ISSN: 2730-1583

วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น
NORTHERN COLLEGE

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอร์ทเทิร์น

Journal of Science and Technology Northern

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กรกฎาคม - กันยายน 2565

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอร์ทเทิร์น ISSN 2730-1583

Journal of Science and Technology Northern

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม – กันยายน 2565

วัตถุประสงค์ของการจัดพิมพ์วารสาร

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักวิชาการ คณาจารย์ นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ได้เผยแพร่บทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ

2. เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ด้านวิชาการ และด้านการวิจัย

กำหนดการเผยแพร่

ปีละ 4 ฉบับ

เจ้าของวารสาร

วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น

สำนักงาน

กองบรรณาธิการวารสาร ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น ชั้น 1
888 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน (แนวเก่า) ตำบลหนองบัวใต้ อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000
โทรศัพท์ 055-517488 ต่อ 808

พิมพ์ที่ บริษัท พีค การพิมพ์ จำกัด เลขที่ 24/9 ถนนติวานนท์ ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี
จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-297-9571-6

สารบัญ

หน้า

บทความวิจัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทความวิจัย

Received: 8 Sep 2022; **Revised:** 22 Sep 2022
Accepted: 29 Sep 2022

แนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร

ภิภพ แก่งศิริ [1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพร้อมและสมรรถนะบุคลากรผู้ให้บริการ และหาแนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร ใช้แบบสอบถามกับบุคลากรผู้ให้บริการ จำนวน 40 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ t–test และ One–way ANOVA โดยกำหนดระดับนัยสำคัญไว้ที่ 0.05 และการสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคลากรผู้ให้บริการที่มีคะแนนประเมินสมรรถนะสูงที่สุด จำนวน 11 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรผู้ให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 75.0) มีความพร้อมและสมรรถนะในการให้บริการภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x}$=3.99, SD.=0.32 และ $\bar{x}$=4.21, SD.=0.16 ตามลำดับ) โดยพบด้านการมีจริยธรรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงที่สุด ($\bar{x}$=4.56, SD.=0.07) และด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุด ($\bar{x}$=4.02, SD.=0.04) และยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความพร้อมในการให้บริการต่างกัน จะมีสมรรถนะการให้บริการโดยรวม และรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าความพร้อมมีผลต่อการให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิแนวทางการพัฒนาคือผู้บริหารควรให้ความสำคัญและกำหนดนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนางานแพทย์แผนไทยอย่างต่อเนื่องโดยให้การสนับสนุนบุคลากร งบประมาณ และวัสดุ–อุปกรณ์ ให้ครอบคลุมทุกหน่วยบริการปฐมภูมิเพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการของประชาชนซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อผู้รับบริการแล้วยังเป็นการพัฒนางานแพทย์แผนไทยให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : งานแพทย์แผนไทย, แนวทางการพัฒนา, หน่วยบริการปฐมภูมิ

[1]นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร

Guidelines for the development of Thai traditional medicine in primary care units in Kamphaeng Phet Province

Pipop Kangsiri[1]

ABTRACT

This descriptive research aimed to assess the readiness and competence of service personnel and finding guidelines for the development of Thai traditional medicine in the primary care unit of Kamphaeng Phet Province. The questionnaire was used with 40 service personnel. Data were analyzed by descriptive statistics such as frequency distribution, number, percentage, mean, standard deviation, t–test and one–way ANOVA, with the significance level set at 0.05. and in–depth interviews with 11 service personnel with the highest performance assessment scores. Data were analyzed by content analysis.

The results showed that most of Thai traditional medicine service personnel in primary care units are female (75.0%). They have a high level of readiness and performance in providing visual services ($\bar{x}$=3.99, SD.=0.32 and $\bar{x}$=4.21, SD.=0.16 respectively). The ethical aspect had the highest average score ($\bar{x}$=4.56, SD.=0.07) and the analytical aspect had the lowest average score ($\bar{x}$=4.02, SD.=0.04) and also found that the samples with different levels of service availability will have overall service performance and each aspect was significantly different ($p<0.05$). This study shows that readiness affects the provision of Thai traditional medicine in primary care units. The development approach is Executives should focus on and formulate policies to continuously promote and develop Thai traditional medicine by providing support to personnel, budget and materials–equipment to cover all primary care units to increase public access to services. This is not only beneficial to the service recipients, but also to improve the work of Thai traditional medicine.

Keywords : Thai traditional medicine, development guidelines, primary care unit

[1] Public Health Technical Officer, Professional Level, Kamphaeng Phet Provincial Public Health Office

บทนำ

การแพทย์แผนไทยเป็นภูมิปัญญาด้านการดูแลรักษาสุขภาพของชนชาติไทยที่มีการใช้สืบทอดกันมาอย่างยาวนาน จนกระทั่งการแพทย์แผนปัจจุบันเข้ามามีบทบาทมากขึ้นทำให้ความเชื่อถือและการเลือกใช้การแพทย์แผนไทยลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตาม การจัดบริการแพทย์แผนปัจจุบันซึ่งเป็นการแพทย์กระแสหลักยังคงมีข้อจำกัดในการตอบสนองความต้องการของประชาชนด้านการดูแลสุขภาพอย่างครอบคลุมและทั่วถึง ประกอบกับสถานการณ์ค่าใช้จ่ายด้านการแพทย์และสาธารณสุขแผนปัจจุบันมีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จึงทำให้มีการผลักดันภูมิปัญญาด้านการแพทย์แผนไทยเข้าสู่นโยบายสุขภาพระดับชาติมากขึ้นเป็นลำดับ และรัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการแพทย์แผนไทยในระบบสุขภาพอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากมติที่ประชุมคณะอนุกรรมการด้านการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ครั้งที่ 1/2555 ที่มีความเห็นชอบให้ขยายบริการด้านการแพทย์แผนไทยให้ครอบคลุมทุกหน่วยบริการที่เป็นคู่สัญญากับ สปสช. รวมไปถึงหน่วยบริการระดับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลควรจัดให้มีบริการด้านการแพทย์แผนไทย โดยอย่างน้อยร้อยละ 50.0 ควรมีผู้ประกอบโรคศิลปะสาขาการแพทย์แผนไทยหรือสาขาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ประจำด้วย โดยเฉพาะหน่วยบริการปฐมภูมิอย่างโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซึ่งใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด

การที่มีแพทย์แผนไทยประจำอยู่ที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนั้นจะมีส่วนช่วยเหลือชุมชนได้หลายมิติทั้งบทบาทในเรื่องของการส่งเสริมสุขภาพด้วยแพทย์แผนไทย การป้องกันโรค การรักษาด้วยแพทย์แผนไทย ตลอดจนการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยแพทย์แผนไทย นอกจากนี้แล้วยังมีงานบริการที่ต้องทำร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น การออกให้บริการชุมชนร่วมกับสหวิชาชีพอื่น เพื่อการติดตามผู้ป่วยและสร้างเสริมสุขภาพให้กับชุมชน รวมไปถึงการให้คำแนะนำในเรื่องสุขภาพต่าง ๆ การได้ทำงานร่วมกับสหวิชาชีพอื่น นอกจากจะเป็นประโยชน์กับผู้ป่วยแล้วยังเป็นการเปิดโอกาสการพัฒนางานด้านการแพทย์แผนไทย เช่นงานด้านการวิจัยเพื่อสร้างเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการรักษาโรคทั้งทางด้านเวชกรรม และด้านยาสมุนไพร ให้มีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดประโยชน์มากที่สุด (Kaomai Journal NHSO, 2015) นอกจากนี้รัฐบาลได้มีนโยบายเรื่องของหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าและได้เพิ่มสิทธิประโยชน์ให้ครอบคลุมถึงการให้บริการด้านการแพทย์แผนไทย โดยให้ผู้ป่วยสามารถเข้ารับบริการการแพทย์แผนไทยโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งในส่วนของหัตถบำบัดและยาสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติส่วนผู้ป่วยที่ใช้สิทธิข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่เบิกค่ารักษาพยาบาลได้ก็สามารถเข้ารับบริการด้านการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลของรัฐโดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือสามารถนำใบเสร็จไปเบิกคืนได้เช่นกัน

การดำเนินงานด้านการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกของจังหวัดกำแพงเพชรที่ผ่านมาได้มีการดำเนินงานที่ตอบสนองต่อนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข โดยจัดให้มีการบริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการสาธารณสุขทุกระดับโดยเฉพาะโรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางแห่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องของบุคลากรแพทย์แผนไทย การใช้บริการแพทย์แผนไทยของประชาชนในจังหวัดกำแพงเพชร จึงยังคงมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับการรักษาแบบแพทย์แผนปัจจุบันที่มักจะเป็นตัวเลือกต้น ๆ ในการตัดสินใจเข้ารับการรักษา ที่พบว่าเข้ามารับบริการส่วนใหญ่จะเป็นบริการนวดมากที่สุด รองลงมาคือการประคบสมุนไพร และการใช้ยาสมุนไพร ทำให้ข้อมูลผู้มาใช้บริการเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจและใส่ใจในการดูแลสุขภาพ มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแพทย์แผนไทยจากการเปิดรับข่าวสารผ่านสื่อสารมวลชนและคำแนะนำของผู้ที่เคยใช้บริการ โดยจะเข้าใช้บริการเมื่อมีอาการเจ็บป่วยเพื่อบรรเทาอาการในขั้นต้นโดยเฉพาะอาการปวดเมื่อยข้อติด เส้นยึด เนื่องจากรักษาด้วยยาแผนปัจจุบันแล้วยังไม่เห็นผล แต่ก็ยังมีผลการดำเนินงานผู้ป่วยนอกทั้งหมดที่ได้รับการตรวจ วินิจฉัย รักษาโรค และฟื้นฟูสภาพด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก (ไม่รวมส่งเสริม) ผ่านเกณฑ์ตัวชี้วัดร้อยละ 27.18 (HDC–Report, 2021) ถึงแม้จะมีบุคลากรที่ปฏิบัติงานในคลินิกแพทย์แผนไทย จำนวนทั้งสิ้น 189 คน แยกเป็นแพทย์แผนไทย จำนวน 74 คน ร้อยละ 39.2 อายุรเวท จำนวน 5 คน ร้อยละ 2.7 เจ้าพนักงานแพทย์แผนไทย จำนวน 1 คน ร้อยละ 0.5 และผู้ช่วยแพทย์แผนไทย 109 คน ร้อยละ 57.7 แต่ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานในโรงพยาบาล มีเพียง 40 คนที่ปฏิบัติงาน ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ ซึ่งยังมีปัญหาในเรื่องของภาระงาน เนื่องจากบุคลากรน้อยและบางแห่งมีแพทย์แผนไทยแต่ยังสอบใบประกอบโรคศิลปะไม่ผ่าน จึงไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ

ด้วยความตระหนักถึงปัญหา–อุปสรรคในการดำเนินงานแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกในจังหวัดกำแพงเพชรผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษานี้ขึ้นเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบบริการด้านการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินความพร้อมและสมรรถนะของบุคลากรผู้ให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร
2. เพื่อหาแนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร

ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลแบบวิธีการผสมผสาน (Mixed Methods) ซึ่งได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร แบ่งการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพร้อมและสมรรถนะของบุคลากรผู้ให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร

ขั้นตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อหาแนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้แบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังนี้

1) การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน

2) การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรแพทย์แผนไทย ในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชรที่มีคะแนนประเมินสมรรถนะสูงที่สุดของแต่ละอำเภอ ๆ ละ 1 คน รวม 11 คน

3. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ระหว่างเดือน สิงหาคม – กันยายน 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิจัยเชิงปริมาณ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 15 ข้อเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบและเติมข้อมูลในช่องว่าง ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด รายได้ ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ประสบการณ์ด้านแพทย์แผนไทย การอบรมเกี่ยวกับงานแพทย์แผนไทย การบริการแพทย์แผนไทย ระยะเวลาที่เปิดให้บริการ ความถี่ในการให้บริการ จำนวนผู้รับบริการ การให้บริการนอกเวลา ลักษณะของหน่วยบริการ และจำนวนบุคลากร

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมในการให้บริการงานแพทย์แผนไทยของหน่วยบริการปฐมภูมิ จำนวน 14 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ใช้เกณฑ์การแปลผลของ Best (1997 อ้างใน Kaewsri–Ngam, 2021) แบ่งความคิดเห็นเป็น 3 ระดับคือคะแนน 3.67–5.00 เป็นระดับสูง คะแนน 2.34–3.66 เป็นระดับปานกลาง และคะแนน 1.00–2.33 เป็นระดับต่ำ

ส่วนที่ 3 การประเมินสมรรถนะด้วยตนเอง ได้แก่ การมุ่งผลสัมฤทธิ์ การบริการที่ดี การสั่งสมความเชี่ยวชาญในอาชีพ การมีจริยธรรม ความร่วมแรงร่วมใจ การพัฒนาศักยภาพคน การดำเนินงานเชิงรุก และการคิดวิเคราะห์ จำนวน 40 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ใช้เกณฑ์การแปลผลเช่นเดียวกับส่วนที่ 2

2) การวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi–Structure Interview) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลพูดในประเด็นที่ต้องการศึกษาให้มากที่สุด เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นขั้นตอนตามข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับ จุดแข็ง จุดอ่อน ปัญหาอุปสรรคในการให้บริการงานแพทย์แผนไทยที่หน่วยบริการปฐมภูมิในจังหวัดกำแพงเพชร ใน 7 ประเด็น ได้แก่ ด้านการจัดบริการสุขภาพ ด้านระบบสารสนเทศ ด้านกำลังคนด้านสุขภาพ ด้านผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ ด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์ ด้านการเงินการคลัง (งบประมาณ) ด้านภาวะผู้นำและการอภิบาลระบบ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แจงโครงร่างวิจัย วัตถุประสงค์และแบบสอบถามแก่บุคลากรสาธารณสุขเพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย

2) ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยจะนำไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3) ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของแบบสอบถามให้ครบตามจำนวน

4) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติต่อไป

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำหนังสือชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับบุคลากรผู้ให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิที่มีคะแนนประเมินสมรรถนะสูงที่สุด จำนวน 11 คน เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย และนัดหมายในการสัมภาษณ์

2) ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายในวันที่นัดหมายไว้

3) ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิจัยเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ โดยใช้สถิติ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมในการให้บริการ และการประเมินสมรรถนะด้วยตนเอง จำแนกรายด้านและรายข้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อสมรรถนะการให้บริการแพทย์แผนไทยจำแนกตามระดับความพร้อมการให้บริการ โดยใช้สถิติ t–test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One–way ANOVA) ในกรณีที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธี LSD โดยกำหนดระดับนัยสำคัญไว้ที่ 0.05

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

บุคลากรผู้ให้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 75.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 42.5) มีอายุต่ำกว่า 30 ปี (ร้อยละ 55.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 27.5) สถานภาพโสด (ร้อยละ 75.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 47.5) การศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่า (ร้อยละ 95.0, มีความพร้อมให้บริการระดับสูง ร้อยละ 55.0) รายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 17,500 บาท/เดือน (ร้อยละ 57.5, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 35.0) ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานต่ำกว่า 10 ปี (ร้อยละ 77.5, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 42.5) มีประสบการณ์ในการทำงานด้านแพทย์แผนไทยต่ำกว่า 5 ปี (ร้อยละ 50.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 27.5) ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมาได้รับการอบรมงานแพทย์แผนไทยประมาณ 5–10 ครั้ง (ร้อยละ 55.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 35.0) การบริการแพทย์แผนไทยที่หน่วยบริการปฐมภูมิส่วนใหญ่เป็นการนวดไทย (ร้อยละ 25.2, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 14.5) เปิดให้บริการมาประมาณ 5–10 ปี (ร้อยละ 37.5, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 25.0) ความถี่ในการให้บริการคือ 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 70.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 45.0) จำนวนผู้รับบริการน้อยกว่า 5 คน/วัน (ร้อยละ 45.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับปานกลาง ร้อยละ 22.5) ไม่มีการให้บริการนอกเวลา (ร้อยละ 80.0,

มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 42.5) ลักษณะของหน่วยบริการปฐมภูมิที่ให้บริการงานแพทย์แผนไทยเป็นหน่วยบริการที่ถ่ายโอน (ร้อยละ 55.0, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 30.0) มีแพทย์แผนไทยให้บริการ 1 คน (ร้อยละ 97.5, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 55.0) มีผู้ช่วยแพทย์แผนไทย 1–2 คน (ร้อยละ 52.5, มีความพร้อมให้บริการในระดับสูง ร้อยละ 35.0) เมื่อพิจารณาสมรรถนะการให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิพบว่าบุคลากร มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูงทั้งภาพรวมและรายด้าน โดยด้านการมีจริยธรรมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, SD. = 0.07) ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x}$ = 4.02, SD. = 0.04) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น จำแนกรายด้านและภาพรวม

ข้อคำถาม (n = 40)	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
การมุ่งผลสัมฤทธิ์	4.23	0.14	สูง
การบริการที่ดี	4.26	0.14	สูง
การสั่งสมความเชี่ยวชาญในอาชีพ	4.15	0.03	สูง
การมีจริยธรรม	4.56	0.07	สูง
ความร่วมแรงร่วมใจ	4.19	0.17	สูง
การพัฒนาศักยภาพคน	4.15	0.18	สูง
การดำเนินงานเชิงรุก	4.09	0.13	สูง
การคิดวิเคราะห์	4.02	0.04	สูง
สมรรถนะภาพรวม	**4.21**	**0.16**	**สูง**

บุคลากรที่มีระดับความพร้อมในการให้บริการต่างกัน จะมีสมรรถนะการให้บริการโดยรวม และรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยเฉพาะความพร้อมในระดับปานกลางและระดับสูงจะมีผลต่อสมรรถนะโดยรวมและรายด้าน ส่วนความพร้อมในระดับต่ำกับระดับปานกลางจะมีผลต่อสมรรถนะด้านการมุ่งผลสัมฤทธิ์, การมีจริยธรรม, การพัฒนาศักยภาพคน และการดำเนินงานเชิงรุก ส่วนความพร้อมในระดับต่ำกับระดับสูงจะมีผลต่อสมรรถนะด้านการมุ่งผลสัมฤทธิ์, การมีจริยธรรม, การพัฒนาศักยภาพคน, การดำเนินงานเชิงรุก และการคิดวิเคราะห์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นต่อสมรรถนะการให้บริการแพทย์แผนไทย จำแนกตามระดับความพร้อมการให้บริการ

สมรรถนะ	1. ระดับต่ำ (n = 2)	2. ระดับปานกลาง (n = 15)	3. ระดับสูง (n = 23)	F	p	คู่ที่มีความแตกต่าง
	$\bar{x}$±SD.	$\bar{x}$±SD.	$\bar{x}$±SD.			
โดยรวม	22.00±12.73	31.05±4.26	36.37±2.58	17.83	0.000	2,3*
การมุ่งผลสัมฤทธิ์	2.70±0.99	3.95±0.63	4.55±0.39	15.32	0.000	1,2*; 2,3*; 1,3**
การบริการที่ดี	2.60±1.98	3.91±0.59	4.64±0.32	17.93	0.000	2,3*
การสั่งสมความเชี่ยวชาญในอาชีพ	3.10±1.56	3.85±0.65	4.43±0.42	8.13	0.001	2,3*
การมีจริยธรรม	2.90±2.69	4.35±0.75	4.83±0.31	8.51	0.001	1,2*; 2,3*; 1,3**
ความร่วมแรงร่วมใจ	2.40±1.98	3.79±0.59	4.62±0.35	20.90	0.000	2,3**
การพัฒนาศักยภาพคน	2.60±1.13	3.79±0.59	4.51±0.49	15.84	0.000	1,2*; 2,3**; 1,3**
การดำเนินงานเชิงรุก	2.80±1.13	3.77±0.52	4.42±0.36	17.08	0.000	1,2*; 2,3**; 1,3**
การคิดวิเคราะห์	2.90±1.27	3.65±0.56	4.36±0.47	12.06	0.000	2,3**; 1,3*

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, **ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.001

ผู้ให้ข้อมูลได้เสนอข้อคิดเห็นในการพัฒนาระบบการให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิในจังหวัดกำแพงเพชร ใน 7 ประเด็น โดยสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สรุปแนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร

ประเด็น	แนวทางการพัฒนา
การจัดบริการสุขภาพ	1. ควรจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ จัดทำ OPD คู่ขนานและมีการปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างแพทย์แผนไทยกับแพทย์แผนปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้แพทย์แผนไทยมั่นใจและประชาชนผู้รับบริการเกิดความเชื่อมั่นในศาสตร์แพทย์แผนไทยมากยิ่งขึ้น 2. ควรจัดสถานที่ให้บริการเป็นสัดส่วน เป็นส่วนตัว สะอาด สะดวกสบาย เหมาะแก่การให้บริการนวดแผนไทย รวมทั้งสถานที่จอดรถที่เพียงพอ สะดวก ปลอดภัย
ระบบสารสนเทศ	1. ควรสนับสนุนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีความพร้อมใช้งาน 2. ควรจัดอบรมพัฒนาองค์ความรู้แก่บุคลากรในการประมวลผล วิเคราะห์ และการใช้ประโยชน์ของข้อมูล
กำลังคนด้านสุขภาพ	1. ควรจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน รวมทั้งพัฒนาบุคลากรให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพแพทย์แผนไทย และที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด 2. การสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานในการกำหนดกรอบตำแหน่งข้าราชการ ค่าตอบแทนในการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม 3. ควรกำหนดบทบาทหน้าที่/ขอบเขตงานตามองค์ความรู้เกี่ยวกับงานในหน้าที่ของแพทย์แผนไทย เนื่องจากยังมีการมอบหมายงานนอกเหนือหน้าที่ให้ปฏิบัติ
ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์	1. ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์เพื่อเพิ่มการเข้าถึงของประชาชนเนื่องจากมีผลิตภัณฑ์แพทย์แผนไทยที่หลากหลายรายการ ทั้งที่ผลิตเอง ได้รับการสนับสนุนจากส่วนกลาง โรงพยาบาลแม่ข่าย แต่ประชาชนไม่นิยมใช้ หรือไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร 2. ควรจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์แผนไทย

ประเด็น	แนวทางการพัฒนา
เทคโนโลยีทางการแพทย์	1. ควรเพิ่มช่องทางการเข้าถึงบริการด้านการแพทย์แผนไทยให้มากขึ้น เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการเข้ารับบริการ ลดระยะเวลารอคอย เช่น มีระบบนัดหมายล่วงหน้าผ่านสื่อโซเชียลมีเดีย โทรศัพท์ ไลน์ เป็นต้น 2. ควรสนับสนุนอุปกรณ์ให้เพียงพอและพร้อมใช้งาน เนื่องจากยังมีการใช้อุปกรณ์ส่วนตัวของ จนท. หรือบางแห่งที่มีก็เก่า เสื่อมสภาพ 3. ควรจัดทำสื่อความรู้ นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้แพทย์แผนไทยในด้านต่างๆ สำหรับประชาชนผู้รับบริการ และผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ
การเงินการคลัง (งบประมาณ)	ควรสนับสนุนงบประมาณให้เพียงพอเพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนางานแพทย์แผนไทย รวมทั้งวัสดุ–อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนางาน
ภาวะผู้นำและการอภิบาลระบบ	1. ควรพัฒนาระบบการให้บริการงานแพทย์แผนไทยให้ครบทุกหน่วยบริการปฐมภูมิ เพื่อเพิ่มการเข้าถึงของประชาชน และเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้สมุนไพรในชุมชน 2. ควรกำหนดนโยบายการให้บริการงานแพทย์แผนไทยให้มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงความพึงพอใจและการรับรู้คุณค่าของประชาชน

อภิปรายผล

จากการศึกษานี้พบว่า บุคลากรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมและสมรรถนะการให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยพบด้านการมีจริยธรรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงที่สุด ส่วนด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุด และยังพบว่าบุคลากรที่มีระดับความพร้อมในการให้บริการต่างกันจะมีสมรรถนะการให้บริการโดยรวมและรายด้าน แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Noosawat and Wattanapichayakul (2021) พบกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานด้านการผดุงครรภ์ไทยโดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านสถานที่ เครื่องมือ เครื่องใช้และสิ่งแวดล้อม ด้านบุคลากร ด้านการปฏิบัติงาน ด้านการควบคุมคุณภาพและด้านการจัดบริการ ทุกด้านอยู่ในระดับมาก การศึกษาของ Khumpho, Charoenkul, Ratana, Siriwibulkiti (2016) พบความพร้อมของการให้บริการแพทย์แผนไทยในรพ.สต.ในจังหวัดลพบุรี ได้แก่ ความสามารถในการพึ่งพาตนเอง ความหลากหลายของบริการ การขยายโอกาสการเข้าถึงและให้บริการแก่ผู้รับบริการ จัดกลุ่มคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง

การศึกษานี้ได้เสนอแนวทางการพัฒนางานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ ดังนี้

