction using the FluidSIM Pneumatics program. The target group in the research were 2nd year Higher Vocational Certificate students in the field of Electrical Power Work. Registered to study Pneumatics and Hydraulics, Course Code 30100-0104, Semester 1, Academic Year 2025, Uthai Thani Technical College, 16 people. The research instruments included expert evaluation forms, assignment sheets, and achievement tests. The data were analyzed using percentages, averages, instructional efficiency calculated from testing, and comparison of learning achievement before and after instruction using the t-test.

The results revealed that:

1. The results of the efficiency analysis of the study on developing learning achievement using the FluidSIM Pneumatics program on Pneumatic Actuating Devices showed that students achieved an efficiency during instruction (E1) of 80 percent, and an efficiency after instruction (E2) of 88.75 percent. These efficiency values met the predetermined criterion of 80/80, consistent with the research hypothesis.
2. The comparison of learning achievement scores before and after instruction revealed that the post-instruction scores were significantly higher than the pre-instruction scores at the .05 level of statistical significance.

Keyword: Learning Achievement Development, Fluidsim Pneumatics Program, Actuating Devices in Pneumatic Systems

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาถือเป็นการกิจสำคัญของประเทศในการสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอาชีวศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1] การจัดการเรียนการสอนในสาขาช่างอุตสาหกรรมจึงควรให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและทักษะที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้

รายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เป็นรายวิชาสำคัญในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-0104 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี เนื่องจากรายวิชานี้เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติที่ใช้อย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม การเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นพื้นฐานในการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงาน และการประยุกต์ใช้ของอุปกรณ์เหล่านี้ [2] อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในรายวิชานี้ยังประสบปัญหา เช่น ผู้เรียนขาดความเข้าใจเชิงลึกในหลักการทำงานของอุปกรณ์ และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีสื่อการเรียนรู้ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยเฉพาะสื่อมัลติมีเดียและโปรแกรมจำลอง (Simulation Software) ซึ่งสามารถสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและทดลองระบบต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์จริงทั้งหมด [3] หนึ่งในโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในการจัดการเรียนการสอนด้านนิวแมติกส์คือ Fluidsim Pneumatics ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์จำลองวงจรนิวแมติกส์ที่มีความยืดหยุ่นสูง ใช้งานง่าย และสามารถแสดงการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน [4]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนา สื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และศึกษาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่ ซึ่งคาดว่าจะผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics ในการจัดการเรียนการสอน

1.3.2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-0104 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี จำนวน 16 คน

1.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนโดยโปรแกรม FluidSIM Pneumatics เรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ที่พัฒนาขึ้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 สื่อการเรียนการสอนเรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ โดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ต่อไปนี้

2.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-0104 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 ใบสั่งงาน

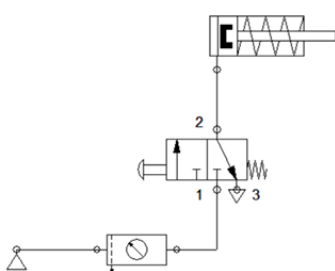
ใบสั่งงาน เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดผลระหว่างเรียนของนักศึกษา และเป็นส่วนสำคัญในการคำนวณประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) ของสื่อการเรียนการสอน โดยกระบวนการสร้างใบสั่งงานมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์อย่างรอบคอบ เพื่อทำความเข้าใจประเด็นสำคัญทั้งหมด
- 2) วิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหา เพื่อคัดเลือกหัวข้อที่จำเป็น เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงระดับความสามารถของผู้เรียน
- 3) ออกแบบใบสั่งงาน โดยกำหนดกิจกรรม ให้สอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัด เช่น การจำลองวงจรนิวแมติกส์ในโปรแกรม FluidSIM Pneumatics
- 4) จัดทำใบสั่งงานฉบับจริง ตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยคำนึงถึงความชัดเจนของคำสั่งงาน ความเหมาะสมของเนื้อหา และความถูกต้องของแบบจำลองหรือภาพประกอบ
- 5) นำใบสั่งงานฉบับร่างเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา (IOC) โดยมีผลการประเมินด้านรูปแบบของใบสั่งงาน ได้ค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในระดับดีมาก
- 6) ปรับปรุงและแก้ไขใบสั่งงาน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีความถูกต้อง เหมาะสม และพร้อมสำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง

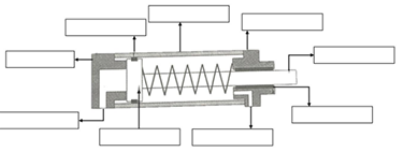
ใบสั่งงานที่ 1	
ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์
เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์	รหัสวิชา 30100-0104
ชื่อ-สกุล	ระดับชั้น เลขที่

1. วัตถุประสงค์
 - 1.1 อธิบายโครงสร้างของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
 - 1.2 เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง
 - 1.3 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
2. วัสดุอุปกรณ์

2.1 ชิ้นรวม	1 ถัง
2.2 ชุดปรับปรุงคุณภาพอากาศ	1 ชุด
2.3 วาล์ว 3/2	1 ตัว
2.4 กระบอกสูบทางเดียว	1 ชุด
2.5 สายต่อลม	3 เส้น



รูปที่ 1.1 วงจรควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 - 3.1 ให้นักศึกษาศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์จากใบเนื้อหา
 - 3.2 ให้นักศึกษาเข้าโปรแกรม Fluidsim Pneumatics และต้องทำตามรูปที่ 1.1
 - 3.3 ครูผู้สอนตรวจสอบวงจรที่นักศึกษาออกแบบก่อนจะตามรูปที่ 1.1 ถ้านักศึกษาถูกต้องแล้วให้นักศึกษาทำการ Start เริ่มทำการทดสอบการทำงานของวงจร
 - 3.4 ครูผู้สอนตรวจสอบวงจรของนักศึกษา Start เริ่มทำการทดสอบการทำงานของวงจร
 - 3.5 ให้นักศึกษาตอบคำถามหลังจากการทดลอง
4. ให้นักศึกษาตอบคำถามดังต่อไปนี้
 - 4.1 จะเขียนโครงสร้างของกระบอกสูบทางเดียวลงในช่องสี่เหลี่ยม


 - 4.2 จะเขียนสัญลักษณ์ของกระบอกสูบทางเดียวตามมาตรฐาน
 - 4.3 จะอธิบายการทำงานของกระบอกสูบทางเดียว ตามวงจรควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

รูปที่ 1 ตัวอย่างใบสั่งงาน

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา และเป็นเครื่องมือในการคำนวณ ประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) ของสื่อการเรียนการสอน โดยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบถึงหัวข้อสำคัญ แนวคิดหลัก และทักษะที่ผู้เรียนควรได้รับการเรียนรู้
- 2) ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อสอบสำหรับประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาตามที่กำหนด
- 3) สร้างข้อสอบตามตัวชี้วัดและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยออกแบบให้มีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน
- 4) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา (IOC) โดยมีผลการประเมินด้านรูปแบบของแบบทดสอบ ได้ค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในระดับ ดีมาก
- 5) ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อสอบมีความถูกต้อง ครอบคลุม และสามารถวัดผลได้อย่างเที่ยงตรง
- 6) แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้ว ถูกนำไปใช้ทดสอบจริงกับนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
ชื่อวิชา นิเวศวิทยาและไฮดรอลิกส์		รหัสวิชา 30100-0104	
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์		ระดับชั้น	
ชื่อ-สกุล		เลขที่	
คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว			
1. ข้อใดคือสัญลักษณ์ของกระบอกสูบทำงานทางเดียว			
ก.			
ข.			
ค.			
ง.			
2. จากรูปโครงสร้างของกระบอกสูบทางเดียว หมายเลข 1 หมายถึงอะไร			
ก. บุชกันสูบ			
ข. ซีลลูกสูบ			
ค. ก้านสูบ			
ง. ตัวจับกระบอกสูบ			
3. จากรูปในข้อที่ 2 หมายเลข 2 หมายถึงอะไร			
ก. บุชกันสูบ			
ข. ซีลลูกสูบ			
ค. ก้านสูบ			
ง. ตัวจับกระบอกสูบ			
4. กระบอกสูบเดียวทำงานได้อย่างไร			
ก. เคลื่อนที่ออกด้วยแรงดันดันก้านสูบ แลกลับด้วยสปริงภายใน			
ข. เคลื่อนที่ออกด้วยแรงดันดันก้านสูบ แลกลับด้วยสปริง			
ค. เคลื่อนที่ออกและกลับด้วยแรงดันดันก้านสูบ			
ง. ใช้ลมดันที่ตอนเคลื่อนที่ออก และเคลื่อนที่กลับ			

5. กระบอกสูบของทางทำงานได้อย่างไร
ก. เคลื่อนที่ออกด้วยแรงดันดันก้านสูบ แลกลับด้วยสปริงภายใน
ข. เคลื่อนที่ออกด้วยแรงดันดันก้านสูบ แลกลับด้วยสปริง
ค. เคลื่อนที่ออกและกลับด้วยแรงดันดันก้านสูบ
ง. เคลื่อนที่ออกและกลับด้วยแรงดันดันก้านสูบ
6. ชิ้นส่วนใดของกระบอกสูบที่ทำหน้าที่ยึดโยงการทำงาน
ก. ลูกสูบ
ข. แม่เหล็ก
ค. ก้านสูบ
ง. ซีลลูกสูบ
7. สัญลักษณ์ใดในนี้หมายถึงลูกสูบทางเดียว
ก.
ข.
ค.
ง.
8. ข้อใดต่อไปนี้คือลักษณะของลูกสูบทางเดียว
ก. จะมีลิ้นที่เคลื่อนที่กลับได้ 2 ลิ้นทาง
ข. มีลิ้นที่เคลื่อนที่กลับได้เพียงลิ้นเดียว
ค. มีลิ้นที่เคลื่อนที่กลับได้ 2 ลิ้นทาง
ง. มีลิ้นที่เคลื่อนที่กลับได้ 2 ลิ้นทาง
9. จากรูปในข้อที่ 2 ระบบของเครื่อง
ก. P1
ข. P2
ค. P1 และ P2
ง. R

