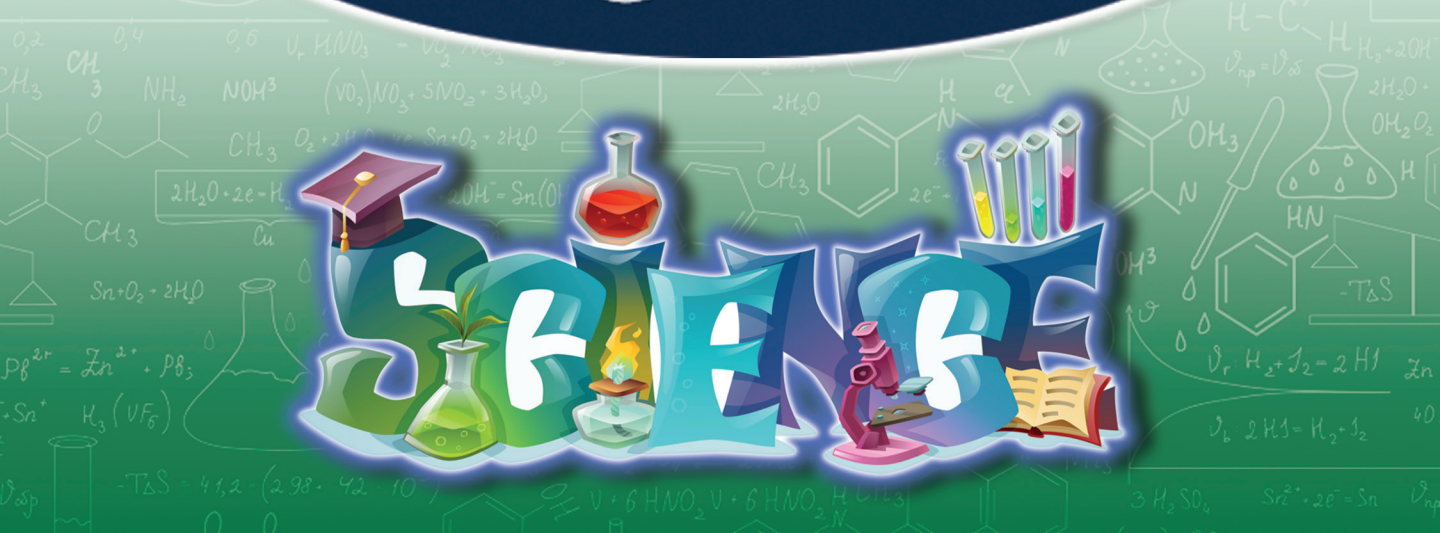




ARU Journal Science and Technology

Vol.2 No.2 July – December 2020

ISSN: 2673-0812



วารสารราชภัฏกรุงเทพฯ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ARU Journal Science and Technology

ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2563

Vol. 2 No. 2 July - December 2020

ISSN: 2673-0812

กองบรรณาธิการผู้ทรงคุณวุฒิ

ศาสตราจารย์ ดร.ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา

ศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ กักผล

ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกฉมาลิน

ศาสตราจารย์ ดร.โกสินธ์ จำนงค์ไทย์

ศาสตราจารย์ ดร.ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ

ศาสตราจารย์ ดร.วิไล รังสาดทอง

ศาสตราจารย์ ดร.สาวิตรี ลิ้มทอง

Professor Dr.Mary J. Gason

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

The University of Queensland

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลพรรณ รุ่งพรหม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประดินันท์ เอี่ยมสะอาด

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ดร.สุปรัชญ์ แซ่เจี๋ย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.นพวรรณ ชีระพันธ์เจริญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รองศาสตราจารย์ ศานิต สวัสดิ์กาญจน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ บุญเจริญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกตนันธินา วันชัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณทิพย์ เนียมมณฑอม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ แซ่เอ็ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ ในอรุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา รัตนเสนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรุง ลือวัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสาขาวิชาการขั้นสูงที่เกี่ยวข้อง ระหว่างนักวิชาการ นักวิจัย และผู้สนใจทั่วไป

ประเภทบทความ

บทความวิจัย และบทความวิชาการที่มีเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กำหนดการเผยแพร่วารสาร

ปีละ 2 ฉบับ: ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน
ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม

การส่งบทความ

ส่งบทความทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

ติดต่อกองบรรณาธิการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
เลขที่ 96 ถนน ปรีดีพนมยงค์ ตำบลประตู่ชัย
อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

พิมพ์ที่

หจก. ประยูรสาส์นไทย การพิมพ์
44/132 ถนนกำนันแม้น แขวงบางขุนเทียน เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150
โทรศัพท์ 0-2802-0377, 0-2802-0379, 08-1566-2540

บทความที่ลงตีพิมพ์เผยแพร่เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

รองศาสตราจารย์ ดร.กุลวดี โรจน์ไพศาลกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรณัยภัค พิทักษ์พงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ทองจู
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศพร ชูศักดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชีวะ ทัศนาศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แววดาว ดาทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำเงิน จันทรมณี
ดร.ปรัชวินี พิบำรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
มหาวิทยาลัยพะเยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สารบัญ

หน้า

บทความวิจัย

- สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ 1
สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลางโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
เพ็ญภา ภู่งาม พชฌ นรสิงห์ และ จันทร์สุดา ไวยสุนทร
- ผลของปุ๋ยฟอสฟอรัสต่างชนิดต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน 8
ที่ปลูกในชุดดินปากช่องและชุดดินตาคลี
ภัทรพล ไทยขำ สายชล สุขญาณกิจ และ โสภิตา จิวประเสริฐ
- ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็ก 19
ในชุมชนตำบลปากกราน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ปวีณา รัตนเสนา เนตรชนก โพธิ์ด้วง อรอนงค์ ลีจ้อย สุทธิดา ศรีโยธา และ ประภัสสร บุษหมั่น
- การเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา 31
กับการวัดปริมาณอนุภาคจริง กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย
วุฒิพงษ์ แปงใจ สุทธยศ ยัมพลทรัพย์ และ ภัททิรา หอมหวล

ภาคผนวก

- คำแนะนำสำหรับผู้เขียน 43



สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์
สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลางโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Electronic media for working safety with ethylene oxide
for staff at the central sterile supply department a hospital
in Phranakhon Si Ayutthaya Province

เพ็ญนา ภูกันงาม* พชฎ นรสิงห์ และ จันทร์สุดา ไวยสุนทร
Pennapa Phookanngam* Pachata Norasingha and Chansuda Waiyasunthari

สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
Department of Occupational health and safety, Faculty of Science and Technology,
Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

*Email: ppennapa@aru.ac.th

บทคัดย่อ

ศูนย์จ่ายกลางผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่ทนต่อความร้อนในห้องปลอดเชื้อ ต้องทำการอบด้วยก๊าซเอทิลีนออกไซด์ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าวจึงมีความเสี่ยงในการสัมผัสก๊าซเอทิลีนออกไซด์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ในศูนย์จ่ายกลางของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในศูนย์จ่ายกลางและสัมผัสก๊าซเอทิลีน ออกไซด์ จำนวน 22 คน ผลการศึกษาค้นคว้าความรู้ความเข้าใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการอบรมเท่ากับ 10.34 ± 2.87 หลังการอบรมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.78 ± 1.19 โดยมีค่าเฉลี่ยหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.23$)

คำสำคัญ: สื่ออิเล็กทรอนิกส์, ก๊าซเอทิลีนออกไซด์, ศูนย์จ่ายกลาง

Abstract

The central sterile supply department produces medical equipment that is not heat resistant and can be disinfected by baking ethylene oxide gas, which is a substance that induce respiratory irritation, the workers are working in this area take a risk from exposure to ethylene oxide gas. The objective of this study to making electronic safety media for working with ethylene oxide gas in a central distribution center of a hospital in Phranakhon Si Ayutthaya Province and to evaluated the knowledge about ethylene oxide gas. The study group included 22 workers to working in a central distribution center operating and contact with ethylene oxide gas. The results of knowledge before training showed $\bar{X} = 10.34$ S.D.=2.87 and results of knowledge after training showed $\bar{X} = 17.78$ S.D.=1.19 and There was statistically significant at 0.05 ($t = 2.23$)

Keywords: electronic media, ethylene oxide gas, central sterile supply

1. บทนำ

เอทิลีนออกไซด์ (Ethylene oxide: C_2H_4O) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ติดไฟได้ สารนี้จะไม่เสถียรเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จึงนิยมนำมาใช้เป็นสารรมควันสำหรับผ้าขนสัตว์ อาหาร เป็นสารขับเคลื่อนสำหรับจรวด ใช้ผลิตสารเคมีหลายชนิด และที่สำคัญใช้ขอบฆ่าเชื้อโรคบนอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์ที่ไม่ทนต่อความร้อนได้แก่ สายยาง เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ที่จะเข้าสู่ร่างกาย เป็นต้น เมื่อร่างกายรับสัมผัสสารทางการหายใจจะก่อให้เกิดการระคายเคือง คลื่นไส้ อาเจียน มึนงง ไอ ปวดบวม งดลมโป่งพอง การสัมผัสทางผิวหนังจะก่อให้เกิดการระคายเคือง ปวดแสบปวดร้อน แผลไหม้ สัมผัสถูกตาจะทำให้เกิดการระคายเคืองตา ตาแดง ซึ่งสารนี้มีการคาดว่าจะเป็สารก่อมะเร็งในมนุษย์ (วิชัย เอกพลากร, 2542) และหน่วยงานของสหรัฐอเมริกา (IARC) ก็มีการยืนยันว่าสารดังกล่าวเป็นสารก่อมะเร็งที่ก่อให้เกิดความผิดปกติอื่น ๆ เช่น ผลิตต่อทาร์กในครรภ์ ทำให้ครรภ์เป็นพิษ การก่อกลายพันธุ์ในร่างกาย อีกทั้งยังส่งผลเรื้อรังต่อระบบประสาท (สำนักงานวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ, 2551)

จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทยเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ พบว่าในปี 2553 เคยเกิดอุบัติเหตุจากก๊าซเอทิลีนออกไซด์ที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งพบว่า มีเจ้าหน้าที่ 3 คน ที่ปฏิบัติงานในห้องล้างเครื่องมือผ่าตัด หลังจากที่เกิดแก๊สของเครื่องมือผ่าตัดที่ผ่านการอบแล้วมีอาการระคายเคืองจมูก แสบตา มึนงง แน่นหน้าอก และอาเจียน โดยเกิดอาการหลังจากสัมผัสประมาณ 30 นาที และต้องนอนโรงพยาบาลเพื่อดูอาการเป็นเวลา 2 วัน

โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อในแผนกจ่ายกลางที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มเสี่ยงหลักที่อยู่ในบริเวณห้องอบฆ่าเชื้อ และพบว่าก๊าซเอทิลีน ออกไซด์ตกค้างในชิ้นงานที่อบฆ่าเชื้อ นอกจากนี้ยังมีการรับสัมผัสก๊าซดังกล่าวไปยังหน่วยงานอื่น ๆ ในโรงพยาบาล เช่น ห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยและผู้ป่วยนอก ส่งผลให้มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอื่น ๆ มีโอกาสได้รับสัมผัสก๊าซเอทิลีนออกไซด์อีกด้วย แสดงให้เห็นว่าเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมีโอกาสรับสัมผัสก๊าซเอทิลีนออกไซด์ในกระบวนการของชิ้นงานที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ การหยิบ

การขนย้ายชิ้นงานเก็บไว้ในห้องสำรองของรอย่าย และ หากพบว่าถ้าการระบายอากาศไม่เพียงพอจะมีปริมาณ ก๊าซตกค้าง โดยชิ้นงานที่วางไว้ในห้องเก็บของสามารถ ที่จะปล่อยก๊าซที่ตกค้างออกมาในบรรยากาศได้ ทำให้ สามารถรับสัมผัสสารเข้าสู่ร่างกายได้ เนื่องจากมี สารตกค้างอยู่ ภายในห่อวัสดุประเภทสายยางหรือ ชิ้นงานที่มีช่องว่างให้สารตกค้างภายในหีบห่อ (กอบโชค วุฒิชัยวิชัยกิจ และคณะ, 2558)

ผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหา ดังกล่าว จึงได้จัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัย ในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ให้กับเจ้าหน้าที่ ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อเป็นเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคและภัยสุขภาพ จากการสัมผัสก๊าซเอทิลีนออกไซด์ตกค้างในขั้นตอน ของการอบก๊าซดังกล่าว รวมถึงการให้ความรู้กับบุคลากร ที่ปฏิบัติงานกับสัมผัสก๊าซเอทิลีนออกไซด์ การดูแล สุขภาพและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัย ในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ของ โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.2 เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ก๊าซเอทิลีนออกไซด์

เอทิลีนออกไซด์ (ethylene oxide) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ติดไฟได้ มักนำมาใช้ อบฆ่าเชื้อบนอุปกรณ์ และเครื่องมือแพทย์ที่ไม่ทนต่อ ความร้อน ก๊าซเอทิลีน ออกไซด์มีพิษเฉียบพลันระดับ ปานกลางในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นสารก่อมะเร็ง ในมนุษย์ และสลายตัว ในสิ่งแวดล้อมอย่างช้า ๆ ปัจจุบัน

ก๊าซเอทิลีนออกไซด์ถูกจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ของกรม โรงงานอุตสาหกรรม

3.2 ความหมายของความปลอดภัย

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมความหมายของ ความปลอดภัยจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ดังนี้

จริยธร เจริญศรีวัฒนกุล (2561) กล่าวว่า ความปลอดภัย หมายถึง สภาพที่ปราศจากภัยคุกคาม ไม่มีอันตราย และความเสี่ยงใด ๆ

พงษ์ภักดิ์ ศรีสวัสดิ์ (2558) กล่าวว่า ความปลอดภัย หมายถึง สภาพที่ปราศจากอันตราย การบาดเจ็บ ความเสี่ยง และความสูญเสีย

วิทยา อยู่สุข (2557) กล่าวว่า ความ ปลอดภัย หมายถึง สภาพแวดล้อมของการทำงาน ที่ปราศจาก ภัยคุกคาม ไม่มีอันตรายและความเสี่ยงใด ๆ ซึ่งในทางปฏิบัตินั้น อาจจะไม่สามารถควบคุมอันตราย หรือ ความเสี่ยงในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพ การบาดเจ็บ การพิการ การตายได้ทั้งหมด แต่ต้องมีการดำเนินงาน มีการกำหนดกิจกรรมด้านความปลอดภัย เพื่อให้เกิด อันตรายหรือความเสี่ยงน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

สรุปได้ว่า ความปลอดภัย หมายถึง สภาพ ที่ปราศจากภัยคุกคามอันตราย หรือความเสี่ยงที่จะเกิด ต่อร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินในการปฏิบัติงาน

3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน

สุรศักดิ์ บุรณตรีเวช (2547) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มี ผลต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และโรค จากการทำงานไว้ 3 ประการ ดังนี้

3.3.1 สภาพของผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีลักษณะ รูปร่างของคนทำงานที่ไม่เหมาะสม สามารถก่อให้เกิด โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ พฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการเกิดโรคจากการทำงาน เช่น การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงาน

เป็นโรคตบแต่งหรือโรคปอดจากการสูบบุหรี่ได้มากขึ้น นอกจากนั้นประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานยังมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน โดยผู้ที่มีประสบการณ์น้อยมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ค่อนข้างมาก อีกทั้งผู้ที่มีประสบการณ์น้อยก็ส่งผลให้ขาดความระมัดระวังในการทำงานที่ต้องสัมผัสสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในการทำงานด้วย

3.3.2 สภาพการทำงาน ได้แก่ ระบบงาน หน้าที่ความรับผิดชอบ การทำงานเป็นระยะเวลานาน ค่าจ้าง สวัสดิการ และความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างลูกจ้าง มีผลเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคจากการทำงาน เช่น ระบบการทำงานที่มุ่งเน้นจำนวน ผลผลิต จะกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความประมาท ขาดความระมัดระวังในการป้องกันอันตราย สภาพการทำงานที่ต้องเร่งรีบทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาโรคกระเพาะอาหาร โรคหัวใจและปัญหาทางด้านจิตใจสังคม

3.3.3 สิ่งแวดล้อมในการทำงาน เช่น

1) สิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ

ได้แก่ แสงจ้าเกินไปมีผลต่อสายตา เสียงดังเกินไป ความร้อน ความเย็น ส่งผลให้เกิดอุณหภูมิความร้อนหรือหนาวเกินไป ทำให้เสื่อมสมรรถภาพร่างกาย แรงสั่นสะเทือน มีผลต่อการเกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ

2) สิ่งแวดล้อมด้านชีวภาพ ได้แก่

เชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ในสถานพยาบาล สัตว์นำโรคหรือสัตว์มีพิษ ที่พบในภาคเกษตรกรรม เชื้อโรคและสัตว์ทดลองในห้องทดลองวิจัย

3) สิ่งแวดล้อมด้านเคมี ได้แก่

สารเคมี โลหะหนักในรูปฝุ่น คาร์บอน หมอก ละออง ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายทั้งทางการหายใจ การกิน หรือ ผิวหนัง สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานได้ทุกระบบ ทั้งเฉียบพลัน เรื้อรัง และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

4) สิ่งแวดล้อมทางด้านจิตใจ ได้แก่ สภาพความเครียดในการทำงาน ความเหนื่อยล้าจากการทำงาน ซึ่งสามารถส่งผลให้เกิดโรคทางกายได้

5) สิ่งแวดล้อมด้านการยศาสตร์

ซึ่งการยศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการนำเอาศาสตร์ต่าง ๆ มาปรับใช้กับการจัดสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะการทำงานที่เข้ากันไม่ได้กับตัวผู้ปฏิบัติงาน จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานตามมาได้ เช่น การที่ผู้ปฏิบัติงานต้องก้ม ๆ เงย ๆ ปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดอาการปวดหลังขึ้นได้

จากรายละเอียดของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานมาจากการกระทำของผู้ปฏิบัติงาน และสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานที่มาจากสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ที่ไม่ปลอดภัยนั่นเอง สาเหตุเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุและโรคจาก การทำงานทั้งสิ้น

4. วิธีการดำเนินวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ศูนย์จ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง สร้างเครื่องมือในการวิจัย การเก็บข้อมูลและการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นเจ้าหน้าที่ ศูนย์จ่ายกลาง จำนวน 22 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีการสัมผัสก๊าซเป็นประจำ

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

4.2.1 สื่อดีอิเล็กทรอนิกส์ด้านความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลาง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ได้แก่

- 1) คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพ
- 2) ประโยชน์ก๊าซเอทิลีนออกไซด์
- 3) อาชีพเสี่ยง
- 4) การเข้าสู่ร่างกาย
- 5) ผลกระทบต่อร่างกายผลกระทบ

ต่อสิ่งแวดล้อม

- 6) การปฐมพยาบาล
- 7) การจัดเก็บและการเก็บรักษา

ตามกฎหมายของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

8) การใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

9) ข้อควรปฏิบัติสำหรับบุคคลในกรณีนี้ ก๊าซหกรั่วหรือรั่วไหล

10) วิธีการกำจัดตามแนวทางกฎหมายกรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยเนื้อหาการทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้ผ่านการตรวจด้านเนื้อหาจากหน่วยงานอาชีวเวชกรรม และทางคณาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ว่าถูกต้องตามหลักวิชาการเรียบร้อยแล้ว

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามชนิดมีโครงสร้าง ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบตอบถูก และตอบผิด

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการอบรมโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นมาเอง และจากแบบทดสอบวัดความรู้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลส่วนบุคคล ด้วยสถิติพรรณนาโดยนำเสนอ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบความรู้อีก่อน - หลัง ด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยนำเสนอ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงวิเคราะห์ โดยนำเสนอด้วยสถิติการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลางมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ พร้อมทั้งทำการวัดผลจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม พบว่า เจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลางตอบแบบสอบถาม จำนวน 22 คน เป็นเพศหญิงทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งพบว่า ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ก่อนการอบรม มีค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.50 ± 2.87 และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ก๊าซเอทิลีนออกไซด์ หลังการอบรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.80 ± 1.19 ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนการอบรม

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน พบว่าผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์หลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.23$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละ และค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การอบรมสื่อเพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลาง

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ก๊าซเอทิลีนออกไซด์	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง (N)	ค่าเฉลี่ย ของคะแนน ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	p
ก่อนการอบรม	22	11.50	2.87	0.21	.07
หลังการอบรม		17.80	1.19	2.23	.00*

หมายเหตุ: * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่องการจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลางโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาจำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ความปลอดภัยในการทำงานกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ในศูนย์จ่ายกลางของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และเพื่อให้เจ้าหน้าที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า เจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลาง เป็นเพศหญิงทั้งหมด จำนวน 22 คน และพบว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ก่อนการอบรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.50 ± 2.87 และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์หลังการอบรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.80 ± 1.19 ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนการอบรม และผลการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์หลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.23$) ซึ่งจะ

พบว่าเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลาง ส่วนใหญ่มีความตั้งใจเข้ารับการอบรมเป็นอย่างดี และสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจ และสามารถนำเอาสื่อ อิเล็กทรอนิกส์เปิดก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ช่วงการปฏิบัติงาน และช่วงเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ เพื่อให้เกิดความตระหนักและส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน สอดคล้องกับการศึกษาของ Bryant et al. (1998) ที่กล่าวว่า กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับก๊าซเอทิลีนออกไซด์ มีการฝึกอบรมและการใช้อุปกรณ์ป้องกัน (เช่น ถุงมือ เสื้อคลุม หน้ากาก หรือการใช้งานทั้งหมด) มีความสัมพันธ์ กับความชุกของอาการระคายเคืองในการสัมผัส ก๊าซเอทิลีนออกไซด์

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

7.1.1 ควรจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานหลาย ๆ เรื่อง เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่หลาย ๆ หน่วยงานให้มีความทันสมัยต่อสภาพแวดล้อม ในการทำงานของโรงพยาบาล

7.1.2 ควรมีการทำกิจกรรมเสริมสร้างความปลอดภัย ในการทำงาน นอกเหนือจากการอบรม

เช่น การจัดงานสัปดาห์ความปลอดภัย การประกวด
คำขวัญความปลอดภัย เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนัก
และเป็นการให้ความรู้ แก่เจ้าหน้าที่อีกทางหนึ่ง

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการศึกษาการรับรู้ความเสี่ยง
และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ของ
หน่วยงานต่าง ๆ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

7.2.2 ควรมีการส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนา
สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการอบรมที่มีการจำลองสถานการณ์
ให้ผู้ได้รับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติการควบคุมและดูแล
ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยพื้นฐาน

8. กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสื่อเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
กับ ก๊าซเอทิลีนออกไซด์ สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์จ่ายกลาง
โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จ
ลุล่วงด้วยดีจากการสนับสนุนของทีมงานหน่วยงาน
อาชีวเวชกรรมในการให้คำปรึกษาให้คำแนะนำ ตลอดจน
การแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานออกมาสมบูรณ์
จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

9. เอกสารอ้างอิง

กอบโชค วุฒิชัยดิษฐ์กิจ, วิรัช ประวันเตา และ วินัย
ทองชูบ. (2558). ความเสี่ยงต่อสุขภาพ
คนทำงานที่สัมผัสเอทิลีนออกไซด์ที่ตกค้าง
ในแผนกจ่ายกลางของโรงพยาบาล. *วารสาร
วิชาการสาธารณสุขสุข*, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 3
พฤษภาคม – มิถุนายน), 251-259.

จริญทร์ เจริญศรีวัฒนกุล. (2561). *ความหมายของ
ความปลอดภัยในการทำงาน*. สืบค้นวันที่ 1

มกราคม 2564. สืบค้นจาก: <https://www.mol.go.th>.

บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. (2556). *แบบประเมินความพึงพอใจ*.
สืบค้นวันที่ 1 มกราคม 2564. สืบค้นจาก:
<http://www.eng.ubu.ac.th>.

บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. (2553). *เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ย*.
สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2564. สืบค้นจาก
<http://www.old-book.ru.ac.th>.

พงษ์ภี ศรีสวัสดิ์. (2558). *ความหมายของความปลอดภัย*
สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2564. สืบค้นจาก
<http://www.ns.mahidol.ac.th>.

วิชัย เอกพลากร. (2542). *อาชีวเวชศาสตร์ฉบับวิทยา*.
สืบค้นวันที่ 20 มกราคม 2564. สืบค้นจาก
<http://www.anamai.moph.go.th>.

วิทยา อยู่สุข (2557) *ความหมายของความปลอดภัย* สืบค้น
วันที่ 20 มกราคม 2564. สืบค้นจาก <http://www.ns.mahidol.ac.th>.

สำนักงานวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ. (2008). *ผลกระทบ
ต่อการเจริญเติบโต*. สืบค้นวันที่ 2 มกราคม
2564. สืบค้นจาก <http://ohs.sci.dusit.ac.th>.

สุรศักดิ์ บุรณตรีเวทย์. (2547). *ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยง
ในการเกิดอุบัติเหตุ*. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก
<https://www.ntsafety.com>.

Bryant, H. E., Visser, N. D., Yoshida, K. (1998).
Ethylene oxide sterilize use and short-
term symptoms amongst workers. *The
Journal of Occupational Medicine*,
39(3),101-106.

ผลของปุ๋ยฟอสฟอรัสต่างชนิดต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในชุดดินปากช่องและชุดดินตาคลี

Effects of Different Phosphorus Fertilizer Types on Yield of Sweet Corn Planted on Pak Chong and Takhli Soil Series

ภัทรพล ไทยขำ¹ สายชล สุขญาณกิจ^{1*} และ โสภิตา จิวประเสริฐ²
Pattarapol Thaikum¹ Saychol Sukyankij^{1*} and Sopida Jewprasert²

¹สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

²สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

¹Division of Agriculture, Faculty of Science and Technology,
Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

²Division of Mathematics, Faculty of Science and Technology,
Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

*Email: saychol.agri@gmail.com

บทคัดย่อ

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญและพัฒนาของพืชโดยเฉพาะการออกดอกและ การพัฒนาของราก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อผลผลิต ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังปลูกข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินปากช่องและชุดดินตาคลี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ 5 ได้รับการทดลอง ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ ให้ค่าน้ำหนักฝักรวมเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในชุดดินปากช่องสูงที่สุด (232 กรัม/ต้น) ในชุดดินตาคลีพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกร (10 กก.P2O5/ไร่) ให้ค่าน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝักไม่รวมเปลือก และน้ำหนักแห้งชีวมวลส่วนลำต้นและใบสูงที่สุด (250, 177 และ 300 กรัม/ต้น ตามลำดับ) ด้านความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืชพบความแตกต่างเฉพาะฟอสฟอรัสในส่วนชีวมวลข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินปากช่องเท่านั้น โดยการใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกรให้ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงที่สุด (3.06 ก./กก) ในส่วนความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินหลังปลูกพบความแตกต่างทางสถิติเฉพาะในชุดดินตาคลี โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต 200 กก./ไร่ และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 10 กก./ไร่ ให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังปลูกสูงที่สุด (175 มก./กก.)

คำสำคัญ: ปุ๋ยฟอสฟอรัส, ข้าวโพดหวาน, ชุดดินปากช่อง, ชุดดินตาคลี

Abstract

Phosphorus (P) is a role essential element for growth and development of plants, especially flowering stage and root development. This research was conducted objectively to study types of P fertilizer on yield, P concentration and available P in the soil after harvesting sweet corn grown on Pak Chong (Pc) and Takhli (Tk) soil series. The experiment design was carried out in completely randomized design (CRD) with 3 replications and 5 treatments. Results revealed that, on Pc soil series, the applied P fertilizer at 0.5 times of farmer usage combining with organic fertilizer at 1,000 kg/rai gave the highest husked ear weight (232 g/plant). In Tk soil series, that the application of P fertilizer according to farmer usage (10 kg P_2O_5 /rai) gave the highest of husked ear, unhusked ear and total dry weight biomass (250, 177 and 300 g/plant, respectively). Especially, on Pc soil series, P fertilizer applied at the rate of farmer usage gave the highest P concentration in stem and leaves (3.06 g/kg). In the part of available P in soil after harvesting, found that significantly different only in Tk soil series. The application of organic fertilizer at 500 kg/rai and rock phosphate at 250 kg/rai and phosphate solubilizing bacteria at 10 kg/rai gave the highest available P after harvesting (175 mg/kg)

Keywords: Phosphorus fertilizer, sweet corn, Pak Chong soil series, Takhli soil series

1. บทนำ

ฟอสฟอรัส (P) เป็นธาตุอาหารพืชที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบ DNA, RNA, ATP, IP3 และทำหน้าที่ปรับสภาพของโปรตีนในพืช โดยปกติพืชต้องการฟอสฟอรัสประมาณ 3-5 ก./กก. การขาดฟอสฟอรัสมีผลให้ใบขยายขนาดช้าและจำนวนใบต่อต้นน้อย สัดส่วนระหว่างส่วนเหนือดินต่อรากลดลง (ยงยุทธ โอสดสภา, 2558) การขาดฟอสฟอรัสมีผลอย่างมากต่อการเจริญพันธุ์ของพืช เนื่องจากทำให้พืชออกดอกช้า จำนวนดอก ผล และเมล็ดน้อยลง ใบพืชเสื่อมอายุและร่วงหล่นเร็วกว่าปกติ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตพืชลดลง (ยงยุทธ โอสดสภา, 2558; Barry and Miler, 1989) การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปของปุ๋ยเคมีเป็นการปรับปรุงสถานะของฟอสฟอรัสในดินและเพิ่มการเจริญเติบโตของพืชปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สายชล สุขญาณกิจ และคณะ (2558) ศึกษาการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการดูดใช้ฟอสฟอรัสในข้าวพันธุ์ กข41 พบว่าข้าวมีการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสอย่างดีโดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีการของเกษตรกร (7 กก. P_2O_5 /ไร่) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (2.5 กก. P_2O_5 /ไร่) ให้ค่าผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสถึง 37 และ 24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกมากที่มีผลในการลดระดับของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียมในดิน รวมถึงการใส่ปูนในอัตราสูงก็มีผลในการลดระดับความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินด้วย (Armstrong, 1999; Dobermann and Fairhurst, 2000) การปรับปรุงสถานะของฟอสฟอรัส

ในดินโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หินฟอสเฟต หรือการใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตได้รับการศึกษาอย่างแพร่หลาย และมีรายงานหลายฉบับชี้ให้เห็นว่าสามารถเพิ่มระดับความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินและผลผลิตพืช (สมศักดิ์ ฉิมมา และคณะ, 2563; สายชล สุญาณกิจ และคณะ, 2562; Attanandana and Vacharotayns, 1984; Rodriguez and Fraga, 1999) โดยสมศักดิ์ ฉิมมา และคณะ (2563) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ย

วิธีเกษตรกร+ปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ T4-ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของวิธีเกษตรกร+หินฟอสเฟต 500 กก./ไร่ และ T5-ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กก./ไร่ + หินฟอสเฟต 250 กก./ไร่ + จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 10 กก./ไร่ โดยสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์และหินฟอสเฟตแสดงในตารางที่ 2 ส่วนจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพชนิด *Penicilium pinophilum* มีปริมาณเชื้อ 1.0×10^7 โคโลนี/น้ำหนักปุ๋ยชีวภาพ 1 กรัม (ผลิตภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร) ดำเนินการทดลองในสภาพกระถาง ณ แปลงฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนำตัวอย่างดินที่ผึ่งแดดแห้งสนิทแล้วซึ่งใส่กระถาง ๆ ละ 8 กก. นำเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าของบริษัทเจียไต๋ลงปลูกในกระถาง ๆ ละ 3 เมล็ด หลังเมล็ดงอกแล้ว 7 วันทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/กระถาง ด้านการใส่ปุ๋ยประกอบด้วยปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัส (ใช้ในรูปปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต, 0-20-0) ปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตแตงกวาลูกผสมพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของเกษตรกรร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์ และหินฟอสเฟตในอัตราอย่างละ 250 กก./ไร่ ให้ผลผลิตแตงกวาสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดเลยถึง 58 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพอาจเป็นทางเลือกในการเพิ่มผลผลิตพืช

และช่วยปรับปรุงสถานะของฟอสฟอรัสในดิน ซึ่งเป็นที่มาของงานวิจัยนี้โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานและความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อพืชและดินหลังปลูก