1) ด้านการจัดบริการสุขภาพ: ควรจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ จัดทำ OPD คู่ขนานและมีการปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างแพทย์แผนไทยกับแพทย์แผนปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้แพทย์แผนไทยมั่นใจและประชาชนผู้รับบริการเกิดความเชื่อมั่นในศาสตร์แพทย์แผนไทยมากยิ่งขึ้น รวมทั้งควรจัดสถานที่ให้บริการเป็นสัดส่วน เป็นส่วนตัว สะอาด สะดวกสบายเหมาะแก่การให้บริการนวดแผนไทย รวมทั้งสถานที่จอดรถที่เพียงพอ สะดวก ปลอดภัย สอดคล้องกับการศึกษาของ Inthong, Lojanapiwat, Hongchayangkul (2018) พบว่ารูปแบบการให้บริการสุขภาพด้วยการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดตรังควรมีทั้ง 4 ด้านทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมทั้งในด้านสถานที่ บุคลากร และความต้องการของชุมชน และการศึกษาของ Dejsuwan (2019) พบว่าการบริการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยเด่นชัยเป็นยุทธศาสตร์ของกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกเพื่อสร้างระบบการแพทย์แบบผสมผสาน

2) ด้านระบบสารสนเทศ: ควรสนับสนุนอุปกรณ์ เช่นคอมพิวเตอร์ที่มีความพร้อมใช้งาน และจัดอบรมพัฒนาองค์ความรู้แก่บุคลากรในการประมวลผล วิเคราะห์และการใช้ประโยชน์ของข้อมูล สอดคล้องกับการศึกษาของ Dechasit (2019) พบว่ามีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประชาสัมพันธ์และใช้บันทึกข้อมูลเวชระเบียน และการศึกษาของ Morumdee, Ployninphet and Tansakul (2021) พบว่าโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลควรพัฒนาคุณภาพการให้บริการการแพทย์แผนไทยโดยส่งเสริมและให้ความสำคัญเกี่ยวกับบุคลากร ขั้นตอนการให้บริการ

3) ด้านกำลังคนด้านสุขภาพ: ควรจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน รวมทั้งพัฒนาบุคลากร การสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานโดยการกำหนดกรอบตำแหน่งข้าราชการ และกำหนดบทบาทหน้าที่/ขอบเขตงานตามองค์ความรู้เกี่ยวกับงานในหน้าที่ของแพทย์แผนไทย สอดคล้องกับการศึกษาของ Khumpho, Charoenkul, Ratana, Siriwibulkiti (2016) พบปัญหาอุปสรรคในการจัดบริการแพทย์แผนไทยคือบุคลากรด้านการแพทย์แผนไทยและงบประมาณในการดำเนินงานไม่เพียงพอ การศึกษาของ Deechan, Buaphan (2019) พบปัญหาส่วนใหญ่คือขาดบุคลากรวิชาชีพแพทย์แผนไทยเพื่อรับผิดชอบงานโดยตรงและผู้ช่วยแพทย์แผนไทยขาดความมั่นใจในการให้บริการ

4) ด้านผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์: เพิ่มการประชาสัมพันธ์เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย แต่ประชาชนไม่นิยมใช้หรือไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร และควรจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์แผนไทย สอดคล้องกับการศึกษาของ Neelasri, Kiewkhankha, Silabut, Chompikul (2020) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 78 มีความรู้ต่อการใช้การแพทย์ผสมผสานและแพทย์ทางเลือกที่ต่ำ การศึกษาของ Thoophom, Prasertchai (2021) พบว่าควรส่งเสริมและสนับสนุนจัดอบรมให้ความรู้ด้านการแพทย์แผนไทยแก่ประชาชนในพื้นที่ รวมทั้งการส่งเสริมหัตถการอื่นทางการแพทย์แผนไทยมีการจ่ายยาปรุงเฉพาะรายและการผลิตยาสมุนไพรที่ได้มาตรฐานเพื่อใช้ภายในสถานบริการ (Dechasit, 2019)

5) ด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์: เพิ่มช่องทางการเข้าถึงบริการให้มากขึ้น เช่น ระบบนัดหมายล่วงหน้าผ่านสื่อโซเชียลมีเดีย โทรศัพท์ ไลน์ เป็นต้น เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ลดระยะเวลารอคอย และควรสนับสนุนอุปกรณ์ให้เพียงพอและพร้อมใช้งาน และการจัดทำสื่อความรู้ นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้แพทย์แผนไทยในด้านต่าง ๆ สำหรับประชาชนผู้รับบริการ และผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์กับผู้ป่วยแล้วยังเป็นการเปิดโอกาสในการพัฒนางานด้านการแพทย์แผนไทย เช่น งานด้านการวิจัยเพื่อสร้างเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการรักษาโรคทั้งทางด้านเวชกรรม และด้านยาสมุนไพร ให้มีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดประโยชน์มากที่สุด (Kaomai Journal NHSO, 2015) และการศึกษาของ Thienrungrasmee, Kaewkaen and Ruangthip (2017) พบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความภักดีของผู้รับบริการมากที่สุดคือความพึงพอใจ การรับรู้คุณค่า ความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ ตามลำดับ

6) ด้านการเงินการคลัง (งบประมาณ): ควรสนับสนุนงบประมาณให้เพียงพอเพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนางานแพทย์แผนไทย รวมทั้งวัสดุ–อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนางาน สอดคล้องกับการศึกษาของ Atsiri (2021) พบด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลางคือ ด้านงบประมาณ ค่าเฉลี่ย 3.28 คะแนน (SD. = 0.75) เนื่องจาก

พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความพร้อมของการให้บริการการแพทย์แผนไทยในรพ.สต.คือการมีงบประมาณสนับสนุน (Khumpho, Charoenkul, Ratana, Siriwibulkiti, 2016)

7) ด้านภาวะผู้นำและการอภิบาลระบบ: ควรพัฒนาระบบการให้บริการงานแพทย์แผนไทยให้ครบทุกหน่วยบริการปฐมภูมิและกำหนดนโยบายการให้บริการงานแพทย์แผนไทยให้มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการโดยคำนึงถึงความพึงพอใจและการรับรู้คุณค่าของประชาชน เนื่องจากการศึกษาของ Rawangphan, Changsiriporn, Opaswattana (2018) พบว่าผู้รับบริการแพทย์แผนไทยส่วนใหญ่ต้องการผลการรักษาที่ดีจากผู้ให้บริการที่มีทักษะเชี่ยวชาญ ต้องการยาสมุนไพรที่ราคาไม่แพง การศึกษาของ Buasorn, Jesadapipat (2020) พบจุดอ่อนของการรักษาแบบบูรณาการคือ ความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์การแพทย์แผนไทยของสหวิชาชีพที่จะต้องเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเกิดโรคและการรักษาตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยเพื่อการดูแลผู้ป่วยอย่างเข้าใจ ดังนั้นในกระบวนการรักษาแบบบูรณาการเจ้าหน้าที่ทั้ง 2 ฝ่ายจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อผลที่ดีและเป็นต้นแบบในการบูรณาการการรักษาด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยควบคู่กับศาสตร์การแพทย์แผนปัจจุบัน และการศึกษาของ Dechasit (2019) พบว่าหัวหน้างานควรเป็นผู้ประกอบวิชาชีพแพทย์แผนไทยโดยตรงหรือเป็นผู้ที่ผ่านการศึกษาจากสถาบันที่สภาวิชาชีพให้การรับรอง และการพัฒนาระบบบริการด้านการแพทย์แผนไทยนั้นต้องอาศัยผู้บริหารที่มีความเข้าใจในบทบาทวิชาชีพแพทย์แผนไทย รวมถึงนโยบายของผู้บริหารที่มีความชัดเจนและมีความต่อเนื่องในการดำเนินงานส่วนในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคือการสร้างการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายในพื้นที่เจ้าหน้าที่ได้รับการพัฒนาศักยภาพโดยทีมพี่เลี้ยงที่เป็นสหวิชาชีพจากโรงพยาบาล การประเมินผลแบบ Coaching และทำงานเป็นเครือข่าย (Huadlee, 2017)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1) กระทรวงสาธารณสุขควรให้ความสำคัญในการกำหนดกรอบตำแหน่งและบรรจุแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิให้ครอบคลุม

1.2) ควรสนับสนุนบุคลากรและงบประมาณให้เพียงพอเพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนางานแพทย์แผนไทยรวมทั้งวัสดุ–อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนางาน

1.3) ควรจัดทำสื่อความรู้ นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้แพทย์แผนไทยในด้านต่าง ๆ สำหรับประชาชนผู้รับบริการ และผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนประสิทธิผลงานแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลแม่ข่ายกับหน่วยบริการปฐมภูมิ เพื่อดูความคุ้มค่า คุ้มทุน

2.2) ควรทำการศึกษาต่อยอดผลงานวิจัยด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับความคาดหวังและความพึงพอใจของผู้รับบริการในแต่ละหน่วยบริการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรแพทย์แผนไทยที่ให้บริการงานแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือด้วยดี จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Atsiri, J. (2021). Administrative Factors Affecting Thai Traditional Medicine Services by Quality Criteria. Tid Dao Sub–District Health Promoting Hospital of Public Health Officers in Health Promoting Hospital Nong Khai Province. **Journal of Nursing, Health and Education**. 4(2), 57–68.

Buasorn, T. and Jesadapipat, S. (2020). Achievement in Treatment with an Integration of Thai Traditional Medicine and Conventional Medicine for Inpatient Department. In **RSU National Research Conference 2020** (p. 958-969). Pathum Thani: Rangsit University.

Dechasit, W. (2019). **Guidelines for the development of health service systems in Thai traditional medicine in Thai traditional medicine hospitals affiliated with higher education institutions.** Master of Science thesis, Department of Health System Management, Songkhlanakharin University.

Deechan, S. and Buaphan, P. (2019). Motivation and success factors affecting practice Thai traditional medicine of public health officers in Health Promoting Hospitals Loei Province. **Research Journal Khon Kaen University**. 19(2), 166–176.

Dejsuwan, W. (2019). **The Role of Thai Traditional Medicine in Denchai Thai Traditional Medicine Hospital, Denchai District Phrae Province.** Master of Arts thesis, Faculty of Archaeology, Department of Anthropology, Silpakorn University.

Department of Development of Thai Traditional and Alternative Medicine Ministry of Public Health. (2015). Hospital Model of Thai traditional medicine: a model of service system development. **Kaomai Journal NHSO**. 8, 10–11.

Huadlee, K. (2017). Result of district health system development and health promotion hospitals sub–district health by using the star evaluation criteria. In Udon Thani Province. **Medical Journal Udon Thani Hospital**. 15(1), 76–84.

Inthong, K., Lojanapiwat, S. and Hongchayangkul, K. (2018). Patterns of health services with Thai traditional medicine in Health Promoting Hospital A case study of Trang Province. **Southern Technology Journal.** 11(1), 193–203.

Kaewsri–Ngam, P. (2021). Long – term care system and quality of life of dependent elderly Khlong Khlung District Kamphaeng Phet Province. **Journal of the Association of Preventive Medicine of Thailand.** 11(2), 1–16.

Kamphaeng Phet Provincial Public Health Office. (2021). **HDC–Report, Medical standards reporting Thai traditional medicine, Kamphaeng Phet Province fiscal year 2021.** Retrieved August, 5, 2022, from https://kpt.hdc.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=30bc6364fc06a33a7802e16bc596ac3b

Khumpho, S., Charoenkul, C., Ratana, P. and Siriwibulkiti, K. (2016). The readiness of providing Thai traditional medicine services in Health Promoting Hospitals Lopburi Province. **Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine.** 14(3), 296–312.

Morumdee, W., Ployninphet, J. and Tansakul, K. (2021). Factors related to People's decision making in receiving Thai traditional medicine services in Health Promoting Hospitals: A case study of Muang District Yala Province. **Journal of the Community Public Health Council.** 3(3), 40–54.

Neelasri, J., Kiewkhankha, B., Silabut, J. and Chompikul, J. (2020). Factors related to The use of integrative and alternative medicine int diabetic patients Ong Phra Pathom Chedi Community Health Center Nakhon Pathom Province. **District Medical Journal 4–5**. 39(2), 264–278.

Noosawat, S. and Wattanapichayakul, A. (2021). Operational Conditions and Development Problems Thai midwifery in government hospitals in Thailand. **Academic Journal of Eastern University of Management and Technology.** 19, 1–13.

Rawangphan, P., Changsiriporn, D. and Opaswattana, O. (2018). Management Model Development Manage services in Thai traditional medicine Suphanburi Province. **Journal of Public Health.** 27(2), 280–291.

Thienrungrasmee, C., Kaewkaen, P. and Ruangthip, P. (2017). Causal factors affecting to the loyalty of Thai traditional medicine service recipients in the eastern region of Thailand. **Journal of Public Health, Burapha University.** 12, 22–28.

Thoophom, R. and Prasertchai, A. (2021). Factors related to decision to use service Thai traditional medicine of people in Bang Muang Sub–District Municipality, Muang District Samut Prakan Province. **Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine.** 19(2), 523–538.

Received: 8 Sep 2022; **Revised:** 22 Sep 2022
Accepted: 29 Sep 2022

ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

จำนง นันทะกมล[1], ภัทรพล มากมี[2] และ เสน่ห์ แสงเงิน[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 248 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ และทักษะการตัดสินใจใช้ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.74 และ 0.80 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้านการเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ และพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม 0.76, 0.78, 0.80, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด สัมประสิทธิ์สัมพันธ์อีต้า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 72.0 มีอายุเฉลี่ย 47.69 ± 8.48 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 78.2 จบระดับประถมศึกษา ร้อยละ 39.1 ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 46.0 มีความรอบรู้ด้านสุขภาพอยู่ในระดับดี ร้อยละ 37.5 มีพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.7 ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ทักษะการจัดการตนเอง (p-value < 0.001, β =0.424) ทักษะการสื่อสาร (p-value =0.001, β = 0.196) และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ (p-value =0.015, β = 0.180) ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลไปพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพเพื่อปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงเพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาโรคความดันโลหิตสูงในชุมชนได้

คำสำคัญ : ความรอบรู้ด้านสุขภาพ, กลุ่มเสี่ยง, โรคความดันโลหิตสูง, พฤติกรรมป้องกันโรค

---

[1] นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

[2] อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[3] อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Health Literacy Factors Influencing on Hypertension Preventive Behaviors Among Risk Group with Hypertension in Tha Chai Subdistrict, Si Satchanalai District, Sukhothai Province.

Jumnong Nuntakamol[1], Phataraphon Markmee[2] and Sane Saengoen[3]

ABSTRACT

The objective of this cross-sectional analytical research was to Health Literacy Factors Influencing on Hypertension Preventive Behaviors Among Risk Group with Hypertension in Tha Chai Subdistrict, Si Satchanalai District, Sukhothai Province. The samples were 248 selected by multi-stage sampling including proportional and simple random techniques.The research instrument was questionnaires consisting of cognitive and Decision skill used KR-20 with a confidence value of 0.74 and 0.80 Access, Communication skill, Self management, Media literacy and Hypertension Preventive Behaviors using coefficients Cronbach's Alpha with confidence values at 0.76, 0.78, 0.80, 0.82 and 0.80 respectively. The statistical analysis was number, percentage, mean, standard deviation, median, maximum, minimum, ETA correlation, Pearson correlation and linear multiple regression analysis.

The results showed that most of the samples were female 72.0%, average age 47.69 ± 8.48 years, Marital status78.2%, Most of them were primary school 53.7% and 46.0% were engaged in agriculture. Most of them had good level of Health literacy 37.5%. Most of them had middle level hypertension preventive behaviors 59.7%. Health literacy factors influencing on hypertension preventive behaviors among risk group with hypertension were self management (p-value < 0.001, β = 0.424), communication skill (p-value = 0.001, β = 0.196) and media literacy (p-value = 0.015, β = 0.180). The results of this study can be used to develop guidelines for enhancing health literacy to hypertension preventive behaviors of people in order to focus on solving hypertension disease in the community.

Keywords : Health Literacy, Risk Group, Hypertension Disease, Preventive Behavior

[1] Public Health Technical Officer, Professional Level, Health Promoting Hospital, Tha Chai, Si Satchanalai, Sukhothai

[2] Lecturer, Faculty of Public Health, Naresuan University

[3] Lecturer, Faculty of Public Health, Naresuan University

บทนำ

โรคไม่ติดต่อเรื้อรังเป็นโรคที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคใด ๆ แต่เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมหรือวิถีการดำเนินชีวิตของบุคคลที่สำคัญ ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมองหรืออัมพฤกษ์อัมพาต โรคหัวใจขาดเลือด โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง ทั้งนี้ โรคความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสุขภาพหนึ่ง ที่เกิดกับประชากรทั่วโลก ซึ่งพบว่า มีประชากรทั่วโลกเสียชีวิตจากโรคความดันโลหิตสูงถึง 7.50 ล้านคน และมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเกือบ 1 พันล้านคนทั่วโลก คาดว่า ในปี 2568 ความชุกของผู้ป่วยจะเพิ่มขึ้นเป็น 1.56 พันล้านคน (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2562) สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย โรคความดันโลหิตสูงยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่มีคนไทยป่วยเพิ่มขึ้นในทุกปีเช่นกัน ประเทศไทยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเกือบ 80,000 ล้านบาทต่อปีต่อจำนวนผู้ป่วยประมาณการ 10 ล้านคน โรคความดันโลหิตสูงมีสาเหตุสำคัญมาจากพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การรับประทานอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง เช่น ปลาร้า บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เครื่องดื่มเกลือแร่ เป็นต้น การสูบบุหรี่ การขาดออกกำลังกาย การมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ การมีภาวะอ้วน การมีภาวะเครียดสะสม การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ประกอบกับอายุที่มากขึ้น รวมถึงการมีพ่อ แม่ หรือญาติพี่น้องสายตรงเป็นโรคความดันโลหิตสูง ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคนี้มากขึ้น (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2562)

ความรอบรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) เป็นแนวคิดที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้ประเทศสมาชิกให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพของประชาชนและในปี 2559 คำประกาศเซี่ยงไฮ้ องค์การอนามัยโลกได้กำหนดให้ความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญเพื่อแนวทางสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่ยั่งยืน (SDG:) (อังศินันท์ อินทรกำแหง, 2560) โดยให้ความหมายของคำว่า "Health Literacy" ไว้ว่า ทักษะทางปัญญาและทักษะทางสังคมที่เป็นตัวกำหนดแรงจูงใจและความสามารถของบุคคล ในการเข้าถึง เข้าใจและใช้ข้อมูลข่าวสารเพื่อส่งเสริมและรักษาสุขภาพของตนเองให้ดีอยู่เสมอ (WHO, 1998) สำหรับประเทศไทยการใช้คำเรียก "Health Literacy" ยังไม่มีการบัญญัติคำนี้อย่างเป็นทางการ คณะผู้บริหารระดับสูงของการทรวงสาธารณสุขได้กำหนดคำเรียกว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพ (ขวัญเมือง แก้วดำเกิง, 2561) การพัฒนาและส่งเสริมให้ประชาชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพ เป็นการสร้างและพัฒนาขีดความสามารถในระดับบุคคลในการธำรงรักษาสุขภาพตนเองอย่างยั่งยืน ทำให้ประชาชนสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านสุขภาพ คาดการณ์ความเสี่ยง และกำหนดเป้าประสงค์การดูแลสุขภาพของตนเองได้ โดยเฉพาะเรื่องการจัดการโรคเรื้อรังที่กำลังเป็นปัญหาระดับโลก หากประชาชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพต่ำ ย่อมจะส่งผลต่อสภาวะสุขภาพในภาพรวม ซึ่งกล่าวได้ว่า ประชาชนขาดความสามารถในการดูแลสุขภาพของตนเอง จำนวนผู้ป่วยโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าใช้ง่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มมากขึ้นด้วย (กองสุขศึกษา, 2561)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง สำหรับกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคความดันโลหิตสูง สำหรับกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

2. เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

3. เพื่อศึกษาปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ มีอิทธิพลสามารถทำนายพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงได้

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านการศึกษา การวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive research) โดยศึกษาปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ ศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 13 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 1 บ้านป่ากล้วย, หมู่ 2 บ้านป่ากล้วย, หมู่ที่ 3 บ้านวังยายมาก, หมู่ที่ 4 บ้านท่าชัย, หมู่ที่ 5 บ้านท่าชัย, หมู่ที่ 6 บ้านหนองบัว, หมู่ที่ 7 บ้านศาลาไก่ฟุบ, หมู่ที่ 8 บ้านหมอนสูง, หมู่ที่ 9 บ้านดงพริกแจว, หมู่ที่ 10 บ้านท่าชัย, หมู่ที่ 11 บ้านท่าชัยใหม่, หมู่ที่ 12 หมู่บ้านตัวอย่าง, หมู่ที่ 13 บ้านป่ากล้วยสามัคคี

ขอบเขตด้านประชากร ศึกษาในประชาชนที่มีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้าน ในตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ในปี พ.ศ.2565 จำนวน 525 คน

ขอบเขตด้านระยะเวลา

- ระยะเวลาในการศึกษา เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2565
- ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2565

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชาชนที่มีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้าน ในตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 13 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 1 บ้านป่ากล้วย, หมู่ 2 บ้านป่ากล้วย, หมู่ที่ 3 บ้านวังยายมาก, หมู่ที่ 4 บ้านท่าชัย, หมู่ที่ 5บ้านท่าชัย, หมู่ที่ 6 บ้านหนองบัว, หมู่ที่ 7 บ้านศาลาไก่ฟุบ, หมู่ที่ 8 บ้านหมอนสูง, หมู่ที่ 9 บ้านดงพริกแจว, หมู่ที่ 10 บ้าน ท่าชัย, หมู่ที่ 11 บ้านท่าชัยใหม่, หมู่ที่ 12 หมู่บ้านตัวอย่าง, หมู่ที่ 13 บ้านป่ากล้วยสามัคคี จำนวน 525 ราย กลุ่มตัวอย่างคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรที่แน่นอนจากสูตรการหาขนาดตัวอย่างของแดเนียล (Daniel, 1995) ดังนี้

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_{1-\alpha/2}^2}{d^2(N-1)+\sigma^2 Z_{1-\alpha/2}^2}$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ให้ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

N = ขนาดของประชากร (525 คน)

$Z_{1-\alpha/2}$ = ค่ามาตรฐานใต้โค้งปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% $Z_{1-\alpha/2}$ = 1.96

σ = ค่าความแปรปรวน

ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลการศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดทางสุขภาพกับพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงเฉลี่ย 23.45 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 (แจ่มจันทร์ ทองลาด, 2564)

d = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ ร้อยละ 10 ของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้น ค่าความคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เท่ากับ 0.026

Alpha (α) = 0.05

จากสูตร $$n = \frac{525 \times (0.26^2)(1.96^2)}{[(0.026^2)(525-1)] + [(0.26^2)(1.96^2)]}$$

n = 223 คน

ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตร เท่ากับ 223 คน

เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนในขณะเก็บรวบรวมข้อมูลและลดปัญหาการตอบกลับของแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์หรือน้อยกว่าที่กำหนด หรือมีข้อมูลสูญหาย (Missing data) ซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นร้อยละ 10 ผู้วิจัยจึงปรับขนาดตัวอย่างใหม่เป็น

$$n_{adjusted} = n/1-r$$

$$= 223/1-0.1$$

$$= 247.77$$

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 248 คน

เกณฑ์การคัดเข้าศึกษา (Inclusion criteria)

1. อายุตั้งแต่ 20-59 ปี ทั้งเพศชายและหญิง
2. มีค่าความดันซิสโตลิกอยู่ระหว่าง 120-139 มิลลิเมตรปรอท และค่าไดแอสโตลิกอยู่ระหว่าง 80-99 มิลลิเมตรปรอท
3. อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ในปี พ.ศ.2565

เกณฑ์การคัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

กลุ่มตัวอย่างย้ายไปอาศัยนอกพื้นที่ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ก่อนการวิจัยเสร็จสิ้น

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ของประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน **(Multi-stage random sampling)** ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ตามสัดส่วนประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงของแต่ละหมู่บ้าน ได้ขนาดตัวอย่างของแต่ละหมู่บ้าน ใช้สูตรกำหนดสัดส่วนดังนี้

โดยกำหนดให้ ni = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ

n = ขนาดตัวอย่าง

Ni = สมาชิกของประชากรในแต่ละชั้นภูมิ

N = จำนวนสมาชิกของประชากรทั้งหมด

2. การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นำรายชื่อของประชาชนในแต่ละหมู่บ้านมาสุ่มอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสุ่มตามรายชื่อประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ในเขตตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จนครบทุกรายหมู่บ้าน รวมทั้งสิ้น 248 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบสอบถามผู้วิจัยสร้างขึ้นจากตำรา เอกสาร บทความวิชาการ โดยศึกษาทบทวนแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีเนื้อหาในแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา อาชีพ รายได้ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ และแบบเติมคำลงในช่องว่าง