รูปที่ 2 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ผู้วิจัยทำการชี้แจงกับนักศึกษา เพื่อให้ทราบหัวข้อเรื่องที่จะเรียน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

2.3.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ทำการประเมิน คุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อยืนยันว่าสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

2.3.3 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบให้ทราบว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหัวข้อเรื่องนี้ก่อนจัดการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดมากน้อยเพียงใด

2.3.4 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

2.3.5 หลังจากการดำเนินการเรียนการสอนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

2.3.6 เก็บรวบรวมผลที่ได้จากการทำใบสั่งงานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพที่ดำเนินการสอนด้วยโปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่องอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 สรุข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์คุณภาพของสื่อ ใบสั่งงาน และแบบทดสอบ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

2.4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน

โดยคำนวณ E1/E2 ตามสูตร

$$E = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยที่ได้}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

โดยที่ E1 = ประสิทธิภาพระหว่างเรียน

E2 = ประสิทธิภาพหลังเรียน

2.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics ควบคู่กับใบสั่งงานและแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลทั้งในด้านคุณภาพของสื่อและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนหลัก คือ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน และการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

3.1.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 จำนวน 16 คน

ระดับคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1)	30	24	80
ประสิทธิภาพหลังเรียน (E2)	20	17.75	88.75

จากตารางที่ 1 พบว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 จำนวน 16 คน โดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ มีผลดังนี้ ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) ซึ่งได้จากใบสั่งงาน นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 24 คะแนน จากเต็ม 30 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 80 ประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) ซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 17.75 คะแนน จากเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 88.75 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของการศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม

3.1.2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 จำนวน 16 คน

ตัวแปร	n	mean	S.D.	t	Sig
คะแนนก่อนเรียน	16	12	0.61	34.79	0.00
คะแนนหลังเรียน	16	17.75	0.61		

*มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การเรียนโดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ร่วมกับใบสั่งงานและแบบทดสอบ ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 จำนวน 16 คน ที่เรียนโดยใช้ โปรแกรม FluidSIM Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) จากใบสั่งงานเท่ากับร้อยละ 80 และประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) จากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 88.75 ซึ่ง E2 สูงกว่า E1 แสดงให้เห็นว่าสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับแนวคิดของ Gagne, Briggs, & Wager[5] ที่ระบุว่าการออกแบบสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับความสามารถของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ การใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ยังสอดคล้องกับ Experiential Learning Theory ของ Kolb [6] ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจลึกซึ้งและสามารถจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cheng & Yeh [7] พบว่า การใช้ซอฟต์แวร์จำลองในระบบนิวแมติกส์ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ และสามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่ชัดเจน ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการคิด

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งยืนยันได้ว่าการเรียนโดยใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ร่วมกับใบสั่งงานและแบบทดสอบช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างชัดเจน ผลลัพธ์นี้สนับสนุนแนวคิดของ Bonwell & Eison [8] เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่าการเรียนรู้ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการทดลองและปฏิบัติจริง จะช่วยเพิ่มความเข้าใจและการจดจำเนื้อหา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Mayer [9] เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งกล่าวว่าการจัดสื่อและกิจกรรมให้หลากหลายช่วยให้ผู้เรียนสามารถประมวลข้อมูลและสร้างความเข้าใจได้ดีขึ้น และสนับสนุนหลักการของ Biggs & Tang [10] ที่กล่าวถึงการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ การออกแบบกิจกรรมและสื่อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้โดยใช้การจำลอง (Simulation-Based Learning) สอดคล้องกับ Experiential Learning Theory ของ Kolb [6] ซึ่งเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการเรียนรู้ผ่านการจำลองช่วยให้นักศึกษาสามารถทดลองและสังเกตผลของการทำงานของอุปกรณ์ในสถานการณ์จำลอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำจริงและสะท้อนประสบการณ์ พร้อมทั้งช่วยลดข้อจำกัดด้านอุปกรณ์และเวลาเรียน ทำให้นักศึกษาสามารถฝึกซ้ำได้หลายครั้งและเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง การเรียนรู้

แบบนี้ช่วยเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในสายงานวิศวกรรมไฟฟ้าและนิวแมติกส์ การทดลองและสังเกตผลการทำงานของอุปกรณ์เสมือนจริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึก และสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่มีโครงสร้างและมีขั้นตอนที่เหมาะสม รวมถึงการใช้สื่อมัลติมีเดียและการจำลองช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ร่วมกับใบสั่งงานและแบบทดสอบสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างชัดเจน ทั้งในด้านประสิทธิภาพระหว่างเรียนและหลังเรียน การเรียนรู้การเรียนรู้อยู่โดยใช้ การจำลอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทดลอง สังเกต และวิเคราะห์ผลการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างเป็นระบบ การพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับทฤษฎี Gagne, Briggs, & Wager [5] และ Kolb [6] รวมถึงสนับสนุนหลักการ Active Learning ของ Bonwell & Eison [8] ช่วยเพิ่มความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและสามารถฝึกซ้ำได้ช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาดังนั้น การใช้โปรแกรม FluidSIM Pneumatics ร่วมกับใบสั่งงานและแบบทดสอบจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาในสายงานวิศวกรรมไฟฟ้าและนิวแมติกส์ ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-0104 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ พบว่า นักศึกษามีประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) ซึ่งประเมินจากใบสั่งงาน มีคะแนนเฉลี่ย 24 คะแนน จากเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 ส่วนประสิทธิภาพหลังเรียน (E2) ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 17.75 คะแนน จากเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.75 ซึ่งประสิทธิภาพการศึกษานักศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่า การใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics ร่วมกับสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม

ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 34.79, p < 0.05$) ซึ่งยืนยันได้ว่าการเรียนโดยใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics ร่วมกับใบสั่งงานและแบบทดสอบช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างชัดเจน

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

5.1.1 ผู้สอนสามารถใช้สื่อดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เช่น การให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองแล้วนำมาสรุปร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

5.1.2 ผู้สอนควรเก็บรวบรวมผลสะท้อนกลับจากผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ในการวิจัยในครั้งต่อไปควรทำกับนักศึกษาหลายรุ่นหรือหลายสถาบัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการใช้โปรแกรม Fluidsim Pneumatics ในบริบทที่แตกต่างกัน

5.2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น การใช้ มัลติมีเดีย วิดีทัศน์สามมิติ การจำลอง 3 มิติ หรือแอปพลิเคชันเสมือนจริง เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

5.2.3 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมในการสอน

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, กระทรวงศึกษาธิการ, 2565.
- [2] กมลวรรณ จันทรพานิช, นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น, สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2564.
- [3] ณัฐวุฒิ ศรีสุวรรณ, “การใช้โปรแกรมจำลองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ,” วารสารวิชาการอาชีวศึกษา, ปีที่ 28, ฉบับที่ 2, หน้า 45–56, 2563.
- [4] Festo Didactic., FluidSIM Pneumatics – Simulation and Design Software, Germany Festo AG & Co, 2023.
- [5] Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W., หลักการออกแบบการสอน, พิมพ์ครั้งที่ 4, ฮาร์คอร์ท เบรช โจวานโนวิช คอลเลจ พับลิชชิงส์, 1992.
- [6] Kolb, D. A., การเรียนรู้จากประสบการณ์ (ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้และการพัฒนา), สำนักพิมพ์เพรนต์ิส ฮอลล์, 1984.
- [7] Cheng, H. C., & Yeh, H. T., การเรียนรู้โดยใช้การจำลองเพื่อความเข้าใจระบบนิวแมติกส์, International Journal of Engineering Education, ปีที่ 30, ฉบับที่ 2, หน้า 421–430, 2014.
- [8] Bonwell, C. C., & Eison, J. A., การเรียนรู้เชิงรุก: สร้างความตื่นตัวในห้องเรียน, วารสารวิชาการ ASHE-ERIC Higher Education, ฉบับที่ 1, 1991.
- [9] Mayer, R. E., การเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย, พิมพ์ครั้งที่ 3 เคมบริดจ์ ยูนิเวอร์ซิตี เพรส, 2021.
- [10] Biggs, J., & Tang, C., การสอนเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในมหาวิทยาลัย (สิ่งที่นักศึกษาทำ), พิมพ์ครั้งที่ 4 แมคกรอ-ฮิลล์, 2011.

การหาประสิทธิภาพชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ

Effectiveness Evaluation of the Toyota Hiace Suspension and Chassis Training Set

พรศักดิ์ หยุเปา¹ ชัยวัฒน์ อุหม่อง¹ ทวีศักดิ์ ธิปา¹ สนิท ขวัญเมือง¹ จีรพงศ์ จีบกล้า¹ อานนท์ มุ่งมาตร¹
พิสุทธิ เพชรสุวรรณ¹ และ สังคม สัพโส^{1*}

¹สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

^{1*}Email: Sangkom.s@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ประกอบด้วย 5 งาน ได้แก่ ระบบดิสก์เบรก ระบบดรัมเบรก ปีกนกแบบทอร์ชันบาร์ ชุดแชน ล้อรถยนต์ โดยประเมินคุณภาพของชุดฝึกประกอบรับ และเครื่องล่างของรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในด้านนี้ และเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึก ด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการบัณฑิต คณะวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก จำนวน 25 คน ทดสอบและปฏิบัติตามใบงานที่กำหนด การประเมินผลดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้วัดประสิทธิภาพของนวัตกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนในงานวิจัยทางการศึกษา (E1/E2) ซึ่ง E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน E2 คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยชุดฝึกที่พัฒนาขึ้น ต้องทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ($\bar{x}=4.43$, S.D.=0.90) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.89$, S.D.=0.33) ด้านการใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.90) ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.07$, S.D.=1.03)

ผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพพบว่าชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ที่สร้าง ขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 สรุปได้ว่าชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ สามารถนำไปใช้งานได้ ชุดฝึกที่สร้างขึ้นพบว่า 80 ตัวแรกมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.28 และ 80 ตัวหลังมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.56 โดยผลต่างระหว่างค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 0.28 ซึ่งมีค่าความแตกต่างไม่เกินร้อยละ 2.5 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกมีความสมดุลระหว่างกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสำคัญ: ชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ การประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพ 80/80 การเรียนการสอนเชิงปฏิบัติ

Abstract

This research aimed to develop and evaluate the quality and efficiency of a Toyota Hiace suspension and undercarriage training set, consisting of five training modules disc brake system, drum brake system, torsion bar wishbone suspension, axle set, and wheel system. The quality of the training set was evaluated by three experts with professional experience in the related field. The efficiency of the training set was tested with 25 first-year undergraduate students enrolled in the Bachelor of Industrial Education Program, Faculty of Mechanical Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Tak. The efficiency evaluation was conducted based on the standard criterion used for measuring the effectiveness of educational innovations and instructional media (E1/E2), in which E1 represents the efficiency of the learning process during instruction and E2 represents the efficiency of learning achievement after instruction. The established criterion was set at 80/80, meaning that the

training set must enable learners to achieve at least 80 percent of learning performance during instruction and at least 80 percent of learning achievement after instruction.