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเก็บตัวอย่างดินและวางแผนการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินชั้นไทรพอร์น (Ap horizon) ที่ระดับความลึก 0-30 ซม. โดยเก็บแบบ composite sample จากแปลงเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดในจังหวัดลพบุรี ประกอบด้วย 2 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินปากช่องเก็บจากอำเภอหนองม่วงและชุดดินตาสีเก็บจากอำเภอบ้านหมี่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2560) นำดินที่เก็บมาผึ่งแดดให้แห้งแล้วทุบให้แตกละเอียด แบ่งตัวอย่างดินบางส่วนนำไปวิเคราะห์สมบัติดินเบื้องต้นตามวิธีการของ National Soil Survey Center (1996) ดังแสดงในตารางที่ 1 ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 5 ดำรับทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้ T1-ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (ควบคุม) T2-ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกร (10 กก. P_2O_5 /ไร่) T3-ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของวิธีเกษตรกร + ปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ T4-ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของวิธีเกษตรกร + หินฟอสเฟต 500 กก./ไร่ และ T5-ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กก./ไร่ + หินฟอสเฟต 250 กก./ไร่ + จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 10 กก./ไร่ โดยสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์และ หินฟอสเฟตแสดงในตารางที่ 2 ส่วนจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพชนิด *Penicilium pinophilum* มีปริมาณเชื้อ 1.0×10^7 โคโลนี/น้ำหนักปุ๋ยชีวภาพ 1 กรัม (ผลิตภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร) ดำเนินการทดลองในสภาพกระถาง ณ แปลงฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนำตัวอย่างดินที่ผึ่งแดดแห้งสนิทแล้ว

ซึ่งใส่กระถาง ๆ ละ 8 กก. นำเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าของบริษัทเจียไต๋ลงปลูกในกระถาง ๆ ละ 3 เมล็ด หลังเมล็ดงอกแล้ว 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/กระถาง ด้านการใส่ปุ๋ย ประกอบด้วยปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัส (ใช้ในรูปปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต, 0-20-0) ปุ๋ยโพแทสเซียม (ใช้ในรูปโพแทสเซียมคลอไรด์, 0-0-60) อัตรา 7.5 กก./ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ หินฟอสเฟต และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ใช้วิธีใส่รองพื้นพร้อมปลูก ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนใช้ในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) โดยใส่ในอัตรา 30 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ในครั้งแรกใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นอัตรา 40 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 2 และ 3 ใส่ที่ระยะ 20 และ 40 วันหลังปลูก ในอัตรา 30 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณ ที่กำหนด การเก็บข้อมูลการทดลองประกอบด้วยความสูงที่ระยะออกดอก น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก น้ำหนักแห้ง ส่วนต้นและใบ ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนเมล็ด และส่วนลำต้นและใบ และปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก

2.2 การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี

วิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนเมล็ด ส่วนลำต้นและใบ และในดินหลังปลูก ในรูปของฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) โดยย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรดผสม 2 ชนิด (acid mixture, HNO_3 - HClO_4 อัตรา 2:1) (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักษ์ จันทรเจริญสุข, 2542) โดยตัวอย่างพืชวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธี Vanadomolybdate yellow color method ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร (Murphy and Riley, 1962) ส่วนในตัวอย่างดินหลังปลูกวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในรูปของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยวิธี Colorimetric by ascorbic acid method ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร (Kuo, 1996)

2.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยวิธี Analysis of variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละตำรับทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. ผลการทดลอง

3.1 สมบัติดินและวัสดุให้ธาตุฟอสฟอรัส

ดินที่ใช้ทดลองประกอบด้วย 2 ชุดดิน คือ ชุดดินปากช่อง (Very fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandustox) จัดอยู่ในอันดับออกซิโซลล์ และชุดดินตาคลี (Loamy-skeletal, carbonatic, isohyperthermic Entic Haplustolls) จัดอยู่ในอันดับมอลลิโซลล์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2560) สมบัติดินเบื้องต้น (ตารางที่ 1) พบว่า ชุดดินปากช่อง มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนชุดดินตาคลีเป็นดินร่วนปนเหนียว ค่าพีเอชดินอยู่ในระดับเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย ไม่เป็นดินเค็ม อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงมาก ในชุดดินปากช่อง ส่วนชุดดินตาคลีอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในชุดดินปากช่องอยู่ระดับค่อนข้างสูง สูงมาก สูง และสูง ส่วนในชุดดินตาคลีมีค่าอยู่ในระดับสูงมาก ปานกลาง สูงมาก และปานกลาง ตามลำดับ (FAO Project Staff and Land Classification Division, 1973) ส่วนสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลองพบว่าเป็นไปตามค่ามาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ส่วนหินฟอสเฟตที่ใช้ นั้น พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับ 76 ก./กก. เมื่อจำแนกตามคุณภาพของหินฟอสเฟตแล้วจัดว่าอยู่ในระดับต่ำ (ยงยุทธ และคณะ, 2556) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และหินฟอสเฟตที่ใช้ในการทดลอง

สมบัติที่ตรวจวัด	ชุดดินปากช่อง	ชุดดินตาคลี	ปุ๋ยอินทรีย์	หินฟอสเฟต
เนื้อดิน	ดินร่วนปนทรายแข็ง	ดินร่วนปนเหนียว	-	-
อนุภาคทราย (%)	13.3	23.6	-	-
อนุภาคทรายแข็ง (%)	78.6	45.1	-	-
อนุภาคดินเหนียว (%)	8.1	31.3	-	-
พีเอช (1:1 $\frac{\text{soil}}{\text{water}}$)	7.3	7.4	8.1	8.1
ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m)	1.5 ^{1/}	0.7 ^{1/}	5.8 ^{2/}	0.1 ^{2/}
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	7.1	1.7	30.3	0.3
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	17.7	144.0	-	-
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)	1,427	86	-	-
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)	3,242	12,109	-	-
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)	557	247	-	-
ไนโตรเจนทั้งหมด (g/kg)	-	-	22.5	0.35
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (g/kg)	-	-	5.2	76.0
โพแทสเซียมทั้งหมด (g/kg)	-	-	18.7	1.0
แคลเซียมทั้งหมด (g/kg)	-	-	-	132
แมกนีเซียมทั้งหมด (g/kg)	-	-	-	518
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน	-	-	8:1	-
ปริมาณกรด (%)	-	-	0	-

^{1/} ตรวจวัดในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (EC_e); ^{2/} ตรวจวัดโดยใช้อัตราส่วนปุ๋ยต่อน้ำเท่ากับ 1:10 ($EC_{1:10}$)

3.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ในส่วนของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานพิจารณาจากความสูง น้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝักไม่รวมเปลือก และชีวมวลส่วนเหนือดิน (ลำต้นและใบ) (ตารางที่ 2) พบว่าการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ ส่งผลให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติในชุดดินปากช่อง การให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต่างกันส่งผลให้ความสูง น้ำหนักฝัก

รวมเปลือก และน้ำหนักฝักไม่รวมเปลือกของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกร (T2) และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ (T3) ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักรวมเปลือก และน้ำหนักฝักไม่รวมเปลือกใกล้เคียงกัน (227, 232 และ 179, 176 ก./กระถาง ตามลำดับ) ส่วนในชุดดินตาคลี การให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต่างกัน

ส่งผลให้น้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝักไม่รวมเปลือก และชีวมวลในส่วนลำต้นและใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกรให้ค่าน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝักไม่รวมเปลือก และชีวมวลในส่วนลำต้นและใบสูงที่สุด (250, 177 และ 300 กก./กระถาง ตามลำดับ) ในข้าวโพดหวาน ฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญตั้งแต่กระบวนการงอกของเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากได้รับฟอสฟอรัส ไม่เพียงพอจะส่งผลให้น้ำหนักชีวมวลส่วนเหนือดินลดลงอย่างมาก ส่งผลถึงการติดเมล็ดและผลผลิตที่ลดลง (Grazia *et al.*, 2003) จากผลการทดลองเห็นได้ว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินปากช่องมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้ดี โดยให้ผลผลิตน้ำหนักฝักไม่รวมเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งแตกต่างกับข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินตาคลีที่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสมบัติดินเบื้องต้นที่ใช้ในการทดลอง โดยชุดดินปากช่องมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางที่ 1) ทั้งนี้อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชที่สำคัญ ดังนั้นในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงจะส่งผลให้ดินนั้นมีศักยภาพในการให้ธาตุอาหารแก่พืชที่ปลูกสูงด้วย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลผลิตพืชปลูก จากรายงานของ เบญจพร กุลนิตย์ และ สมพร นาสมพงษ์ (2560) ซึ่งศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตาม ค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซากจามจุรี

อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักของข้าวโพดสูงกว่าทุกกรรมวิธี ที่ใช้ทดลอง ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินซึ่งมีข้อดีทั้งในแง่ของการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่ม การเจริญเติบโต ขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มแหล่งสำรองธาตุอาหารให้พืชในอนาคตด้วย ส่วนข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินตาคลีนั้นพบว่ามีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าชุดดินตาคลีมีปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมอยู่ในระดับสูงมากแต่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น (ตารางที่ 1) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ข้าวโพดหวานที่ปลูกมีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสที่ใส่ลงไปอย่างชัดเจน การที่ดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำนั้นหมายถึงว่าดินมีแหล่งสำรองธาตุอาหารที่จะปลดปล่อยให้พืชได้ใช้ต่ำไปด้วย ดังนั้นพืชที่ปลูกในดินดังกล่าวจะมีแนวโน้มการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปด้วยเช่นกัน จากรายงานของ สายชล สุขญาณกิจ และคณะ (2564) ซึ่งศึกษาการใส่วัสดุปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและผลผลิตข้าวหอมปทุม ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาพบว่า ปัจจัยด้าน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีบทบาทอย่างมากต่อผลผลิตพืชปลูก โดยพบว่าข้าวที่ปลูกในชุดดินท่าเรือซึ่งเป็นดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวที่ปลูกในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง เช่น ชุดดินอยุธยาและชุดดินเสนาประมาณ 64-66% ซึ่งให้เห็นถึงความสำคัญของอินทรีย์วัตถุในดินที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อผลผลิตพืช

ตารางที่ 2 การตอบสนองด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ

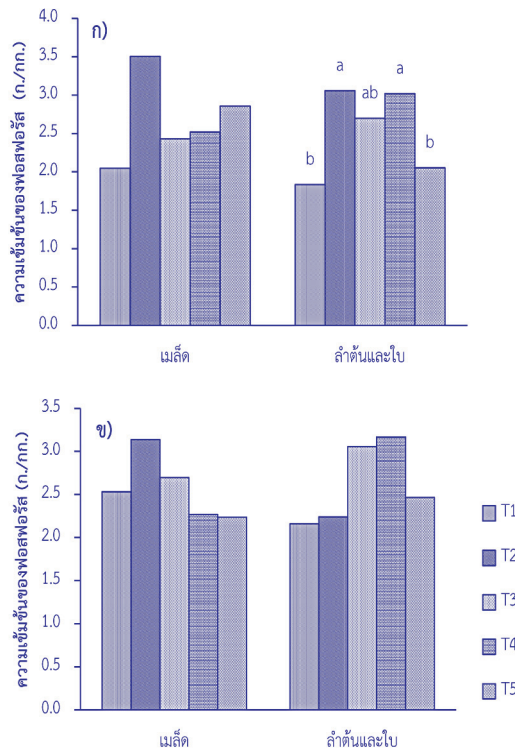
ดำรับ ทดลอง	ชุดดินปากช่อง ^{1/}				ชุดดินตาคลี ^{1/}			
	ความสูง	น้ำหนักฝัก รวมเปลือก	น้ำหนักฝัก ไม่รวมเปลือก	ลำต้น และใบ	ความสูง	น้ำหนักฝัก รวมเปลือก	น้ำหนักฝัก ไม่รวมเปลือก	ลำต้น และใบ
	(ซม.)	(-----กรัม-----)			(ซม.)	(-----กรัม-----)		
T1	149 ^{bc}	133 ^c	93 ^c	168	157	164 ^c	113 ^c	194 ^c
T2	157 ^b	227 ^a	179 ^a	183	167	250 ^a	177 ^a	300 ^a
T3	173 ^a	232 ^a	176 ^a	190	155	206 ^b	155 ^b	243 ^b
T4	159 ^b	174 ^b	131 ^b	174	156	159 ^c	118 ^c	198 ^c
T5	139 ^c	181 ^b	120 ^b	175	147	160 ^c	108 ^c	205 ^c
F-test	**	**	**	ns	ns	*	*	*
CV (%)	6.0	15.1	12.0	15.1	6.3	23.4	23.1	21.3

หมายเหตุ: ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT; **, * ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์; ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (T1= ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส, T2= ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีเกษตรกรในอัตรา 10 กก. P₂O₅/ไร่, T3= ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของที่เกษตรกรใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่, T4= ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของที่เกษตรกรใช้ร่วมกับหินฟอสเฟต 500 กก./ไร่, T5= ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต 250 กก./ไร่ และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 10 กก./ไร่)

3.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสพิจารณาจากในส่วน ชีวมวล (ต้นและใบ) และในส่วนเมล็ด โดยพบความแตกต่างทางสถิติของความเข้มข้นฟอสฟอรัสในข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินปากช่องเฉพาะส่วน ชีวมวลเท่านั้น โดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีการของเกษตรกร (T2) ให้ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงที่สุด (3.06 ก./กก.) ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าของที่เกษตรกรใช้ร่วมกับ หินฟอสเฟต 500 กก./ไร่ (T4)

(3.02 ก./กก.) ขณะที่ดำรับควบคุมให้ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วน ชีวมวลต่ำที่สุด (1.84 ก./กก.) ส่วนความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเมล็ดพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าพิสัยของความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 2.05-3.51 ก./กก. ด้านความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินตาคลีทั้งส่วนเมล็ดและส่วนชีวมวลพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างดำรับทดลองเช่นกัน โดยมีค่าพิสัยของความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 2.24-3.14 และ 2.16-3.17 ก./กก. ตามลำดับ (รูปที่ 1)



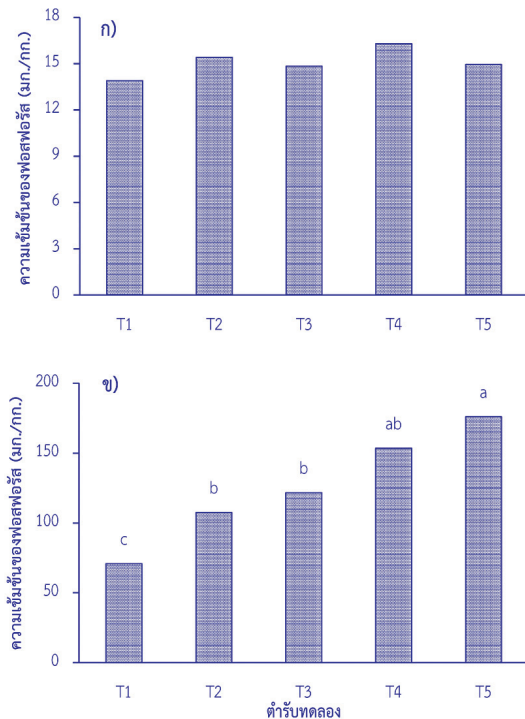
รูปที่ 1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนเมล็ด และ ส่วนลำต้นและใบของข้าวโพดหวาน ที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสแบบต่าง ๆ ชูดินปากช่อง (ก) และชูดินตาคลี (ข)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ ส่งผลให้ข้าวโพดหวานมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดหวานที่ปลูกในชูดินปากช่อง การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามวิธีการของเกษตรกรให้ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงที่สุดในทั้งสองชูดินที่ทำการศึกษา ทั้งนี้เป็นผลมาจากปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสสามารถละลายน้ำและปลดปล่อย

ธาตุอาหารให้พืชใช้ได้อย่างรวดเร็ว ขณะที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือหินฟอสเฟตนั้นต้องใช้ระยะเวลาเพื่อให้จุลินทรีย์ดินทำการย่อยสลายก่อนจึงจะสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาได้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่อาศัยระยะเวลา (ธงชัย มาลา, 2550) จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสตามวิธีการของเกษตรกร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อพืชสูงกว่าได้รับการทดลองอื่น ๆ สอดคล้องกับงานทดลองของสมศักดิ์ นิมมา และคณะ (2563) พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในแตงกวาตามวิธีการของเกษตรกรซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสในอัตราสูงที่สุดของการทดลองส่งผลให้ ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนลำต้นและใบมีค่าสูงที่สุด ขณะที่ สายชล สุขญาณกิจ และคณะ (2558) รายงานว่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทั้งในส่วนเมล็ดและตอซัง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสในอัตรา ที่สูงขึ้น

3.4 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังปลูกทำการตรวจวัด ในรูปของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) แสดงในรูปที่ 2 โดยพบความแตกต่างทางสถิติของฟอสฟอรัสในดินหลังปลูกข้าวโพดหวานเฉพาะในชูดินตาคลี ดำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กก./ไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต 200 กก./ไร่ และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 10 กก./ไร่ (T5) ให้ปริมาณฟอสฟอรัสคงเหลือในดินหลังปลูกสูงที่สุด (175 มก./กก.) ส่วนดำรับควบคุม ซึ่งไม่มีการเติมปุ๋ยฟอสฟอรัสให้ปริมาณฟอสฟอรัสคงเหลือในดินหลังปลูกต่ำที่สุด (70 มก./กก.) ปริมาณฟอสฟอรัสในชูดินปากช่องซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างดำรับทดลองมีค่าพิสัยอยู่ระหว่างอยู่ระหว่าง 13.9-16.3 มก./กก.