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความรอบรู้ด้านสุขภาพ

ความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยรวม หมายถึง คะแนนรวมของความรอบรู้ด้านสุขภาพ ประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจทางสุขภาพ จำนวน 9 ข้อ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ จำนวน 15 ข้อ ทักษะการสื่อสาร จำนวน 20 ข้อ ทักษะการจัดการตนเอง จำนวน 15 ข้อ ทักษะการตัดสินใจ จำนวน 3 ข้อ และ การรู้เท่าทันสื่อ จำนวน 6 ข้อ รวม 68 ข้อ พิจารณาจากคะแนนที่ได้ ซึ่งแบ่งระดับคะแนนรวมออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของกองสุขศึกษา (2561) ประกอบด้วย ระดับไม่ดี น้อยกว่าร้อยละ 60 (น้อยกว่า 172 คะแนน) ระดับพอใช้ ร้อยละ 60-69 (172-198 คะแนน) ระดับดี ร้อยละ 70 -79 (199-228 คะแนน) ระดับดีมาก ร้อยละ 80 ขึ้นไป (229 คะแนนขึ้นไป) แบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

ความรู้ความเข้าใจทางสุขภาพ เรื่อง ความรู้ความเข้าใจในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ อาหาร อารมณ์ ออกกำลังกาย สูบบุหรี่ สุรา ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามให้เลือกตอบ ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 9 ข้อ แบ่งระดับคะแนนรวมออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของกองสุขศึกษา (2561) ประกอบด้วย ระดับไม่ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 60 (ต่ำกว่า 5 คะแนน) ระดับถูกต้องบ้าง ร้อยละ 60-69 (5-6 คะแนน) ระดับถูกต้อง ร้อยละ 70 -79 (7-8คะแนน) และระดับถูกต้องที่สุด ร้อยละ 80 ขึ้นไป (9 คะแนน) เข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ จำนวน 15 ข้อ ทักษะการสื่อสาร จำนวน 20 ข้อ ทักษะการจัดการตนเอง จำนวน 6 ข้อ ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ จำนวน 6 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ แบ่งระดับคะแนนรวมออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของกองสุขศึกษา (2561) ประกอบด้วย ระดับไม่ดี (น้อยกว่าร้อยละ 60) ระดับพอใช้ (ร้อยละ 60-69) ระดับดี (ร้อยละ 70 -79) ระดับดีมาก (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

ทักษะการตัดสินใจ จำนวน 3 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดังนี้ คำตอบที่ถูกต้องได้คะแนนเท่ากับ 1 คะแนน คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ได้คะแนนเท่ากับ 0 คะแนน กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยทักษะการตัดสินใจ 3 ระดับ ใช้เกณฑ์ของกองสุขศึกษา (2561) ประกอบด้วย ระดับไม่ดี น้อยกว่าร้อยละ 70 (น้อยกว่า 1 คะแนน) ระดับพอใช้ ร้อยละ 70-80 (1-2 คะแนน) ระดับดี ร้อยละ 80 ขึ้นไป (3 คะแนน)

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง เป็นแบบสอบถามชนิดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 25 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 คะแนน ตามลำดับ การแปลความหมายคะแนนระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง แบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของบลูม (Bloom, 1975) ดังนี้

พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงระดับสูง	ร้อยละ 80 ขึ้นไป
พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงระดับปานกลาง	ร้อยละ 60-79
พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงระดับต่ำ	น้อยกว่าร้อยละ 60

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา แบบสอบถามทั้งฉบับ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.67 หลังจากนั้น ทำการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ในประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแห่งหนึ่งในอำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ และทักษะการตัดสินใจใช้ KR-20 ได้ค่า

ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.74 และ 0.80 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้านการเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ และพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม 0.76, 0.78, 0.80, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยดำเนินการขอเอกสารรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัยเพื่อพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง และนำหนังสือเสนอต่อสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

2) ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้นำชุมชน และผู้รับผิดชอบงานที่เป็นพื้นที่ในการศึกษาวิจัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และผู้วิจัยตรวจสอบรายชื่อกลุ่มตัวอย่าง

3) ผู้วิจัยประสานผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ประชุมชี้แจงและจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่ออธิบายแนวทางในการตอบแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างและขอความอนุเคราะห์ ในการตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริง

4) กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง เวลาประมาณ 30 นาที โดยหากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัย ซึ่งอยู่ในพื้นที่ขณะเก็บรวบรวมข้อมูลตลอดเวลา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนพฤษภาคม 2565 – เดือนกรกฎาคม 2565

5) ผู้วิจัยเป็นผู้รวบรวมแบบสอบถาม พร้อมนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา อาชีพ รายได้ ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพ ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการตนเอง และทักษะการรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สถิติจำนวน ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ สถานภาพสมรส การศึกษาและอาชีพ กับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้สัมประสิทธิ์สัมพันธ์อีต้า (ETA Correlation)

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ รายได้ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการรู้เท่าทันสื่อกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation)

4. วิเคราะห์ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้สถิติถดถอยพหุคูณเชิงเส้น (Multiple Linear Regression Analysis) ด้วยวิธีการคัดเลือกตัวแบบแบบขั้นตอน (Stepwise) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เป็นเกณฑ์ในการยอมรับสมมติฐาน

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive research) ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย โครงการเลขที่ COA No. 22/2021 เอกสารรับรองเลขที่ IRB No.24/2022 รับรอง เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2565 การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัยและสิทธิ์ในการเข้าร่วมการวิจัย การตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยอิสระ การยุติการเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตชุมชน การรักษาความลับของผู้เข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างในวันที่เริ่มเก็บข้อมูล เมื่อมีผู้สนใจยินยอมเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยขอให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามในแบบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70.2 มีอายุเฉลี่ย 47.69±8.48 ปี อายุสูงสุด 58 ปี อายุต่ำสุด 20 ปี ส่วนใหญ่มีอายุ 40-49 ปี ร้อยละ 42.7 รองลงมาคืออายุ 50-59 ปี ร้อยละ 38.3 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 78.2 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 39.1 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ร้อยละ 23.8 ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 46.0 รองลงมามีอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 31.0 มีรายได้เฉลี่ย 9,989.11 ±13,466.40 บาทต่อเดือน ส่วนใหญ่มีรายได้ระหว่าง 5,000-10,000 บาทต่อเดือน

ส่วนที่ 2 ความรอบรู้ด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง (n = 248)

ระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับไม่ดี (น้อยกว่า 172 คะแนน)	18	7.3
ระดับพอใช้ (172-198 คะแนน)	60	24.2
ระดับดี (199-228 คะแนน)	93	37.5
ระดับดีมาก (229 คะแนนขึ้นไป)	77	31.0
(Mean = 210.40 S.D. = 30.21, Median = 214.0, Min = 64.0, Max = 274.0)		

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพอยู่ในระดับดี ร้อยละ 37.5 รองลงมามีความรอบรู้ด้านสุขภาพในระดับดีมาก ร้อยละ 31.0 และน้อยที่สุด คือ ระดับไม่ดี ร้อยละ 7.3 มีคะแนนความรอบรู้ด้านสุขภาพเฉลี่ย 210.40 ±30.21 คะแนน (คะแนนเต็ม 287) คะแนนต่ำสุด 64 คะแนน คะแนนสูงสุด 274 คะแนน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามองค์ประกอบความรอบรู้ด้านสุขภาพ (n = 248)

ความรอบรู้ด้านสุขภาพ	ระดับคะแนน		
	ระดับ	Mean	S.D.
1. ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ (เต็ม 9 คะแนน)	ถูกต้องบ้าง (49.2%)	5.84	1.55
2. การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ (เต็ม 75 คะแนน)	ดี (38.3%)	54.26	9.31
3. ทักษะการสื่อสาร (เต็ม 95 คะแนน)	ไม่ดี (39.5%)	60.84	13.56
4. ทักษะการจัดการตนเอง (เต็ม 75 คะแนน)	ดี (40.3%)	52.33	9.53
5. ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ (เต็ม 30 คะแนน)	ดี (42.3%)	22.24	3.84
6. ทักษะการตัดสินใจ (เต็ม 3 คะแนน)	พอใช้ (66.1)	1.32	0.95
ความรอบรู้ด้านสุขภาพรวม (287 คะแนน)	**ดี (37.5%)**	**210.40**	**30.21**

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรอบรู้ด้านสุขภาพอยู่ในระดับดี ร้อยละ 37.5 เฉลี่ย 210.40±30.21 (เต็ม 287 คะแนน) เมื่อเป็นตามองค์ประกอบความรอบรู้ด้านสุขภาพ 6 ด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ ระดับถูกต้องบ้าง ร้อยละ 49.2 เฉลี่ย 5.84±1.55 (เต็ม 9 คะแนน) การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ระดับดี ร้อยละ 38.3 เฉลี่ย 54.26±9.31 (เต็ม 75 คะแนน) ทักษะการสื่อสาร ระดับไม่ดี ร้อยละ 39.5 เฉลี่ย 60.84±13.56 (เต็ม 95 คะแนน) ทักษะการจัดการตนเอง ระดับดี ร้อยละ 40.3 เฉลี่ย 52.33±9.53 (เต็ม 75 คะแนน) ทักษะการรู้เท่าทันสื่อระดับดี ร้อยละ 42.3 เฉลี่ย 22.24±3.84 (เต็ม 30 คะแนน) และทักษะการตัดสินใจ ระดับพอใช้ ร้อยละ 66.1 เฉลี่ย 1.32±0.95 (เต็ม 3 คะแนน)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง (N = 248)

พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง	จำนวน	ร้อยละ
ระดับสูง (100 คะแนนขึ้นไป)	25	10.1
ระดับปานกลาง (75-99 คะแนน)	148	59.7
ระดับต่ำ (น้อยกว่า 75 คะแนน)	75	30.2
(Mean = 83.03 SD = 13.63, Median = 82.0, Min = 39.0, Max = 125.0)		

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.7 รองลงมา คือ ระดับต่ำ ร้อยละ 30.2 กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงเฉลี่ย 83.03 คะแนน ต่ำสุด 39 คะแนน สูงสุด 125 คะแนน (คะแนนเต็ม 125 คะแนน)

ส่วนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเพศ สถานภาพสมรส การศึกษาและอาชีพกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้สัมประสิทธิ์สัมพันธ์อีต้า (ETA CORRELATION) (N=248)

ตัวแปร	พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง	
	Eta	**p**
เพศ	0.099	0.119
สถานภาพสมรส	0.139	0.029*
การศึกษา	0.047	0.463
อาชีพ	0.165	0.009*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 4 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงเดี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ สถานภาพสมรส (Eta=0.139, p=0.029) อาชีพ (Eta=0.165, p=0.009) ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเดี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ เพศ (Eta = 0.099, p=0.119) และการศึกษา (Eta=0.047, p=0.463)

ตารางที่ 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง อายุ รายได้ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการรู้เท่าทันสื่อกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง (N=248)

ตัวแปร	พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง	
	r	**p**
อายุ	0.142	0.026*
รายได้	0.148	0.020*
ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ	0.011	0.857
การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ	0.130	0.040*
ทักษะการสื่อสาร	0.008	0.900

ตัวแปร	พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง	
	r	p
ทักษะการจัดการตนเอง	0.482	<0.001*
ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ	0.401	<0.001*
ทักษะการตัดสินใจ	0.052	0.418

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 5 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงเดี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ อายุ (r=0.142, p=0.026) รายได้ (r=0.148, p=0.020) การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ (r=0.130, p=0.040) ทักษะการจัดการตนเอง (r = 0.482, p<0.001) และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ (r=0.401, p<0.001) ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเดี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ (r = 0.011, p=0.857) ทักษะการสื่อสาร (r=0.008, p=0.900) และทักษะการตัดสินใจ (r=0.052, p=0.418)

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน **(Stepwise Multiple Regression Analysis)**

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย (N = 248)

ตัวแปรพยากรณ์	b	Beta	T	p-value
ทักษะการจัดการตนเอง	0.606	0.424	5.759	<0.001
ทักษะการสื่อสาร	0.197	0.196	3.381	0.001
ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ	0.637	0.180	2.444	0.015

Constant (a) = 49.098 R Square = 0.278 Adjusted R Square = 0.269 F =5.975

P = <0.05

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณแบบขั้นตอน พบว่า มีตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ได้ทั้งหมด 3 ตัวแปร ได้แก่ ทักษะการจัดการตนเอง (p-value < 0.001, β = 0.424) ทักษะการสื่อสาร (p-value =0.001, β = 0.196) และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ (p-value =0.015, β = 0.180) โดยสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้ร้อยละ 27.8 และสามารถเขียนสมการในการพยากรณ์พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้ พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง = 49.098 + 0.606 (ทักษะการจัดการตนเอง) + 0.197 (ทักษะการสื่อสาร) + 0.637(ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ)

อภิปรายผล

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับดี ซึ่งหมายถึงเป็นผู้มีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพดีเพียงพอ และมีการปฏิบัติตนด้านสุขภาพได้ถูกต้อง (กองสุขศึกษา, 2561) เมื่อแยกเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพอยู่ในระดับถูกต้องบ้าง การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพอยู่ในระดับดี ทักษะการสื่อสารอยู่ในระดับไม่ดี ทักษะการจัดการตนเองอยู่ในระดับดี ทักษะการรู้เท่าทันสื่ออยู่ในระดับดี ทักษะการรู้เท่าทันสื่ออยู่ในระดับดี และทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มเสี่ยงมีความสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร และเข้าใจข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพ รวมถึงการบริการสุขภาพที่จะสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์และตัดสินใจด้านสุขภาพอย่างเหมาะสม (WHO, 1998; Choeisawan, 2017) สอดคล้องกับ ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ประชาชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพระดับดี (เทพไทย โชติชัยและคณะ, 2563) สอดคล้องกับการมีความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพในระดับสูงกับพฤติกรรมของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ในกลุ่มอายุ 15-59 ปี ในจังหวัดนครราชสีมา (แจ่มจันทร์ วรรณปะเก และ ธนิดา ผาติเสนะ, 2561)

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งอาจเกิดจากการบริโภคของประชาชนมีการเปลี่ยนแปลงไป มีค่านิยมรับประทานอาหารรสเค็มมากขึ้น และมีผงรสชาติต่างๆเข้ามามีอิทธิพลในการปรุงอาหารมากขึ้น รวมถึงประเพณีต่างๆ ในพื้นที่มีวัฒนธรรมการรับประทานอาหารตามฤดูกาล และเกิดการออกกำลังกายที่น้อยลงตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา โพธ์กาศ (2562) ศึกษาเรื่องความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการป้องกันโรคความดัน

โลหิตสูง ตามหลัก 3อ.2ส. ของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง บ้านโสมง ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบว่า กลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงมีพฤติกรรมป้องกันโรคความดันโลหิตสูงไม่สม่ำเสมอร้อยละ 60.9 สอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรินทร์ มณีพงศ์ และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพกับพฤติกรรมสุขภาพ 3อ. 2ส. ของประชาชนจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมสุขภาพ 3อ. 2ส. อยู่ในระดับปานกลาง

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการสื่อสาร และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ รายละเอียดดังนี้

ทักษะการจัดการตนเอง มีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย พบว่าเมื่อทักษะการจัดการตนเองเพิ่มขึ้น 1 หน่วย พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงจะเพิ่มขึ้น 0.606 หน่วย ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการจัดการตนเอง รายข้อมากที่สุด คือ การประเมินปริมาณและคุณค่าอาหารที่กินในแต่ละมื้อพร้อมวางแผนออกกำลังของตนเองให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ รองลงมาคือ มีข้อมูลด้านสุขภาพเกี่ยวข้องการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงเพียงพอที่จะดูแลสุขภาพตนเอง อาจเนื่องมาจากทักษะการจัดการตนเองเป็นความสามารถในการกำหนดเป้าหมาย วางแผน และปฏิบัติตามแผน พร้อมทั้งมีการทบทวนวิธีการปฏิบัติตามเป้าหมายเพื่อนำมาปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติตนให้ถูกต้อง (กองสุขศึกษา, 2561) เหตุที่เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นการวางแผนเตรียมตัวเพื่อให้ตนเองปฏิบัติตามหลักพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงให้ได้มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ นริศรา แก้วบรรจักร และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ทักษะการจัดการตนเองมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของภมร ดรุณ และ ประกันชัย ไกรรัตน์ (2561) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนจังหวัดบึงกาฬ พบว่า ทักษะการจัดการตนเองมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชน

ทักษะการสื่อสาร มีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย พบว่า เมื่อทักษะการสื่อสารเพิ่มขึ้น 1 หน่วย พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง จะเพิ่มขึ้น 0.197 หน่วย จากการศึกษาพบว่า

กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการสื่อสารรายข้อ มากที่สุด คือ สามารถติดต่อขอข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพกับผู้รู้เกี่ยวข้องการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงเพื่อให้หายข้อสงสัยได้ รองลงมาคือ สามารถอ่านเองหรือฟังคำแนะนำเกี่ยวข้องการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง จากบุคคลต่างๆ แล้วพบว่า ตนเองเข้าใจเนื้อหานั้น ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างมีทักษะการสื่อสารที่เริ่มมาจากการที่ตนเองเข้าใจเนื้อหานั้นๆ และอาจเนื่องมาจากทักษะการสื่อสารจะเป็นการทบทวนความเข้าใจของตนเองเพื่อสามารถช่วยอธิบายให้คนอื่นมีความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของภมร ดรุณ ประกันชัย ไกรรัตน์ (2561) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนจังหวัดบึงกาฬ พบว่า ทักษะสื่อสารมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชน แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของนริศรา แก้วบรรจักร และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ทักษะการสื่อสารไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ มีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย พบว่า เมื่อทักษะการรู้เท่าทันสื่อเพิ่มขึ้น 1 หน่วย พฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง จะเพิ่มขึ้น 0.637 หน่วย จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการรู้เท่าทันสื่อ รายข้อ มากที่สุด คือ มักศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลด้านสุขภาพจากหลายแหล่ง เพื่อยืนยันความเข้าใจที่ถูกต้องของตนเองก่อนที่จะบอกคนอื่นต่อ รองลงมาคือ ก่อนที่ฉันจะตัดสินใจเลือกแหล่งบริการสุขภาพ รองลงมาคือ มักเปรียบเทียบข้อมูลด้านสุขภาพนั้นก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อหรือทำตาม อาจเนื่องมาจากทักษะการรู้เท่าทันสื่อจะช่วยคัดสรรสื่อที่มีคุณภาพมีข้อเท็จจริงสามารถเชื่อถือได้ ทำให้ประชาชนสามารถคัดเลือกและนำความรู้ที่ได้มาปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันโรคความดันโลหิตสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของภมร ดรุณ และ ประกันชัย ไกรรัตน์ (2561) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนจังหวัดบึงกาฬ พบว่า ทักษะการรู้เท่าทันสื่อมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชน แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของนริศรา แก้วบรรจักร และคณะ (2563) ศึกษาเรื่องปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ทักษะการรู้เท่าทันสื่อไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่ไม่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา อาชีพ รายได้ ความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาพ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ และทักษะการตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงอยู่ในระดับปานกลางในสัดส่วนที่มากที่สุด ดังนั้นหน่วยงานด้านสาธารณสุขและหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องควรจัดกิจกรรมหรือโครงการเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงโดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง เพื่อลดอุบัติการณ์และความชุกของการเป็นโรคความดันโลหิตสูง เช่น กิจกรรมการส่งเสริมภาวะโภชนาการ กิจกรรมการให้ความรู้ส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคโลหิตสูง และการส่งเสริมให้เกิดนโยบายสาธารณะในการลดการรับประทานอาหารรสเค็มจัดในพื้นที่

1.2 จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการสื่อสาร และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ ดังนั้นหน่วยงานด้านสาธารณสุข หน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และบุคลากรด้านสุขภาพ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบล จัดให้มีกิจกรรมออกเยี่ยมบ้านโดยทีมสหวิชาชีพแบบบูรณาการ จัดกิจกรรมโครงการให้ความรู้รายบุคคล รายกลุ่ม รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ทางหอกระจายข่าว ช่องทางอื่นๆ เช่น ไลน์กลุ่ม การสอนให้ประชาชนได้ใช้สื่อออนไลน์ให้มีประโยชน์และคัดเลือกสื่อที่มีความน่าเชื่อถือ และส่งเสริมให้มีกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อช่วยสื่อสารและตักเตือนให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง เพื่อเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพให้กับกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงและประชาชนในพื้นที่ให้ตระหนักในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยในรูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูงเชิงลึกมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง เน้นในกลุ่มยังไม่ป่วย ได้แก่กลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงและกลุ่มประชาชนทั่วไป โดยจัดให้เหมาะกับบริบทของชุมชนและออกแบบโปรแกรมให้มีความทันสมัสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายทั้งในเรื่องของอายุของกลุ่มเป้าหมาย ให้ความสำคัญกับเรื่องของสื่อสาธารณสุขการจัดบริการด้านสุขภาพแก่กลุ่มเป้าหมายรวมทั้งการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตของครอบครัว เพื่อนๆได้เข้ามามีส่วนร่วมในโปรแกรม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าชัย อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขตรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าชัย ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน ของตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย นายเตชทัต หอมบุปผา สาธารณสุขอำเภอศรีสัชนาลัย นายแพทย์ชัยพร อมรมุณีพงศ์ แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว PCU โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าชัย ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณทุกท่านที่มิได้กล่าวนามที่มีส่วนเกี่ยวข้องในความสำเร็จครั้งนี้ ที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

กองควบคุมโรคไม่ติดต่อ. (2563). **รายงานประจำปี 2562**. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.

กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. (2561). **ผลการระเมินความรอบรู้ ด้านสุขภาพและพฤติกรรม สุขภาพกลุ่มเด็กและเยาวชนตามสุขบัญญัติแห่งชาติ.** นนทบุรี: กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข.

ขวัญเมือง แก้วดำเกิง. (2561). **ความรอบรู้ด้านสุขภาพ เข้าถึง เข้าใจ และการนำไปใช้.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง.

แจ่มจันทร์ วรรณปะเก และ ธนิดา ผาติเสนะ. (2561). ความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดทางสุขภาพและปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา. **วารสารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ**. 4(ฉบับพิเศษ), 176-185.

เทพไทย โชติชัย, เสาวลักษณ์ ศรีดาเกษ, กิรณา แต้อารักษ์, สายันห์ ปัญญาทรง และอ้อยทิพย์ บัวจันทร์. (2563). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ของประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. **วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้**. 7(1), 45-56.

นริศรา แก้วบรรจักร, ประไพจิตร ชุมแวงวาปี และ กฤชกันทร สุวรรณพันธุ์. (2563). ปัจจัยความรอบรู้ทางสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. **วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ.** 3(3), 1-13.

พัชรินทร์ มณีพงศ์, วลัยพร สิงห์จุ้ย, สัญญา สุขขำ และเพ็ชรน้อย ศรีผุดผ่อง. (2563). ความสัมพันธ์ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพกับพฤติกรรมสุขภาพ 3อ 2ส ของประชาชนจังหวัดสุพรรณบุรี. **วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี.** 4(1), 84-93.

ภมร ดรุณ และ ประกันชัย ไกรรัตน์. (2562). ปัจจัยความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนจังหวัดบึงกาฬ. **วารสารวิชาการ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ.** 15(3), 71-82.

สุพัตรา โพธ์กาศ. (2562). **ความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง ตามหลัก 3อ 2ส ของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง บ้านโสมง ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตาก.** ตาก: โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโสมง.

อังศินันท์ อินทรกำแหง. (2560). **การสร้างและพัฒนาเครื่องมือความรอบรู้ด้านสุขภาพของคนไทย.** นครนายก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

World Health Organization. (1998). **WHO's Global Healthy Work Approach**. Geneva: WHO.