Data analysis results. Quality assessment of the suspension and undercarriage training kits for Toyota Hiace vehicles. Overall, the quality is at a good level. ($\bar{x}=4.43$, S.D.=0.90). When considering each aspect, it was found that. The quality of the car's suspension and undercarriage training kits is very good. ($\bar{x}=4.89$, S.D.=0.33). In terms of usability, the quality is at a good level. ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.90). The quality of the training documents is at a good level. ($\bar{x}=4.07$, S.D.=1.03).

The results of the efficiency testing indicated that the developed Toyota Hiace suspension and undercarriage training set met the established efficiency criterion of 80/80. The efficiency of the learning process (E1) was 80.28%, while the efficiency of learning outcomes (E2) was 80.56%. The difference between E1 and E2 was 0.28, which did not exceed 2.5%, indicating a balance between instructional process efficiency and learning outcome achievement. Therefore, the developed training set is considered effective and suitable for use in practical instructional settings.

Keywords: Toyota Hiace Training Set Automotive suspension and chassis Quality evaluation Efficiency criterion Hands-on learning

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทางทฤษฎีควบคู่กับทักษะทางปฏิบัติอย่างสมดุล เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งนักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรส่วนใหญ่ มาจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ซึ่งยังขาดทักษะด้านการปฏิบัติงานจริง การวิเคราะห์ปัญหา และการซ่อมบำรุงเชิงระบบ ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์เชิงปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ รายวิชางานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์ เป็นรายวิชาหลักที่มุ่งเน้นการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบรองรับ ระบบเบรก ระบบล้อและยาง รวมถึงระบบส่งกำลัง ตลอดจนการวินิจฉัยข้อขัดข้องและการบำรุงรักษาเบื้องต้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับสภาพจริงในการทำงาน อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่า อัตราส่วนนักศึกษาต่อชุดฝึกระบบเครื่องล่างรถยนต์อยู่ที่ประมาณ 20-25 คนต่อชุดฝึก 1 ชุด ซึ่งไม่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติอย่างทั่วถึง ส่งผลให้นักศึกษาบางส่วนขาดโอกาสในการทดลองปฏิบัติจริงอย่างเต็มที่ และไม่สามารถเข้าใจกลไกการทำงานของระบบเครื่องล่างได้อย่างลึกซึ้ง จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยจำนวนมากที่ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาชุดฝึกหรือสื่อการสอนเชิงปฏิบัติสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะวิชาชีพของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น มนุษย์ นาจวง [1] ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกนิวมเมติกส์และไฮดรอลิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรพุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 8 หน่วยการสอน ซึ่งออกแบบตาม น้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องของ ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบก่อน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ จำนวน 20 คน พบว่า ชุดฝึกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.38/82.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ก้องภพ ภูณเฑียร และคณะ [2] ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึก การคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียงควบคุม ด้วยโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคตรัง สถาบันอาชีวศึกษา ภาคใต้ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) สำหรับประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของชุดฝึกจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับ มากที่สุด ประสิทธิภาพของชุดฝึกอยู่ในเกณฑ์ ร้อยละ 100 จัดอยู่ในระดับ ประสิทธิภาพดีมาก ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับ มากที่สุด

อย่างไรก็ตาม ชุดฝึกส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในท้องตลาดเป็นชุดฝึกเชิงสาธิตสำเร็จรูปซึ่งมีราคาสูง และไม่สามารถแยกชิ้นส่วนเพื่อศึกษาเชิงกลไกได้อย่างละเอียด ส่งผลให้การเรียนรู้เชิงลึกเกี่ยวกับโครงสร้างจริงของระบบเครื่องล่างยังมีข้อจำกัด ดังนั้น จุดเด่นของงานวิจัยนี้คือการนำชิ้นส่วนรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ที่เลิกใช้งานแล้วในมหาวิทยาลัย มาประยุกต์พัฒนาเป็นชุดฝึกจริงแบบถอดประกอบได้ ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง เพิ่มทักษะด้านการวิเคราะห์โครงสร้าง การตรวจสอบการทำงานของระบบ และการซ่อมบำรุงได้อย่างแท้จริง โดยมุ่งหวังให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์ได้ตรงตามหลักสูตร นอกจากนี้ การพัฒนาชุดฝึกดังกล่าวยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ใหม่ เพิ่มจำนวนชุดฝึกให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน อีกทั้งยังเป็นต้นแบบในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมในสถาบันอุดมศึกษาได้อย่างยั่งยืน

ชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ที่พัฒนาขึ้นนี้ จึงมีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับทักษะของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจเชิงทฤษฎี และทักษะเชิงปฏิบัติ โดยนักศึกษจะสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบเครื่องล่างของรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานในสถานประกอบการในอนาคตได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ
- 1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ
- 1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาการพัฒนาชุดฝึกครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะด้านระบบรองรับและเครื่องล่างของรถยนต์โตโยต้า ไฮเอซ ได้แก่ ระบบดิสก์เบรก ระบบตรัมเบรก ปีกนกแบบทอร์ชันบาร์ ชุดแหนบ ล้อรถยนต์ ไม่ครอบคลุมถึงระบบเครื่องยนต์ ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์
- 1.3.3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพียงสถาบันเดียว
- 1.3.4 ระยะเวลาการทดลองจำกัดเฉพาะภาคการศึกษาที่ทำการวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 จำนวนทั้งหมด 25 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาจากการ เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาสอดคล้องโดยตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และใช้ นักศึกษาทั้งหมดในห้องเรียน จำนวน 25 คนเป็นกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้เรียนที่ต้องใช้ชุดฝึกในการจัดการเรียนการสอนจริง และมีความเหมาะสมต่อการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.2.1 ชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ประกอบไปด้วย
 - 2.2.1.1 ระบบเบรกแบบดิสก์เบรก
 - 2.2.1.2 ระบบเบรกแบบตรัมเบรก
 - 2.2.1.3 ปีกนกแบบทอร์ชันบาร์
 - 2.2.1.4 ชุดแหนบ
 - 2.2.1.5 ล้อรถยนต์
- 2.2.2 แผนบทเรียนเรื่องชุดฝึกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ประกอบไปด้วย
 - 2.2.2.1 ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 - 2.2.2.2 ใบสั่งงาน
 - 2.2.2.3 ใบประเมินผล

2.3 แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของชุดฝึกโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน ไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์และด้านการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมวิศวกรรมเครื่องกล ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของชุดฝึก จำนวน 3 ข้อ ด้านการใช้งาน จำนวน 4 ข้อ ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ จำนวน 5 ข้อ

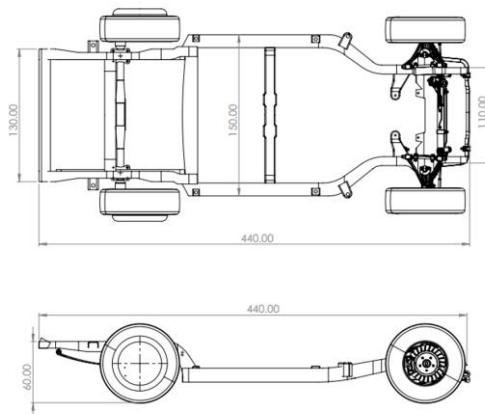
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดี
- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับพอใช้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าควรปรับปรุง หรือ แก้ไข
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าต้องปรับปรุง หรือ แก้ไข

2.4 การหาประสิทธิภาพชุดฝึก นำนักศึกษาเข้ามาทำการทดลองจากการปฏิบัติงานในชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ตามใบสั่งงานและใบประเมินที่สร้างไว้และนำผลมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ (E1/E2) 80/80

2.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.5.1 ศึกษาข้อมูลและออกแบบชุดฝึก โดยประยุกต์ใช้ชิ้นส่วนรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ที่ไม่ใช้งานแล้วมาสร้างเป็นชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่าง พร้อมจัดทำแผนบทเรียนและแบบทดสอบประกอบ



รูปที่ 1 ขั้นตอนศึกษาและออกแบบ



รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้าง



รูปที่ 3 ชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ



รูปที่ 4 ขั้นตอนการหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ

2.5.2 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ประเมินคุณภาพชุดฝึกและแผนบทเรียน ต้องได้ค่าเฉลี่ย ≥ 3.50 ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

2.5.3 ทดลองใช้ชุดฝึกกับกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการสอนและให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบสั่งงานโดยใช้ชุดฝึก และประเมินการปฏิบัติงานจากใบประเมินผล

2.5.4 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการปฏิบัติ

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพชุดฝึก: ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E1/E2) เปรียบเทียบผลคะแนนระหว่างการปฏิบัติ (E1) และผลคะแนนหลังเรียน (E2) [3-4]

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

ก. โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

$$E1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ท่าระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชั้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การตีความหมายผลการคำนวณ [3]

หลังจากคำนวณหาค่า E1 และ E2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E1 หรือ E2 ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