รูปที่ 2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดิน

ภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน ก) ชุดดินปากช่อง

และ ข) ชุดดินตาคี

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หินฟอสเฟต รวมทั้งการใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังปลูก สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส หรือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปของปุ๋ยเคมี ทั้งนี้เป็นผลมาจากการใส่วัสดุทดแทน ปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนั้นถือเป็น แหล่งสำรองธาตุฟอสฟอรัสที่สำคัญในดิน โดยวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้จะเกิดกระบวนการย่อยสลายและปลดปล่อย ธาตุอาหารออกมา ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ต้องอาศัยระยะเวลา จากรายงานของ Suwannarat and Wajanawat (1987) ศึกษาการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสชนิดต่าง ๆ ต่อผลผลิต ถั่วเหลืองที่ปลูกในระบบการปลูกพืชสองชนิดตามกัน (ข้าว-ถั่วเหลือง) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของ

หินฟอสเฟตให้ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ในดิน ภายหลังการเก็บเกี่ยวพืชสูงกว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปของปุ๋ยเคมี (ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต) สูงถึง 4 เท่า และสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสถึง 7 เท่า ขณะที่ Wahid *et al.* (2020) ศึกษาการใช้เชื้อราไมโครไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตในการเพิ่มประสิทธิภาพ การดูดใช้ฟอสฟอรัส ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวสาลี พบว่า กรรมวิธีการใช้หินฟอสเฟตร่วมกับเชื้อราไมโครไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ในดินเนื้อปูนหลังปลูกสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ที่ใช้ ในการทดลอง ซึ่งให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของ หินฟอสเฟต ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใส่จุลินทรีย์ละลาย ฟอสเฟตล้วนมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ ของฟอสฟอรัสในดิน ซึ่งจะมีผลให้พืชที่ปลูกในฤดูกาล ถัดไปได้รับฟอสฟอรัสเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและ ยังอาจส่งผลให้การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับการผลิตพืช ในรอบถัดไปลดลงด้วย

4. สรุปผล

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และความอุดมสมบูรณ์ ของดินในชุดดินปากช่องและชุดดินตาคีมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลถึงผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูก ในชุดดินปากช่อง การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่าร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ให้ค่าน้ำหนักฝักรวมเปลือกและชีวมวลส่วนต้น และใบสูงสุด ส่วนในชุดดินตาคีการใส่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส ตามวิธีการของเกษตรกรในอัตรา 10 กก. P_2O_5 /ไร่ ให้ค่าน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝัก ไม่รวมเปลือก และชีวมวลส่วนลำต้นและใบสูงที่สุด ในส่วนของความ เข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนเมล็ดและส่วนลำต้นและใบ พบความแตกต่างเฉพาะปริมาณฟอสฟอรัสในส่วนลำต้น และใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินปากช่องเท่านั้น โดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ตามวิธีการของเกษตรกรให้ค่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส ในส่วนลำต้นและใบสูงที่สุด

ในส่วนของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังปลูกข้าวโพดหวานนั้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หินฟอสเฟต และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนโดยเฉพาะในชุดดินตาคลี

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2560). ลักษณะและชุดดินไทย. สืบค้นเมื่อ 7 กรกฎาคม 2560, แหล่งข้อมูล: www.ddd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/central/Ay.html.
- กรมวิชาการเกษตร. (2548). มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548. ราชกิจจานุเบกษา หน้า 9, เล่มที่ 122 ตอนพิเศษ 109 ง.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรัช จันทรเจริญสุข. (2542). แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน และพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 108 หน้า.
- เบญจพร กุลนิตย และ สมพร นาสมพงษ์. (2560). การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน. *วารสารแก่นเกษตร*, 45, 133-142.
- ธงชัย มาลา. 2550. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยงยุทธ โอสดสภา. (2558). ธาตุอาหารพืช (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยงยุทธ โอสดสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต งามประยูร. (2556). ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศักดิ์ ฉิมมา, สายชล สุขญาณกิจ, สิริวรรณ สมิตธิ-อาภรณ์, โสภิตา จิวประเสริฐ และ ธนวรรณ พานิชพัฒน์. (2563). การตอบสนองด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาลูกผสมต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส. *Thai Journal of Science and Technology*, 9, 276-286.
- สายชล สุขญาณกิจ, ธนภัทร ปลื้มพวง และ ธนวรรณ พานิชพัฒน์. (2558). ผลของระดับฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดฟอสฟอรัสในข้าวเจ้าพันธุ์ กข41. หน้า 1751-1758. ใน *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 12 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ*, 8-9 ธันวาคม 2558. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.
- สายชล สุขญาณกิจ, ธนภัทร ปลื้มพวง และ ธนวรรณ พานิชพัฒน์. (2562). ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิต การดูดใช้ธาตุอาหาร และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวพันธุ์ กข47 ที่ปลูกในชุดดินอยุธยา. *วารสารเกษตร*, 35, 61-73.
- สายชล สุขญาณกิจ, ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. สิริวรรณ สมิตธิอาภรณ์ และ ธนวรรณ พานิชพัฒน์. (2564). ผลของวัสดุคลุมและระยะเวลาการขังน้ำต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและผลผลิตข้าวหอมปทุมในดินพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารแก่นเกษตร*, 49, 842-855.
- Armstrong, D. L. (1999). Important factors affecting crop response to phosphorus. *Better Crops*, 83, 16-19.
- Attanadana, T. and Vacharotayan, S. (1984). Rock phosphate utilization on acid sulfate soils of Thailand, Ecology and Management of problem in Asia: FFTC book series no, 27, Taiwan.

- Barry, D. A. and Miller, M. H. (1989). Phosphorus nutrition requirement of maize seedling for maximum yield. *Agronomy Journal*, 81, 95-99.
- Dobermann, A. and Fairhurst, T. (2000). Rice: Nutrient Disorders and Nutrient Management. Potash and phosphate institute (PPI), Phosphate institute of Canada (PPIC) and International rice research institute (IRRI).
- FAO Project Staff and Land Classification Division. (1973). Soil Interpretation Handbook for Thailand. Land Development Department, Ministry of Agriculture and Co-operative, Bangkok.
- Grazia, J., Tiftonell, P. A., Germinara, D. and Chiesa, A. (2003). Phosphorus and nitrogen fertilization in sweet corn (*Zea mays* L. var. *saccharata* Bailey). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 1, 103-107.
- Kuo, S. (1996). Phosphorus. pp. 869-919. In Sparks D. L. (ed.). Methods of soil analysis, part 3: Chemical methods. Soil Science Society of America Journal. Madison, Wis.
- Murphy, J., and Riley, J. P. (1962). A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chimica Acta*, 27, 31-36.
- National Soil Survey Center. (1996). Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report No. 42, Version 3.0. Natural Resources Conservation Service, USDA, Washington D.C.
- Rodriguez, H. and Fraga, R. (1999). Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advance*, 17, 319-339.
- Suwannarat, C. and Wajananawat, W. (1987). Effect of sources of phosphorus fertilizer on crop yields in rice- soybean double cropping. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 21, 93-101.
- Wahid, F., Fahad, S., Danish, S., Adnan, M., Yue, Z., Saud, S., Siddiqui, M. S., Brtnicky, M., Hammerschmidt, T. and Datta, R. (2020). Sustainable management with mycorrhizae and phosphate solubilizing bacteria for enhanced phosphorus uptake in calcareous soils. *Agriculture*, 10, 334. doi:10.3390/agriculture10080334.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่
ของผู้ดูแลเด็ก ในชุมชนตำบลปากกราน
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Factors Associated with Protective Behavior
against Influenza Infection of Child Caregivers
in Pakkran District Community,
Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

ปวีณา รัตนเสนา^{1, 3*} เนตรชนก โพธิ์ด้วง⁴ อรอนงค์ ลีจ้อย^{2, 3}
สุทธิดา ศรีโยธา⁵ และ ประภัสสร บุขหมั่น⁶
Paweena Rattanasena^{1, 3*}, Netchanok Pohduang⁴, Onanong Leejoy^{2, 3},
Suthida Sriyotha⁵ and Prapassorn Bussaman⁶

¹อาจารย์ ²นักศึกษา ³สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
⁴โรงพยาบาลธนบุรี บางร่มเมือง กรุงเทพมหานคร
⁵โรงพยาบาลราชธานี คลองสวนพลู พระนครศรีอยุธยา
⁶ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹Lecturer ²Student ³Public Health Sub-Department, Faculty of Science and Technology,
Phranakorn Si Ayutthaya Rajabhat University

⁴Thonburibamrungmuang Hospital, Bangkok

⁵Rajthane Hospital, Klaung Suan Plu, Ayutthaya

⁶Department of Biotechnology, Faculty of Technology, Maha Sarakham University

*Email: drpaweena@aru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงสำรวจนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็ก
ในชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยเป็นการเก็บข้อมูลแบบจำเพาะเจาะจง
จากผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นเด็กที่มีประวัติเคยป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ มาก่อน
การเก็บข้อมูลเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 และค่าความเชื่อมั่นที่ 0.70 เพื่อดำเนินการ
เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ – วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกวิเคราะห์
หาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติไคสแควร์และค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p \leq 0.05$ ผลของการวิจัยพบว่า อายุของเด็กและประเภทของผู้ดูแลเด็ก มีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมของผู้ดูแลเด็กในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p = 0.042$ และ 0.021 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาคะแนนความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็กก็พบว่าอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ก็พบว่าทักษะการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็กมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ($r = 0.282$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ แสดงให้เห็นว่า ทักษะของผู้ดูแลเด็กเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปีของชุมชนตำบลปากกระแจะ และควรใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: โรคไข้หวัดใหญ่, ผู้ดูแลเด็ก, ความรู้, ทักษะ, พฤติกรรมป้องกันโรค

Abstract

This survey research aimed to study the factors associated with protective behavior against influenza infection of child caregivers in Pakkran district community, Phra Nakhon Si Ayutthaya province. Main child caregivers that taking care of children under 10 years old ($n=50$) who previously had experiences in influenza infection were purposively selected for this study. This study used questionnaire with overall IOC at 0.80 and reliability at 0.70 for obtaining the data during 1st of February to 30th of May 2017, and they were analyzed for frequency, percentage, mean, standard deviation, and associations between the factors by using Chi-square test and Pearson's correlation coefficient at the statistical significance of $p \leq 0.05$. The results showed that age of children and type of child caregivers were significantly associated with child caregivers' health protective behavior against influenza infection in children at $p = 0.042$ and 0.021 , respectively. These child caregivers were also found to have the average scores of knowledge, attitude and health protective behavior that involving protection against influenza infection all in medium levels. Pearson's correlation coefficient analysis showed that attitude of child caregivers was associated with their health protective behavior against influenza infection in children under 10 years old ($r = 0.282$) at the significant level of $p \leq 0.05$. The data from this study suggested that the attitude of child caregivers was an important factor that may promote their health protective behavior against influenza infection in children under 10 years old in Pakkran community, and the obtained knowledge should be used as guidelines for further designing of activities for protection against influenza infection in children.

Keywords: Influenza infection, Child caregiver, Knowledge, Attitude, Health protective behavior

1. บทนำ (Introduction)

โรคไข้หวัดใหญ่เป็นโรคติดต่อในระบบทางเดินหายใจเฉียบพลัน (acute respiratory infection) ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ ซึ่งเป็นไวรัสใน Family Orthomyxoviridae และมีหลาย immunological type ได้แก่ influenza A, B และ C โดยอุบัติการณ์ของ type A นั้นสูงที่สุด คือ ร้อยละ 80-90 ของผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ เพราะเป็น type ที่ก่อให้เกิด antigenic shift ที่ทำให้เกิดความหลากหลายเป็น subtype H และ/หรือ N แต่ในระยะหลังพบว่ามีอุบัติการณ์ของ type B สูงเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังอยู่ในระดับต่ำกว่า type A ส่วน type C นั้นพบระบายน้อยที่สุด ระยะฟักตัวของโรคไข้หวัดใหญ่ คือ 2-3 วัน และก่อให้เกิดอาการไข้สูง หนาวสั่นอย่างเฉียบพลัน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ น้ำมูกไหล เจ็บคอ ไอแห้ง ๆ หลอดลมอักเสบ ซึ่งอาการจะคงอยู่นานประมาณ 3 วันแล้วจะค่อย ๆ ฟื้นตัวซึ่งจะกินเวลานานเป็นสัปดาห์ (พบชัย งามสกุลรุ่งโรจน์, 2556) ผู้ที่มีโรคเรื้อรัง โดยเฉพาะโรคความดันโลหิตสูง จะเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเนื่องจากโรคไข้หวัดใหญ่มากที่สุด โรคไข้หวัดสามารถติดต่อผ่านทางอากาศ ไอ จาม การหายใจเอาละอองฝอยจากผู้ติดเชื้อเข้าไป หรือการสัมผัสกับพื้นผิวที่ปนเปื้อนเชื้อไวรัส โดยพื้นที่ที่แออัด ได้แก่ สถานศึกษา เรือนจำ และค่ายทหาร เป็นสถานที่ที่พบผู้ป่วยมากที่สุด (วรยา เหลืองอ่อน, 2560) การติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่จะก่อให้เกิดอาการอยู่นานประมาณ 1-2 สัปดาห์ แต่ผู้ป่วยบางส่วนอาจมีภาวะแทรกซ้อนและ มีอาการรุนแรงขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องเข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาล และเสี่ยงต่อการเสียชีวิตในที่สุด มีการประมาณการว่าในประเทศที่กำลังพัฒนา การเสียชีวิตของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี เนื่องมาจากการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง มีสาเหตุมาจากไวรัสไข้หวัดใหญ่ สูงถึงร้อยละ 99 (Nair et al., 2011) จากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ปี พ.ศ. 2559

- 2562 พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง 2562 มีผู้ติดเชื้อไข้หวัดใหญ่สะสม 168,843 คน, 199,775 คน, 181,949 คน และ 391,163 คน ตามลำดับ ซึ่งเป็นแนวโน้มที่สูงขึ้น ส่วนจำนวนผู้เสียชีวิตกลับมีแนวโน้มลดลง คือ 44 คน, 55 คน, 31 คน และ 27 คน ตามลำดับ (สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, ออนไลน์ เข้าถึงเมื่อ 15 เมษายน 2564)

ในรายงานของ มนัสนันท์ ลิ้มปัทยากุล และ พาทูรัตน์ คงเมือง ทัยสุวรรณ (2558) ที่ศึกษาการรับรู้ความเสี่ยงและการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ปกครองเด็กอายุ 6 เดือน - 6 ปี ผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป หญิงตั้งครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป และผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ พบว่า กลุ่มเสี่ยงมีการรับรู้ความเสี่ยงและพฤติกรรมต่อ โรคไข้หวัดใหญ่ รวมไปถึงความรู้เรื่องโรค การติดต่อของโรคไข้หวัดใหญ่ การดูแลสุขภาพตนเองเมื่อเจ็บป่วย พฤติกรรมการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ และการไปพบแพทย์เมื่อคาดว่าอาการโรคไข้หวัดใหญ่จะมี ความรุนแรงอยู่ในระดับดี ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างนั้น มีความยินดีที่จะฉีดวัคซีนแม้ว่าจะต้องจ่ายเงินค่าฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่เอง และคิดว่าไม่เป็นภาระในการดูแลสุขภาพแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม กลุ่มเสี่ยงที่ตอบว่า การฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่เป็นภาระนั้น ระบุว่า ค่าเดินทาง/ค่ารถ ความเป็นไปได้ที่อาจจะได้รับผลข้างเคียง และการที่ต้องมาโรงพยาบาลบ่อย นับว่าเป็นภาระ 3 อันดับแรก ดังนั้น การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้เรื่องโรค ศักยภาพและพฤติกรรมที่มีต่อโรคไข้หวัดใหญ่ นับว่าเป็นการศึกษาที่สำคัญที่จะช่วยลดความเสี่ยงและจำนวนผู้ป่วยได้ต่อไปในอนาคต