Received: 21 Jul 2022; **Revised:** 27 Jul 2022
Accepted: 4 Aug 2022

พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

นาตยา พีระวรรณกุล[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย ประชากรเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 617 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยเปิดตารางของ Krejcie and Morgan จำนวน 243 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (จับฉลากแบบคืน) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติทดสอบ Chi–square ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงอายุมาก รูปร่างท้วม การศึกษาต่ำ ทำงานหนัก รายได้ต่ำ มีความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานในระดับสูงแต่ยังมีปัญหาในเรื่องของการใช้ยารักษาโรคเบาหวาน ซึ่งยังมีการยืมยาเมื่อยาหมด รวมทั้งความเชื่อที่ผิด ๆ เกี่ยวกับการออกกำลังกายเนื่องจากเชื่อว่า “การประกอบอาชีพที่ทำงานหนักทุกวันนี้เลยทำให้ไม่มีเวลาในการออกกำลังกายและคิดว่าการทำงานทุกวันถือว่าได้ออกกำลังกายแล้ว” มีพฤติกรรมการดูแลตนเองระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.33, SD. = 0.47) โดยด้านการใช้ยามีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุด ($\bar{x}$ = 2.53, SD. = 0.92) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การศึกษา ระยะเวลาที่ป่วย การได้รับความรู้ วิธีรักษา ความรู้และแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ ดังนั้น ทีมสุขภาพต้องเร่งสร้างความรู้–ความเข้าใจเกี่ยวกับการรับประทานยารักษาโรคเบาหวานและพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยเฉพาะด้านการออกกำลังกาย เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ : ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2, พฤติกรรมการดูแลตนเอง, โรงพยาบาลพรานกระต่าย

[1] พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลพรานกระต่าย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร, E–mail: poonan4183@gmail.com

Self–Care Behavior of Type 2 Diabetes Patients at Prankratai Hospital Kamphaeng Phet Province

Nattaya Peerawankul[1]

Abstract

The purpose of this study was to explore and analyze factors related to self–care behavior and glycemic control of type 2 diabetes patients at Prankratai Hospital. The population is 617 diabetic patients. The sample size was determined by opening a table of 243 Krejcie and Morgan with a simple random sampling (return draw). Collect data using questionnaires. Data were analyzed with descriptive statistics, Chi–square test. The results showed that Most of the sample were female, old age, chubby figure, low education, hard work, low income, high knowledge of diabetes but still had problems with diabetes medication. Which also has to borrow medicines when the medicines run out as well as misconceptions about exercise because they believe "with today's hardworking occupation, there is on time to exercise and I think that working every day is a workout." They had moderate self–care behaviors ($\bar{x}$ = 3.33, SD. = 0.47). In terms of drug use, the average score was lowest ($\bar{x}$ = 2.53, SD. = 0.92). Factors statistically related to self–care behavior of type 2 diabetes patients were occupation and average monthly income. Factors that were statistically related to glycemic control were sex, age, body mass index, education, time of illness, acquiring knowledge, treatment methods, knowledge and belief patterns of health. Therefore, health teams need to accelerate knowledge–understanding about diabetes medication use and self–care behaviors, especially exercise, so that patients can act properly.

Keyword : Type 2 Diabetes Patients, Self–Care Behavior, Prankratai Hospital

[1] Professional Nurse Prankratai Hospital Kamphaeng Phet Provincial Public Health Office, E–mail: poonan4183@gmail.com

บทนำ

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่นับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้นและเป็นปัญหาท้าทายเนื่องจากเป็นภาระโรคที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย (เกิดภาวะพึ่งพิง) และเป็นภาระค่าใช้จ่ายของครอบครัวในการดูแลรักษาที่ยาวนาน (กระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค สำนักโรคไม่ติดต่อ, 2558) ในประเทศไทยมีแนวโน้มผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุมาจากการที่ประชากรมีอายุยืนขึ้นและมีการบริโภคอาหารที่มีไขมัน น้ำตาล และพลังงานสูงร่วมกับการออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวร่างกายน้อย การรักษาโรคเบาหวานมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน การติดตามผลการรักษาได้แก่ การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและ/หรือหลังอาหารทุกครั้งที่พบแพทย์ ตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง การประเมินและตรวจหาโรคแทรกซ้อนเป็นระยะโดยตรวจเลือดดูค่าการทำงานของไต ระดับไขมัน และตรวจตาปีละ 1 ครั้ง (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2560) ดังนั้น ผู้ป่วยโรคเบาหวานจึงต้องสามารถจัดการสุขภาพของตนเองได้ด้วยการแสดงพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม (Zheng et al., 2018 อ้างในไชยา ท่าแดง, 2563) แนวทางการควบคุมโรคเบาหวานในปัจจุบันมีทั้งวิธีการรักษาด้วยยาและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพทั้งเรื่องการจัดการอารมณ์ การรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย ซึ่งเป็นวิธีการหลักในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่มีประสิทธิภาพ โดยเป้าหมายทั่วโลกต้องการหยุดการเพิ่มขึ้นของโรคเบาหวานในปี ค.ศ. 2025 หรือ พ.ศ. 2568 (Saeedi et al., 2019 อ้างในน้ำเพชร สายบัวทอง และ สิริรัตน์ ลีลาจรัส, 2564)

จากรายงานศูนย์ข้อมูลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร ปี พ.ศ. 2561–2564 พบผู้ป่วยโรคเบาหวานร้อยละ 5.51, 5.95, 6.36, 6.78 เป็นผู้สูงอายุร้อยละ 3.07, 3.38, 3.67, 3.97 ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นและส่งผลให้ผู้ป่วยสูงอายุสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ส่วนผู้ป่วยที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี (HbA1c<7mg%) ร้อยละ 35.20, 34.66, 37.83, 34.37 ซึ่งมีแนวโน้มลดลงและยังต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมาย โดยพบผู้ป่วยในเขตอำเภอพรานกระต่ายในช่วงเวลาเดียวกันร้อยละ 5.09, 5.41, 5.61, 6.22 เป็นผู้สูงอายุร้อยละ 2.66, 2.87, 3.01, 3.41 จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นเดียวกับระดับจังหวัดทั้งผู้ป่วยเบาหวานและผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุ แต่ผู้ป่วยที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี ร้อยละ 25.94, 34.65, 34.01, 18.17 ถึงแม้จะมีแนวโน้มสูงขึ้นในปี 2562–2563 แต่ก็ยังต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายและที่ผ่านมาพบภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ด้วยการตัดเท้า/นิ้วเท้า (ร้อยละ 0.0, 0.0, 0.88 และ 0.59) ตาต้อกระจก (ร้อยละ 0.0, 0.0, 0.16 และ 0.53) ไตวาย stage 4 (ร้อยละ 9.56, 10.71, 11.47 และ 12.73) และไตวาย stage 5 (ร้อยละ 4.04, 9.56, 2.92 และ 11.47) (ทะเบียน

ผู้ป่วยโรคเรื้อรังโรงพยาบาลพรานกระต่าย, 2561–2564) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะทำการศึกษา "พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร" ขึ้น เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเบาหวานให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

กรอบแนวคิดวิจัย

ตัวแปรอิสระประกอบด้วย 1) คุณลักษณะส่วนบุคคล 2) ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน 3) การรับรู้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ ตัวแปรตามประกอบด้วย 1) พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ ด้านการควบคุมอาหาร ด้านการใช้ยา ด้านการออกกำลังกาย ด้านการจัดการกับความเครียด ด้านการดูแลสุขภาพ และ 2) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ประชากรเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ปีงบประมาณ 2565 จำนวน 617 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยเปิดตารางของ Krejcie and Morgan (มารยาท โยทองยศ และ ปราณี สวัสดิสรรพ์, 2564) ได้ จำนวน 243 คน ด้วยวิธีจับฉลากแบบคืน มีเกณฑ์คัดเข้าคือเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานในเขตรับผิดชอบของโรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร และยินดีเข้าร่วมการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้ช่วยวิจัยนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยโดยตรง ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคล จำนวน 21 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบและเติมข้อมูลในช่องว่าง ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย สถานภาพ การศึกษา อาชีพ รายได้ของครอบครัว (เฉลี่ยต่อเดือน) จำนวนสมาชิกในครอบครัว ระยะเวลาที่ป่วยด้วยโรคเบาหวาน โรคประจำตัวอื่น ๆ การได้รับความรู้ แหล่งความรู้ที่ได้รับ ผู้ดูแลหลัก เพศผู้ดูแล ความจำเป็นต้องการผู้ดูแล การมีญาติสายตรงป่วยเป็นโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดครั้งหลังสุด วิธีการรักษาปัจจุบัน การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ภาวะแทรกซ้อน

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน เป็นคำถามมีตัวเลือกให้ตอบถูก ผิด จำนวน 20 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน คือตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด/ไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน การแปลผลระดับความรู้คิดจากร้อยละของคะแนนเต็ม จัดคะแนนในภาพรวมเป็น 3 ระดับแบบอิงเกณฑ์ของ Bloom (1984:42 อ้างในโพธิ์ศรี แก้วศรีงาม, 2564) ดังนี้ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 มีความรู้ในระดับสูง ร้อยละ 60–79 มีความรู้ในระดับปานกลาง น้อยกว่าร้อยละ 60 มีความรู้ในระดับต่ำ

ส่วนที่ 3 การรับรู้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ ประกอบด้วย การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน การรับรู้ความรุนแรงของโรค สิ่งชักนำให้เกิดการปฏิบัติ การรับรู้ถึงประโยชน์ของการดูแลตนเอง และการรับรู้อุปสรรคของการดูแลตนเอง จำนวน 25 ข้อ มีข้อคำถามทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ลักษณะคำถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ใช้เกณฑ์การแปลผลของ Best (อ้างในโพธิ์ศรี แก้วศรีงาม, 2564) แบ่งความคิดเห็นเป็น 3 ระดับคือคะแนน 3.67–5.00 เป็นระดับสูง คะแนน 2.34–3.66 เป็นระดับปานกลาง และคะแนน 1.00–2.33 เป็นระดับต่ำ

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน ประกอบด้วย การควบคุมอาหาร การใช้ยา การออกกำลังกาย การจัดการกับความเครียด และการดูแลสุขภาพ จำนวน 34 ข้อ มีข้อคำถามทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ลักษณะคำถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ คือ ปฏิบัติประจำ ปฏิบัติบ่อยครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง และไม่ปฏิบัติเลย ใช้เกณฑ์การแปลผลเช่นเดียวกับส่วนที่ 3

แบบสอบถามสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละข้อคำถาม การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้ใช้วิธีของ KR–20 ของคูเดอร์–ริชาร์ดสัน ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามการรับรู้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลตนเองใช้วิธีวัดความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88, 0.82 และ 0.91 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และไคสแคว์ (Chi–square) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญ (Level of Significance) ไว้ที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษา

นำเสนอตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยสองประเด็น ดังนี้ ประเด็นแรก คุณลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับพฤติกรรมการดูแลตนเองพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 77.0 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 70.8 และ 6.2) อายุต่ำกว่า 60 ปี (ร้อยละ 47.7 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 42.4 และ 5.3) สถานภาพคู่ (ร้อยละ 77.4 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 69.6 และ 7.8) การศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 77.4 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 70.0 และ 7.4) อาชีพเกษตรกรรม (ร้อยละ 40.7 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 37.8 และ 2.9) มีรายได้ต่ำกว่า 5000 บาท/เดือน (ร้อยละ 58.0 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 56.4 และ 1.6) ป่วยด้วยโรคเบาหวานนาน 10–20 ปี (ร้อยละ 48.6 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 43.6 และ 4.9) มีญาติสายตรงป่วยด้วยโรคเบาหวาน (ร้อยละ 64.2 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 56.8 และ 7.4) มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด >7mg% (ร้อยละ 74.1 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ (ร้อยละ 68.3 และ 5.8) ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 44.0 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 40.7 และ 3.3) แบบแผนความเชื่ออยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 51.9 มีพฤติกรรมในระดับปานกลางและต่ำ ร้อยละ 48.6 และ 3.3) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลและระดับพฤติกรรม

คุณลักษณะส่วนบุคคล	ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเอง (n = 243)		รวม
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ			
- ชาย	7 (2.9)	49 (20.1)	56 (23.0)
- หญิง	15 (6.2)	172 (70.8)	187 (77.0)
อายุ			
- <60 ปี	13 (5.3)	103 (42.4)	116 (47.7)
- 60–69 ปี	8 (3.3)	75 (30.9)	83 (34.2)
- 70–79 ปี	1 (0.4)	37 (15.2)	38 (15.6)
- ≥80 ปี	0 (0.0)	6 (2.5)	6 (2.5)
น้ำหนัก			
- ≤58 กิโลกรัม	7 (2.9)	101 (41.6)	108 (44.5)
- 59–82 กิโลกรัม	13 (5.3)	105 (43.2)	118 (48.5)
- 83–105 กิโลกรัม	2 (0.8)	15 (6.2)	17 (7.0)
ส่วนสูง			
- ≤150 เซนติเมตร	7 (2.9)	69 (28.4)	76 (31.3)
- >150 เซนติเมตร	15 (6.2)	152 (62.5)	167 (68.7)
ดัชนีมวลกาย			
- ผอม (<18.5 kgs/m^2)	0 (0.0)	7 (2.9)	7 (2.9)
- ปกติ (18.5–22.99 kgs/m^2)	7 (2.9)	73 (30.0)	80 (32.9)
- ท้วม (23.00–24.99 kgs/m^2)	3 (1.2)	38 (15.7)	41 (16.9)
- อ้วน (25.00–29.99 kgs/m^2)	8 (3.3)	68 (28.0)	76 (31.3)
- อ้วนมาก (>30.00 kgs/m^2)	4 (1.6)	35 (14.4)	39 (16.0)

คุณลักษณะส่วนบุคคล	ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเอง (n = 243)		รวม
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
สถานภาพ			
- โสด	1 (0.4)	10 (4.1)	11 (4.5)
- คู่	19 (7.8)	169 (69.6)	188 (77.4)
- หม้าย/หย่า/แยก	2 (0.8)	42 (17.3)	44 (18.1)
การศึกษา			
- ไม่ได้เรียนหนังสือ	0 (0.0)	20 (8.2)	20 (8.2)
- ประถมศึกษา	18 (7.4)	170 (70.0)	188 (77.4)
- มัธยม	2 (0.8)	20 (8.3)	22 (9.1)
- อนุปริญญา/ปริญญาตรี	2 (0.8)	11 (4.5)	13 (5.3)
อาชีพ			
- ไม่ได้ทำงาน	4 (1.6)	69 (28.4)	73 (30.0)
- เกษตรกรรม	7 (2.9)	92 (37.8)	99 (40.7)
- รับจ้างใช้แรงงาน	6 (2.5)	26 (10.7)	32 (13.2)
- ค้าขาย	3 (1.3)	30 (12.3)	33 (13.6)
- รับราชการ/พนักงานบริษัท	2 (0.8)	4 (1.7)	6 (2.5)
รายได้ของครอบครัวเฉลี่ย/เดือน			
- <5000 บาท/เดือน	4 (1.6)	137 (56.4)	141 (58.0)
- 5000–10000 บาท/เดือน	12 (4.9)	56 (23.1)	68 (28.0)
- >10000 บาท/เดือน	6 (2.5)	28 (11.5)	34 (14.0)

คุณลักษณะส่วนบุคคล	ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเอง (n = 243)		รวม
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
จำนวนสมาชิกที่อาศัยอยู่ร่วมบ้าน			
- <5 คน	19 (7.8)	176 (72.4)	195 (80.2)
- >5 คน	3 (1.3)	45 (18.5)	48 (19.8)
ระยะเวลาที่ป่วยด้วยโรคเบาหวาน			
- <10 ปี	9 (3.7)	106 (43.6)	115 (47.3)
- 10–20 ปี	12 (4.9)	106 (43.6)	118 (48.6)
- >20 ปี	1 (0.4)	9 (3.7)	10 (4.1)
โรคประจำตัวอื่นๆ			
- ไม่มี	12 (4.9)	80 (33.0)	92 (37.9)
- มี	10 (4.1)	141 (58.0)	151 (62.1)
การได้รับความรู้โรคเบาหวาน			
- ไม่เคย	2 (0.8)	18 (7.4)	20 (8.2)
- เคย	20 (8.3)	203 (83.5)	223 (91.8)
เมื่อเจ็บป่วยใครเป็นผู้ดูแลหลัก			
- อยู่ตามลำพัง	0 (0.0)	6 (2.5)	6 (2.5)
- สามี/ภรรยา	13 (5.3)	126 (51.9)	139 (57.2)
- บุตร/หลาน/พี่/น้อง	8 (3.2)	86 (35.5)	94 (38.7)
- บิดา/มารดา	1 (0.4)	3 (1.2)	4 (1.6)
เพศผู้ดูแลหลัก (n = 237)			
- ชาย	14 (5.9)	109 (46.0)	123 (51.9)
- หญิง	8 (3.4)	106 (44.7)	114 (48.1)

คุณลักษณะส่วนบุคคล	ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเอง (n = 243)		รวม
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ความจำเป็นต้องมีผู้ดูแล			
- ไม่ต้องการ	18 (7.4)	158 (65.0)	176 (72.4)
- ต้องการ	4 (1.7)	63 (25.9)	67 (27.6)
ญาติสายตรงเป็นโรคเบาหวาน			
- ไม่มี	4 (1.6)	83 (34.2)	87 (35.8)
- มี	18 (7.4)	138 (56.8)	156 (64.2)
ระดับ HbA1c ครั้งหลังสุด			
- <7 mg%	8 (3.3)	55 (22.6)	63 (25.9)
- >7 mg%	14 (5.8)	166 (68.3)	180 (74.1)
วิธีการรักษาปัจจุบัน (n = 238)			
- ยาเม็ดหรือยาฉีด (อย่างเดียว)	20 (8.3)	188 (77.3)	204 (85.6)
- ใช้ทั้งยาเม็ดและยาฉีด	2 (0.8)	28 (11.5)	30 (12.3)
วิธีคุมระดับน้ำตาลอื่น ๆ			
- ไม่มี	17 (7.0)	180 (74.1)	197 (81.1)
- มี	5 (2.0)	41 (16.9)	46 (18.9)
ภาวะแทรกซ้อน			
- ไม่มี	20 (8.3)	210 (86.4)	230 (94.7)
- มี	2 (0.8)	11 (4.5)	13 (5.3)

คุณลักษณะส่วนบุคคล	ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเอง (n = 243)		รวม
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ความรู้โรคเบาหวาน			
- ระดับต่ำ	6 (2.5)	38 (15.6)	44 (18.1)
- ระดับปานกลาง	8 (3.3)	84 (34.6)	92 (37.9)
- ระดับสูง	8 (3.3)	99 (40.7)	107 (44.0)
แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ			
- ระดับปานกลาง	8 (3.3)	118 (48.6)	126 (51.9)
- ระดับสูง	14 (5.7)	103 (42.4)	117 (48.1)

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการดูแลตนเองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวมและรายด้านส่วนใหญ่ในระดับปานกลาง มีพฤติกรรมด้านการจัดการกับความเครียดอยู่ในระดับสูง ($\bar{x}$=3.68, SD.=1.07) โดยมีพฤติกรรมด้านการใช้ยาและด้านการออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมต่ำที่สุด ($\bar{x}$=2.53, SD.=0.92) และ ($\bar{x}$=3.32, SD.=1.32) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวมและรายด้าน

พฤติกรรม (n = 243)	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านการควบคุมอาหาร	3.63	0.49	ปานกลาง
ด้านการใช้ยา	2.53	0.92	ปานกลาง
ด้านการออกกำลังกาย	3.32	1.32	ปานกลาง
ด้านการจัดการกับความเครียด	3.68	1.07	สูง
ด้านการดูแลสุขภาพ	3.50	0.67	ปานกลาง
พฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวม	**3.33**	**0.47**	**ปานกลาง**

นำเสนอประเด็นที่สองการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ อาชีพ และรายได้ของครอบครัว ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ป่วย การได้รับความรู้โรคเบาหวาน วิธีการรักษา ระดับความรู้ และแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

ตัวแปร	ระดับพฤติกรรม			ระดับ HbA1c		
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	χ^2	≤7mg% (n = 63)	>7mg% (n = 180)	χ^2
เพศ			1.050			3.631**
- ชาย	7 (12.5)	49 (87.5)		20 (35.7)	36 (64.3)	
- หญิง	15 (8.0)	172 (92.0)		43 (23.0)	144 (77.0)	
อายุ			3.188			5.058*
- <60 ปี	13 (11.2)	103 (88.8)		26 (22.4)	90 (77.6)	
- 60–69 ปี	8 (9.6)	75 (90.4)		20 (24.1)	63 (75.9)	
- 70–79 ปี	1 (2.6)	37 (97.4)		14 (36.8)	24 (63.2)	
- ≥80 ปี	0 (0.0)	6 (100.0)		3 (50.0)	3 (50.0)	
ดัชนีมวลกาย			0.167			22.914**
- ผอม+ปกติ	7 (8.0)	80 (92.0)		27 (31.1)	60 (68.9)	
- ท้วม+อ้วน+อ้วนมาก	15 (9.6)	141 (90.4)		36 (23.1)	120 (76.9)	
ระดับการศึกษา			0.280			10.919**
- ไม่ได้เรียน+ประถมศึกษา	18 (8.7)	190 (91.3)		46 (22.1)	162 (77.9)	
- มัธยม+สูงกว่า	4 (11.4)	31 (88.6)		17 (48.6)	18 (51.4)	

ตัวแปร	ระดับพฤติกรรม			ระดับ HbA1c		
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	x^2	≤7mg% (n = 63)	>7mg% (n = 180)	x^2
อาชีพ			11.174*			3.074
- ไม่ได้ทำงาน	4 (5.5)	69 (94.5)		23 (31.5)	50 (68.5)	
- เกษตรกรรม/รับจ้าง	13 (7.1)	118 (92.9)		28 (21.4)	103 (78.6)	
- ค้าขาย/ราชการ/พนักงาน	5 (12.8)	34 (87.2)		12 (30.8)	27 (69.2)	
รายได้ของครอบครัว/เดือน			15.766*			3.180
- <5000 บาท	4 (2.8)	137 (97.2)		33 (23.4)	108 (76.6)	
- 5000–10000 บาท	12 (17.6)	56 (82.4)		17 (25.0)	51 (75.0)	
- >10000 บาท	6 (17.6)	28 (82.4)		13 (38.2)	21 (61.8)	
ระยะเวลาที่ป่วย			0.400			6.886*
- <10 ปี	9 (7.8)	106 (92.2)		34 (29.6)	81 (70.4)	
- 10–20 ปี	12 (10.2)	106 (89.8)		29 (24.6)	89 (75.4)	
- >20 ปี	1 (10.0)	9 (90.0)		0 (0.0)	10 (100.0)	
การได้รับความรู้			0.024			4.969**
- ไม่เคย	2 (10.0)	18 (90.0)		1 (5.0)	19 (95.0)	
- เคย	20 (9.0)	203 (91.0)		62 (27.8)	161 (72.2)	

ตัวแปร	ระดับพฤติกรรม			ระดับ HbA1c		
	ต่ำ (n = 22)	ปานกลาง (n = 221)	x^2	≤7mg% (n = 63)	>7mg% (n = 180)	x^2
วิธีการรักษา			0.237			7.562*
- ยาเม็ด/ยาฉีด (อย่างเดียว)	20 (9.4)	193 (90.6)		57 (27.4)	151 (72.6)	
- ใช้ทั้งยาเม็ดและยาฉีด	2 (6.7)	28 (93.3)		3 (10.0)	27 (90.0)	
ความรู้โรคเบาหวาน			1.460			9.791*
- ระดับต่ำ	6 (13.6)	38 (86.4)		10 (22.7)	34 (77.3)	
- ระดับปานกลาง	8 (8.7)	84 (91.3)		15 (16.3)	77 (83.7)	
- ระดับสูง	8 (7.5)	99 (92.5)		38 (35.5)	69 (64.5)	
แบบแผนความเชื่อฯ			2.324			5.045**
- ระดับปานกลาง	8 (6.3)	118 (93.7)		25 (19.8)	101 (80.2)	
- ระดับสูง	14 (12.0)	103 (88.0)		38 (32.5)	79 (67.5)	

*p–value <0.05, **Fisher'exact test

อภิปรายผล

จากการศึกษานี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุต่ำกว่า 60 ปี สถานภาพสมรส การศึกษาระดับประถมศึกษา อาชีพเกษตรกรรม รายได้ต่ำกว่า 5000 บาท/เดือน มีพ่อแม่ป่วยด้วยโรคเบาหวาน มีสามี/ภรรยาเป็นผู้ดูแลหลัก คุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ (HbA1c>7mg%) ร้อยละ 74.1 สอดคล้องกับการศึกษาของไชยา ท่าแดง (2563) พบกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง สถานภาพสมรสคู่ การศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับระดับประถมศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท การศึกษาของตวงพร กตัญญุตานนท์ และคณะ (2560) พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เพศหญิง การศึกษาระดับประถมศึกษา รายได้ต่อเดือน <5,000 บาท สถานภาพสมรส การศึกษาของธนวัฒน์ สุวัฒนกุล (2561) พบผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่เพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 59.64 ปี สถานภาพสมรส HbA1c ล่าสุด >7 ร้อยละ 75 อธิบายได้ว่าโรคเบาหวานส่วนหนึ่งเกิดจากกรรมพันธุ์ มีประวัติคนในครอบครัวป่วยด้วยโรคเบาหวาน

พฤติกรรมการดูแลตนเองภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านการจัดการกับความเครียดมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงที่สุด ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุดคือด้านการใช้ยา สอดคล้องกับการศึกษาของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าข้าม (2560) พบพฤติกรรมการดูแลตนเองในกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นทีมสุขภาพต้องให้ความสำคัญและตระหนักถึงพฤติกรรมการดูแลตนเองด้านการใช้ยาซึ่งอาจมีการยืมยากันรับประทาน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ได้แก่ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัว ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ป่วย การได้รับความรู้โรคเบาหวาน วิธีการรักษา ระดับความรู้ และแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ อธิบายได้ว่าการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัยรวมถึงปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน เช่น การมีสภาพของเศรษฐกิจและสังคมที่ดีจะทำให้บุคคลมีโอกาสแสวงหาความรู้และเข้ารับบริการในสถานพยาบาลที่มีคุณภาพ รวมทั้งการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกและการส่งเสริมการดูแลตนเองให้ดียิ่งขึ้น และพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการรับรู้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพในระดับสูงจะสามารถคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีกว่ากลุ่มที่มีการรับรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงอายุมาก รูปร่างท้วม การศึกษาต่ำ ทำงานหนัก รายได้ต่ำ มีความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานในระดับสูงแต่ยังมีปัญหาในเรื่องของการใช้ยา “ยืมยา”เมื่อยาหมด และความเชื่อด้านการออกกำลังกาย “การทำงานทุกวันถือว่าได้ออกกำลังกายแล้ว” ดังนั้น จึงจำเป็นที่ทีมสุขภาพต้องเร่งสร้างความรู้–ความเข้าใจ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการรับประทานยารักษาโรคเบาหวานและพฤติกรรมด้านการออกกำลังกายเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค สำนักโรคไม่ติดต่อ. (2558). **คู่มือประเมินการดำเนินงานคลินิก NCD คุณภาพปีงบประมาณ 2558**. สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2565, จาก http://www.thaincd.com.