2. หากคะแนน E1 หรือ E2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สอดคล้องกันเช่น ค่า E1 มากกว่า E2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือ หากค่า E2 มากกว่าค่า E1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สอดคล้องกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

3. หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E1 หรือ E2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้นักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึก

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการทดลองในครั้งนี้จะนำเสนอตามหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้คือ 1. ด้านชุดฝึกกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ 2. ด้านการใช้งานของชุดฝึก 3. ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกปฏิบัติ

แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ

ส่วนนี้ แบบประเมินผลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการศึกษาเท่านั้น

แบบประเมินทั้งหมดมี 3 ด้าน จำนวน 12 ข้อ โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยแบ่งค่าระดับคะแนนดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดีมาก

4 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดี

3 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับพอใช้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าควรปรับปรุง หรือ แก้ไข

1 คะแนน หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าต้องปรับปรุง หรือ แก้ไข

ตัวอย่างการประเมิน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทาน	✓				

จากตัวอย่างข้อที่ 1 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ชุดหล่อโครงสร้าง ความแข็งแรง และความทนทาน ในระดับดีมาก

85

ข้อที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์						
1	โครงสร้างของชุดฝึกอบรมมีความเหมาะสม	✓				
2	สร้างให้นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง	✓				
3	มีส่วนประกอบของระบบเครื่องล่างรถยนต์จริง	✓				
2. ด้านการใช้งาน						
1	ชุดฝึกอบรมสามารถนำไปใช้งานได้จริง	✓				
2	ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตามคู่มือ	✓				
3	ชุดฝึกอบรมมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน	✓				
4	ชุดฝึกอบรมเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน	✓				
3. ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์						
1	ใบสั่งงานชุดฝึกอบรมมีความชัดเจน	✓				
2	ใบสั่งงานชุดฝึกอบรมมีความปลอดภัย	✓				
3	อธิบายลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน	✓				
4	ใบประเมินผลการปฏิบัติงานสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	✓				
5	ใบงานตรวจวัดอุปกรณ์	✓				

ชื่อคนประเมินคือ _____

ลงชื่อ _____ ผู้เชี่ยวชาญ

(ส.ก.น. พว. 56.4)

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการกรอกแบบประเมินครั้งนี้

รูปที่ 5 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพ

3.1.1 ด้านชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ด้านชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์โดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์	4.89	0.33	ดีมาก
2. ด้านการใช้งาน	4.33	0.90	ดี
3. ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกปฏิบัติ	4.07	1.03	ดี
ค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวม	4.43	0.90	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพโดยรวมของชุดฝึกอบรมรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 4.43 อยู่ในระดับดี และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 พบว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพโดยรวมน้อยกว่า 1.25 หมายถึง การให้คะแนนมีความแตกต่างกันน้อย

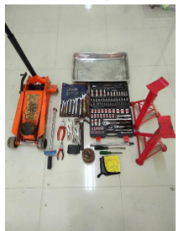
3.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึก

โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน สามารถปฏิบัติและประเมินระหว่างเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 80.28 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 80 ที่ตั้งไว้ และทำคะแนนจากการปฏิบัติและประเมินผลหลังเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่ตั้งไว้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึก

รายการ	N	คะแนน		ร้อยละ
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	
คะแนนจากการทดลองระหว่างเรียน E1	25	201	161.36	80.28
คะแนนจากการทดลองหลังเรียน E2	25	179	144.20	80.56

ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
	ชื่อวิชา : งานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์		หน้าที่ 1
	เรื่อง : การถอดประกอบดิสก์เบรก		เวลา 30 นาที
	จุดประสงค์ 1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานการถอดประกอบเบรกได้ 2. ถอดประกอบเบรกได้ 3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเบรกได้		
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ	ข้อควรระวังระหว่างปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์	จัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ให้ครบ	- แม่แรงยก - ชุดบล็อก 4 หุน - ประแจแหวนหัวผ่าเบอร์ 10 - ประแจปอนด์ - ค้อน - ไขควงแบน - ขนาด 2.1/2 นิ้ว x3 มิลลิเมตร - ฟุตเหล็ก - สายลม - ปืนเป่าลม - น้ำมันเบรก DOT3 - สามขาตั้งรถ - ถาดสแตนเลส - ผ้าเช็ดทำความสะอาด - ไม้หมุนล้อ - จารบีขาว	- ควรใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่อยู่ในสภาพที่ดีไม่ชำรุดและพร้อมใช้งาน - เครื่องมือให้ครบ
			

ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
	ชื่อวิชา : งานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์		หน้าที่ 1
	เรื่อง : การถอดประกอบปีกนกบนและปีกนกล่าง		เวลา 30 นาที
	จุดประสงค์ 1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานการถอดประกอบปีกนกบนและปีกนกล่างได้ 2. ถอดประกอบปีกนกบนและปีกนกล่างได้ 3. ตรวจสอบสภาพของปีกนกบนและปีกนกล่างได้		
ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	เครื่องมือ	ข้อควรระวังระหว่างปฏิบัติงาน
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์	จัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ให้ครบ	- แม่แรงยก - ชุดบล็อก 4 หุน - ประแจปอนด์ - ค้อน - ฟุตเหล็ก 1 เมตร - คีมปากจิ้งจก - คีมล็อค - ตัวถอดลูกหมาก - สามขาสามขาตั้งรถ - ถาดสแตนเลส - ผ้าเช็ดทำความสะอาด - ไม้หมุนล้อ	- ควรใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่อยู่ในสภาพที่ดีไม่ชำรุดและพร้อมใช้งาน - เครื่องมือให้ครบ
			
2. นำรถเข้าจอดในพื้นที่ราบและหมุนล้อไว้	นำรถเข้าจอดในพื้นที่ราบแล้วนำไม้หมุนล้อไว้เพื่อป้องกันไม่ให้รถไหลขณะขึ้นแม่แรงและปฏิบัติงาน ควรวัดระดับความสูงของรถก่อนที่จะทำการถอด	- ไม้หมุนล้อ - ฟุตเหล็ก 1 เมตร	- ไม่ควรใช้ไม้หมุนล้อที่มีขนาดเล็กจนเกินไป
			

รูปที่ 6 ตัวอย่างใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ใบสั่งงานที่ 1		ใบสั่งงาน
	งาน : การถอดประกอบดิสก์เบรก	หน้าที่ 1
	แผ่นที่ 1	
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ นักศึกษาปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดประกอบดิสก์เบรกได้อย่างถูกต้อง		
คำสั่ง : ให้นักศึกษาถอดประกอบดิสก์เบรก		
เวลา : 30 นาที		
คะแนน : 20 คะแนน		
คำชี้แจง : 1. ให้นักศึกษาถอดประกอบดิสก์เบรกโดยไม่ดูใบลำดับขั้นตอน 2. เกณฑ์การให้คะแนน 3. ถ้าผู้ทดสอบทำถูกวิธีจะได้รับคะแนนเต็ม 4. ถ้าผู้ทดสอบทำผิดวิธีจะได้รับคะแนน 0 คะแนน		
เครื่องมือและอุปกรณ์		
1. ชุดบล็อก 4 หุน	1 ชุด	
2. ประแจหัวผ่าเบอร์ 10 mm	1 ตัว	
3. ประแจปอนด์	1 ตัว	
4. ไขควงแบนขนาด 2.1/2 นิ้วx3 มิลลิเมตร	1 ตัว	
5. จารบีขาว	1 กระปุก	
6. ปืนเป่าลม	1 อัน	
7. แม่แรงยก	1 ตัว	
8. สามขาตั้งรถ	2 ตัว	
9. น้ำมันเบรก DOT3	1 ขวด	
10. กระดาษทราย	1 แผ่น	
11. ผ้าเช็ดทำความสะอาด	1 ผืน	
12. ถาดสแตนเลส	1 อัน	
13. ฟุตเหล็ก	1 อัน	
14. ไม้หมุนล้อ	1 อัน	
ชื่อ.....	ผู้ควบคุม.....	
ระดับชั้น.....ห้อง.....	วันที่.....	
ใบสั่งงานที่ 1		ใบสั่งงาน
	งาน : ระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์	หน้าที่ 1
	แผ่นที่ 1	
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ นักศึกษาปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดประกอบระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง		
คำสั่ง : ให้นักศึกษาถอดประกอบระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์		
เวลา : 110 นาที		
คะแนน : 100 คะแนน		
คำชี้แจง : 1. ให้นักศึกษาถอดประกอบระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์โดยไม่ดูใบลำดับขั้นตอน 2. เกณฑ์การให้คะแนน 3. ถ้าผู้ทดสอบทำถูกวิธีจะได้รับคะแนนเต็ม 4. ถ้าผู้ทดสอบทำผิดวิธีจะได้รับคะแนน 0 คะแนน		
เครื่องมือ/อุปกรณ์		
1. ชุดบล็อก 4 หุน	1 ชุด	
2. ประแจหัวผ่าเบอร์ 10 mm	1 ตัว	
3. ประแจปอนด์	1 ตัว	
4. ไขควงแบนเล็ก	1 ตัว	
5. คีมล็อคปากตรง	1 ตัว	
6. ปืนเป่าลม	1 อัน	
7. แม่แรงยก	1 ตัว	
8. สามขาตั้งรถ	4 ตัว	
9. จารบี	1 กระปุก	
10. น้ำมันเบรก	1 ขวด	
11. กระดาษทราย	1 แผ่น	
12. ผ้าเช็ดทำความสะอาด	1 ผืน	
13. ถาดสแตนเลส	1 อัน	
14. จารบีขาว	1 กระปุก	
15. ไม้หมุนล้อ	1 อัน	
ชื่อ.....	ผู้ควบคุม.....	
ระดับชั้น.....ห้อง.....	วันที่.....	