จากการรายงานสรุปโครงการเฝ้าระวังโรคติดต่อจากโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม ถึงวันที่ 31

ธันวาคม พ.ศ. 2559 พบว่ามีผู้ป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ Influenza A H1 และ Influenza B รวมทั้งหมด 63 ราย โดยพบว่า มีอำเภอที่มีผู้ป่วยติดเชื้อโรคไข้หวัดใหญ่มากที่สุด 3 อำเภอ ดังนี้ อันดับที่ 1 อำเภอพระนครศรีอยุธยา พบผู้ป่วยติดเชื้อ Influenza A H1 จำนวน 3 ราย และ Influenza B จำนวน 7 ราย อันดับที่ 2 อำเภอบางปะอิน พบผู้ป่วยติดเชื้อ Influenza A H1 จำนวน 2 ราย และ Influenza B จำนวน 2 ราย และอันดับที่ 3 คือ อำเภอนครหลวง พบผู้ป่วยติดเชื้อ Influenza A H1 จำนวน 1 ราย และไม่พบผู้ป่วยติดเชื้อ Influenza B แสดงให้เห็นว่าอำเภอพระนครศรีอยุธยา มีผู้ป่วยติดเชื้อโรคไข้หวัดใหญ่มากที่สุด ซึ่งนำมาสู่ปัญหาในการทำวิจัยนี้ โดยพื้นที่ ที่พิจารณาแล้วว่ามีรายงานสถานการณ์โรคไข้หวัดใหญ่ Influenza ในระดับสูงคือ ชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา โดยพบว่าระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2559 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ Influenza จำนวนทั้งสิ้น 59 ราย จากจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 14 หมู่บ้าน ซึ่งมีผู้ป่วยเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยพบเพศชาย 32 ราย เพศหญิง 27 ราย และกลุ่มอายุที่พบสูงสุด คือ กลุ่มเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี โดยมีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดเท่ากับ 42 ราย ดังนั้นจึงระบุได้ว่าชุมชนตำบลปากกรานพบผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่สูงสุดในเด็กช่วงกลุ่มอายุต่ำกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนและการเสียชีวิตได้ จึงเป็นที่มาของการดำเนินงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลกับการป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ของเด็กในชุมชนตำบลปากกราน ซึ่งความรู้ที่ได้จะสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาและการลดจำนวนของผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ในชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ ทักษะกับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ในชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. วิธีการวิจัย (Materials and Methods)

3.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้คือเด็กในหมู่ที่ 1-14 ชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ที่เคยมีประวัติป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่มาก่อน โดยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเด็กและผู้ที่ทำหน้าที่หลักในการดูแลเด็กอย่างจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) ทั้งหมด 50 คน การเก็บข้อมูลได้ดำเนินการในระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ – วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งผู้ดูแลเด็กได้อนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเด็กและตนเองและได้รับคำชี้แจงและทำความเข้าใจอย่างชัดเจนกับผู้ตอบแบบสอบถามก่อนจะดำเนินการเก็บข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือในงานวิจัยคือ แบบสอบถาม ซึ่งออกแบบโดยใช้แนวคิด PRECEDE model ของ Green *et al.* (1991) ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1) แบบสอบถามด้านปัจจัยส่วนบุคคล เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย การสอบถามข้อมูลของเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี มี 9 ข้อ ได้แก่ เพศ, อายุ, ชนิดของนมที่ใช้เลี้ยงทารกตั้งแต่แรกเกิด ถึง 1 ปี, ระยะเวลาที่เด็กกินนมมารดา, โรคประจำตัว, การเข้ารับการรักษาเมื่อป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ในระยะแรก, ประวัติการแพ้ยา, จำนวนสมาชิกในครอบครัว และรายได้ ของครอบครัว ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลเด็ก มี 1 ข้อ คือ ประเภทของผู้ดูแลเด็ก

2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับโรค ไข้หวัดใหญ่ เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับ โรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี โดยให้เลือกตอบ 2 ตัวเลือก คือ ใช่และไม่ใช่ จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

3) แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติในการ ป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กอายุ ต่ำกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ 3 ตัวเลือก คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย จำนวน 8 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ

4) แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรม การป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กอายุ ต่ำกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ 3 ตัวเลือก คือ ปฏิบัติเป็นประจำ ปฏิบัติบางครั้ง และไม่ปฏิบัติ จำนวน 10 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ

แบบสอบถามส่วนที่ 2, 3 และ 4 มีการ แบ่งระดับคะแนนออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์แบ่ง ดังนี้

ระดับสูง คะแนนต่ำกว่า $\bar{x} + \frac{1}{2} S.D.$

ถึงคะแนนสูงสุด

ระดับปานกลาง คะแนนระหว่าง

$\bar{x} \pm \frac{1}{2} S.D.$

ระดับต่ำ ตั้งแต่คะแนนต่ำสุดถึงคะแนน

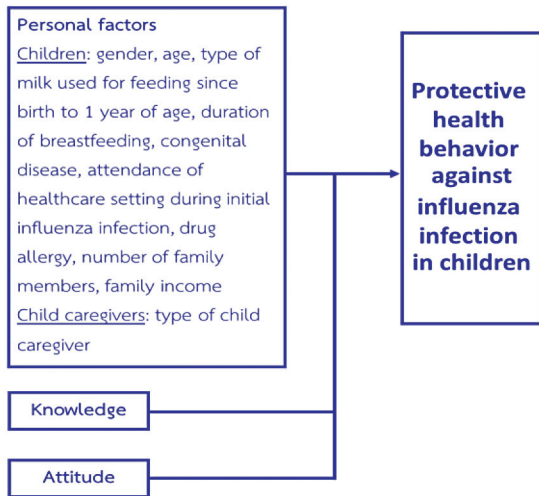
$\bar{x} - \frac{1}{2} S.D.$

3.4 การทดสอบเครื่องมือ

แบบสอบถามได้ถูกนำไปตรวจสอบความ เทียงตรงของเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วทำการปรับปรุงจนมีคะแนน Index of item-objective congruence (IOC) เท่ากับ 0.80 จากนั้น จึงนำไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีของ Cronbach's Alpha (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2545) โดยทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มประชากรหมู่ที่ 1 - 12 ของตำบลสำเภาล่ม อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.70

3.5 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบของแนวคิด ซึ่งพัฒนา มาจาก PRECEDE model ของ Green *et al.* (1991) ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

3.6 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามด้านปัจจัยส่วนบุคคลและระดับความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ จะถูกวิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่, ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test, χ^2) ที่ $p \leq 0.05$ การหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient, r) ที่ $p \leq 0.05$

4. ผลการวิจัย/ทดลอง (Results)

จากการศึกษาพบว่า ตัวอย่างเด็กที่สำรวจส่วนใหญ่ มีอายุต่ำกว่า 10 ปี เป็นเพศชาย (ร้อยละ 52.0) อายุระหว่าง 6 - 9 ปี (ร้อยละ 56.0) รับประทานนมมารดาอย่างเดียว (ร้อยละ 46.0) มีระยะเวลาที่กินนมมารดานาน 1 - 6 เดือน (ร้อยละ 46.0) ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 80) ส่วนใหญ่ไม่เข้ารับการรักษาที่หน่วยบริการการแพทย์

เมื่อป่วยเป็นไข้หวัดใหญ่ในระยะแรก (ร้อยละ 54.0) ไม่มีประวัติแพ้ยา (ร้อยละ 98.0) ครอบครัวมีจำนวนสมาชิก 1-6 คน (ร้อยละ 88.0) รายได้ของครอบครัวต่อเดือนอยู่ที่ประมาณ 5,001-8,000 บาท (ร้อยละ 40.0) และมีพ่อหรือแม่เป็นผู้ดูแลหลัก (ร้อยละ 76.0) ดังแสดงในตารางที่ 1 เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็ก โดยใช้สถิติไคสแควร์ พบว่าอายุของเด็กกับประเภทของผู้ดูแลเด็กมีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.042$ และ 0.021 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี พบว่าทั้งหมดมีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 2) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างทักษะกับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้ดูแลเด็ก พบว่าทักษะของผู้ดูแลเด็กมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.282$) (ตารางที่ 3)

5. อภิปรายผล (Discussion)

การสำรวจข้อมูลของเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ที่เคยมีประวัติป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่กับผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กกลุ่มดังกล่าว ในหมู่ที่ 1 - 14 ชุมชนตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผู้ดูแลเด็กมีความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งอายุของเด็ก ประเภทของผู้ดูแลเด็ก และทักษะของผู้ดูแลเด็กมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ อาจเป็นเพราะผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่เป็นบิดามารดาของเด็กเอง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะให้ความเอาใจใส่มากกว่าผู้ดูแลอื่น ๆ และจะให้ความเอาใจใส่ในเด็กแรกเกิดถึงอายุ 5 ขวบเป็นพิเศษ

จึงทำให้มีทัศนคติและแรงจูงใจในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในบุตรของตนสูงกว่า การมีทัศนคติที่ดีในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ถูกพบว่ามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังเช่นในงานวิจัยของ สุพิดา เย็นโสภา (2553) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มเขตกรุงเทพตะวันออก พบว่า พฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่มีความสัมพันธ์กับการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับโรคไข้หวัดใหญ่ แรงจูงใจในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ และอิทธิพลของครอบครัวที่มีต่อโรคไข้หวัดใหญ่ที่นัยสำคัญ .01 และความตระหนักเกี่ยวกับโรคไข้หวัดใหญ่ที่นัยสำคัญ .05 นอกจากนี้ งานวิจัยของ สัณญา สุปัญญาบุตร (2554) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ชนิด A (2009 H1N1) ของประชาชน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าการได้รับข้อมูลข่าวสาร การรับรู้ ความรู้และทัศนคติ มีผลต่อการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.001$ แสดงให้เห็นว่าการได้รับข้อมูลข่าวสารและการมีทัศนคติที่ถูกต้องจะช่วยส่งเสริมให้มีพฤติกรรมการป้องกันโรคที่ถูกต้องไปด้วย ดังเช่นในงานวิจัยของ กัญญาภักดิ์ ประทุมขมภู (2559) และ ปณิศา ครองยุทธ (2561) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ การรับบริการ

ฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ในผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่า การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรค การรับรู้โอกาสเสี่ยงและความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ มีผลต่อการเข้ารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปสร้างโปรแกรม เพื่อส่งเสริมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในกลุ่มเสี่ยงได้ ซึ่ง กชกร สมมัง (2557) ได้เสนอแนะว่าการออกแบบโปรแกรมสุขศึกษา เพื่อสร้างความตระหนักในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในชุมชน ควรเน้นการสร้างความรู้ความตระหนักในสถานะสุขภาพ การปรับค่านิยมและทัศนคติ รวมทั้งส่งเสริมการสื่อสารจากโทรทัศน์หรือหอกระจายข่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในนักศึกษาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยพลากร สืบสำราญ และคณะ (2554) ที่เสนอแนะว่าการกระตุ้นส่งเสริมความรู้ความเข้าใจสามารถส่งผลให้เกิดทัศนคติและการปฏิบัติในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ type A H1N1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การส่งเสริมทัศนคติที่ถูกต้องแก่ผู้ดูแลเด็กในการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ด้วยการให้ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ในชุมชนตำบลปากกระแจะอย่างสม่ำเสมอก็อาจจะสามารถลดความเสี่ยงของการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ในเด็กของชุมชนนี้ได้

Table 1 Associations between personal factors of children and child caregivers and levels of health protective behavior against influenza infection in children under 1 years old Pakkran district community, Phra Nakhon Si Ayutthaya province

n = 50

Personal factor	Number of child caregivers with correlated level of health protective behavior			Total	%	χ^2
	Low	Medium	High			
<u>Children's personal factors</u>						
1. Children's gender						
Male	3	15	8	26	52.0	0.725
Female	5	13	6	24	48.0	
2. Child's age						
0-5	1	15	6	22	44.0	0.042*
6-9	7	13	8	28	56.0	
3. Type of milk used for feeding since birth to 1 year of age						
Breast milk	4	11	8	23	46.0	0.295
Breast milk and mixed milk	4	10	4	18	36.0	
Breast milk and modified milk	0	7	1	8	16.0	
Modified milk	0	0	1	1	2.0	
4. Duration of breastfeeding (months)						
1 - 6	4	10	9	23	46.0	0.508
7 - 12	3	14	5	22	44.0	
13 - 18	1	3	0	4	8.0	
19 - 24	0	1	0	1	2.0	
5. Child's congenital disease						
Yes	2	6	2	10	20.0	0.800
No	6	22	12	40	80.0	
6. Attendance of healthcare setting during initial influenza infection						
Attend	5	14	4	23	46.0	0.250
Not attend	3	14	10	27	54.0	

Table 1 (to)

n = 50

Personal factor	Number of child caregivers with correlated level of health protective behavior			Total	%	χ^2
	Low	Medium	High			
7. Drug allergy						
Yes	0	1	0	1	2.0	0.670
No	8	27	14	49	98.0	
8. Number of family members						
1 - 6	8	22	14	44	88.0	0.137
7 - 12	0	6	0	6	12.0	
9. Family's income per month						
below 2,000 baht	0	2	0	2	4.0	0.078
2,000 – 5,000 baht	1	5	2	8	16.0	
5,001 – 8,000 baht	2	10	8	20	40.0	
8,001 – 11,000 baht	2	10	4	16	32.0	
More than 11,000 baht	3	1	0	4	8.0	
<u>Child caregivers' personal factor</u>						
Type of child caregiver						
Parents	4	20	14	38	76.0	0.021*
Guardians	4	8	0	12	24.0	

*Statistically significant at $p \leq 0.05$

Table 2 Average scores and interpreted levels of knowledge, attitude, and health protective behavior against influenza infection of child caregivers in Pakkran district community, Ayutthaya

Child caregiver's factors	Average score (%)	Interpreted level
Knowledge	87.80 ± 10.90	Medium
Attitude	91.42 ± 5.79	Medium
Health protective behavior	89.40 ± 9.97	Medium

*Statistically significant at $p \leq 0.05$ **Table 3** Correlation coefficient (r) between the knowledge, attitude and health protective behavior against influenza infection of child caregiver in Pakkran district community, Ayutthaya

Factors	Correlation coefficient (r)	
	Attitude	Health protective behavior
Knowledge	.256	.262
Attitude	-	.282*

*Statistically significant at $p \leq 0.05$

6. บทสรุป (Conclusion)

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ซึ่งเคยมีประวัติป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่มาก่อนและผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กกลุ่มดังกล่าว ในหมู่ที่ 1 - 14 ของตำบลปากกราน อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นชุมชนที่พบเด็กป่วยโรคไข้หวัดใหญ่มาก การศึกษาพบว่า ผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่มีความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็ก ทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง โดยทักษะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็ก ($r=.282$) อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ เมื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ก็พบว่า อายุของเด็กและประเภทของผู้ดูแลเด็ก มีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $p = 0.042$ และ 0.021 $p \leq .05$ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ทักษะของผู้ดูแลเด็กเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปีของชุมชนปากกราน จึงควรจัดโครงการส่งเสริมผู้ดูแลเด็กให้มีทักษะที่ถูกต้องต่อการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในเด็กของชุมชนนี้ ซึ่งก็อาจจะช่วยลดการเจ็บป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ลงได้

7. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยาในการทำวิจัยในครั้งนี้

8. หมายเหตุ

บางส่วนของข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้ถูกนำเสนอ ปากเปล่าในงานประชุม The Undergraduate Science and Technology Conference ปี พ.ศ. 2560

9. เอกสารอ้างอิง (References)

- กชกร สมมิ่ง. (2557). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรม การป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ของผู้รับบริการงาน ผู้ป่วยนอก โรงพยาบาล พระนารายณ์มหาราช. *วารสารสุขศึกษา*, 37(126), 8-21.
- กัญญาภัค ประทุมชมภู. (2559). ปัจจัยแรงจูงใจใน การป้องกันโรคที่มีผลต่อการรับบริการฉีดวัคซีน ไข้หวัดใหญ่ในผู้สูงอายุตำบลแสนสุข อำเภอมือ ชลบุรี จังหวัดชลบุรี (วิทยานิพนธ์ระดับมหา- บัณฑิต) สารานุกรมศาสตร์มหาบัณฑิต คณะ สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ปณิตา ครองยุทธ. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ การตัดสินใจฉีดวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ในผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเรื้อรัง อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 37(6), 815-822.
- พชัย งามสกุลรุ่งโรจน์, วรณี กัญฐกมลกุล, ไอยฤทธิ ไทยพิสุทธิกุล และ ภัทรชัย กิรติสิน. (2556). จุลชีววิทยาทางการแพทย์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ, ประเทศไทย: วิ.เจ.พรินติ้ง.
- พลากร สืบสำราญ, ปัญธิตา สุขุมาลัย, ลักษณีย์ บุญขาว และ ปวีณา ลิ้มปิทีปรการ. (2554). ความสัมพันธ์

ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการ ป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ชนิดเอ เอช1 เอ็น1 ในนักศึกษามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. อุบลราชธานี, ประเทศไทย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

มนัสนันท์ ลิ้มพิทยากุล และ พาหุรัตน์ คงเมือง ทัยสุวรรณ. (2558). การรับรู้ความเสี่ยงและการฉีดวัคซีน ป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ในกลุ่มเสี่ยง (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ, ประเทศไทย: แดเน็กซ์ อินเตอร์ คอเปอร์เรชั่น จำกัด.