ไชยา ท่าแดง. (2563). **ผลของโปรแกรมการจัดการตนเองต่อการรับรู้สมรรถนะแห่งตน พฤติกรรมการจัดการตนเอง ระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลสะสมเกาะเม็ดเลือดแดงของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ดวงพร กตัญญุตานนท์ และคณะ. (2560). พฤติกรรมดูแลสุขภาพตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง สถานีอนามัยแห่งหนึ่งในตำบลบางเมือง จังหวัดสมุทรปราการ. **สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี**. 6(2), 53–62.

ธนวัฒน์ สุวัฒนกุล. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. **วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข**. 12(3), 515–522.

น้ำเพชร สายบัวทอง และ สิริรัตน์ ลีลาจรัส. (2564). ความรู้สำหรับการประเมินการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง และคลิปวิดีโอการสอนการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองผ่านทางไลน์ในผู้ป่วยเบาหวาน. **วารสารพยาบาลตำรวจ**. 13(1), 245–252.

โพธิ์ศรี แก้วศรีงาม. (2564). ระบบการดูแลระยะยาวกับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิงอำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร. **วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย**. 11(2), 1–26.

มารยาท โยทองยศ และ ปราณี สวัสดิสรรพ์. (2565). **การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2565, จาก http://www.fsh.mi.th/km/wp-content/uploads/2014/04/resch.pdf

โรงพยาบาลพรานกระต่าย. (2565). **ทะเบียนผู้ป่วยโรคเรื้อรังโรงพยาบาลพรานกระต่าย พ.ศ.2561–2564**. กำแพงเพชร: ผู้แต่ง.

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าข้าม ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่. (2560). **พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของตนเองในกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2565, จาก http://www.nkp-hospital.go.th/th/H.ed/mFile/20180316191617.pdf.

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2560). **แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ.2560**. กรุงเทพฯ: สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย.

Received: 15 Jul 2022; **Revised:** 29 Jul 2022
Accepted: 5 Aug 2022

ผลของอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อจลนพลศาสตร์การอบแห้งเมล็ดกาแฟ ด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด

เจษฎา วิเศษมณี[1] และ สำรวม โกศลานันท์[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเร็วลมและอุณหภูมิที่ส่งผลต่อการอบแห้งเมล็ดกาแฟ (อาราบิก้า) ด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด โดยใช้เครื่องอบแห้งฟลูอิดไดซ์เบดที่ปรับปรุงจากเดิมที่ใช้ความร้อนจากฮีตเตอร์เปลี่ยนเป็นการใช้ความร้อนจากเตาเผาถ่านเป็นแหล่งให้ความร้อน โดยตัวเบดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 cm สูง 100 cm ใช้โบลเวอร์ขนาด 1.25 kW มีไซโคลนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 cm สูง 122 cm ใช้ท่อกัลวาไนซ์ขนาด 4 in เป็นท่อส่งลมตลอดทั้งตัวเครื่องอบแห้ง ในส่วนเมล็ดกาแฟที่ใช้ในการทดสอบเป็นสายพันธ์อาราบิก้า มีความชื้นเริ่มต้นประมาณ 52.76% (มาตรฐานแห้ง) การอบแต่ละครั้งใช้เมล็ดกาแฟครั้งละ 50 g อุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการอบ 55 70 85 และ 100 °C ตามลำดับ ความเร็วของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งเท่ากับ 5 6 และ 7 m/s และความชื้นสุดท้ายของเมล็ดกาแฟจะอบให้ได้ตามมารตฐานตามท้องตลาดอยู่ที่ 12% (มาตรฐานแห้ง)

จากการทดลอง พบว่า เมื่ออุณหภูมิและความเร็วลมเพิ่มขึ้นอัตราการอบแห้งก็จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะมีแนวโน้มลดลง โดยอัตราการอบแห้งสูงสุดมีค่า 1.381±0.0061 gWater/min ที่อุณหภูมิและความเร็วลม 100 °C และ 7 m/s ตามลำดับ และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่ำสุดมีค่า 6345.25±50 MJ/Kg ที่อุณหภูมิและความเร็วลม 100oC และ 5 m/s ตามลำดับ

คำสำคัญ : การอบแห้ง, ฟลูอิดไดซ์เบด, เมล็ดกาแฟ

[1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
E-mail: amorn04198511@gmail.com โทร 055-515900 ต่อ 256 ,257
[2] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
E-mail: amorn04198511@gmail.com โทร 055-515900 ต่อ 256 ,257

Effects of Drying Air Temperature and Drying Air Velocity On drying Coffee Bean from Biomass Heat using Fluidized Bed Technique

Jedsada Visedmanee[1] and Sumroum Kosalanun[2]

ABSTRACT

The purposes of this research were to investigate the factors consisted of a temperature and Velocity of air flow affected Arabica coffee beans drying biomass combustion with fluidization technique. The fluidized bed dryer, which was improved from the original heat from the heater to use the heat from the charcoal stove as the heat source. The fluidized bed dryer size of 20 cm diameter and 100 cm height was designed and constructed for this The heater and blower size of 1.25 kW. A cyclone size of 24 cm diameter and 122 cm height was used to separate the product from air. The galvanized steel pipe size of 4 inch diameter was used as air circulating pipe. The Arabica coffee beans initial moisture in this experiment 52.76 %d.b and size of 50 g was used for each experiment. The drying temperature conditions were controlled at 55, 70 85 and 100๐C. The air velocity conditions in bed were controlled at 5, 6 and 7 m/s. The final moisture of coffee beans was 12% d.b.

From the result, it was found that the drying temperature was increased the also drying rate and specific moisture extraction rate trend to increase. while the specific energy consumption tends to decrease. The highest drying rate was 1.381±0.0061 g_{Water}/min that was occurred at 100 °C drying temperature and the 7 m/s air velocity. The highest Specific energy consumption, SEC rate was 6345.25±50 MJ/Kg that was occurred at 100 °C drying temperature and 5 m/s air velocity respectively.

Keyword : Arabica Coffee bean, Drying, Fluidized bed

[1] Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
E-mail: amorn04198511@gmail.com Tel. 055-515900 - 256 ,257
[2] Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
E-mail: amorn04198511@gmail.com Tel. 055-515900 - 256 ,257

บทนำ

กาแฟ เป็นเครื่องดื่มที่ทำจากเมล็ดซึ่งได้จากต้นกาแฟ หรือมักเรียกว่าเมล็ดกาแฟคั่ว มีการปลูกต้นกาแฟมากกว่า 70 ประเทศทั่วโลก กาแฟเขียว (กาแฟซึ่งยังไม่ผ่านการคั่ว) เป็นหนึ่งในสินค้าทางการเกษตรซึ่งมีการซื้อขายกันมากที่สุดในโลกกาแฟมีส่วนประกอบของคาเฟอีน ทำให้มีสรรพคุณชูกำลังและช่วยให้สมองตื่นตัว สดชื่น ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มซึ่งได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก โดยขั้นตอนการผลิตเริ่มจากเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟสดแล้วจะนำเมล็ดกาแฟสดที่เก็บเกี่ยวได้ไปตากแดดจนกว่าเมล็ดกาแฟจะมีความชื้นที่เหมาะสมประมาณ 12% มาตรฐานแห้ง โดยการตากแดดตลอดทั้งวัน ประมาณ 7-10 วัน ซึ่งส่วนมากเกษตรกรจะนำเมล็ดกาแฟสดที่เก็บได้ไปตากไว้บนลานดิน หรือลานคอนกรีตแล้วรอจนกว่าเมล็ดกาแฟจะแห้ง หลังจากนั้นจึงนำไปทำการสีเพื่อเอาเปลือกเมล็ดกาแฟออก ปัญหาที่พบมากคือ เมื่อนำเมล็ดกาแฟแห้งไปทำการสีจะพบว่ามีเมล็ดกาแฟที่เสียมีจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรขายกาแฟได้ในราคาต่ำ เมล็ดที่เสียส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากขั้นตอนการลดความชื้น ซึ่งก็คือขั้นตอนการตากนั่นเอง โดยส่วนมากเกิดจากสภาพของสิ่งแวดล้มไม่เอื้ออำนวย เช่นมีฝนตกลงมาขณะกำลังตาก รวมถึงปริมาณแสงแดดไม่คงที่ และไม่เพียงพอเป็นต้น ทำให้เมล็ดกาแฟส่วนที่ไม่แหงสนิทจะเกิดการหมักตัว ทำให้เกิดเชื้อรา มีกลิ่นราติดมาด้วย หรือในบางกรณีเมล็ดกาแฟจะเกิดเป็นสีดำหลังทำการสีเปลือกของเมล็ด นอกจากนั้นการตากกาแฟบนลานดินมักมีสิ่งแปลกปลอมติดมากับกาแฟด้วย เช่น กรวด หินดิน เป็นต้น

จากปัญหาที่พบดังกล่าวการใช้วิธีการอบแห้งจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเนื่องจากอำนวยความสะดวก รวดเร็ว สะอาด และทำให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟมีคุณภาพสูง โดยรูปแบบที่นิยมใช้เพื่อการอบเมล็ดกาแฟมีหลากหลายรูปแบบ โดยหนึ่งในวิธีที่เป็นที่นิยมคือ รูปแบบการอบแห้งด้วยเทคนิคฟูอิดไดเบด เนื่องจากข้อดีในด้านการอบแห้งที่รวดเร็ว ส่งผลให้ได้เมล็ดพืชอบแห้งที่มีความชื้นสม่ำเสมอ โดยที่ผ่านมามีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบแห้งเมล็ดพืชด้วยเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด อาทิเช่น เจษฎา วิเศษมณี และคณะ (2563) ได้ศึกษาอิทธิพลของความเร็วลมและอุณหภูมิที่ใช้อบแห้งเมล็ดข้าวโพดพันธุ์อินทรี 2 ด้วยเทคนิคฟลูอิดไดเซชัน จากการศึกษาพบว่า อัตราการอบแห้งและอัตราการระเหยของไอน้ำต่อพลังงานที่ใช้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและความเร็วลมที่ใช้ในการอบแห้งเพิ่มสูงขึ้น โดยอัตราการอบแห้งสูงสุดมีค่า 0.294 kg/hr ที่สภาวะ ความเร็วลม 7.5 m/s อุณหภูมิ 90°C และอัตราการระเหยของไอน้ำต่อพลังงานที่ใช้สูงสุดมีค่า 0.06 kg/kWhr ที่สภาวะความเร็วลม 7.5 m/s อุณหภูมิ 70°C วรเมธ ทัดทอง และคณะ (2546) ได้ศึกษาเทคนิคการเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด สำหรับการอบแห้งเมล็ดกาแฟสดใหม่มีคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น เทคนิคนี้จะช่วยลดเวลาการอบแห้งของเมล็ดกาแฟสดลงจากปกติ 2 อาทิตย์ เหลือเพียง 5 ชั่วโมง ในชุดการทดลองหอทดลองฟลูอิดไดซ์เบดทำจากท่ออะคริลิกใสที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 140 mm และมีความสูง 1,000 mm ขณะที่แผ่นการกระจายอากาศจะถูกวางไว้ที่ปลายทางเข้าของหอทดลองฟลูอิดไดซ์เบดโดยมีสัดส่วนพื้นที่ว่างของลมที่ออกจากแผ่นกระจายอากาศเป็น 60% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของแผ่นการกระจายอากาศ ในการทดลองจะทำการอบที่ความจุ 0.6 ถึง 1.2 kg ของเมล็ดกาแฟสด ซึ่งอากาศที่เข้าชุดฟลูอิดไดซ์เบดจะถูกให้ความร้อนจากชุดฮีทเตอร์ขนาด 3 kW เป็นเวลา 30 min จนกระทั่งได้อุณหภูมิของอากาศที่ทางเข้าได้ตามความต้องการในการ

ทดลองจะควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ไว้ ที่ 50 ถึง 90°C ค่าอัตราการไหลของอากาศจำเพาะ และความเร็วลมที่ทางเข้าชุดฟลูอิดไดซ์เบด 2 ถึง 4 m/s ซึ่งตัวแปรทั้งหมดได้ถูกนำมาศึกษาผลกระทบต่อการลดลงของความชื้นของเมล็ดกาแฟสด จากผลการทดลองสามารถที่จะลดความชื้นของเมล็ดกาแฟสดจาก 68% เหลือเพียง 14% ในช่วงเวลา 5 ถึง 7 h และพบว่าในช่วง 1 ถึง 2 hแรก จะเกิดการลดลงของความชื้นของเมล็ดกาแฟอย่างมาก

จากงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่มีประเด็นในเรื่องผลของอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อจลนพลศาสตร์การอบแห้งเมล็ดกาแฟด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด ที่ส่งผลต่ออัตราการอบแห้งและค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของเมล็ดกาแฟสายพันธ์อาราบิก้า ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อการอบแห้งเมล็ดพริกไทยโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไดเบด เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มและรักษาคุณภาพรวมถึงการยืดอายุการเก็บรักษาของเมล็ดกาแฟเพื่อให้สามารถแข่งขันในเชิงพาณิชย์ได้ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งเมล็ดกาแฟ
2. เพื่อหาอัตราการอบแห้งในการอบแห้งเมล็ดกาแฟ
3. เพื่อหาค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งเมล็ดกาแฟ

ขอบเขตของการวิจัย

1. อุณหภูมิที่อบแห้งคือ 55 70 85 และ 100°C
2. ความเร็วลมที่อบแห้งคือ 5 6 และ 7m/s
3. ความชื้นสุดท้ายของเมล็ดกาแฟสุดท้ายไม่เกิน 12% มาตรฐานแห้ง
4. การทดสอบใช้เมล็ดกาแฟสายพันธ์อาราบิก้า
5. ใช้ถ่านไม้ตะคร้อเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน
6. การทดสอบแต่ละครั้ง ใช้เมล็ดกาแฟ 50 g

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</u>

1. ห้องอบแห้งที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกทำด้วยสแตนเลส (Stainless steel) หนา 1.5 mm มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 cm และสูง 100 cm

2. อุปกรณ์ให้ความร้อนแก่อากาศเป็นเตาเผาถ่าน มีขนาด 100x100x100 cm ภายในเตาจะมีถัง 200 L มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 59.5 cm สูง 89.5 cm ไว้สำหรับเผาถ่าน และจะมีท่อส่งลมขนาด 20x20 cm อยู่เหนือถัง 200 L

3. พัดลม (blower) แบบแรงเหวี่ยงชนิดใบพัดโค้งหน้า (Forward curve centrifugal) โดยใช้มอเตอร์ขนาด 1.25 kW (220 V, 50 Hz) แรงดันสถิตสูงสุดที่พัดลมสร้างได้ 1300 Pa และมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศสูงสุดที่ 1000 m^3/hr

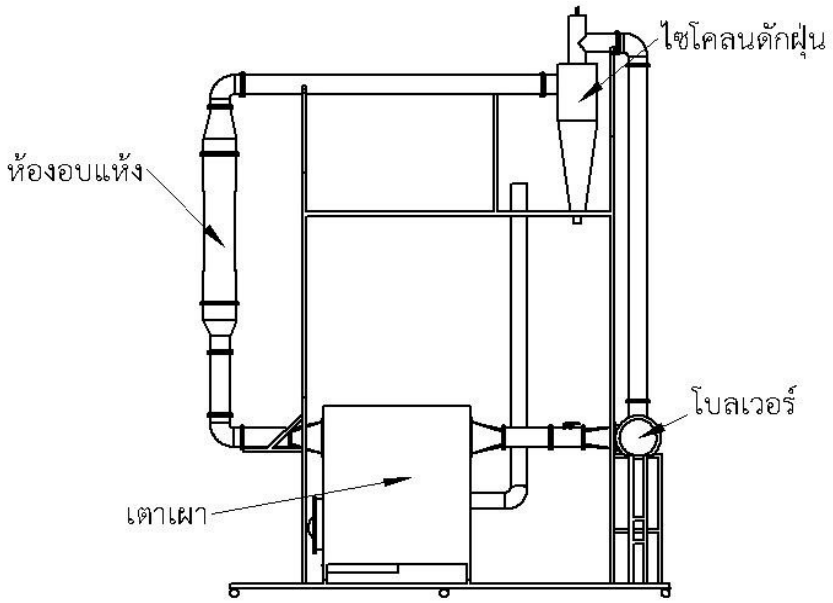
4. เครื่องดักฝุ่น (Cyclone) แบบ Reverse flow ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีดัง

5. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control)

6. อุปกรณ์วัดความเร็วลมแบบขดลวดร้อน (Hot wire)

7. เครื่องวัดความดันลดคร่อมเบด (Manometer)

8. เครื่องชั่งดิจิตอล ความละเอียด 0.001g



รูปที่ 1 ส่วนประกอบเครื่องอบแห้งแบบฟลูอิไดซ์เบด

<u>การเก็บรวมรวบข้อมูล</u>

การเก็บรวมรวบข้อมูล จะทำการทดสอบหาความชื้นทั้งก่อนอบและหลังอบโดยนำตัวอย่างของเมล็ดกาแฟไปหาความชื้นเริ่มต้นและความชื้นสุดท้าย (ความชื้นเริ่มต้นเป็นความชื้นของเมล็ดกาแฟปกติที่ยังไม่ได้ผ่านการอบ ส่วนความชื้นสุดท้ายเป็นค่าความชื้นของเมล็ดกาแฟที่ผ่านการอบ) โดยวิธีการหาความชื้นเริ่มต้นหาได้จากการนำ

ตัวอย่างเมล็ดกาแฟมาบรรจุลงในภาชนะปิดแล้วชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ซึ่งตัวเครื่องสามารถรับรองน้ำหนักสูงสุดได้ที่ 1000 g และมีค่าความละเอียด 0.001 g หลังจากที่ชั่งน้ำหนักเรียบร้อยจะนำไปคำนวนโดยเปรียบเทียบจากน้ำหนักของเมล็ดกาแฟที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จนน้ำหนักเมล็ดกาแฟคงที่

โดยใช้สมการที่ 1 คำนวณหาความชื้นมาตรฐานแห้ง M_d (Dry basis)

$$M_d = \frac{w-d}{d} \times 100 \qquad (1)$$

$w =$ น้ำหนักก่อนอบแห้ง, kg

$d =$ น้ำหนักหลังอบแห้ง, kg

จากนั้นจะหาน้ำหนักสุดท้ายโดยเปรียบเทียบกับค่าความชื้นมาตรฐานแห้งตามท้องตลาดของเมล็ดกาแฟซึ่งอยู่ที่ 12% มาตรฐานแห้ง ซึ่งในการหาน้ำหนักสุดท้ายนี้จะนำเมล็ดกาแฟที่ผ่านการอบตามเงื่อนไขการทดลองแล้ว มาใส่ไว้ในภาชนะปิด (เพื่อป้องกันความชื้นจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เมล็ดกาแฟ) รอทิ้งไว้ให้ตัวอย่างเย็นตัวลงจนมีอุณหภูมิเท่ากับสภาวะแวดล้อมแล้วนำตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความชื้นและทำซ้ำ 3 ครั้งในแต่ละการทดลอง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทดลองอบแห้งเมล็ดกาแฟ ด้วยเครื่องอบแห้งเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบดเพื่อทดสอบหาอุณหภูมิและความเร็วที่เหมาะสมและศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่มีต่อการอบแห้ง เงื่อนไขที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. การทดลองใช้เมล็ดกาแฟสด 50 g ความชื้นเริ่มต้น 55 %d.b. ทำการอบแห้งให้เหลือความชื้นประมาณ 12%d.b.

2. ความเร็วลมในการศึกษาทดลองจะควบคุมโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับความเร็ว คือ 5, 6 และ 7 m/s

3. อุณหภูมิลมร้อนที่ใช้ในการทดลองอยู่ที่ 55 70 85 และ 100 °C

วิเคราะห์ความสามารถเครื่องอบแห้งเมล็ดกาแฟด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยใช้เทคนิคฟลุอิดไดซ์เบดจากความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (Specific energy consumption, *SEC*) ด้วยสมการที่ (2) อัตราการอบแห้ง (Drying rate, *DR*) ด้วยสมการที่ (3)

ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (Specific energy consumption, SEC)

$$SEC = \frac{\sum((2.6\times3.6)E_b+(m_{charcoal})(HHV))}{m_{water}} \quad (2)$$

เมื่อ	*SEC*	คือ ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (MJ/kg)
	$\sum E_b$	คือ ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่เริ่มจนถึงเวลาใด ๆ (kWh)
	$m_{charcoal}$	คือ มวลของถ่านที่ใช้ (kg)
	HHV	คือ ค่าความร้อนสูงสุด (Higher heating value) (kJ/kg)
	m_{water}	คือ น้ำที่ออก (kg)
	2.6	คือ ค่าคงที่สำหรับเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นพลังงานของไฟฟ้า
	3.6	คือ ค่าคงที่เปลี่ยนหน่วย kWh เป็น MJ

อัตราการอบแห้ง (Drying rate, *DR*)

$$DR = \frac{m_{Ob}}{t_D} \quad (3)$$

เมื่อ	m_{Ob}	คือ ปริมาณน้ำที่ระเหยจากวัสดุ (kg)
	t_D	คือ ระยะเวลาการอบแห้ (h)

การอภิปรายผล

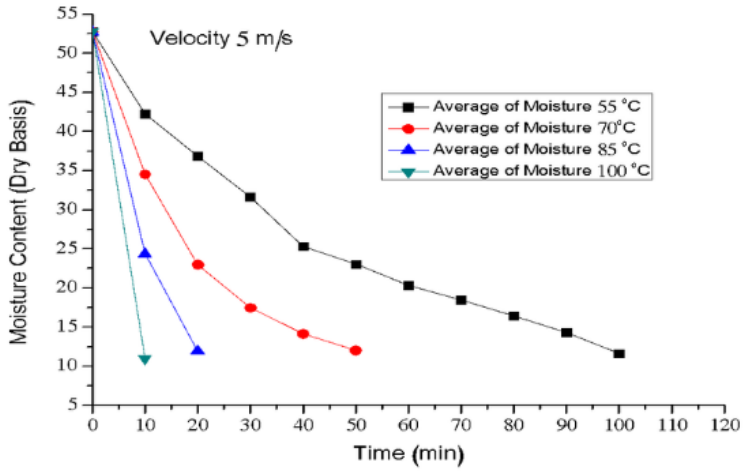
การทดลองอบแห้งเมล็ดกาแฟด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบดเพื่อทดสอบหาอุณหภูมิและความเร็วที่เหมาะสมรวมถึงศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศที่มีต่อการอบแห้ง โดยใช้เมล็ดกาแฟในการอบแห้ง ปริมาณ 50 g ความชื้นเริ่มต้น 55 %d.b. ทำการอบแห้งให้เหลือความชื้นประมาณ 12 %d.b. ตามค่ามาตรฐานในท้องตลาด และควบคุมความเร็วลมโดยแบ่งออกเป็นช่วง คือ 5, 6, 7 m/s และอุณหภูมิลมร้อนในการทดสอบแต่ละช่วงคือ 55 70 85 และ 100°C ตามลำดับ โดยผลการทดลองแสดงดังนี้