รูปที่ 7 ตัวอย่างใบสั่งงาน

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน		ใบประเมินที่ 2	
ชื่อวิชา : งานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์		หน้าที่ 1	
เรื่อง : การถอดประกอบเบรกแบบดรัมเบรก		เวลา 30 นาที	
		คำสั่ง : จงปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดประกอบเบรกแบบดรัมเบรก	
จุดประเมิน	ผลการปฏิบัติ		หมายเหตุ
	ได้	ไม่ได้	
1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ครบ			
2. นำรถเข้าจอดในพื้นที่ราบและหมุนล้อไว้			
3. คลายนัทล้อรถให้พอหลวม			
4. ซึนแม่แรงและใส่สามขาตั้งรถ			
5. ถอดล้อออก			
6. ถอดโบลท์ยึดผ้าครอเบรกออก			
7. นำผ้าครอเบรกออกมา			
8. ถอดชุดฝักเบรกออก			
9. เอาที่น้ำมันชุดปลายที่น้ำมันเบรก			
10. ถอดท่อแป้นน้ำมันเบรกออกจากปั้มเบรก			
11. ถอดปั้มเบรกออกจากแผ่นรองดรัมเบรก			
12. ถอดแยกชิ้นส่วนปั้มเบรก			
13. ตรวจสอบชิ้นส่วนปั้มเบรก			
14. ตรวจสอบฝักเบรก			
15. ประกอบชุดปั้มเบรก			
16. ทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆของดรัมเบรก			
17. ติดตั้งปั้มเบรกเข้ากับแผ่นรองดรัมเบรก			
18. ทาจารบีที่แผ่นรองดรัมเบรก			
19. ใส่สายเบรกมือเข้ากับฝักเบรก			
20. ประกอบฝักเบรกเข้ากับแผ่นรองดรัมเบรก			

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน		ใบประเมินที่ 2	
ชื่อวิชา : งานเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์		หน้าที่ 1	
เรื่อง : ระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์		เวลา 110 นาที	
		คำสั่ง : จงปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดประกอบระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์	
จุดประเมิน	ผลการปฏิบัติ		หมายเหตุ
	ได้	ไม่ได้	
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์			
2. นำรถเข้าจอดในพื้นที่ราบและหมุนล้อไว้			
3. คลายนัทล้อทั้ง 4 ล้อ			
4. ใช้แม่แรงยกรถขึ้นแล้วนำสามขาตั้งไว้			
5. ถอดล้อรถออก			
6. ถอดท่อน้ำมันเบรกออก			
7. ถอดคาลิเปอร์เบรกออก			
8. ถอดผ้าเบรกออก			
9. ถอดชุดลูกสูบเบรกออก			
10. ตรวจสอบสภาพลูกสูบเบรก และ ซีลลูกสูบเบรก			
11. ใส่ซีลซีลลูกสูบเบรกเข้า			
12. ใส่ลูกสูบเบรกเข้า			
13. ใส่ยางกันฝุ่นลูกสูบเบรก			
14. ใส่ผ้าเบรกเข้า			
15. ใส่คาลิเปอร์เบรก			
16. ใส่โบลท์ยึดคาลิเปอร์เบรก			
17. ใส่ท่อน้ำมันเบรก			
18. ถอดลูกหมากคันชักคันส่ง			

รูปที่ 8 ตัวอย่างใบประเมิน

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการทดลองชุดฝึกกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพ

ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกกระบบรองรับและเครื่องล่างรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.90) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านองค์ประกอบของชุดฝึกอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 4.89$, S.D. = 0.33) ด้านการใช้งานอยู่ในระดับ ดี ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.90) ด้านเอกสารประกอบชุดฝึกอยู่ในระดับ ดี ($\bar{x} = 4.07$, S.D. = 1.03) ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทุกด้านมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่า 1.25 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับสูง สะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบชุดฝึกมีความเหมาะสมทั้งในด้านโครงสร้าง ความปลอดภัย และความสามารถในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนจริง โดยชุดฝึกคือสื่อที่มีความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร ที่นำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้เกิดการยกระดับทักษะของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจเชิงทฤษฎี และทักษะเชิงปฏิบัติ นักศึกษาจะสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบเครื่องล่างของรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากชุดฝึกพัฒนาจาก ชิ้นส่วนจริงของรถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ทำให้มีความสมจริง แข็งแรง เอื้อต่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และยังสามารถนำเอารถยนต์ โตโยต้า ไฮเอซ ที่เลิกใช้งานแล้วในมหาวิทยาลัย มาประยุกต์พัฒนาเป็นชุดฝึกจริงแบบถอดประกอบได้ ส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินไว้ในระดับสูง สอดคล้องกับ มนูญ นาจวง [1] ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า โดยชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 8 หน่วยการสอน ซึ่งออกแบบตาม น้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องของ ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบก่อน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ นำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสม และสอดคล้องกับ ญรัฐวิช สุขสง [5] วิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ด้วย PLC สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จากการเรียน การสอนในวิชาการควบคุมการเคลื่อนที่ และตำแหน่ง นักศึกษามีความเข้าใจน้อยซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากการเรียนการสอนเน้นบรรยาย ขาดชุดฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งมีราคาแพง ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิด สร้างสื่อการเรียนการสอนชุดควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ ที่ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ ในแผนก โดยใช้วาล์วนิวเมติกส์ 5/3 แบบ ON/OFF มาควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ โดยเขียน โปรแกรมควบคุมจากอุปกรณ์ PLC และยังใช้ฟังก์ชัน PID และ PWM มาช่วยในการควบคุมเพื่อให้เกิด ความแม่นยำมากขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า จากการทดสอบชุดควบคุมเซอร์โว นิวแมติกส์พบว่า มีความผิดพลาดเฉลี่ย 0.03 mm. สรุปได้ว่ามีค่าคุณภาพเหมาะสม เมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ผลปรากฏว่านักศึกษาที่มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยชุดการสอน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน

การหาประสิทธิภาพจากการนำปilotลงกับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 จำนวน 25 คน ปรากฏว่าชุดฝึกที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีประสิทธิภาพตัวแรกซึ่งได้จากการลงมือ ปฏิบัติและประเมินผล ในระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.28 ตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และประสิทธิภาพตัวหลังได้จากการลงมือปฏิบัติและประเมินผลหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.56 ตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เช่นกัน โดยมีค่าผลต่างระหว่าง E1 และ E2 เท่ากับ ร้อยละ 0.28 ซึ่งถือว่ามีความแตกต่างน้อยมาก แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนมีความสอดคล้องและสมดุลกันเป็นอย่างดี ผลต่างที่มีค่าน้อยมากดังกล่าว อาจเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ นักศึกษามีพื้นฐานทางด้านช่างยนต์มาก่อนในระดับหนึ่ง กิจกรรมการเรียนรู้และใบงานถูกออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและแบบทดสอบอย่างชัดเจน ระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากกระหว่างเรียนไปสู่ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าผลต่างของคะแนนจะไม่สูงมาก แต่ค่าประสิทธิภาพทั้งสองค่ายังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า ชุดฝึกสามารถควบคุมคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์ด้านผลสัมฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับ เดชา พลเสน และสุวิทย์ วงษ์เย็น [6] มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และ ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองแบบ One-Group Pretest–Posttest Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างยนต์ จำนวน 15 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดฝึกภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีผลประสิทธิภาพชุดฝึกภาคปฏิบัติ = 80.67/81.67 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ชุดฝึกระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ สามารถยกระดับความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเชิงปฏิบัติของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผ่านชุดฝึกในระดับดี เหมาะสมต่อการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนด้านช่างยนต์ในระดับอาชีวศึกษา

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5.1 ข้อจำกัดชุดฝึก ชุดฝึกพัฒนาขึ้นจากระบบอัตโนมัติ โดยตัว ไฮเอช เพียงรุ่นเดียว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากสถาบันเดียว การวัดผลเป็นการวัดผลระยะสั้น ยังไม่สามารถสะท้อนความคงทนของความรู้ในระยะยาวได้ ควรศึกษาความคงทนของความรู้ในระยะยาว

5.2 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่าง การเรียนด้วยชุดฝึกกับการสอนแบบบรรยายปกติ

5.3 ควรปรับปรุงชุดฝึกควรเพิ่มระบบความปลอดภัย เช่น ฝาคอขวดเสี่ยง ป้ายเตือน และคู่มือความปลอดภัย ควรพัฒนาสื่อดิจิทัลประกอบ เช่น วีดิโอการสาธิต หรือโปรแกรมจำลองการทำงาน

5.4 การจัดทำชุดฝึกประกอบรับและเครื่องล่างรถยนต์ โดยตัว ไฮเอช สามารถนำไปขยายผล ต่อในการเก็บข้อมูลจากประชากรกลุ่มอื่นเพื่อหาค่าความแปรปรวนของชุดฝึก โดยใช้วิธีการวัดผล แบบเดี่ยว (1:1) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึก แบบกลุ่ม (1:10) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึก และแบบภาคสนาม (1:100) เพื่อให้ชุดฝึกมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเมื่อใช้งานจริงในวงกว้าง

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] มนูญ นาจวง, การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์, ผลงานวิชาการเพื่อประกอบการเรียนวิชานานครูเชี่ยวชาญ สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562.
- [2] ก้องภพ ฉุนเฉียว, เกียรติศักดิ์ ปานพูล, ปฏิพัทธ์ เพชรฤทธิ์, ณัฐพัฒน์ แสนสุข, สุเมธ สุธีรพาณิชย์, ธวัช เดชทับ, สุดารัตน์ แสนสุข และ พิมพิภา ยอดดี, “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึก การคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียงควบคุม ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC),” วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2, ปีที่ 4, ฉบับที่ 2, หน้า 48-57, 2567.
- [3] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน,” วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร., ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้า 7-20, 2556.
- [4] บุศราวดี ทองแห้ว.(18 เมษายน 2668). หลักเกณฑ์การสร้างแบบประเมินสื่อการสอน.สืบค้นจาก [http:// www.shorturl.asia/bTaxp](http://www.shorturl.asia/bTaxp).