วรยา เหลืองอ่อน. (2560). โรคไข้หวัดใหญ่. สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2564. สืบค้นจาก: <https://www.thaiviro.org>.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2545). การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยคอมพิวเตอร์ (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ, ประเทศไทย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สัญญา สุปัญญาบุตร. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติ ตนเพื่อป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ชนิด A (2009 H1N1) ของประชาชน อำเภอนามน จังหวัด กาฬสินธุ์. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรค ที่ 6 ขอนแก่น*, 18(2), 1-11.

สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. (2559). รายงาน การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ ที่ 52. สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2564. สืบค้น จาก: <https://wesr.doe.moph.go.th>.

สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค (2560). รายงาน การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ ที่ 53. สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2564. สืบค้น จาก: <https://wesr.doe.moph.go.th>.

สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค (2561). รายงาน การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ที่ 52. เข้าถึงเมื่อ 15 เมษายน 2564. สืบค้นจาก: <https://wesr.doe.moph.go.th>.

สำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค (2562). รายงาน
การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์
ที่ 52. เข้าถึงเมื่อ 15 เมษายน 2564. สืบค้นจาก:
<https://wesr.doe.moph.go.th>.

สุพิดา เย็นโสภา (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรม
การป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดกรุงเทพมหานคร
กลุ่มเขตกรุงเทพตะวันออก (วิทยานิพนธ์
ระดับมหาบัณฑิต) สาขาวิชาการวิจัยและสถิติ
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
กรุงเทพฯ.

Green, L. W. and Kreuter. M. W. (1991). Health
promotion planning: An educational

and environmental approach. Second
Edition. Mayfield Publishing Company,
Toronto.

Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. (1970). Determining
sample size for research activities.
*Educational and Psychological
Measurement*, 30(3), 607-610.

Nair, H., Abdullah Brooks, W., Katz, M. et al. (2011).
Global burden of respiratory infections
due to seasonal influenza in young
children: A systematic review and meta-
analysis. *Lancet*, 378(9807), 1917–1930.
doi: 10.1016/S0140-6736(11)61051-9.

การเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา กับการวัดปริมาณอนุภาคจริง

กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย

Comparing the performance of two air quality monitors with actual measurements of fine particulate matter: case study in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, Thailand

วุฒิพงษ์ แปงใจ¹ สุธยศ ยิ้มพูลทรัพย์² และ ภัททิรา หอมหวล^{2*}

Wuthipong Pangjai¹, Suttayot Yimpoolsap² and Pattira Homhuan^{2*}

¹ภาควิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

²ภาควิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

¹Department of Applied Science, Faculty of science and technology,

Phranakorn Si Ayutthaya Rajabhat University

²Department of Science, Faculty of science and technology,

Phranakorn Si Ayutthaya Rajabhat University

*Email: pattira_h@aru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าปริมาณอนุภาค ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร (PM 2.5) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย ระหว่างวันที่ 1 ก.พ. 2563 ถึง 30 มี.ค. 2563 จากเครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบพกพากับแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษและ AirVisual ที่พัฒนาโดยบริษัท Goldach สวิตเซอร์แลนด์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณ PM2.5 รายวันที่ได้จากเครื่องวัดคุณภาพแบบพกพาทั้งสองยี่ห้อ มีค่า ความใกล้เคียงกันและมีค่าสูงกว่าข้อมูลที่ได้จากแอปพลิเคชันทั้งสองแอป ถึงแม้ว่าค่าปริมาณฝุ่นที่ได้จากเครื่องวัดคุณภาพแบบพกพาปริมาณสูงกว่าความเป็นจริงแต่ค่าที่ได้สะท้อนถึงปริมาณที่สัมพันธ์กับระดับของฝุ่นที่อันตราย

คำสำคัญ: ปริมาณอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร, เครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา, การวัดปริมาณอนุภาคจริง

Abstract

This research compared reading of fine particulate matter with diameter less than 2.5 μm (PM 2.5) collected in Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand between 1 February and 30 March 2020 by two brands of compact air quality monitors against reference data from the Air4Thai app (Thailand's Pollution Control Department) and the AirVisual application (IQ Air, Goldach, Switzerland). Daily readings from the two air quality monitors were almost identical, but both monitors significantly overestimated the actual levels of airborne particulate matter as recorded by the two apps. However, the high levels of particulate pollution recorded by the monitors may still reflect relative levels of air pollution in real time.

Keywords: PM 2.5, Air quality monitors, Actual measurements of fine particulate matter

1. บทนำ

ปริมาณอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร หรือ Particulate matter 2.5 เป็นค่าที่ใช้เรียกอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ซึ่งน้อยกว่า 1/20 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผม และมีขนาดเล็กกว่าเม็ดเลือดแดงเมื่อสูดหายใจรับเอาอากาศที่มี PM 2.5 เข้าไปนอกจากสามารถถูกดูดซับสู่ปอดโดยตรงแล้ว PM 2.5 สามารถเข้าสู่ทุกเซลล์ของอวัยวะได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการสูดอากาศที่มี PM 2.5 สามารถส่งผลกระทบต่อทุกอวัยวะของร่างกาย โดย PM 2.5 อาจหมายรวมถึงสารที่มีพิษและอันตราย อาทิ โลหะหนัก และสามารถอยู่ได้ในบรรยากาศเป็นเวลานาน ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับร่างกายสามารถเกิดขึ้นทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เกิดโรคใหม่ หรือการทำให้โรคเดิมรุนแรงขึ้นจนทำให้เซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ เกิดการเสื่อมเร็วและอาจนำไปสู่การพัฒนาเป็นเซลล์มะเร็งในที่สุด จากการศึกษาโดย ศ.นพ. ชัยชาญ โพธิรัตน์ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญหน่วยโรคระบบหายใจเวชบำบัดวิกฤตและภูมิแพ้อายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ (ชัยชาญ โพธิรัตน์, 2563) พบว่าคนไทยได้รับผลจากฝุ่น PM 2.5 มายาวนานโดยเฉพาะช่วงธันวาคม – เมษายน ของทุกปี ซึ่งเกิดจากการ

เผาต่อซึ่งในพื้นที่เกษตร การเผาจากอุตสาหกรรมเกษตรมลพิษจากการจราจร หรือการปล่อยควันเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ น้ำมันเบนซิน การปล่อยควันดำจากรถยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซล และจากการศึกษาของ ผศ. ดร.สุรัตน์ บัวเลิศ คณบดีคณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ไทยพับลิก้า, 2563) กล่าวว่า ฝุ่น PM 2.5 สามารถเกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีทางอากาศที่เรียกว่า Photochemical Smog ซึ่งเกิดจากสารตั้งต้นออกไซด์ของไนโตรเจนผสมกับสารอินทรีย์ระเหยง่าย โดยมีแสงจากดวงอาทิตย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดโอโซน ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระเพาะปัสสาวะที่ตา ผิวหนัง และการติดเชื้อที่ปอด

การใช้เครื่องวัด PM 2.5 แบบพกพาวัดค่าดัชนีคุณภาพอากาศในบริเวณที่ตนเองอาศัยอยู่เป็นระยะ ๆ ทำให้สามารถเฝ้าระวังและหลีกเลี่ยงอันตรายจากการสูดอากาศที่มีค่าฝุ่น PM 2.5 สูงได้ ควบคู่ไปกับการสวมใส่หน้ากากที่สามารถกรองฝุ่นขนาดเล็กได้ ร่วมกับการนำเครื่องกรองอากาศมาติดตั้งในอาคาร บ้านเรือน รวมถึงการหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมกลางแจ้ง ดังนั้น การทดลองนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้วัดค่า PM 2.5 แบบพก

พา กับค่า PM 2.5 ที่วัดโดยแอปพลิเคชัน Air4Thai ของ กรมควบคุมมลพิษ และแอปพลิเคชัน Air Visual ของ สวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งจะทำให้สามารถนำเครื่องวัดค่า PM 2.5 แบบพกพาไปประเมินคุณภาพอากาศในบริเวณที่ต้องการ เพื่อการป้องกันและแก้ปัญหาสภาพอากาศ ในบริเวณนั้น ได้ถูกต้องมากที่สุด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบค่าปริมาณอนุภาคขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ที่ได้จาก เครื่องวัดแบบพกพากับค่า PM 2.5 ที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ และแอปพลิเคชัน Air Visual ของสวิตเซอร์แลนด์ มีขั้นตอนดังนี้

1) เก็บข้อมูล PM 2.5 บริเวณสวนหิน หน้าตึก ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 รวม 30 วัน โดยวัดค่า PM 2.5 เวลา 8.30 น. ของทุกวันด้วยเครื่องวัด PM 2.5 แบบพกพา 2 เครื่อง ได้แก่ เครื่องวัดคุณภาพอากาศ UNI-T รุ่น A25M ประเทศจีน และเครื่องวัด คุณภาพอากาศ NID ประเทศจีน

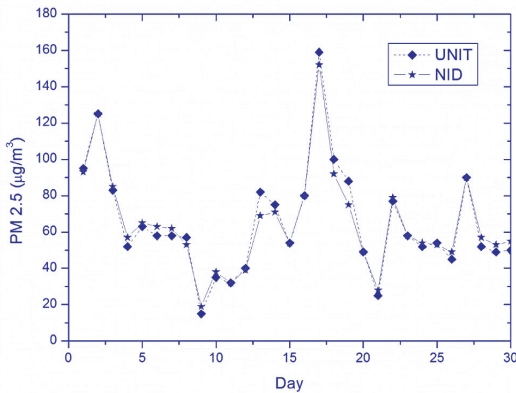
2) รวบรวมข้อมูล PM 2.5 ในระหว่างวันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 รวม 30 วัน จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษที่ติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพ

อากาศที่โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย และ แอปพลิเคชัน Air Visual ของบริษัท IQ Air ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ที่ติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพอากาศ ที่จวนผู้ว่าราชการจังหวัด พระนครศรีอยุธยา

3) เปรียบเทียบปริมาณ PM 2.5 รายวันที่ได้ จากเครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบพกพากับค่า PM 2.5 ที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai และ IQ Air ด้วยสถิติ two sample t-test แบบสองหางที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อสร้าง สมการเส้นตรงด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาปริมาณอนุภาคขนาดเส้นผ่าน- ศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร (ไมโครกรัมต่อ ลูกบาศก์เมตร) ที่วัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศ แบบพกพา UNIT และ NID และจากแอปพลิเคชัน Air4Thai และ IQ Air ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในช่วงวันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 ดังแสดง ในรูปที่ 1 ซึ่งแสดงค่า PM 2.5 ที่วัดได้จากเครื่องทั้งสอง มีค่าแตกต่างกันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า วันที่ 25 ก.พ. 63 แสดงปริมาณ PM 2.5 สูงที่สุดเฉลี่ย 155.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่วันที่ 13 ก.พ. 63 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 17 ไมโครกรัมต่อ ลูกบาศก์เมตร



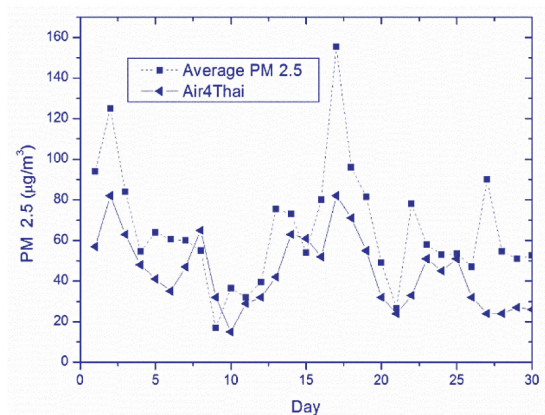
รูปที่ 1 ปริมาณ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาในเดือนกุมภาพันธ์
และเดือนมีนาคม ที่ตรวจวัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพ
อากาศแบบพกพา UNIT และ NID

ผลการรวบรวมข้อมูลปริมาณ PM 2.5 ของ
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในการตรวจวัดในระหว่าง
วันที่ 1 ก.พ. 2563 ถึง 30 มี.ค. 2563 จากแอปพลิเคชัน
Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษแสดงในตารางที่ 1

โดยค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กเกิน
2.5 ไมครอน เทียบกับค่าดัชนีคุณภาพอากาศของไทย
แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ (1) ปริมาณความเข้มข้นของ
PM 2.5 = 0-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ความหมาย คุณภาพอากาศดีมาก
(2) ปริมาณ ความเข้มข้นของ PM 2.5 = 26-37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ความหมาย คุณภาพอากาศดี (3) ปริมาณความเข้มข้น
ของ PM 2.5 = 38-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ความหมาย ปานกลาง
(4) ปริมาณ ความเข้มข้นของ PM 2.5 = 51-90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ความหมาย เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ (5) ปริมาณ
ความเข้มข้นของ PM 2.5 = 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ความหมาย
มีผลกระทบต่อสุขภาพ (กรมควบคุมมลพิษ, 2563)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณ PM 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่วงวันที่ 1 ก.พ. 2563

- 30 มี.ค. 2563 ที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของ
กรมควบคุมมลพิษ พบว่าวันที่ 2 (3 ก.พ. 63) และวันที่
17 (25 ก.พ. 63) มีปริมาณ PM 2.5 สูงที่สุดเท่ากันคือ
82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งประเมินได้ว่าอยู่ในระดับเริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
ในขณะที่วันที่ 10 (14 ก.พ. 63) ของการตรวจวัดมีค่าเฉลี่ย
ต่ำที่สุดเท่ากับ 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ซึ่งประเมินได้ว่าอยู่ในระดับ
ดีมาก นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเครื่องตรวจวัดคุณภาพ
อากาศแบบพกพาไปเปรียบเทียบกับข้อมูล PM 2.5
รายวันที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุม
มลพิษ พบว่าค่า PM 2.5 มีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมี
ค่า t-test เท่ากับ 5.58 หมายความว่าปริมาณ PM 2.5
จากเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศมีค่าโดยเฉลี่ยสูงกว่า
ค่าที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ
ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วันที่ 1 ก.พ. 2563 –
30 มี.ค. 2563 (30 วัน) ที่ตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัด
คุณภาพอากาศแบบพกพาและข้อมูลจากแอปพลิเคชัน
Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 รายวันที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพาวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นกับข้อมูล PM 2.5 รายวันที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ (รูปที่ 3) พบว่าสามารถสร้างสมการเชิงเส้นได้ดังสมการที่ 1

$$Y_1 = 0.4504X + 15.415$$

$$R^2 = 0.5181 \quad (1)$$

เมื่อ

Y_1 คือ ค่า PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ

X คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณรายวัน PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา

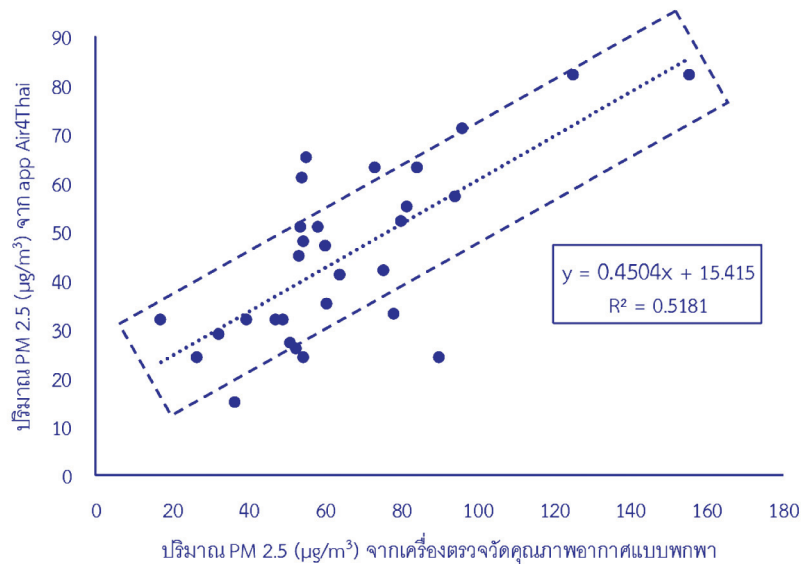
R^2 คือ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

ตารางที่ 1 ปริมาณ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่วงวันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 ตรวจวัดโดยแอปพลิเคชัน Air 4 Thai ของกรมควบคุมมลพิษ

วัน/เดือน/ปี	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	การประเมินผล
1 (1 ก.พ. 63)	57	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
2 (3 ก.พ. 63)	82	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
3 (4 ก.พ. 63)	63	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
4 (5 ก.พ. 63)	48	ปานกลาง
5 (6 ก.พ. 63)	41	ปานกลาง
6 (7 ก.พ. 63)	35	ดี
7 (11 ก.พ. 63)	47	ปานกลาง
8 (12 ก.พ. 63)	65	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
9 (13 ก.พ. 63)	32	ดี
10 (14 ก.พ. 63)	15	ดีมาก
11 (17 ก.พ. 63)	29	ดี
12 (18 ก.พ. 63)	32	ดี
13 (19 ก.พ. 63)	42	ปานกลาง
14 (20 ก.พ. 63)	63	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
15 (21 ก.พ. 63)	61	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
16 (24ก.พ. 63)	52	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
17 (25 ก.พ. 63)	82	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	PM 2.5 (µg/m³)	การประเมินผล
18 (26 ก.พ. 63)	71	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
19 (27 ก.พ. 63)	55	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
20 (28 ก.พ. 63)	32	ดี
21 (6 มี.ค. 63)	24	ดีมาก
22 (9 มี.ค. 63)	33	ดี
23 (10 มี.ค. 63)	51	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
24 (11 มี.ค. 63)	45	ปานกลาง
25 (12 มี.ค. 63)	51	เริ่มส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
26 (13 มี.ค. 63)	32	ดี
27 (16 มี.ค. 63)	24	ดีมาก
28 (18 มี.ค. 63)	24	ดีมาก
29 (19 มี.ค. 63)	27	ดี
30 (20 มี.ค. 63)	26	ดี
ค่าเฉลี่ย	45	ปานกลาง



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) จากเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา กับค่า PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ข้อมูล ณ วันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563

รูปที่ 3 สามารถอธิบายได้เมื่อปริมาณ PM 2.5 ที่ได้จากเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพาเพิ่มขึ้น $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่า PM 2.5 ของแอปพลิเคชัน Air4Thai จะเพิ่มขึ้น $0.4504 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และเมื่อนำปริมาณ PM 2.5 ที่ตรวจวัดได้ไปแทนค่าในสมการที่ 1 เพื่อเทียบเคียงกับค่า PM 2.5 จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าจะมีความถูกต้องร้อยละ 51.81 เมื่อเทียบกับข้อมูล

PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จากแอปพลิเคชัน IQ Air ผลการรวบรวมข้อมูลปริมาณ PM 2.5 ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาในช่วงวันที่ 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 (30 วัน) จาก IQ Air ของ AirVisual ดังตารางที่ 2 นอกจากนี้ค่าที่วัดได้ ประมาณ 21 จาก 30 วัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 มีความสอดคล้องกัน ดังแสดงในกรอบประในรูปที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณ PM 2.5 ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่วงวันที่ตรวจวัด 1 ก.พ. 2563 – 30 มี.ค. 2563 โดยแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual

วัน/เดือน/ปี	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	US AQI	การประเมิน
1 ก.พ. 63	57.0	152	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
3 ก.พ. 63	49.2	165	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
4 ก.พ. 63	37.8	155	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
5 ก.พ. 63	28.8	132	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
6 ก.พ. 63	25.2	117	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
7 ก.พ. 63	21.6	102	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
11 ก.พ. 63	28.2	129	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
12 ก.พ. 63	39.0	156	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
13 ก.พ. 63	21.0	99	ปานกลาง
14 ก.พ. 63	44.0	157	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
17 ก.พ. 63	16.8	84	ปานกลาง
18 ก.พ. 63	19.2	93	ปานกลาง
19 ก.พ. 63	24.6	114	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
20 ก.พ. 63	37.8	155	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
21 ก.พ. 63	37.8	155	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
24 ก.พ. 63	30.0	137	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
25 ก.พ. 63	49.2	165	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
26 ก.พ. 63	42.0	158	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
27 ก.พ. 63	33.0	149	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
28 ก.พ. 63	19.2	93	ปานกลาง
6 มี.ค. 63	14.4	76	ปานกลาง
9 มี.ค. 63	19.8	95	ปานกลาง
10 มี.ค. 63	30.6	139	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
11 มี.ค. 63	26.4	122	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ
12 มี.ค. 63	30.6	139	มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	US AQI	การประเมิน
13 มี.ค. 63	19.8	95	ปานกลาง
16 มี.ค. 63	14.4	76	ปานกลาง
18 มี.ค. 63	14.4	76	ปานกลาง
19 มี.ค. 63	15.0	78	ปานกลาง
20 มี.ค. 63	62.5	155	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
ค่าเฉลี่ย	30.3		ปานกลาง

หมายเหตุ:

AQI 0-50 คุณภาพดี

AQI 51-100 คุณภาพปานกลาง

AQI 101-150 มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อกลุ่มคนที่มีสัมผัสไวต่อมลพิษ

AQI 151-200 มีผลกระทบต่อสุขภาพมีผลกระทบต่อสุขภาพ

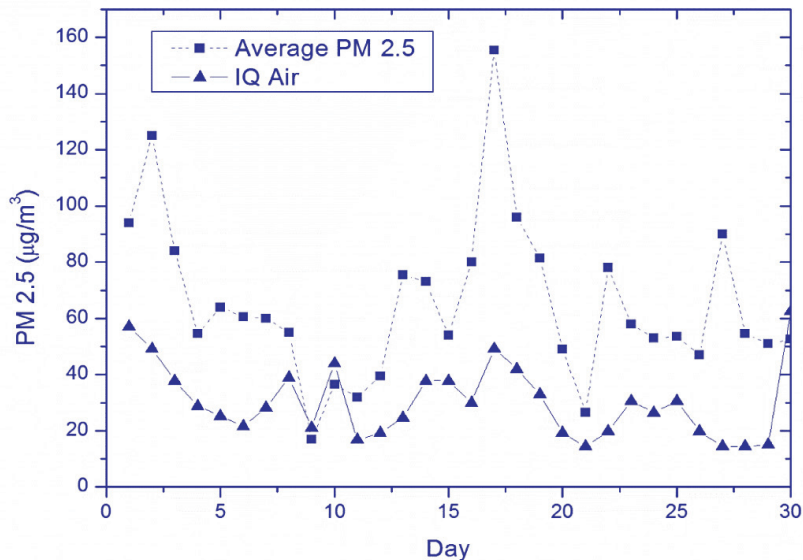
AQI 201-300 มีผลกระทบต่อสุขภาพมีผลกระทบต่อสุขภาพมาก

AQI 301-500 อันตราย

ที่มา: สุปาง จตุจินดา, 2562

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลปริมาณ PM 2.5 ของ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในระหว่างวันที่ 1 ก.พ. 2563 ถึง 30 มี.ค. 2563 ที่ได้จากแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual พบว่าวันที่ 20 มี.ค. 63 มีปริมาณ PM 2.5 สูงที่สุดคือ $62.5 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ ซึ่งประเมินได้ว่าอยู่ในระดับ มีผลกระทบต่อสุขภาพ ในขณะที่วันที่ 6 มี.ค. 63 16 มี.ค. 63 และ 18 มี.ค. 63 ของการตรวจวัด มีค่าเฉลี่ย ต่ำที่สุดเท่ากับ $14.4 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ เท่ากันทั้ง 3 วัน ซึ่งประเมิน ได้ว่าอยู่ในระดับปานกลาง มีปริมาณ PM 2.5 สูงที่สุด เท่ากันคือ $82 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ ซึ่งประเมินได้ว่าอยู่ในระดับ ปานกลาง ในขณะที่วันที่ 25 ก.พ. 63 มีปริมาณ PM 2.5

$= 49.2 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ มีผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกัน นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อนำปริมาณเฉลี่ย PM 2.5 รายวัน ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบ พกพาไปเปรียบเทียบกับข้อมูล PM 2.5 รายวันที่ได้จาก IQ Air แอปพลิเคชันของ AirVisual พบว่าค่า PM 2.5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่า t-test เท่ากับ 7.67 หมายความว่าปริมาณ PM 2.5 จาก เครื่องตรวจวัดคุณภาพ อากาศมีค่าโดยเฉลี่ยสูงกว่า ค่าที่ได้จากแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ในระหว่างวันที่ 1 ก.พ. 2563 ถึง 30 มี.ค. 2563 โดยตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา
และข้อมูลจากแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 รายวันที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา มาวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นกับข้อมูล PM 2.5 รายวันที่ได้จากแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual ดังแสดงในรูปที่ 5 พบว่าสามารถสร้างสมการเชิงเส้นได้ดังสมการที่ (2)

$$Y_2 = 0.2261X + 15.608 \quad (2)$$

$$R^2 = 0.244 \quad (3)$$

เมื่อ

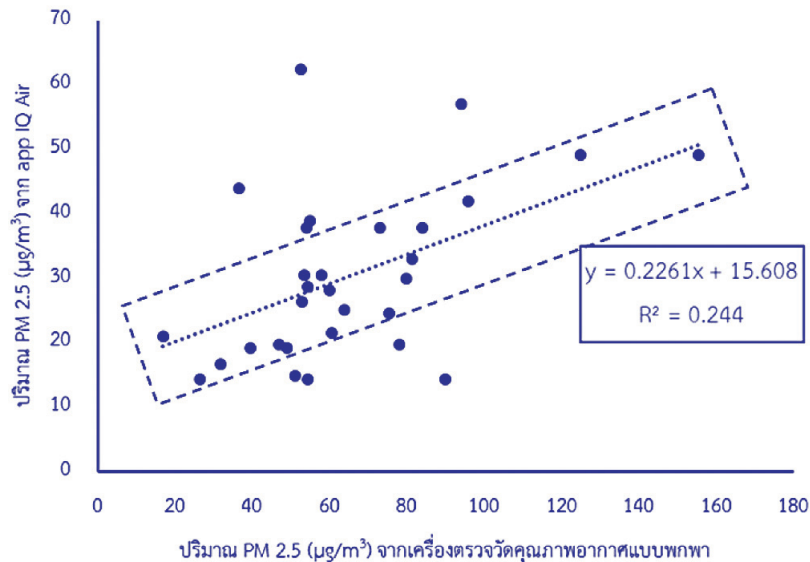
Y_2 คือ ค่า PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ที่ได้จาก IQ Air แอปพลิเคชัน ของ AirVisual

X คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณรายวัน PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา

R^2 คือ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

รูปที่ 5 สามารถอธิบายได้เมื่อปริมาณ PM 2.5 ที่ได้จากเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพาเพิ่มขึ้น $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่า PM 2.5 ของแอปพลิเคชัน IQ Air จะเพิ่มขึ้น $0.2261 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และเมื่อนำปริมาณ PM 2.5 ที่ตรวจวัดได้ ไปแทนค่าในสมการที่ 2 เพื่อเทียบเคียงกับค่า PM 2.5 จากแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.244 หรือสมการที่ (3) มีความแม่นยำร้อยละ 24.4

การที่ค่าของเครื่องวัดแบบพกพาวัดปริมาณฝุ่นมากกว่าค่าที่ได้จากแอปพลิเคชัน เนื่องจากเซนเซอร์ของเครื่องพกพาใช้หลักการกระเจิงของแสง ซึ่งนอกจากฝุ่นยังมีสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดการกระเจิงของแสงได้เช่นเดียวกัน เช่น ความชื้นในอากาศ หรือตั้งบริเวณที่มีรถผ่านตลอดเวลา จะส่งผลต่อการวัดค่าที่สูงกว่าปกติ อย่างไรก็ตาม ค่าที่วัดได้ ประมาณ 21 จาก 30 วัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 มีความสอดคล้องกัน ดังแสดง ในกรอบประในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 ของเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา กับค่า PM 2.5 จาก แอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในระหว่าง วันที่ 1 ก.พ. 2563 ถึง 30 มี.ค. 2563

4. สรุปผลการศึกษา

ค่าเฉลี่ยปริมาณ PM 2.5 รายวันที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพา มีค่าแตกต่างจากข้อมูล PM 2.5 รายวันที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ และแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อาจเนื่องมาจากการที่ตั้งของอุปกรณ์ของอยู่คนละจุด อย่างไรก็ตามค่าที่วัดได้ประมาณ 21 จาก 30 วัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 มีความสอดคล้องกันระหว่างค่าที่ได้จากแต่ละวิธี

ดังนั้นหากต้องการใช้เครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบพกพาตรวจวัดปริมาณ PM 2.5 ในที่โล่งที่ติดถนน เนื่องจากมีรถขับผ่านตลอดเวลา อาจส่งผลให้ปริมาณ ที่วัดได้มีค่าสูงกว่าค่า PM 2.5 ที่ได้จากแอปพลิเคชัน Air4Thai ของกรมควบคุมมลพิษ และแอปพลิเคชัน IQ Air ของ AirVisual หากไม่นำปัจจัยเรื่อง

ความชื้น ณ บริเวณที่วัดมาพิจารณา ควรทดสอบระดับการวางของเครื่องจากพื้นที่ที่เหมาะสม และจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนครั้งในการตรวจวัดค่าแต่ละวันให้มากขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประจำปี 2562

6. เอกสารอ้างอิง

ชายชาญ โพธิรัตน์. (2563). ผลกระทบต่อชีวิตและสุขภาพจากมลพิษฝุ่นจิ๋ว PM 2.5 และข้อปฏิบัติที่สำคัญ. สืบค้นวันที่ 17 เดือนเมษายน พ.ศ. 2563. สืบค้นจาก: <http://www.greennetworkthailand.com>.

ไทยพับลิก้า. (2563). *ปรากฏการณ์ Chemical smog*. สืบค้นวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563. สืบค้นจาก: <http://thaipublica.org/2020/02/photochemical-smog-pm2-5-14-02-2563>.

ฝ่ายคุณภาพอากาศในบรรยากาศ, กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. กรมควบคุมมลพิษ. (2563).

ข้อมูลดัชนีคุณภาพอากาศ. สืบค้นวันที่ 6 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563. สืบค้นจาก: <http://air4thai.pcd.go.th>.

สุปาง จตุจินดา. (2562). *ทำไมแอปพลิเคชันแสดงผลคุณภาพอากาศต่างกัน*. สืบค้นวันที่ เดือน 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563. สืบค้นจาก: <http://www.greenpeace.org>.