ผลของความเร็วอากาศที่มีต่อการลดลงของความชื้นเมล็ดกาแฟ

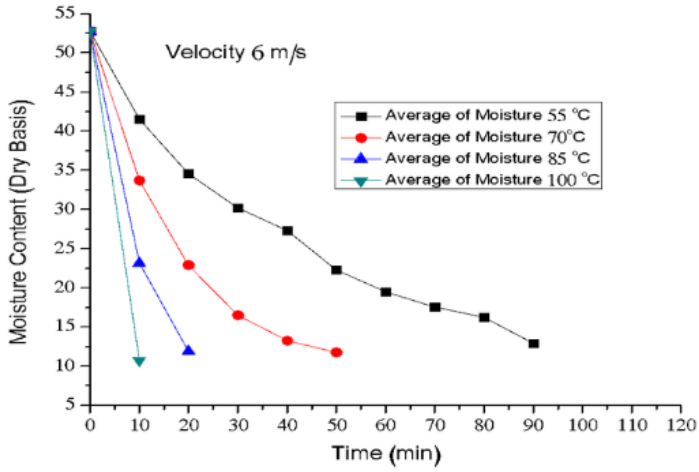
ผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นที่ลดลงของเมล็ดกาแฟกับระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งที่ความเร็วลมต่างๆ ตามที่กำหนด จากผลการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงความชื้นมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยในช่วงอุณหภูมิอบแห้ง 70 85 และ 100 °C ความชื้นจะลดลงอย่างรวดเร็วภายในช่วงเวลา 10 นาทีแรก หลังจากนั้นจะค่อยๆลดลงอย่างช้าๆในเวลาต่อมา ในส่วนของอุณหภูมิ 55 °C การเปลี่ยนแปลงความชื้นจะลดลงค่อนข้างช้า โดยช่วงเวลาที่ความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วจะใช้เวลาประมาณ 40 นาที ในส่วนของความเร็วลมที่ต่างกัน ส่งผลต่อระยะเวลาในการอบแห้งอย่างชัดเจน โดยสังเกตได้ว่า ที่ความเร็วลมที่สูงจะดึงความชื้นออกได้เร็วกว่าความเร็วลมที่ต่ำ เนื่องจากที่ความเร็วลมสูงจะทำให้เกิดความปั่นป่วนอย่างหนาแน่นระหว่างเมล็ดกาแฟกับอากาศร้อนภายในเบด มากกว่าความเร็วลมอากาศที่ต่ำ ส่งผลให้อัตราการถ่ายโอนมวลของความชื้นทำได้มากและดีกว่าที่ความเร็วลมที่ต่ำ โดยผลการทดลองแสดงในรูปที่ 2-4 ตามลำดับ

ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการลดลงของความชื้นเมล็ดกาแฟ

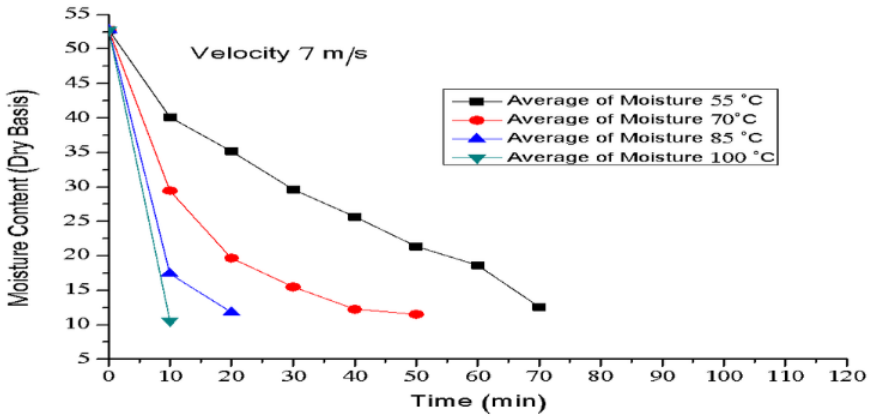
ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดกาแฟกับระยะเวลาในการอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 70 85 และ 100 °C จากกราฟเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงความชื้นมีแนวโน้มลดลงที่อุณหภูมิการอบแห้งที่สูงมากกว่าอุณหภูมิการอบแห้งที่ต่ำ และความชื้นสุดท้ายของเมล็ดกาแฟที่อบแห้งที่อุณหภูมิสูงจะใช้เวลาลดลงเร็วกว่าอุณหภูมิอบแห้งที่ต่ำ เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกัน ทั้งนี้เป็นผลมาจากอุณหภูมิที่สูงสามารถถ่ายเทความร้อนไปสู่เมล็ดกาแฟได้รวดเร็วกว่าอุณหภูมิที่ต่ำ ส่งผลให้ความชื้นถูกดึงออกจากเมล็ดกาแฟได้อย่างรวดเร็ว ดังแสดงในรูป 2-4 ตามลำดับ



รูปที่ 2 ความชื้นที่ลดลงเทียบเวลาที่ความเร็วลม 5 m/s



รูปที่ 3 ความชื้นที่ลดลงเทียบเวลาที่ความเร็วลม 6 m/s

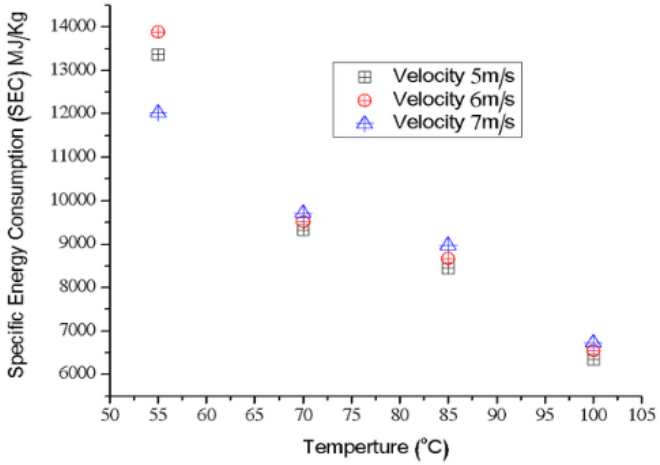


รูปที่ 4 ความชื้นที่ลดลงเทียบเวลาที่ความเร็วลม 7 m/s

สมรรถนะการอบแห้ง

1. ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (*SEC*)

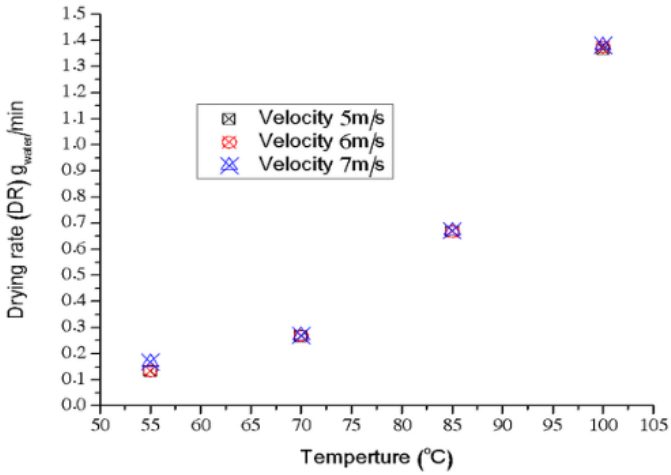
จากกราฟเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (SEC) การอบแห้งที่อุณหภูมิต่างๆพบว่า การใช้ความเร็วลมสูงในช่วงอุณหภูมิต่ำจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะสูงกว่าช่วงการใช้ความเร็วลมต่ำในช่วงอุณภูมิสูง เหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะการอบแห้งที่ช่วงอุณหภูมิต่ำนั้น ใช้เวลาในการอบแห้งที่นานกว่าการอบแห้งที่ช่วงอุณหภูมิสูง ถึงแม้ว่าการใช้ช่วงอุณหภูมิสูงจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากก็ตาม แต่ช่วงเวลาที่ใช้อบแห้งรวดเร็วกว่าการใช้พลังงานจึงน้อยกว่า โดยค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะใช้สูงสุดอยู่ที่ความเร็วลม 6 m/s ที่อุณหภูมิ 55°C และต่ำสุดอยู่ที่ความเร็วลม 5 m/s ที่อุณหภูมิ 100 °C ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 อัตราความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (SEC)

2. อัตราการอบแห้ง (*DR*)

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิจะมีผลต่ออัตราการอบแห้งมาก โดยเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ และความเร็วลมในการอบแห้งมากขึ้นอัตราการระเหยของน้ำที่ออกจากเมล็ดกาแฟยิ่งทำได้ดีและจะลดลงตามลำดับเมื่ออุณหภูมิและความเร็วลมลดลง โดยอัตราการอบแห้งจะมีค่าสูงสุดอยู่ที่ความเร็วลม 7 m/s อุณหภูมิ 100°C และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ความเร็วลม 5 m/s อุณหภูมิ 55°C ตามลำดับ ดังแสดงใน



รูปที่ 6 อัตราการอบแห้ง (DR)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองการอบแห้งเมล็ดกาแฟโดยด้วยความร้อนจากชีวมวลโดยการใช้เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด แสดงให้เห็นว่าการความเร็วลมและอุณหภูมิที่สูงส่งผลต่อระยะเวลาในการอบแห้งเป็นอย่างมากกล่าวคือยิ่งความเร็วลมสูง อุณหภูมิสูง จะส่งผลให้ระยะเวลาในการอบแห้งน้อยลง เหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะ ที่ความเร็วลมและอุณหภูมิอบแห้งที่สูงจะทำให้ความชื้นในเมล็ดพริกไทยลดลงอย่างรวดเร็ว โดยอุณหภูมิ 100 °C ความเร็วลม 7 m/s จะใช้เวลาในการอบแห้งน้อยที่สุดอยู่ที่ 70 นาที ซึ่งเร็วกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 °C และความเร็วลม 5 m/s ซึ่งใช้เวลา 100 นาที อยู่ถึง 1.4 เท่า แต่ถ้าพิจารณาในแง่ของการสิ้นเปลืองพลังงานในการอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 °C และความเร็วลม 5 m/s จะให้ความคุ้มค่ามากสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดไดซ์เบดมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีค่าใช้จ่ายในการสร้างสูง ควรนำไปใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงในท้องตลาดเพื่อให้คุ้มค่าต่อการลงทุน

1.2 การอบด้วยเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบดเหมาะสำหรับการอบผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงขนาดเล็กและมีน้ำหนักไม่มาก

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาช่วงการทดสอบประเด็นอุณหภูมิและความเร็วลมที่เหมาะสมในแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมการหาสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสมในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในเขตภาคเหนือตอนล่างทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

เจษฎา วิเศษมณี และ สำรวม โกศลานันท์ (2563). อิทธิพลของความเร็วลมและอุณหภูมิที่ส่งผลต่อการอบแห้งเมล็ดข้าวโพดด้วยเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลธัญบุรี.** 18(2), 169-176.

วรเมธ ทัดทอง, สมิทธ์ เอี่ยมสะอาด และ พงษ์เจต พรหมวงศ์. (2546). การศึกษาคุณลักษณะการอบแห้งเมล็ดกาแฟด้วยเทคนิคฟลุอิดไดซ์เบด. **ใน การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 17, 15-17 ตุลาคม 2546.** ปราจีนบุรี: สมาคมวิศวกรเครื่องกลไทย.

BeansHerb. (2017). **ส่วนประกอบของเชอรี่กาแฟ**. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2017, จาก https://beanshere.com/posts/coffee-cherry-physiology-3/

Received: 27 Jul 2022; **Revised:** 10 Aug 2022
Accepted: 17 Aug 2022

ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

อมร อ้นกรอง[1], เจวารินทร์ ฐานะโภคิน[2] และสุรพล ชูแสง[3]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น และใช้ในการประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ รหัสรายวิชา TEDEE104 เป็นวิชาที่อยู่ในแผนการศึกษาใน ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น ส่วนที่ 2 ใบประลอง มีดังนี้ 1 เรื่องงานระบบทำความเย็น 2 เรื่องงานต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น 3 เรื่องงานสุญญากาศ ตรวจรอยรั่ว เติมสารทำความเย็น จากนั้นได้นำชุดฝึกและใบประลองที่ได้จากการสร้างเสร็จแล้วไปทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

โดยผลการประเมินความเหมาะสมชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านโครงสร้างชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 คะแนน ซึ่งมีความเหมาะสมระดับดีมาก ด้านการใช้งานของชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 คะแนน ซึ่งมีความเหมาะสมระดับดีมาก ด้านใบประลองชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน ซึ่งมีความเหมาะสมระดับดี

คำสำคัญ : ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น, ใบประลอง, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

[1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก 41/1 หมู่ 7 ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก
E-mail: amorn04198511@gmail.com โทร 055-515900 ต่อ 256 ,257
[2] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก 41/1 หมู่ 7 ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก
E-mail: amorn04198511@gmail.com โทร 055-515900 ต่อ 256 ,257
[3] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก 41/1 หมู่ 7 ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก
E-mail: amorn04198511@gmail.com โทร 055-515900 ต่อ 256 ,257

Refrigeration Practicum Set Type: Domestic Refrigerator /Home Refrigerator

Amorn Onkrong[1], Javarin Thanapokin[2] and Surapon Chuseng[3]

Abstract

This research paper aims to create a Refrigeration practice set type and involving in the instructional materials of the course Refrigeration and Air Conditioner, course number TEDEE104 to fulfill the requirement of the Bachelor of Industrial Education majoring in Electrical Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak. Can be divided into 2 parts , part 1, practicum kit on cooling machine, refrigerator type. And part 2 was the lab sheets which include 1. cooling system 2.leakage inspection, evacuating and filling of refrigerant and 3 connection of electric circuit. The researchers then brought the practicum kit and lab sheets to 3 specialists for evaluation.

The evaluation result of the practicum kit for cooling machine, refrigerator type evaluated by specialists demonstrated as follows; the average score for structure of the practicum kit was 4.73 which was in a very good level. The average score for usage was 4.66 which was in a very good level. And the average score for the lab sheets was 4.33 which was in a good level

Keyword : Refrigeration practice set, lab sheets, Refrigeration and Air Conditioner

[1] Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
E-mail: amorn04198511@gmail.com Tel. 055-515900 - 256 ,257
[2] Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
E-mail: amorn04198511@gmail.com Tel. 055-515900 - 256 ,257
[3] Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
E-mail: amorn04198511@gmail.com Tel. 055-515900 - 256 ,257

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ รหัสรายวิชา TEDEE104 เป็นวิชาที่อยู่ในแผนการศึกษาใน ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเตรียมชุดฝึกและอุปกรณ์ที่ดีเพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งในปัจจุบันนี้ชุดฝึกเครื่องทำความเย็นมีอยู่หลากหลาย โดยชุดฝึกเครื่องทำความเย็น ที่มีอยู่ทั่วไปมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ชุดฝึกวิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้เครื่องทำความเย็นไม่สามารถทำงานได้ การบำรุงรักษายุ่งยากจึงเป็นปัญหาหลักในการนำมาใช้เป็นชุดฝึกให้กับนักศึกษาภายในสถานศึกษาและมีการเคลื่อนย้ายที่ค่อนข้างลำบากสำหรับการจัดการเรียนการสอนนอกสถานที่ การสอนด้วยวิธีการบรรยายหรือใช้สื่อพิมพ์ประกอบที่สร้างความรู้ความเข้าใจคงไม่เพียงพอกับผู้เรียน

ผู้จัดทำได้ตระหนักถึงความสำคัญด้านการปฏิบัติเครื่องทำความเย็นที่มีคุณภาพนั้น ต้องมีชุดฝึกปฏิบัติการ ทั้งนี้ผู้จัดทำได้มีการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น เพื่อนำไปใช้ในการฝึกทดสอบใช้ประกอบการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าและระบบเครื่องทำความเย็น โดยอาศัยคู่มือจากใบประลองจากการฝึกที่เข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพที่เสริมสร้างทักษะการทำงานและแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง

ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็นเพื่อเป็นประโยชน์ในการฝึกปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าภายในตู้เย็น การต่อระบบเครื่องทำความเย็นได้ โดยชุดฝึกดังกล่าวมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้หลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าและระบบหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นเสริมสร้างทักษะการแก้ไขบกพร่องระหว่างใช้ชุดฝึก ชุดฝึกนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอนนอกสถานที่และที่สำคัญคือนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพได้ในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

2.2 เพื่อพัฒนาใบประลองชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

กรอบแนวคิด

จากการได้ศึกษาและค้นคว้าจากเอกสารตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชุดฝึก ลักษณะชุดฝึก ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างชุดฝึก การสร้างใบประลองอุปกรณ์หลักในชุดฝึกปฏิบัติเครื่องทำความเย็นประเภทตู้เย็นมีดังนี้

ความหมายของชุดฝึก

อ้อมน้อย เจริญธรรม (2553, หน้า 34 อ้างอิงใน สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2553, หน้า 21) กล่าวว่า ชุดฝึกเป็นอุปกรณ์การสอนอย่างหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อฝึกทักษะนักเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาไปแล้ว ช่วยทำให้มีการพัฒนาการที่ดีขึ้นเพราะทำให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น

ลักษณะของชุดฝึก

บรู๊ค และ บาร์เนทท์ (Brook, 1960, P 97-105; Barnett 1969, P 155-157 อ้างอิงในอารี บัวคุ้มภัย, 2540, หน้า 26) ได้ให้ความเห็นคล้ายคลึงกันว่า ชุดฝึกที่ดีควรมีหลายรูปแบบมีคำสั่งหรือตัวอย่างที่เข้าใจได้ง่าย สามารถศึกษาได้ตนเองมีความทันต่อเหตุการณ์ และมีความหมายต้องการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้ฝึกหัดอยู่เสมอ แม้ว่าเวลาผ่านนานสักเท่าใดก็ตาม ทำให้การเรียนรู้ยังคงอยู่ในความทรงจำของผู้เรียนตลอดไป

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างชุดฝึก

ชม ภูมิ ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างชุดฝึกว่าควรจะได้พิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

3.3.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.3.2 การนำเอาสื่อประสมมาใช้

3.3.3 การนำเอากระบวนการกลุ่มมาใช้

3.3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

3.3.4.1 เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

3.3.4.2 ทราบผลการเรียนของตนทันที

3.3.4.3 มีการเสริมสร้างอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมซ้ำ หรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ

3.3.4.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตามความสามารถ และความสนใจของนักเรียน

3.3.4.5 การนำวิธีวิเคราะห์ระบบ

การสร้างแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบ (Test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดมากในการวัดผล แบบทดสอบหมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มของงานใดๆ ที่สร้างขึ้นมาแล้วนำไปเร้าให้เด็กหรือผู้สอบแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการออกมาโดยผู้สอนสามารถสังเกตได้และวัดได้ แบบทดสอบที่ใช้กันอยู่ แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ หลายชนิดแล้วแต่ว่าจะแบ่งตามอะไรหรือยึดอะไรเป็นหลัก ดังนี้ แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัดเป็นเกณฑ์ มี 3 ประเภท คือ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถและทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่เด็กได้เรียนรู้มาว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงใดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) และ แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

3. แบบทดสอบความถนัด (Aqtitude Test) แบบทดสอบความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดสมรรถภาพหรือศักยภาพหรือความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการฝึกฝนความรู้และประสบการณ์ทั้งปวง ส่วนใหญ่จะใช้ในการทำนายสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าจะสามารถเรียนไปได้ไกลเพียงใด จะสามารถเรียนสิ่งนี้ได้แค่ไหนแบบทดสอบความถนัด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aqtitude Test) และ แบบทดสอบความถนัดเฉพาะอย่างหรือความถนัดพิเศษ

แบบทดสอบบุคคลและสังคม (Personal-Social Test) มีหลายประเภท เช่น

1) แบบทดสอบวัดทัศนคติ (Attitude Test)

2) แบบทดสอบวัดความสนใจ (Interest Test)

3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการปรับตัว (Adjustment Test)

การทดลอง

3.5.1 ความหมายของการทดลอง หมายถึง การนำข้อมูลซ้ำๆ มาหาค่ามาตรฐานในการใช้งาน เช่น การทดลองหา ประสิทธิภาพการรับแรงดึงของเหล็ก นำเหล็กตัวอย่างมาทดลองดึงซ้ำกันอย่างต่ำ 3 ครั้งขึ้นไปแล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากผลการทดลองไปประกอบการตัดสินใจในการใช้งานว่าจะรับแรงดึงอย่างมากที่สุดไม่เกินเท่าไรจึงใช้งานได้ยาวนานและปลอดภัย

3.5.2 วิธีการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Method)

3.5.2.1 ความหมายวิธีการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง หมายถึง วิธีสอนที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทดลองค้นคว้าหาข้อเท็จจริงตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองภายใต้การแนะนำอย่างใกล้ชิดจากผู้สอน ผู้เรียนจะได้พิสูจน์ข้อเท็จจริงต่างๆ จากทฤษฎีที่มีผู้ค้นพบมาแล้วรวมทั้งจะได้ค้นพบความรู้ใหม่จากการทดลองของตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

4.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลการทำความเย็นและการปรับอากาศ

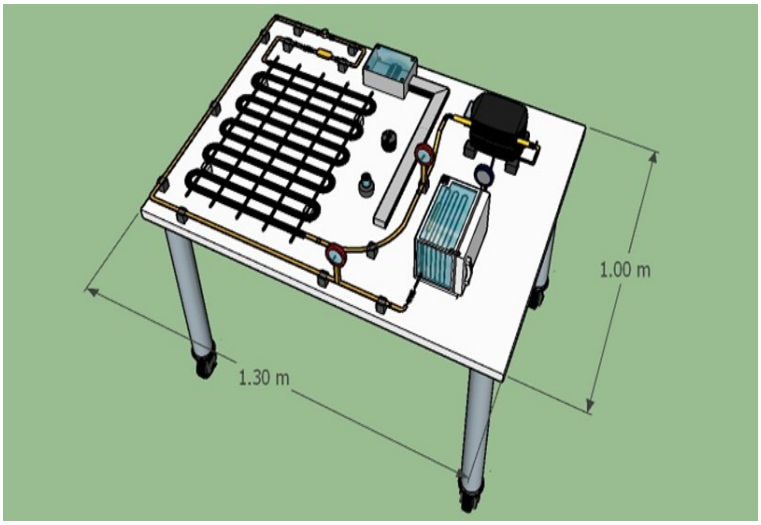
4.1.2 ออกแบบขนาดจริงของชุดฝึกปฏิบัติโดยการกำหนดขนาดของโครงร่าง ขนาดของเครื่องทำความเย็นประเภท ตู้เย็น และดำเนินการจัดสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

4.1.3 จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น โดยศึกษาข้อมูลคุณสมบัติลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จากหนังสือหรือคู่มืออุปกรณ์และทางเว็บไซด์ประกอบด้วยแล้วทำการจัดซื้ออุปกรณ์ตามที่ได้กำหนดเอาไว้

4.1.4 จัดสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น โดยทำการจัดสร้างโครงร่างตามที่ได้กำหนดออกแบบเอาไว้ล่วงหน้า

4.1.5 ออกแบบใบประลองและจัดทำใบประลองที่จะนำมาใช้ควบคู่กับชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

4.1.6 ออกแบบและจัดทำใบประเมินผลเพื่อที่จะนำมาใช้ประเมินคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น



รูปที่ 4.1 การออกแบบชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

จากรูปที่ 4.1 แสดงถึงการออกแบบขนาดจริงของชุดฝึกปฏิบัติโดยการกำหนดขนาดของโครงร่าง ขนาดของเครื่องทำความเย็นประเภท ตู้เย็น

รูปที่ 4.2 ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

จากรูปที่ 4.2 แสดงชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็นประเภท ตู้เย็นใช้สำหรับปฏิบัติการเครื่องทำความเย็นประเภท ตู้เย็น จริง