- [5] ณัฐวิษั สุขสง. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการควบคุม เซอร์โวโมเตอร์ด้วย PLC” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560.
- [6] เดชา พลเสน และสุวิทย์ วงษ์เย็น, “ชุดฝึกอบรมไฟฟ้าตัวถังรถยนต์,” งานวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2555

สื่อ E-book ประกอบการสอน เรื่อง ไดโอด E-BOOK MEDIA FOR TEACHING ABOUT DIODES

อมร อ้นกรอง^{1*} สมนึก เครือสอน² และ ก่อเกียรติ อื้อดทรัพย์³

^{1*}สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

^{1*}Email: amorn_ep@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อการสอน E-BOOK ประกอบการสอนเรื่องไดโอด วิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ประกอบไปด้วยสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-book) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-book) มีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ผลการประเมินทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และได้นำสื่อการสอนที่สร้างไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 30 คนโดยเลือกแบบเจาะจง เมื่อนักศึกษาตัวอย่างที่ได้เรียนจากสื่อการสอน ทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อการสอน E-BOOK ประกอบการสอนเรื่องไดโอด วิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.8 / 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และเมื่อนำข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนแบบฝึกหัดก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

คำสำคัญ : สื่อการสอน, ไดโอด, แบบทดสอบ, ประสิทธิภาพ

Abstract

This article aims to create and find out the effectiveness of E-BOOK teaching media for the topic of diodes in the subject of Basic Electronics, under the Bachelor of Industrial Education Program in Electrical Engineering at Rajamangala University of Technology Lanna, Tak. The study consists of electronic teaching media (E-book), a pre-test, and a post-test, with evaluation results from three experts. There were two assessments: the electronic teaching media (E-book) received an average score of 4.56, which is at a very good level; and the pre-test and post-test also received an average score of 4.53, which is at a very good level. Overall, the results of the assessment in both areas had an average of 4.56, indicating a very good level. The developed teaching media was tested with a sample group of 30 students in the Industrial Education Program in Electrical Engineering, selected by purposive sampling. After using the teaching media, the students completed pre-study and post-study exercises, and the results were analyzed to determine the efficiency of the E-book teaching media for the topic of diodes in Basic Electronics. The efficiency of the developed teaching media was found to be 80.8/84.56, which is higher than the specified criterion of 80/80. When the pre-test and post-test data were taken, it was found that the post-test scores of the sample group of students were significantly higher than the pre-test scores at 0.01.

Keyword: teaching media, diodes, test, efficiency

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในการเรียนการสอนปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต มีบทบาทสำคัญอย่างในการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 สื่อการเรียนการสอนต่างๆมีส่วนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา [1] การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปใช้ชีวิตในโลกปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจหรือการแก้ปัญหา รวมถึงการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้เทคโนโลยีในการหาความรู้ต่อไป การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาที่นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่หลายอย่างสอนด้วยสื่ออุปกรณ์ที่ทันสมัย อาทิ วิดีทัศน์ตามอัธยาศัย (Video on Demand : VOD) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-books) การเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-learning) [2] การจัดการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาต่างๆได้ การเรียนการสอนที่มีคุณภาพเท่านั้นที่จะสามารถพัฒนาคนได้ โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 การจัดการศึกษาต้องให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันและต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ [3] สื่อการเรียนรู้นี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และตรงตามวัตถุประสงค์ โดยสื่อการเรียนรู้นี้เป็นได้ทั้งแบบรูปธรรม เช่น หนังสือ ภาพถ่าย และสื่อการเรียนรู้อื่นๆที่เป็นแบบเช่น คำพูด วิธีสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ ทักษะ ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนการสอนและตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร วิธีการและรวมถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งเรียนรู้ ซึ่งช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปถึงผู้เรียนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร [4]

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำสื่อการสอนE-BOOK ประกอบการสอนเรื่องไดโอด วิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นประกอบด้วยสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-book) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนนั้นได้มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เรื่องไดโอด และสร้างประโยชน์ให้กับผู้ที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ได้ไม่มากนัก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประกอบการสอน E-Book เรื่องไดโอด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การศึกษาประสิทธิภาพสื่อ E-Book ด้วยโปรแกรม Flip PDF Professional และทำสื่อเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe Animate cc ประกอบการสอน เรื่องไดโอด

1.3.2 การศึกษาประสิทธิภาพแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนโดยผ่านการออกแบบวิเคราะห์ความสำคัญจากวัตถุประสงค์และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การศึกษาและออกแบบเครื่องมือวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ คือ กลุ่มนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 4 ปีและเทียบโอน ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ สื่อการสอนE-BOOK ประกอบการสอนเรื่องไดโอด

ตัวแปรตาม คือ กลุ่มนักศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรบัณฑิต 4 ปี

3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด แบบฝึกหัดทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เพื่อประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง

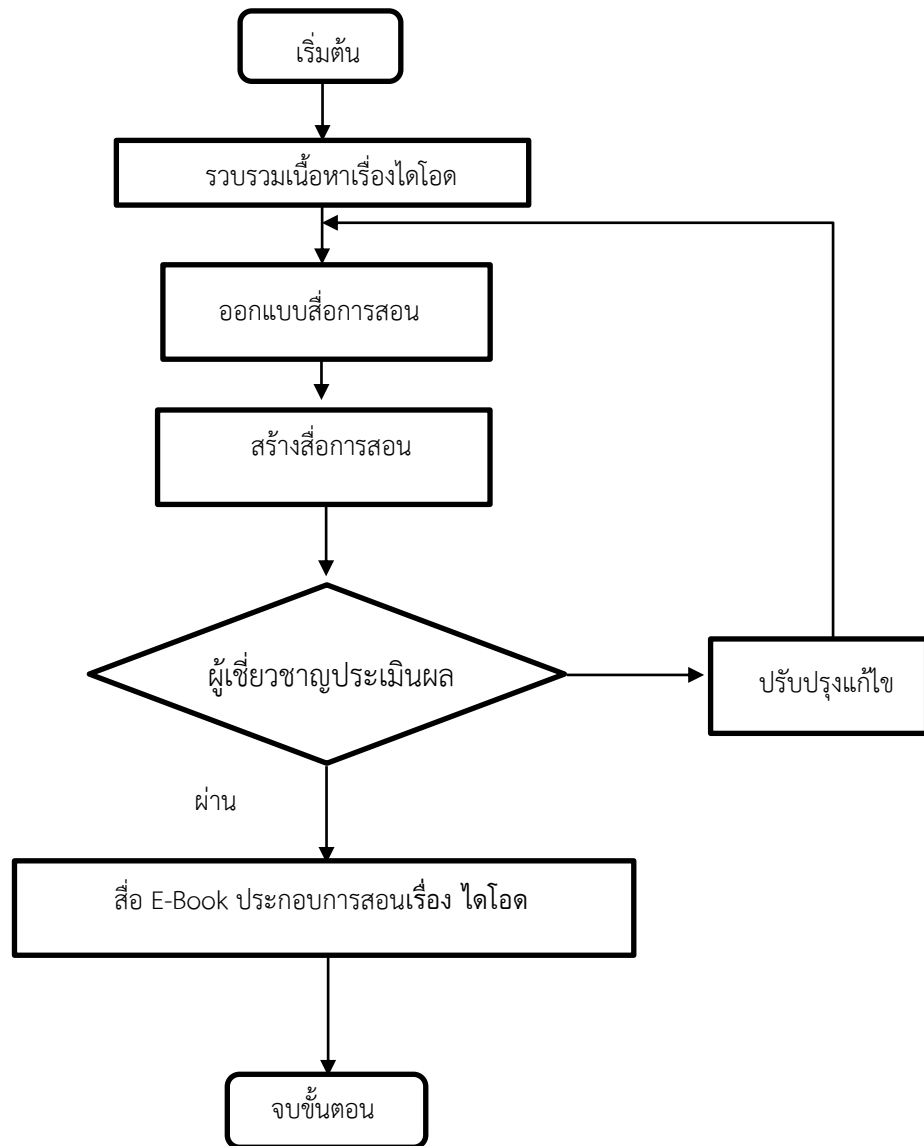
3.2 สื่อการสอนE-BOOK ประกอบการสอนเรื่องไดโอดรายวิชา อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

3.3 แบบฝึกหัดหลังเรียนเป็นแบบอัตนัย 10 ข้อ โดยผ่านการออกแบบวิเคราะห์ความสำคัญจากวัตถุประสงค์และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 แบบฝึกหัดหลังเรียนเป็นแบบปรนัย 19 ข้อโดยผ่านการออกแบบวิเคราะห์ความสำคัญจากวัตถุประสงค์และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

สื่อ E-Book ประกอบการสอนเรื่อง ไดโอด วิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรศาสตราจารย์บัณฑิต สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า ประกอบไปด้วย สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อภาพเคลื่อนไหว และแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน

1) สื่อประกอบการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book ทางผู้จัดทำจะทำการแบ่งการดำเนินงาน 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่ การออกแบบสื่อ E-Book รวบรวมเนื้อหาและบันทึกเป็นไฟล์ PDF สร้างสื่อ E-Book ด้วยโปรแกรม Flip PDF Professional ซึ่งมีแผนการดำเนินงานดังรูป 1-6



รูปที่ 1 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

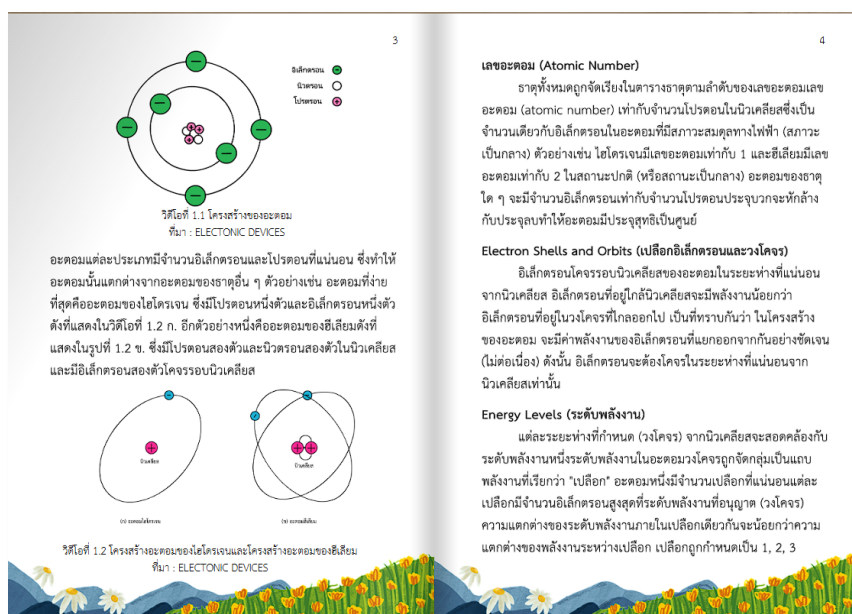
จากรูปที่ 1 เป็นการออกแบบสื่อการสอน รวบรวมเนื้อหาเพื่อนำมาใส่ในโปรแกรม Canva