ภาคผนวก

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. คำแนะนำในการส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์

บทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หากมีเนื้อหา ข้อมูลวิจัยบางส่วนเคยพิมพ์ในรายงานการประชุมวิชาการจะต้องมีส่วนที่เพิ่มเติมหรือขยายจากส่วนที่เคยตีพิมพ์และต้องมีคุณค่าทางวิชาการที่เด่นชัด โดยได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

2. บทความที่รับพิจารณาลงพิมพ์

2.1 บทความวิจัย มีความยาวไม่เกิน 8 หน้ากระดาษ B5 ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน (Title) สถานที่ทำงาน (Work place of author & co-authors) การติดต่อผู้เขียน (Contact address of correspondence) บทคัดย่อ (Abstract) และคำสำคัญ (Keywords ไม่เกิน 3 - 5 คำ) โดยเนื้อหาดังกล่าวทั้งหมดข้างต้นต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามด้วยเนื้อเรื่อง กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) เนื้อเรื่องจะประกอบด้วย บทนำ (Introduction), ขอบเขตการวิจัย/วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย/ทดลอง (Materials and Methods), ผลการวิจัย/ทดลอง (Results), วิเคราะห์ อภิปรายผล (Discussion) บทสรุป (Conclusion) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement, ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง (References)

2.2 บทความวิชาการ มีความยาวไม่ต่ำกว่า 8 หน้ากระดาษ แต่ไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ B5 เป็นบทความที่รวบรวมหรือเรียบเรียงจากหนังสือ เอกสาร ประสบการณ์หรือเรื่องแปลเพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาต่าง ๆ หรือแสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์มีคุณค่าทางวิชาการ บทความวิชาการควรประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สถานที่ทำงาน วิธีการติดต่อผู้เขียน บทคัดย่อ (Abstract) และคำสำคัญ (Keywords ไม่เกิน 5 คำ) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษตามด้วยเนื้อเรื่อง ซึ่งลักษณะองค์ประกอบของเนื้อเรื่องอาจจะคล้ายคลึงกับบทความวิจัย แต่ไม่มีเนื้อหาของ วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง ผลการวิจัยหรือผลการทดลอง เป็นต้น

3. การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนต้องส่งต้นฉบับบทความวิจัย/บทความวิชาการ ผ่านอีเมลล์ คุณปวีณา การมี ทาง e-mail address : nafeesah_47@hotmail.com

4. รูปแบบบทความวิจัยและการพิมพ์เนื้อหาของเรื่อง

เพื่อความสะดวกในการแก้ไข ควรใช้โปรแกรม Microsoft Word for windows พิมพ์บนกระดาษ B5 โดยตั้งหน้ากระดาษดังนี้ ขอบกระดาษด้านบน-ล่าง 1.5 ซม. ขอบกระดาษด้านซ้ายและขวา 1.5 ซม. พิมพ์ 2 คอลัมน์ กว้าง 7.25 ซม. ระยะห่าง 0.7 ซม. ระยะหัวกระดาษ และ ท้ายกระดาษ 1.5 ซม.

4.1 รูปแบบและขนาดอักษร ตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK สีดำเท่านั้น

4.2 หน้าแรก หน้าแรกของบทความจะประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียนและผู้เขียนร่วม บทคัดย่อ และเชิงอรรถบ่งบอกตำแหน่งและสถานที่ทำงานของผู้เขียนและผู้เขียนร่วม ให้พิมพ์หน้าแรกทั้งแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษเรียงตามลำดับ โดยจัดหน้าเป็นแบบ 1 คอลัมน์ กว้าง 15.2 ซม.

4.3 ชื่อเรื่อง พิมพ์อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ เริ่มจากชื่อภาษาไทยแล้วตามด้วยชื่อภาษาอังกฤษ

4.4 ชื่อผู้เขียน พิมพ์อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ไว้หลังชื่อเรื่อง และเว้น 1 บรรทัด ทั้งด้านบนและใต้ชื่อผู้เขียน ถ้ามีมากกว่า 1 คนให้พิมพ์คำว่า “และ” หน้าชื่อคนสุดท้าย ไม่ต้องใส่คำนำหน้าชื่อใด ๆ ทั้งสิ้น และให้ใช้ตัวเลขอารบิกพิมพ์แบบตัวยกต่อท้ายชื่อ เพื่อแสดงความแตกต่างของสถานที่ทำงานดังตัวอย่างประกอบหน้าแรก

4.5 บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พิมพ์หัวเรื่องคำว่า “บทคัดย่อ” สำหรับบทคัดย่อภาษาไทย และ “Abstract” สำหรับบทคัดย่อภาษาอังกฤษ โดยจัดให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ สำหรับคำว่า “Abstract” เฉพาะตัวอักษร “A” เท่านั้นที่ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ ส่วนเนื้อความให้จัดพิมพ์เป็นแบบ 1 คอลัมน์ โดยบรรทัดแรกให้ย่อหน้า 1.5 ซม. และมีอย่างละย่อหน้าเดียว ทั้งนี้บทคัดย่อไม่ควรใส่เอกสารอ้างอิงใด ๆ ทั้งสิ้น และมีจำนวนคำไม่เกินอย่างละ 300 คำ

4.6 คำสำคัญ (Keywords) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พิมพ์หัวเรื่องคำว่า “คำสำคัญ” โดยพิมพ์ไว้ใต้บทคัดย่อภาษาไทย เว้น 1 บรรทัด และจัดชิดซ้ายของคอลัมน์ คำสำคัญในแต่ละบทความควรมีประมาณ 3 - 5 คำ ให้พิมพ์หัวเรื่องคำว่า “Keywords” (เฉพาะตัวอักษร “K” เท่านั้นที่ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่) โดยพิมพ์ไว้ใต้ บทคัดย่อภาษาอังกฤษ เว้น 1 บรรทัด ให้ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของคำแรกของแต่ละคำสำคัญเท่านั้น

4.7 ตำแหน่ง และสถานที่ทำงาน ให้พิมพ์สถานที่ทำงานของผู้เขียนทุกคน โดยเรียงตามหมายเลข และ Email address ต่อจากชื่อผู้เขียน

5. ส่วนอื่น ๆ ของบทความ

เนื้อเรื่อง ได้แก่ บทนำ ขอบเขตการวิจัย วัสดุ-อุปกรณ์และวิธีการวิจัย/ทดลอง (ถ้ามี) ผลการวิจัย/ทดลอง วิจารณ์/อภิปรายผล บทสรุป กิตติกรรม-ประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก (ถ้ามี) ให้พิมพ์เป็น 2 คอลัมน์ โดยไม่ต้องเว้นบรรทัด เมื่อจะขึ้นหัวข้อใหม่ให้เว้น 1 บรรทัด การพิมพ์หัวข้อให้พิมพ์ชิดซ้ายของแต่ละคอลัมน์ ส่วนของเนื้อเรื่องให้ย่อหน้า 0.5 ซม. การลำดับหัวข้อในเนื้อเรื่อง ให้ใส่เลขกำกับ โดยให้บทนำเป็นหัวข้อหมายเลขที่ “1.” และหากมีการแบ่งหัวข้อย่อย ก็ให้ใช้ระบบเลขทศนิยมกำกับหัวข้อย่อย เช่น 1.1, 1.1.1, 1.2, 1.2.1 เป็นต้น

6. การจัดรูปภาพ ตาราง และการเขียนสมการ

เนื้อหาและข้อมูลภายในรูปภาพและตารางให้ใช้ภาษาอังกฤษ รูปภาพทุกรูปและตารางจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายอย่างชัดเจน

6.1 รูปภาพ รูปภาพที่เตรียมควรมีขนาดความกว้างไม่เกิน 15 ซม. และความละเอียดที่เหมาะสม โดยตัวอักษรที่ปรากฏในรูปภาพจะต้องมีขนาดใหญ่สามารถอ่านได้สะดวก และต้องไม่เล็กกว่าตัวอักษรในเนื้อเรื่อง และเมื่อย่อขนาดลงที่ความกว้าง 7 ซม. จะต้องยังสามารถเห็นรายละเอียดของภาพที่ชัดเจน ให้วางภาพข้อมูลทั้งหมดไว้ท้ายบทความถัดจากข้อมูลตาราง โดยทุกรูปภาพที่ใส่ไว้ท้ายบทความจะต้องมีการกล่าวอ้างในเนื้อหาบทความทุกรูปภาพ และรูปภาพทั้งหมดควรมองเห็นชัดเจนเมื่อบทความถูกพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ การเขียนคำบรรยายใต้ภาพให้ใช้ TH SarabunPSK ขนาด 14 pt โดยพิมพ์ตัวหนาสำหรับหัวเรื่องและหมายเลขของรูป และตัวพิมพ์ธรรมดาสำหรับคำอธิบายรูปภาพจัดพิมพ์ไว้กึ่งกลางคอลัมน์ รูปลายเส้นของรูปภาพจะต้องเป็นเส้นสีดำ ส่วนรูปถ่ายควรจะเป็นรูปขาวดำที่มีความคมชัดรูปภาพควรจะมีรายละเอียดเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และ เพื่อความสวยงามให้เว้นบรรทัดเหนือรูปภาพ 1 บรรทัด และเว้นใต้คำบรรยายรูปภาพ 1 บรรทัด

6.2 ตาราง ตารางทุกตารางจะต้องมีหมายเลข และคำบรรยายกำกับเหนือตาราง โดยปกติให้ใช้ตัวอักษร THSarabunPSK ขนาด 14 pt โดยพิมพ์ตัวหนาสำหรับหัวเรื่องและหมายเลขของตาราง และตัวพิมพ์ธรรมดาสำหรับคำอธิบายตาราง ถ้ามีข้อมูลฟุตโน้ตด้านล่างของตารางให้ใช้ตัวหนังสือเป็นแบบเดียวกันหากแต่ขนาดตัวอักษรเป็น 12 pt ให้จัดพิมพ์ชิดซ้ายของคอลัมน์ เพื่อความสวยงาม ให้เว้นบรรทัดเหนือคำบรรยายตาราง 1 บรรทัด และเว้นบรรทัดใต้ตาราง 1 บรรทัด

ในกรณีที่จำนวนข้อมูลในตารางมีปริมาณน้อย ตารางควรมีขนาดความกว้างไม่เกิน 7 ซม. ตารางขนาดใหญ่อาจยอมให้มีความกว้างได้ไม่เกินขนาด 15×19 ซม. ในแนวตั้ง หรือขนาด 19×15 ซม. ในแนวนอน ให้ใส่ตารางทั้งหมดไว้หลังหัวข้อรูปภาพ โดยทุกตารางที่ใส่ไว้ท้ายบทความจะต้องมีการกล่าวอ้างในเนื้อหาบทความทุกตาราง และให้วางภาพข้อมูลทั้งหมดไว้ท้ายบทความ หลังจากหัวข้อ “เอกสารอ้างอิง”

6.3 สมการ ต้องพิมพ์อยู่กึ่งกลางคอลัมน์ หรือในกรณีที่สมการมีความยาวมากอาจยอมให้มีความกว้างได้เต็มหน้ากระดาษ และจะต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บ ตำแหน่งของหมายเลขสมการจะต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของคอลัมน์

7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การเขียนหน่วยต่าง ๆ ควรใช้ระบบ SI และเป็นสากล ถ้าหากต้องการย่อหน่วย ควรใช้ตัวย่อเป็นภาษาอังกฤษที่ถูกต้องและเป็นสากล การใช้ศัพท์วิทยาศาสตร์ให้ยึดคำบัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ชื่อสถานที่ต่าง ๆ ให้ใช้ตามประกาศของสำนักนายกรัฐมนตรีการเขียนคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ หากต้องการทับศัพท์เป็นภาษาไทย หรือต้องการแปลเป็นภาษาไทย การแปลหรือเขียนทับศัพท์ครั้งแรกควรใส่คำศัพท์เดิมไว้ในวงเล็บต่อท้ายคำแปลด้วย ซึ่งถ้าคำศัพท์ใดที่ไม่ใช่คำศัพท์เฉพาะ ก็ไม่จำเป็นต้องขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่เช่น “เวเบอร์ (weber)” และเมื่อต้องการใช้คำแปลเดิมซ้ำอีก ให้ใช้ภาษาไทยโดยไม่ต้องใส่ภาษาอังกฤษกำกับ

8. เอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงในบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ระบบนาม - ปี เป็นภาษาอังกฤษ ตามรูปแบบของ APA (American Psychological Association) การอ้างอิงเอกสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กรณีผู้เขียนคนเดียว ใช้นามสกุลผู้แต่งและปี ค.ศ. เช่น (Sookdee, 2017) กรณีผู้เขียนสองคน ใช้ (Sookdee and Sooksan, 2017) กรณีผู้เขียนมากกว่าสองคน ใช้ “et al.” ต่อจากนามสกุลผู้แต่งคนแรก เช่น (Sookdee et al., 2017) กรณีอ้างอิงจากหลายแหล่งอ้างอิงใช้ “;” คั่นระหว่างแหล่งอ้างอิงเช่น (Sookdee, 2015; Sookdee and Sooksan, 2016; Sookdee et al., 2017)

เอกสารอ้างอิงให้พิมพ์ตามลำดับตัวอักษรชิดขอบซ้ายและให้ตรงกันทุกเอกสาร หากเอกสารอ้างอิงมีความยาวเกินหนึ่งบรรทัด บรรทัดถัดไปให้เยื้องเข้ามา 1.27 ซม. ตัวอย่างรูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงมีดังนี้

วารสาร (journal)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปี (ที่ฉบับที่), เลขหน้า.doi หรือ URL ของ doi (ถ้ามี) โดยชื่อวารสารภาษาไทยและภาษาต่างประเทศให้ใช้ชื่อเต็ม

ตัวอย่าง

Smile, A. A., Smell, B. B. and Small, C. C. (2016). Effect of UV-D on some elements under the sea. *The Journal of Applied Science*, 12(4), 1-12. <http://dx.doi.org/1234/2016/001>

Sookdee, A., Sooksan, B. and Sooksom, C. (2017). Chemical analysis for plant cells. *Current Topic Journal*, 56(3), 21-36. doi: 1234/j.curr.2014.01.001 (in Thai)

กรณีผู้เขียนมากกว่า 6 คน ให้ใช้ “et al.” ต่อจากชื่อผู้แต่งคนที่ 6 ยกเว้นถ้ามีผู้แต่ง 6 คน ให้เขียนชื่อผู้แต่งทั้ง 6 คน ในกรณีที่เป็นการวารสารแบบ Open Access ซึ่งไม่มีปี ที่ ฉบับที่และเลขหน้า มีรูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงคือผู้แต่ง. (ปี) ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, เลขบทความ,จำนวนหน้า. Doiหรือ URL ของ doi (แต่ถ้ามี ปีที่ ฉบับที่ ให้ใส่ไปด้วย)

หนังสือ (book)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อหนังสือ (ครั้งที่พิมพ์). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

Smile, A. A., Smell, B. B. and Small, C. C. (2016). Flowering and Non-flowering Plants (2nded.). Bangkok, Thailand: ABAB Publisher.

กรณีผู้เขียนมากกว่า 6 คน ให้ใช้ “et al.” ต่อจากชื่อผู้แต่งคนที่ 6 ยกเว้นถ้ามีผู้แต่ง 6 คน ให้เขียนชื่อผู้แต่งทั้ง 6 คน

บทในหนังสือ (book chapter)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. ใน ชื่อบรรณาธิการ (บรรณาธิการ), ชื่อหนังสือ (ครั้งที่พิมพ์) เลขหน้า. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

Smile, A. A., Smell, B. B. and Small, C. C. (2016). Chemical analysis for plant cells. In D. D. Smart and E. E. Smooth (Eds.), Flowering and Non-flowering Plants (2nd ed.)pp. 39-72. Bangkok, Thailand: ABAB Publisher.

กรณีผู้เขียน 6 คน หรือมากกว่า 6 คน ให้ยึดแนวทางตามแบบที่กล่าวไว้ในหนังสือ

เอกสารจากงานประชุม (proceedings)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. เลขหน้า. ใน ชื่องานประชุม, วัน เดือน ปี ที่จัดการประชุม, สถานที่จัดการประชุม.

ตัวอย่าง

Smile, A. A., Smell, B. B. and Small, C. C. (2016).Chemical analysis for plant cells.pp. 39-72. In The 1st Applied Science Conference, 1-7 August 2014, Faculty of Applied Science, King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, Bangkok.

วิทยานิพนธ์ (thesis)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อวิทยานิพนธ์ (ระดับปริญญา) สาขาวิชาหรือภาควิชา, คณะ, มหาวิทยาลัย, สถานที่.

ตัวอย่าง

Sookdee, A. (2017). Chemical analysis for plant cells (Ph.D. thesis) Department of Applied Biology, Faculty of Applied Science, King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, Bangkok. (in Thai)

เว็บไซต์ (website)

ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. วัน เดือน ปี ที่สืบค้น, ที่มา ชื่อ URL

ตัวอย่าง

Smile, A. A., Smell, B. B. and Small, C. C. (2016).Chemical analysis for plant cells. Retrieved January 1, 2015, from <http://www.journal.sci.kmutnb.ac.th>