4.2 การสร้างใบประลอง

ใบประลองที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศซึ่งประกอบด้วย

4.2.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

4.2.2 กำหนดชื่อเรื่องที่จะทำการทดลอง

4.2.3 กำหนดวัตถุประสงค์ของการประลอง

4.2.4 สร้างทฤษฎีเบื้องต้น

4.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

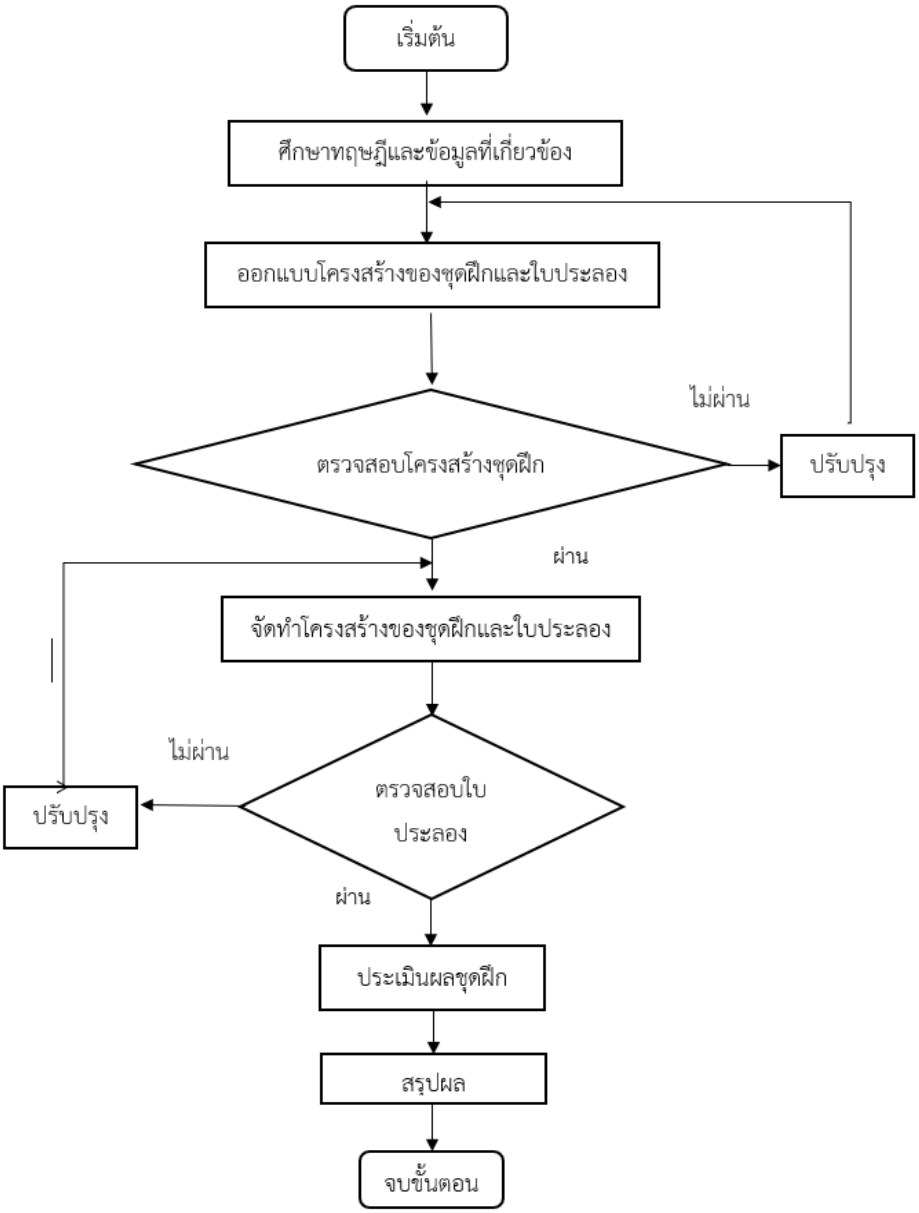
4.2.6 ลำดับขั้นการทดลอง

4.2.7 บันทึกผลการทดลอง

4.2.8 สรุปผลการทดลอง

4.2.9 คำถามท้ายใบประลอง

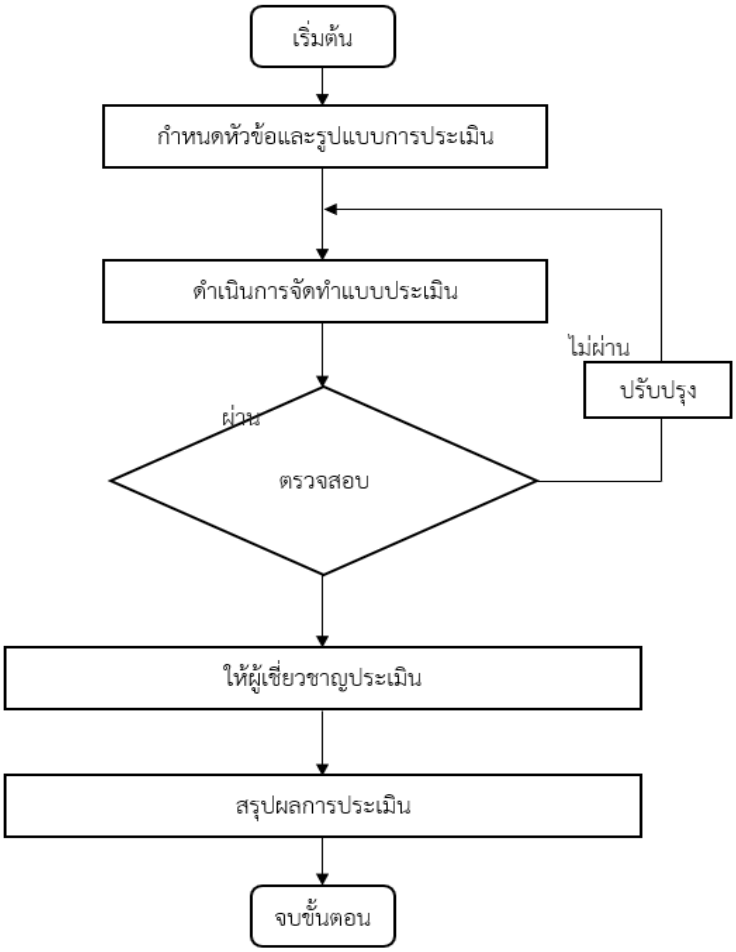
4.3 ขั้นตอนการสร้างใบประลองและชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการสร้างใบประลองและชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น

จากรูปที่ 4.3 เป็นการแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น โดยเริ่มต้นตั้งแต่ทำโครงงานจนสิ้นสุดโครงงานโดยจะแสดงเป็นขั้นตอน

4.4 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน



รูปที่ 4.4 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

จากรูป 4.4 เป็นการแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินที่จะนำมาใช้ในการประเมินชุดฝึกและใบประลอง โดยแสดงเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นสร้างจนสิ้นสุดการสร้างแบบประเมิน

การอภิปรายผล

ผลที่ได้จากการจัดสร้างชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น คือ ได้ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องทำความเย็น ประเภท ตู้เย็น และได้สร้างใบประลองที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาปฏิบัติการทำความเย็นและปรับอากาศ 1 จำนวน 3 ใบประลอง ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 1 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกและใบประลอง

1. ด้านโครงสร้างของชุดฝึก ผลการประเมินได้ดังนี้ ชุดฝึกมีคู่มือในการใช้งานครบถ้วนอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 คะแนน ขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสมในการใช้งานอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน ความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชุดฝึกอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 คะแนน ความเหมาะสมของการออกแบบชุดฝึกอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 คะแนน ชุดฝึกมีความสวยงามอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 คะแนน และโครงสร้างชุดฝึกโดยรวมอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 คะแนน

2. ด้านการใช้งานของชุดฝึก ผลการประเมินได้ดังนี้ ชุดฝึกมีความสะดวกในการต่อใช้งาน อยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน ชุดฝึกมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 คะแนน ชุดฝึกมีความปลอดภัยในการใช้งานอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน ชุดฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 คะแนน การใช้งานของชุดฝึกโดยรวมอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 คะแนน

3. ด้านใบประลองชุดฝึก ผลการประเมินได้ดังนี้ วัตถุประสงค์เป็นไปตามหัวข้อเรื่องอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 คะแนน และ ทฤษฎีเบื้องต้นมีเนื้อหาเหมาะสมกับการทดลองอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมากระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน รูปภาพและเนื้อหาประกอบรูปมีความชัดเจนอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน คำถามเกี่ยวการประลองมีความชัดเจนอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 คะแนน ใช้ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย ตัวหนังสือมีขนาดเหมาะสม อยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน ใบประลองชุดฝึกโดยรวมอยู่ในระดับเกณฑ์ดีระดับเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 คะแนน

เอกสารอ้างอิง

ชม ภูมิ. (ม.ป.ป.). **หลักการทฤษฎีความหมายของชุดฝึก**. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก http://etheses.psru.ac.th.

อ้อมน้อย เจริญธรรม. (2534). **ความหมายของชุดฝึก**. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก http://www.edu.nu.ac.th.

บรู๊ค และ บาร์เนทท์. (2540). **ความหมายของชุดฝึก**. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก http://www.etheses.rbru.ac.th.

วรสุดา บุญยไวโรจน์. (ม.ป.ป.). **ลักษณะของชุดฝึก**. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก http://www.kksec.gop.th

สมศักดิ์ สุโมตยกุล. (2552). **เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ประเสริฐ สาสี, พงศธร ด่านตระกูล และ อนันต์ วงศ์จันต๊ะ. (2557). **ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าของเครื่องทำ ความเย็นและเครื่องปรับอากาศ**. ตาก: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

Received: 17 Aug 2022; **Revised:** 31 Aug 2022
Accepted: 7 Sep 2022

การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

ประวีณ ไม้เกตุ[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC พัฒนาแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จัดการระบบและรายงานผลการเข้าจุดตรวจรักษาความปลอดภัยผ่านระบบเว็บไซต์ ออกแบบระบบให้สนับสนุนการทำงานของ รปภ. ให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหา รปภ.ไม่ไปตรวจพื้นที่ และป้องกัน รปภ.ทำงานแทนกัน ระบบออกแบบให้ยืนยันด้วยภาพถ่ายจากกล้องหน้าและจัดเก็บข้อมูลจากการสแกนสถานีตรวจตามจุดต่างๆ ที่ผู้ดูแลระบบเป็นผู้สร้างเส้นทางตรวจด้วยการติดตั้งแท็กเอ็นเอฟซี รปภ.ยังสามารถใช้แอพพลิเคชั่นบันทึกรายงานเป็นข้อความและรูปภาพ เพื่อเป็นหลักฐานในการทำงานได้

จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 4.18 และผลลัพธ์ของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 0.37 และผลจากการทดสอบสแกน NFC Tag จากการติดตั้งหลายพื้นที่ พบว่าติดตั้งบนพื้นผิวพลาสติกมีความเหมาะสมที่สุด จึงสรุปได้ว่าระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

คำสำคัญ : ระบบรักษาความปลอดภัย, เอ็นเอฟซี, สมาร์ทโฟน

[1] สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

Development of Smart Security Guard Using NFC Technology

Praveen Maiget[1]

Abstract

Thesis is created for the objective to develop a security system location by using NFC technology which developing applications on the Smartphone in operating Android system. To manage and report the results of the security check point through the website. The author designed the Application to support the work of security guard, for the result in working and resolve to security guard not usually patrol the area, and prevent the security guard to Substitute of the other. The system is designed to identify the security guard by the photo from the front of camera and stores the data from the Scan locations where Security Administrator set up the route with track NFC. The security guard can create the report by using the application to be text and images for the evidence of working.

From the evaluation system by an expert of 5 people get the results average (Mean) to 4.18 and the results of the standard deviation is 0.37, and the results of the test NFC tag by scanning from the installation in several areas found that the installation on the plastic surface is the most appropriate. Therefore Security Systems location by using NFC technology is in the good criteria.

Keyword : Security System, NFC, Smartphone

[1] Business Computer, Faculty Of Business Administration, Siam Technology College

บทนำ

จากสภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบันที่มีสภาพไม่แน่นอน สืบเนื่องมาจากปัจจัยทางการเมืองและสภาวะเศรษฐกิจโลก เศรษฐกิจประเทศไทยจึงเกิดการชะลอตัว ทำให้มีประชากรจำนวนมากตกงาน ส่งผลทำให้เกิดอาชญากรรมได้หลากหลายประเภท เช่น การลักขโมย หรือการโจรกรรมในรูปแบบต่างๆ ทั้งในบ้านเรือนประชาชน อาคารสำนักงาน รถยนต์ หรือสถานที่ต่าง ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการป้องกันทรัพย์สิน โดยการป้องกันก็มีหลากหลาย เช่น ติดตั้งกล้องวงจรปิด ใช้บริการเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือ “รปภ.” เข้ามาช่วยดูแล แต่ก็ยังประสบปัญหาทรัพย์สินถูกโจรกรรม อันเนื่องมาจากการลักลอบเข้ามาของโจร โดยมีข่าวให้เห็น อาทิ เช่น เมื่อ 15 มีนาคม พ.ศ. 2559 เว็บไซต์มติชนออนไลน์ รายงานว่าบ้านของ นายณวัฒน์ อิสรไกรศีล พิธีกรชื่อดัง ถูกคนร้ายจำนวนไม่ต่ำกว่า 2 คน บุกกวาดทรัพย์สินในบ้านพักหรู ได้ทรัพย์สินไปมูลค่าไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท โดยนายณวัฒน์ อิสรไกรศีล เปิดเผยว่ายังมีผู้เสียหายอีกหลายราย ทั้งในหมู่บ้านเดียวกันและในละแวกใกล้เคียง ไม่ต่ำกว่า 3 หลังคาเรือน โดยอ้างว่าระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านไม่ดีพอ ในขณะที่เกิดเหตุบริเวณบ้านของนายณวัฒน์ อิสรไกรศีล มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดถึง 12 จุด ช่วยได้เพียงบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ บริเวณบ้านพักเท่านั้น แต่ไม่สามารถป้องกัน และยับยั้งขณะเกิดเหตุได้ เนื่องจากไม่มี รปภ.ลงตรวจตามพื้นที่ ตามเวลาที่เหมาะสม หรืออาจมีการนอนหลับในเวลาปฏิบัติงาน จุดบกพร่องนี้จึงเป็นช่องทางทำให้โจรใช้ในการก่อเหตุได้ สุดท้ายทำได้เพียงตามดูกล้องวงจรปิดย้อนหลัง ไม่สามารถช่วยป้องกันและยับยั้งขณะเกิดเหตุได้ ความเสียหายที่เกิดในครั้งนี้ได้ส่งผลกระทบต่อภาพรวมขององค์กร และทรัพย์สินของผู้เสียหายที่อยู่อาศัยในละแวกดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงมองเห็นจุดอ่อน จากการปฏิบัติหน้าที่ของผู้รักษาความปลอดภัย ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงมีแนวคิดที่จะนำเสนอ “การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC” โดยนำเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคมใกล้ตัวมาประยุกต์ใช้ เช่น การนำเอา Smartphone และเทคโนโลยี NFC (Near Field Communication) เข้ามาใช้งานร่วมกันกับ Application บนระบบปฏิบัติการ Android ส่งข้อมูลการปฏิบัติงานของ รปภ. ในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดในแต่ละวันเข้าสู่ฐานข้อมูล เพื่อเป็นการป้องกันการละเลยการปฏิบัติหน้าที่ของ รปภ. นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลัง หรือทำรายงานประจำวันได้ ข้อมูลและรายงานเหล่านี้ยังสามารถนำไปใช้ในการรองรับมาตรฐานความปลอดภัยในอนาคตได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้งานเอ็นเอฟซี การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแนวคิด เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

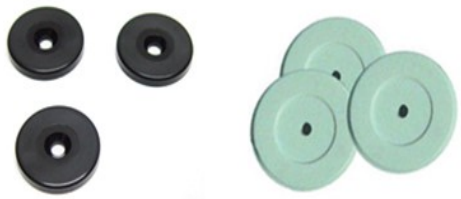
1. ระบบการรักษาความปลอดภัยอาคาร
2. เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC : Near Field Communication)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบการรักษาความปลอดภัยอาคาร

ระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี ควรตอบสนองต่อความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัยและเจ้าของทรัพย์สิน โดยมีการออกแบบให้การทำงานเหมาะสมกับสภาวะของการใช้งานและพื้นที่ที่นำไปใช้ และระบบควรมีระบบการจัดการและบริหารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและสะดวกในการใช้งาน ปัจจุบันระบบที่นำมาใช้รักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่มีให้เลือกใช้อย่างหลากหลายยกตัวอย่างระบบนาฬิกายามที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันที่ผู้วิจัยสนใจนำโครงสร้างมาเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาระบบของผู้วิจัยเอง

1.1 ระบบนาฬิกายาม เป็นระบบที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานรักษาความปลอดภัย เพื่อใช้ควบคุมการปฏิบัติงานและบังคับให้ รปภ.ลาดตระเวนพื้นที่ในสถานที่ที่รับผิดชอบ โดยมีวัตถุประสงค์ในการป้องกันพนักงานหลับนอนในเวลาปฏิบัติงาน หรือไม่ไปลาดตะเวนตรวจพื้นที่ที่รับผิดชอบ ระบบนาฬิกายามในปัจจุบันที่นำมาใช้เป็นระบบเก็บบันทึกเวลาและจุดตรวจโดยใช้ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ส่วนประกอบสำคัญของระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1.1.1 หมุดแท็ก (Tag point) คืออุปกรณ์เก็บข้อมูล RFID ความถี่ 125 KHz เป็นส่วนที่ติดผนึกอยู่กับสถานีจุดต่างๆมีหน้าที่ระบุตำแหน่งจุดตรวจ



ภาพที่ 1 หมุดแท็ก

1.1.2 นาฬิกายาม (Guard Tour) มีหน้าที่เป็น RFID Reader มีลักษณะเป็นกระบอกคล้ายๆ กระบอกไฟฉาย ใช้สำหรับให้ยามพกพาติดตัวเพื่อนำไปสแกนหมุดแท็ก และทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของสถานที่ตรวจเพื่อนำไปวิเคราะห์ในโปรแกรม

ภาพที่ 2 นาฬิกายาม

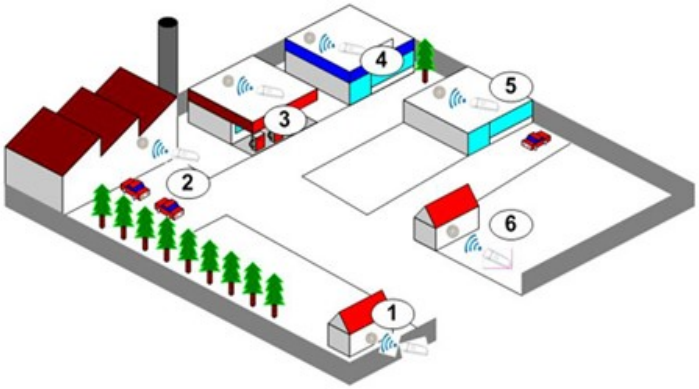
1.1.3 บัตร รปภ. (Proximity Card) เป็นบัตรประจำตัวใช้สำหรับยืนยันตัวตน รปภ.ก่อนเดินตรวจตามจุดต่างๆ ที่ได้ติดตั้งไว้ เพื่อให้ทราบว่า รปภ. ที่ลงตรวจเป็นใคร

ภาพที่ 3 บัตรพนักงานรปภ.

1.1.4 โปรแกรมรายงานผลติดตั้งใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ใช้จัดการระบบและมอนิเตอร์การทำงานของ รปภ.สามารถสร้างรายงานในรูปแบบไฟล์ได้

ภาพที่ 4 โปรแกรมรายงานผล

หลักการทำงานของระบบนาฬิกายาม คือ จะสร้างโปรแกรมการทำงานให้พนักงาน ระบบบังคับให้พนักงานต้องนำเครื่องอ่านข้อมูลหรือนาฬิกายาม ติดตัวไปขณะเดินตรวจ ตามเส้นทางจุดตรวจที่ถูกกำหนดไว้จากผู้ดูแลระบบ พนักงานรักษาความปลอดภัยไม่สามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลง ข้อมูลที่ตัวเครื่องอ่านข้อมูลได้ ข้อมูลที่เครื่องสามารถเก็บได้ เป็นข้อมูลพนักงาน ตำแหน่งที่ตรวจและเวลาปฏิบัติงาน โดยการทำงานของนาฬิกายามนั้นเมื่อถึงจุดตรวจที่ติดตั้งหมุดแท็กไว้ ต้องนำนาฬิกายามหรือเครื่องอ่านไปสแกนกับหมุดแท็กตามจุดต่าง ๆ โดยหมุดแท็กจะติดตั้งบริเวณพื้นที่ที่ต้องการให้เข้าตรวจ ดังตัวอย่างภาพที่ 5 เพื่อเป็นเส้นทางให้พนักงานรักษาความปลอดภัยต้องเดินไปลาดตะเวน หลังจาก รปภ.ตรวจครบทุกจุดแล้ว ต้องนำนาฬิกายามส่งให้ผู้ดูแลระบบ บันทึกข้อมูลทุกครั้ง



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเส้นทางตรวจเมื่อติดตั้งหมุดแท็กหรือสถานีตรวจ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบนาฬิกายามพบว่ามีโอกาสทำให้ข้อมูลสูญหายได้เนื่องจากระบบไม่สามารถส่งข้อมูลได้ในทันที หากอุปกรณ์ชำรุดระหว่างทางที่ตรวจ ข้อมูลที่ตรวจก่อนหน้าอาจสูญหายได้ ขอบเขตการเก็บข้อมูลของนาฬิกายามยังมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถบันทึกข้อความหรือแนบภาพถ่ายหลักฐานอื่นๆ ได้ และระบบนาฬิกายามไม่สามารถระบุผู้ปฏิบัติงานได้จริงอาจมีการทำงานแทนกันได้ จึงยังเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดแนวคิดนำมาพัฒนาในงานวิจัย ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี โดยมีระบบนาฬิกายามเป็นแบบอย่างพื้นฐานในการพัฒนางานวิจัยนี้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าวและเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบมากขึ้น

2. เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC : Near field communication)

เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี คือ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะสั้น (Short Range Wireless Technology) เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ หรือใช้ในการอ่านข้อมูลจากเอ็นเอฟซีแท็ก (NFC Tag) ถูกพัฒนาต่อเนื่องจากเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) จดทะเบียนในปี ค.ศ.1983 การกำเนิดของเอ็นเอฟซีเริ่มต้นในปี ค.ศ.2004 โดยบริษัท Nokia, Sony และPhillipSemiconductor ได้ตั้ง NFC Forum ขึ้นเพื่อผลักดันให้เกิดการนำNFC มาใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระยะใกล้ระหว่างอุปกรณ์ ปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่ได้รับความนิยมสูงและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย NFCเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะสั้น ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ใช้พลังงานต่ำ จึงเหมาะแก่การนำมาใช้ใน สมาร์ทโฟน

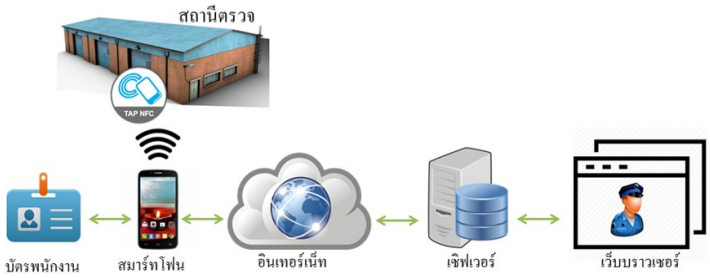
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Credico (2014) ได้นำเสนอการพิสูจน์ตัวตนด้วย NFC เนื่องจาก NFC เป็นการสื่อสารไร้สายในระยะทางสั้น ๆ รับส่งข้อมูลในปริมาณไม่มาก และต้องใช้ระยะทางในการสื่อสารที่ใกล้ เน้นความรวดเร็วในการสื่อสาร จึงทำให้ไม่มีการพิสูจน์ทราบตัวจริง NFC ยังไม่มีการเข้ารหัสข้อมูล มีการทำงานระดับฮาร์ดแวร์ซึ่งทำให้ไม่มีความมั่นคงปลอดภัย จึงเกิดแนวคิดในการสร้างงานวิจัยนี้ โดยได้นำเสนอการพิสูจน์ทราบตัวจริงที่มีความปลอดภัย ในการสื่อสารประกอบด้วย 3 ส่วน คือ UI (Mobile UI) คืออุปกรณ์ที่ใช้พิสูจน์ทราบตัวจริง U2 (Mobile U2) คืออุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการพิสูจน์ทราบตัวจริง และ AUC (Authentication Center) คือศูนย์กลางการพิสูจน์ทราบตัวจริง ซึ่งงานวิจัยนี้ ได้ทำการเข้ารหัสแบบอสมมาตรและฟังก์ชั่นแฮช โดยแบ่งเป็น 2 โพรโทคอล คือ โพรโตคอลพิสูจน์ทราบตัวจริง (Authentication Protocol) และโพรโทคอลลงทะเบียน (Registration Protocol) ผลการทดลองของวิจัยนี้ยังพบว่าสามารถป้องกันการโจมตีแบบ Replay Attack และ Man in the middle attack จากการศึกษางานวิจัยนี้ยังมีจุดอ่อนในด้านความมั่นคงปลอดภัยอยู่ เช่น การพิสูจน์ทราบตัวจริงของผู้รับข้อความ การตรวจสอบความถูกต้องข้อความ และการพิสูจน์ทราบตัวจริงของข้อความ

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน และการนำเอ็นเอฟซีมาใช้ในงานรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่พบว่า เทคโนโลยีเอ็นเอฟซีเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ สนับสนุนการทำงานด้านรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่ ด้วยการเชื่อมต่อข้อมูลระยะสั้นจึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้ลงพื้นที่จุดตรวจจริงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเป็นแนวคิดในการต่อยอดพัฒนาแอพพลิเคชั่นระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากำหนดความต้องการของระบบ



ภาพที่ 6 องค์ประกอบของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

จากภาพที่ 6 แสดงแผนผังส่วนประกอบของการพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC โดยการทำงานของระบบจะมีการติดตั้ง NFC Tag ตามบริเวณต่างๆ ที่ต้องการให้มีการเข้าไปตรวจ บริเวณพื้นที่ต่างๆที่มีจุดเสี่ยง เมื่อพนักงานรักษาความปลอดภัยได้เข้าตรวจบริเวณที่ได้วางสถานีตรวจไว้ โดยใช้สมาร์ทโฟนอ่านค่าจาก NFC Tag แล้วสมาร์ทโฟนจะทำการส่งข้อมูลที่มีการรายงานจากผู้ใช้ผ่านอินเตอร์เน็ต ไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการบันทึกข้อมูลเข้าตรวจจุดรักษาความปลอดภัย ผู้ดูแลระบบจะเห็นการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย และสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังบนเว็บไซต์ได้