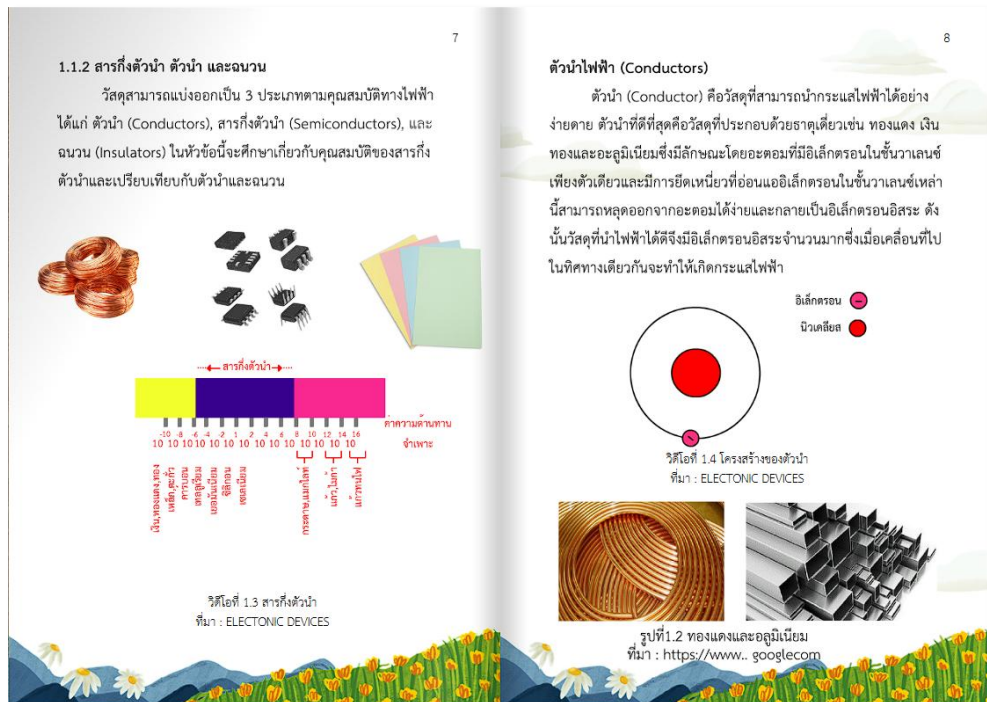
รูปที่ 2 ตัวอย่างหน้าปกสือ E-Book



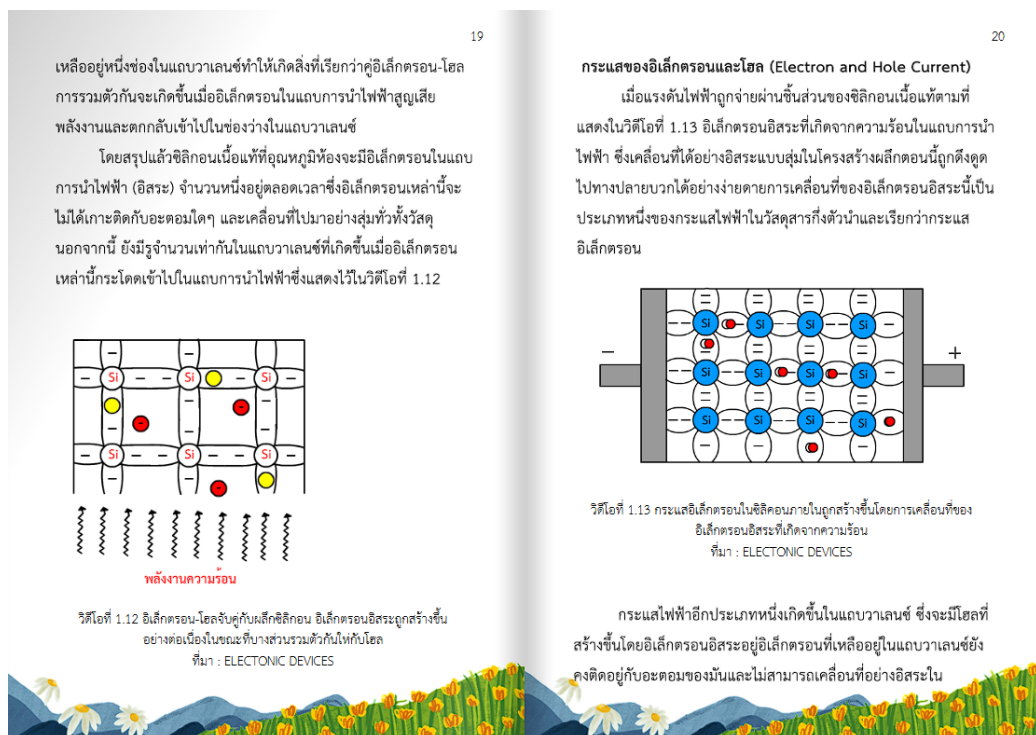
รูปที่ 3 ตัวอย่างการสร้าง E-book ด้วยโปรแกรม Flip PDF Professional



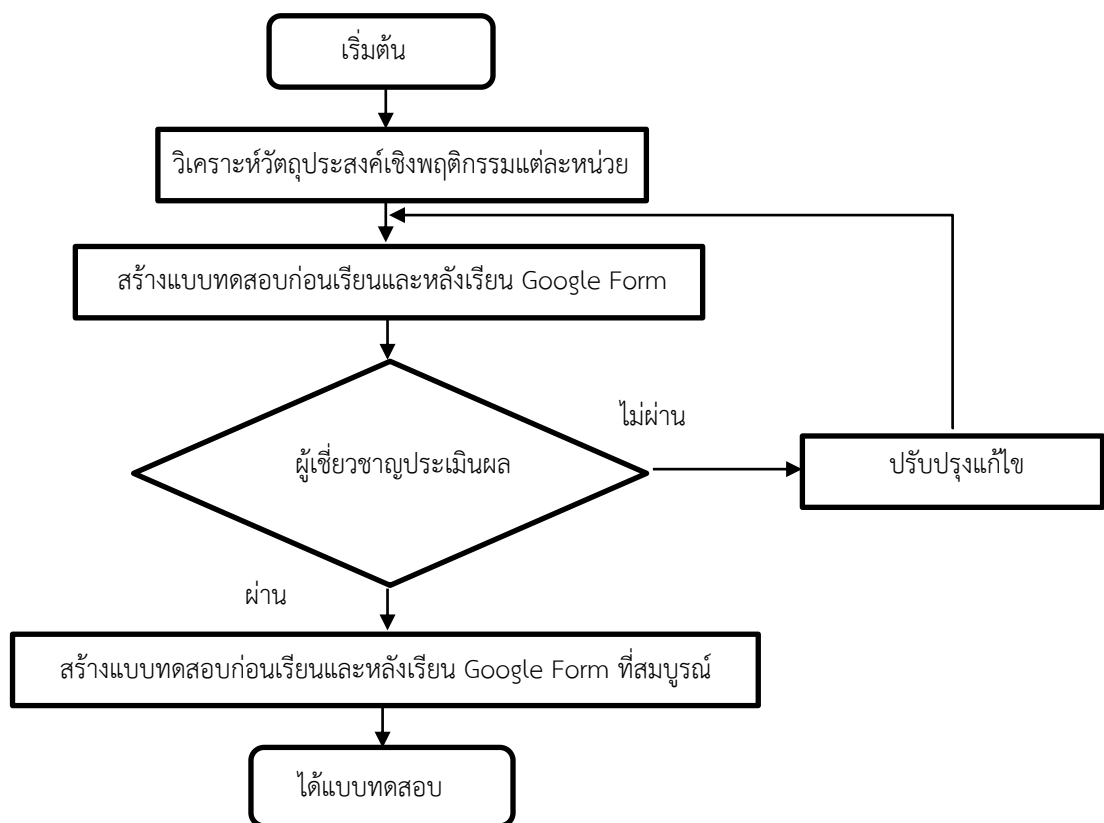
รูปที่ 4 ตัวอย่างคลิปวิดีโอโครงสร้างของอะตอม โครงสร้างอะตอมของฮีเลียมและโครงสร้างอะตอมไฮโดรเจนในสือ E-Book



รูปที่ 5 ตัวอย่างคลิปวิดีโอสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างของตัวนำในสื่อ E-Book



รูปที่ 6 ตัวอย่างคลิปวิดีโออิเล็กตรอน-โฮล จับคู่ผลักซิลิคอน อิเล็กตรอนอิสระถูกสร้างขึ้น อย่างต่อเนื่องในขณะที่บางส่วนรวมตัวกันใหม่กับโฮล กระแสอิเล็กตรอนในซิลิคอนภายในถูกสร้างขึ้นโดยการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่เกิดจากความร้อนในสื่อ E-Book



รูปที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน Google Form

รหัสนักศึกษา *

คำตอบของคุณ

1. โครงสร้างของอะตอมประกอบด้วยอะไรบ้าง * 1 คะแนน

☐ ก. อิเล็กตรอน นิวตรอน โปรตรอน

☐ ข. นิวเคลียส อิเล็กตรอน นิวตรอน

☐ ค. โปรตรอน นิวตรอน นิวเคลียส

☐ ง. อะตอม นิวเคลียส โปรตรอน

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวนำ * 1 คะแนน

☐ ก. วัสดุที่มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำมาก

☐ ข. มีค่าความนำไฟฟ้าต่ำมาก

☐ ค. มีความต้านทานไฟฟ้าสูงมาก

☐ ง. วัสดุมีคุณสมบัติเป็นฉนวน

รูปที่ 8 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียนรูปแบบ Google Form

จากรูปที่ 7-8 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำเป็นต้องสร้างให้ครอบคลุมระดับของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและต้องให้สอดคล้องกับเนื้อหา เมื่อได้แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนแล้ว

ผู้จัดทำจะนำมาสสร้างให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์โดยจะใช้โปรแกรม Google Form ในการทำแบบฝึกหัดหน่วยเรียนในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังแสดงในรูปที่ 7

4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

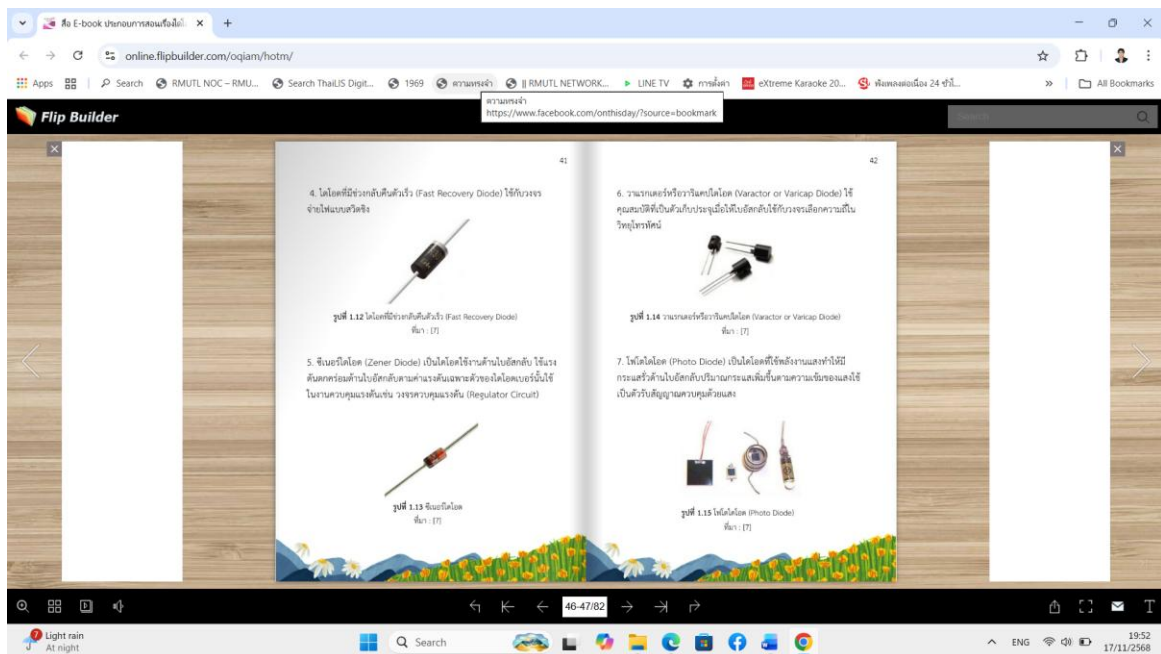
การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยเลือกกลุ่มการทดลองมาเพียงกลุ่มเดียวแล้วทำการทดลอง (Experimental Research one group posttest design) [5] โดยมีการทดลองดังขั้นตอนต่อไปนี้

- 1.ชี้แจงวัตถุประสงค์ทำความเข้าใจให้กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง โดยนำใบเนื้อหา สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book -Book เรื่อง ไดโอด ใช้ประกอบการทดลอง
- 2.ทดลองใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอดกับกลุ่มนักศึกษาหลักสูตร
- 3.เมื่อผู้เรียนการทดสอบด้วยแบบฝึกหัดทดสอบก่อนเรียนเป็นเวลา 60 นาที
- 4.เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนครบตามสื่อการสอน แล้วได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นเวลา 60 นาที

5. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด สำหรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านโดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการหาค่าเฉลี่ย IOC ตั้งแต่ 0.66 -1.00 [6]
- การหาประสิทธิภาพสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด โดยใช้การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดย การหาประสิทธิภาพทางการเรียน[7-9] (E1)ประสิทธิภาพคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E2)
- ผลของการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด ประกอบด้วยของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book แบบทดสอบก่อนเรียนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน



รูปที่ 9 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด

ตารางที่ 1 สรุปผลการที่ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ E-book ประกอบการสอนเรื่อง ไดโอด

ข้อ	หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	แปลผล
1	สื่อการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง ไดโอด	4.33	ดี
2	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมและอ่านง่าย	4.33	ดี
3	การเรียงลำดับข้อความในแต่ละช่วงมีความเหมาะสม	4.66	ดีมาก
4	รูปภาพมีความชัดเจน มีสีสันทัน และขนาดเหมาะสม	5.00	ดีมาก
5	สื่อการสอนที่ออกแบบมีความน่าสนใจและเข้าใจง่าย	4.66	ดีมาก
6	เนื้อหามีความสมบูรณ์และถูกต้อง	4.33	ดี
7	ปริมาณเนื้อหามีความพอดีกับสื่อการสอน	4.33	ดี
8	ภาษาที่ใช้สามารถอ่านและจับใจความได้ถูกต้อง	4.33	ดี
9	การเรียงลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.66	ดีมาก
10	รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม		4.56	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนโดยใช้ Google Form

ข้อ	หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	แปลผล
1	คำถามและคำตอบของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตรงประเด็นไม่คลุมเครือ	4.33	ดี
2	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตรงตามเนื้อหาในการสอน	4.33	ดี
3	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.66	ดีมาก
4	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	ดี
5	มีความสะดวก สบายในการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน	5.00	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม		4.53	ดีมาก

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ผลที่ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้านพบว่า สื่อ E-book ประกอบการสอนเรื่อง ไดโอด มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.53 อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อประกอบการสอนจาก Google forms

คะแนน	N	$\bar{x}$	S.D	t	p-value
ก่อนเรียน	30	6.7	0.98	24.72	< 0.0001
หลังเรียน	30	16.13	1.04		

****มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01**

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษาที่เรียนโดยพบว่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.7 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบฝึกหัดก่อนเรียนอยู่ที่ 0.98 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 1.04 และมีค่า t เท่ากับ 24.72 และค่า p-value เท่ากับ < 0.0001 ดังนั้นจะสรุปผลได้ว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนแบบฝึกหัดก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพประสิทธิภาพสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด

หัวข้อ	N	$\bar{x}$	$\sum X$	ร้อยละ
แบบทดสอบก่อนเรียน E1	30	6.73	202	80.8
แบบทดสอบหลังเรียน E2	30	16.13	484	84.56

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 85.7 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และประสิทธิภาพหลังการเรียนโดยคิดคะแนนจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่างที่ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 จากการนำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 2 มาวิเคราะห์พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนอาจเป็นนักเรียนได้มีการทบทวนเนื้อและทำแบบทดสอบก่อนเรียน และมีการเตรียมตัวก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียนทางการเรียน ทำให้มีผลคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แต่ก็ยังไม่มากนัก

6.สรุปผลการวิจัย

จากผลของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างสื่อการสอน อิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอด โดยด้านคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นคุณภาพทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านสื่อประกอบการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน Google Form มีค่าคะแนน 4.53 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และได้นำไปทดลองกับกลุ่มนักศึกษาครุศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 30 คน ตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพโดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน E1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.8 และประสิทธิภาพจากการทดสอบทดสอบหลังเรียน E2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.56 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนสูงกว่าที่กำหนดไว้ 80/80 และเมื่อนำข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนแบบฝึกหัดก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายในการทดลอง เช่น กลุ่มตัวอย่างจากสถาบันอาชีวศึกษา เพื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ E-Book เรื่องไดโอดให้มากขึ้น

7.2 ควรมีชุดฝึกหรือใบงานในการปฏิบัติการทดลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพชุดการสอนให้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนภณ อารังคุณานัน และ ธนศ ธนิตย์ธีรพันธ์, “การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองโต้ตอบเสมือนจริง สำหรับการสอนพื้นฐานไฟฟ้ากระแสตรง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า ครั้งที่ 4, พระนครศรีอยุธยา, ธันวาคม 2564, หน้า 9-16
- [2] ไพรัตน์ กลิ่นทับ พระมหาอุดร อุดตโร (มากติ)และ วรกฤต เกื่อนช้าง, “การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา,” บัณฑิตศึกษาปริทรรศน์ วิทยาลัยสงฆ์นครสวรรค์, ปีที่ 11, ฉบับที่ 1 หน้า 103-116, 2566.
- [3] ถุทัย ประทุมทอง และ อรุณ สุขแก้ว, “การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3 เฟส,” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 31, ฉบับที่ 108, หน้า 36-42, 2561.
- [4] บงกช บุญเจริญ. (2564). (23 พฤศจิกายน 2566). การพัฒนาผลการใช้สื่อการสอนชุด Amazing World ในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์หลุยส์ ฉะเชิงเทรา. สืบค้นจาก : <https://shorturl.asia/gSQjW>
- [5] ไพศาล วรคำ, การวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 9 ดกสิการพิมพ์, 2561.
- [6] ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 11 สำนักพิมพ์สุวีริยาสาสน, 2553.

- [7] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน,” วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้า 1-19.
- [8] บุศราวดี ทองแห้ว. (17 เมษายน 2667). หลักเกณฑ์การสร้างแบบประเมินสื่อการสอน. สืบค้นจาก [http:// www. shorturl.asia/bTaxp](http://www.shorturl.asia/bTaxp)
- [9] สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ. (29 กรกฎาคม 2567). การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก [http:// www. \(nfe.go.th\)](http:// www. (nfe.go.th)).



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
96 หมู่ 2 ตำบลประตูชัย
อำเภอพระนครศรีอยุธยา
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
13000



arucon@aru.ac.th
www.aru.ac.th/arucon



0-3527-6577 , 0-3532-2082