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1.1 ผลการดำเนินงานพัฒนาแอพพลิเคชั่นของผู้ใช้งาน

การใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี โดยแอพพลิเคชั่นประกอบไปด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

1.1.1 หน้า Home ของแอพพลิเคชั่น

ภาพที่ 7 แสดงหน้า Home

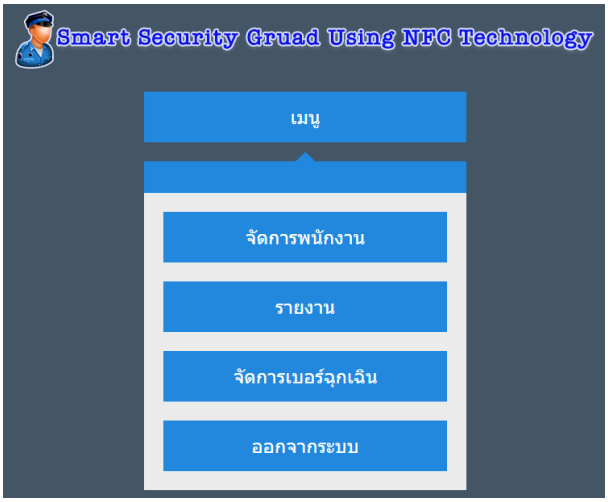
ภาพที่ 7 เป็นหน้าเริ่มต้นของแอพพลิเคชั่นฝั่งของผู้ใช้งาน ในหน้าแรกประกอบไปด้วย รูปไอคอน ชื่อของแอพพลิเคชั่น หากต้องการข้ามไปหน้าถัดไปให้กดที่ไอคอน ชื่อแอพพลิเคชั่น และกดเพื่อใช้งาน หากไม่มีการกดข้ามผ่านในหน้านี้เป็นเวลา 5 วินาที ระบบจะข้ามไปหน้าถัดไปอัตโนมัติ เพื่อล็อกอินแอพพลิเคชั่นเพื่อระบุตัวตนก่อนเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานต้องนำสมาร์ทโฟนสแกนกับบัตรพนักงานชนิดเอ็นเอฟซีที่ผู้ดูแลระบบจัดการให้ เมื่อสแกนบัตรแล้วระบบจะตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากบัตรเทียบกับฐานข้อมูล หากพบว่าไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล แอพพลิเคชั่นจะแจ้งเตือนด้วยการสั่น 3 ครั้ง และแสดงข้อความ บัตรพนักงานไม่ถูกต้อง หลังจากล็อกอินเข้าระบบได้แล้ว ในจะแสดงข้อมูลพนักงานจากฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่แสดงเช่น รหัส ชื่อ และรูปพนักงาน แอพพลิเคชั่นจะรับข้อมูลจุดตรวจในหน้านี้ โดยผู้ใช้ต้องนำสมาร์ทโฟนไปสแกนที่เอ็นเอฟซีแท็ก ที่จุดตรวจ และหากต้องการขอความช่วยเหลือสามารถใช้เมนูโทรฉุกเฉิน Call Emergency เมื่อต้องการร้องขอบริการความช่วยเหลือจากภายนอก ในหน้ารายการเบอร์โทรฉุกเฉิน จะมีเบอร์ที่ผู้ดูแลระบบบันทึกไว้

หลังจากการสแกนจุดตรวจแล้ว ระบบจะข้ามมาในหน้าแอพพลิเคชั่นรายงานจุดตรวจอัตโนมัติ จะมีชื่อจุดตรวจที่อ่านได้จากเอ็นเอฟซีแท็กแสดงที่จุดตรวจสอบ ผู้ใช้งานสามารถรายงานเป็นข้อความ ในหมายเหตุได้ เพื่อเป็นหลักฐานหรือข้อมูล ผู้ใช้งานต้องประเมินสถานการณ์ ณ จุดตรวจ โดยแอพพลิเคชั่นมีให้เลือก ปกติ และ ไม่ปกติ โดยแอพพลิเคชั่นจะเลือก ปกติ เป็นค่าเริ่มต้น หากผู้ใช้งานเลือกประเมิน ไม่ปกติ กล้องหลังจะทำงานทันทีเพื่อให้ผู้ใช้งานถ่ายภาพนิ่งเหตุการณ์ที่พบว่าไม่ปกติเพื่อเป็นหลักฐานและข้อมูล หากเป็นเหตุการณ์ที่ต้องขอรับการสนับสนุนช่วยเหลือจากภายนอก แอพพลิเคชั่นมีเมนูโทรฉุกเฉินเพื่อติดต่อขอความช่วยเหลือ เมื่อตรวจพื้นที่ จุดที่หนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานต้องกดบันทึกข้อมูลทุกครั้ง หลังจากกดบันทึกข้อมูล กล้องหน้าจะทำงานอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้งานถ่ายภาพตนเองกับบริเวณสถานที่จุดตรวจเพื่อยืนยันตนเองในการเข้าปฏิบัติงานจริง ระบบจะบันทึกเวลาจากการส่งข้อมูลอัตโนมัติ (Time Stamp) และข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ และแอพพลิเคชั่นจะเปลี่ยนไปที่หน้าสแกนจุดตรวจเหมือนเดิม (ภาพที่ 12) เพื่อให้ผู้ใช้งาน เริ่มตรวจตรงจุดตรวจใหม่ต่อไป และหากไม่มีการใช้งานแอพพลิเคชั่นภายใน 15 นาทีระบบจะทำการล็อกเอ้าท์ออกโดยอัตโนมัติ

1.2 ผลการดำเนินงานพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการจัดการของผู้ดูแลระบบ

การจัดการและข้อมูลพนักงาน การทำงานระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ด้วยเว็บไซต์ ประกอบไปด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

1.2.1 หน้าหลักเว็บไซต์ การจัดการของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 8 หน้าหลักเว็บไซต์การจัดการของผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ 8 เป็นหน้าหลักของเว็บไซต์ ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC สามารถเรียกใช้งานเมนูต่างๆ เช่น เมนู จัดการพนักงาน, รายงาน, จัดการเบอร์ฉุกเฉิน และออกจากระบบได้ หน้าระบบจัดการพนักงานผ่านเว็บไซต์ นี้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานได้ เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลของพนักงาน ในส่วนการรายงานนั้นผู้ดูแลระบบสามารถดูรายงานการทำงานของ รปภ.ได้ ผู้ดูแลระบบไม่สามารถแก้ไขและลบข้อมูลได้ เนื่องจากผู้วิจัยมีความเห็นว่าไม่มีความจำเป็นที่จะแก้ไขข้อมูลการทำงาน เมนูรายงานนี้สามารถพิมพ์เอกสารและออกรายงานในรูปแบบไฟล์ PDF ได้

1.3 ผลการดำเนินงานสร้างหมุดแท็ก

ภาพที่ 9 ผลการดำเนินงานสร้างหมุดแท็ก

การสร้างหมุดแท็กเพื่อใช้เป็นสถานีตรวจของ รปภ. จะใช้ไอคอนของแอพพลิเคชั่นเพื่อเป็นจุดเด่นในการมองเห็น วัสดุที่นำมาใช้จะเป็นกระดาษแข็งเคลือบพลาสติกใสเพื่อกันน้ำ ด้านหลังติดตั้ง NFC Tag แบบสติ๊กเกอร์บันทึกชื่อตามสถานที่นั้น ติดตั้งในจุดพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มองเห็นชัดเจน และอยู่ในที่ร่ม

ผลประเมินการทดสอบ และสรุปผล

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพ ของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพจากความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานระบบเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลการทดสอบระบบ โดยได้รับเกียรติจากผู้ทดสอบระบบจำนวน 5 คน ประกอบอาชีพเป็นพนักงานรักษาความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท อุตสาหกรรมอาหารไทย (1964) จำกัด ซึ่งประกอบกิจการด้านวัตถุดิบปรุงอาหารจำพวกธัญพืช และบรรจุภัณฑ์ถุงพลาสติก ให้ความสนใจและมีส่วนร่วมทดสอบใช้งาน และประเมินระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมในการใช้สีพื้นหลังรูปแบบ และตัวอักษร	3.50	0.58	ปานกลาง
2. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.00	0.82	ดี
3. การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม	4.25	0.96	ดี
4. ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผล	3.50	0.58	ปานกลาง
5. ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้มีความสอดคล้องในการใช้งานแต่ละหน้า	3.50	1.00	ปานกลาง
6. ในภาพรวมของแอพพลิเคชั่นหรือเว็บไซต์ท่านมีความพึงพอใจ	4.25	0.96	ดี
รวม	3.83	0.81	ดี

จากการทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 อยู่ในระดับที่ดี

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพความเร็ว

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเร็วในการตอบสนองของแอพพลิเคชั่นหรือเว็บไซต์	3.50	0.58	ปานกลาง
2. ความเร็วในการอ่านแท็กบัตรพนักงาน	4.00	0.82	ดี
3. ความเร็วในการอ่านแท็กจุดตรวจ	4.25	0.96	ดี
4. ความเร็วในการบันทึกข้อมูล	3.50	0.58	ดี
รวม	4.31	0.52	ดี

ตารางที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพภาพความเร็วจำนวน 4 ข้อ จากการทดสอบใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 อยู่ในระดับที่ดี

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของระบบกับงานรักษาความปลอดภัย	4.80	0.45	ดีมาก
2. ความน่าจะเป็นที่จะนำระบบไปใช้งานแทนระบบเก่า	3.80	0.84	ดี
3. ความสามารถในการยืนยันตัวตนของผู้ปฏิบัติ	4.40	0.55	ดี
4. ระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในงานตรวจสถานที่	4.20	0.84	ดี
5. ความพึงพอใจที่มีต่อระบบที่ทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบัน	4.80	0.45	ดี
รวม	4.40	0.62	ดี

ตารางที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบันจำนวน 5 ข้อจากการทดสอบใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 อยู่ในระดับที่ดี

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้นำระบบ ที่ได้พัฒนานี้ไปทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินแต่ละด้านได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์จากการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 3 กลุ่มตาราง

รายการประเมิน	**ระดับประสิทธิภาพ**		
	Mean	**S.D.**	**ความหมาย**
ประสิทธิภาพด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล	3.80	0.73	ดี
ประสิทธิภาพความเร็ว	4.15	0.61	ดี
ประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน	4.40	0.62	ดี
รวม	4.18	0.37	ดี

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ผลการประเมินระบบด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล ประสิทธิภาพอยู่ระดับดีผลการประเมินระบบด้านประสิทธิภาพความเร็ว ประสิทธิภาพอยู่ระดับดีผลการประเมินระบบด้านประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน ประสิทธิภาพอยู่ระดับดี

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของ ระบบ โดยการนำค่าที่ได้มาจากการประเมินแบบสอบถามในทุก ๆ ด้านมาคำนวณ ร่วมกันด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.18 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อยู่ที่ 0.37 ซึ่งผลการประเมินที่ได้ สามารถสรุปได้ว่า ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ผลการการทดสอบจากการทดลองสแกน NFC Tag โดยติดตั้งไว้หลายพื้นผิว เช่น พลาสติก เหล็ก ปูนซีเมนต์ ไม้ โดยใช้สมาร์ทโฟนเป็น NFC Reader ทดสอบความสามารถในการอ่านข้อมูลจาก NFC Tag เป็นจำนวน 15 ครั้งต่อละชนิดพื้นผิว ผลการทดลองเป็นไปตามที่แสดง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบจากการทดลองสแกน NFC Tag

สแกนจากพื้นผิวต่างๆ ที่ติดตั้ง NFC Tag				
ครั้งที่	**พลาสติก**	**เหล็ก**	**ปูนซีเมนต์**	**ไม้**
1	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน
2	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
6	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
7	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
8	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
9	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
11	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
12	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
13	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
14	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
15	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

สรุปผลจากการทดสอบสแกน NFC Tag พบว่าเมื่อนำ NFC Tag ติดตั้งบริเวณพื้นผิวพลาสติกจะสามารถอ่านข้อมูลได้ทั้ง 15 ครั้ง คิดเป็น 100% บริเวณพื้นผิวเหล็กสามารถอ่านข้อมูลได้ 4 ครั้ง และอ่านข้อมูลไม่ได้ 11 ครั้ง คิดเป็น 26.67% บริเวณพื้นผิวปูนซีเมนต์สามารถอ่านข้อมูลได้ 14 ครั้ง อ่านข้อมูลไม่ได้ 1 ครั้ง คิดเป็น 93.33% บริเวณพื้นผิวไม้อ่านข้อมูลได้ 13 ครั้ง และ อ่านข้อมูลไม่ได้ 2 ครั้ง คิดเป็น 86.67%

ข้อเสนอแนะ

จากการนำสมาร์ทโฟนทดสอบอ่านข้อมูลจาก NFC Tag จากพื้นผิวที่ติดตั้งทั้ง 4 แบบพบว่าการติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นพลาสติก สมาร์ทโฟนสามารถอ่านข้อมูลได้สูงสุดถึง 15 ครั้ง โดยคำนวณออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 100% และติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นเหล็กสมาร์ทโฟนสามารถอ่านข้อมูลได้น้อยที่สุดเพียง 4 ครั้ง โดยคำนวณออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 26.67% จึงสรุปได้ว่าการติดตั้ง NFC Tag ควรติดตั้งบริเวณที่เป็น พลาสติก ปูนซีเมนต์ และไม้ แต่ไม่ควรติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นผิวโลหะจำพวกเหล็ก เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพการอ่านข้อมูลของ NFC Tag ต่ำลงในการทดสอบและพัฒนาครั้งต่อไปผู้วิจัยเห็นว่าควรทำการทดสอบในสถานที่ที่มีมากกว่า 1 ชั้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลในระหว่างชั้นต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

เจริญเทค. (2559) .**นาฬิกายาม Guard Tour ใช้ง่ายกว่าที่คิด**. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2565, จาก https://www.charoenfingerscan.com/article/40/

ไทยรัฐฉบับพิมพ์. (2559, 16 มีนาคม). **งัด 10 ล.พิธีกรดัง 'ณวัฒน์' ถึงจ๋อย ตีนแมวบุกบ้าน แจ้งตำรวจไล่ล่า**. ไทยรัฐออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2565, จาก http://www.thairath.co.th/content/591555?var=2

Di Credico, V., S. Orcioni, and M. Conti. **Near Field Communication Technology for AAL, in Ambient Assisted Living: Italian Forum 2013**. Springer International Publishing: Cham.

Liu, W., et al., Assessing the Coexistence of Heterogeneous Wireless Technologies With an SDR-Based Signal Emulator: A Case Study of Wi-Fi and Bluetooth. **IEEE Transactions on Wireless Communications, 2017**. 16(3), 1755-1766.

Markwitz, B., et al.. **Guard tour system**. Retrieved January, 10, 2022, from https://www.google.com/patents/US20050080636.

Received: 4 Aug 2022; **Revised:** 18 Aug 2022
Accepted: 25 Aug 2022

การเปรียบเทียบผลของสารทำงานภายในท่อความร้อนที่มีผลต่อการระบายความร้อนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ยุธนา ศรีอุดม[1], สังคม สัพโส[2], ชัยณรงค์ แสนเปา[3] และ วิศิษฏ์ ขัดสาย[4]

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบผลของสารทำงานภายในท่อความร้อนสำหรับระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับทดสอบเป็นแบบโมโน-คริสตัลไลน์ ขนาด 80 วัตต์ ซึ่งจะทำการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) แบบที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอล (HP2) เป็นสารทำงาน และ แบบที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำความเย็น R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) จากผลการทดสอบ พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน มีค่าเท่ากับ 56.4 องศาเซลเซียส และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 9.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแผงที่ทำการติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน มีอุณหภูมิที่ผิวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉลี่ย เท่ากับ 52.1 องศาเซลเซียส และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 10.3 เปอร์เซ็นต์ และแผงที่ทำการติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำความเย็น R-11 เป็นสารทำงาน มีอุณหภูมิผิวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉลี่ย เท่ากับ เท่ากับ 48.5 องศาเซลเซียส และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการทดสอบจะเห็นได้ว่า การติดตั้งท่อความร้อนเพื่อระบายความร้อนทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพ, แผงเซลล์แสงอาทิตย์, ท่อความร้อนแบบแบน

---

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
Email : Yuttana.sriudom@gmail.com โทรศัพท์ : 0 5551 5900
[2] อาจารย์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
[3] อาจารย์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
[4] อาจารย์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

Comparison of Results of Working Fluid in The Heat Pipe Affecting Solar Cell Modules Cooling

Yuthana Sriudom[1], Sangkom Subphaso[2], Chainarong Saenpao[3] and Wisit Kadsai[4]

Abstract

The purpose of this research was to test and compare the effect of working fluid for cooling of solar cell modules by cooling with heat pipes. The test set consists of three 80 watt solar modules that made of mono-crystalline. The first module did not install heat pipes, while the second module installed heat pipes using ethanol as the working fluid and the third module installed heat pipes using R-11 as working fluid respectively. The results showed that the average temperature of the first solar cell module was 56.4 °C and the efficiency was 9.1%, in the case of did not install heat pipes on solar module. With the units with heat pipes, it was found that unit with ethanol heat pipe had an average temperature of 52.1 °C and efficiency at 10.3%, whereas the temperature of the unit using R-11 heat pipe had an average temperature at 48.5 °C and efficiency at 11.5%. From the experiments, it was concluded that the installation of heat pipes can increase the efficiency of solar cell modules.

Keywords : Enhancing Efficiency, Solar Cell, Flat Heat Piped.

[1] Assistant Professor, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak
Email : Yuttana.sriudom@gmail.com Tel. 0 5551 5900

[2] Lecturer, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak

[3] Lecturer, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak

[4] Lecturer, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Technology Rajamangala University of Technology Lanna Tak

บทนำ

ในปัจจุบันได้การใช้พลังงานในประเทศนับวันจะยิ่งมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในแต่ละปีนั้นจะต้องใช้งบประมาณหลายหมื่นล้านบาทที่สูญเสียไปกับค่าเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล ลิกไนต์ และก๊าซธรรมชาติ และมีแนวโน้มว่าค่าใช่จ่ายจะสูงขึ้นทุกปี คณะผู้วิจัยเห็นว่าแสงอาทิตย์มีประโยชน์ในหลายรูปแบบจึงคิดนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดโดยอาศัยสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เราเรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) เพื่อที่จะมาใช้เป็นแหล่งพลังงานเพิ่มเติมจากพลังงานแหล่งอื่นๆ ที่จะหมดไปในอนาคต พลังงานแสงอาทิตย์นั้นมีปริมาณมหาศาลและไม่มีวันหมดไปจากโลก และไม่ทำให้เกิดมลภาวะสำหรับประเทศไทยซึ่งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรของโลกได้รับพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่าประเทศแถบอื่นๆ เช่น แถบยุโรป และแถบอเมริกา และยังมีแสงอาทิตย์อยู่ตลอดทั้งปีซึ่งสามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจัง จะสามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี ในการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้านั้นยังมีปัญหาจากการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่ง (นราธิป ศรีละโครต และคณะ, 2550) ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะมีประสิทธิภาพสูงสุดที่อุณหภูมิแผง 25 °C แต่เมื่ออุณหภูมิแผงเซลล์เพิ่มขึ้น 1°C จะส่งผลให้ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงประมาณ 0.5% (สุรเชรษฐ์ สีชำนาญ และคณะ, 2559) โดยปกติอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ในประเทศไทย มักจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 30°C ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง

ดังนั้นการทดสอบและเปรียบเทียบผลของสารทำงานภายในท่อความร้อนสำหรับระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเลือกใช้สารทำงานให้เหมาะสมกับการระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

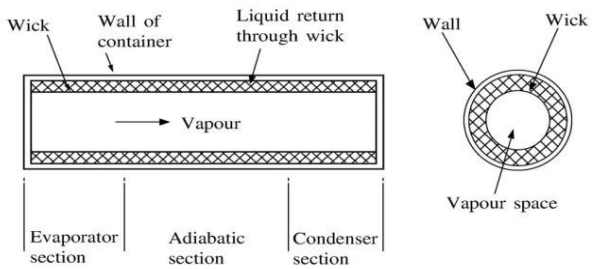
วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเชิงทดสอบและเปรียบเทียบผลของสารทำงานภายในท่อความร้อนที่มีผลต่อการระบายความร้อนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

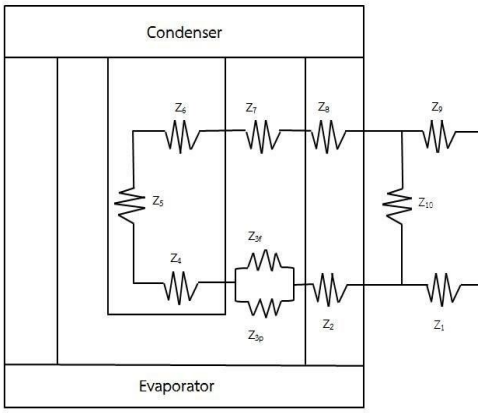
1. ท่อความร้อน (Heat Pipe)

ท่อความร้อนเป็นอุปกรณ์ที่สามารถในการนำความร้อนจากปลายด้านหนึ่งไปสู่ปลายอีกด้านหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว โดยมีลักษณะเป็นท่อปลายปิดทั้ง 2 ด้าน ภายในจะทำให้เป็นสุญญากาศและบรรจุสารทำงานและวัสดุพรุนไว้ โดยสารทำงานทำหน้าที่รับความร้อนจากส่วนทำระเหยแล้วไประบายความร้อนกับส่วนควบแน่นแล้วกลั่นตัวเป็นของเหลวไกลกลับมายังส่วนทำระเหยอีกครั้ง โดยอาศัยวัสดุพรุนที่มีแรงคาปิลลารี่ช่วยในการดึงเอาสารทำงานที่กลั่นตัวให้ไหลกลับมายังส่วนทำระเหย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบของท่อความร้อน (Heat Pipe) (สัมพันธ์ ฤทธิเดช, 2555)

1.1 ค่าความร้อนที่ท่อความร้อนสามารถส่งผ่านได้ สามารถหาได้จากความต้านทานทั้งหมด (Z) ที่เกิดในระบบ พิจารณาจากภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความต้านทานในส่วนต่าง ๆ ที่ในท่อความร้อน (ถนัด เกษประดิษฐ์, 2559)

เมื่อ Z_1, Z_9 = ความต้านทานการพาความร้อนโดยรอบผนังภายนอกท่อ

Z_2, Z_8 = ความต้านทานการนำความร้อนผ่านผนังท่อที่ส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่น

Z_3, Z_7 = ความต้านทานภายในท่อของของเหลว

Z_5 = ความต้านทานจากความดันที่ลดลงในที่ส่วนควบแน่น

Z_{10} = ความต้านทานการนำความร้อนท่อความร้อนตามแนวความยาวท่อ

Z_4, Z_6 = ความต้านทานความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะระหว่างของเหลวและไอ

Z_1, Z_9 = ความต้านทานที่เกิดจากการพาความร้อนโดยรอบผนังภายนอกท่อซึ่งหาจากสมการ (1) และ (2)

$$z_1 = \frac{1}{h_{eo}A_{eo}} \tag{1}$$

$$z_1 = \frac{1}{h_{co}A_{co}} \tag{2}$$

สมการในการหาค่าความต้านทานรวม แสดงดังสมการที่ (3)

$$z_{total} = z_1 + \left[\frac{1}{z_2+z_3+z_5+z_7+z_8} + \frac{1}{z_{10}}\right]^{-1} + z_9 \tag{3}$$

หลังจากได้ค่าความต้านทานความร้อนรวมแล้ว สามารถหาค่าความร้อนที่ท่อความร้อนสามารถส่งถ่ายได้ดังสมการที่ (4)

$$q = \frac{\Delta T}{z_{total}} \tag{4}$$

เมื่อ $$\Delta T = T_{so} - T_{si} \tag{5}$$

เมื่อ T_{so} คือ อุณหภูมิของแหล่งให้ความร้อน (°C)

T_{si} คือ อุณหภูมิของแหล่งรับความร้อน (°C)

2.3 คุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อน

คุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนเมื่อให้ความร้อนเข้าไปยังส่วนทำระเหย สารทำงานจะรับความร้อนจะเกิดการเดือดและเคลื่อนที่จากส่วนทำระเหยไปยังส่วนควบแน่นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าและเกิดการถ่ายเทความร้อนทำให้เกิดการควบแน่น ในการหาค่าการถ่ายเทความร้อนไปยังส่วนควบแน่นคำนวณจากวิธี Calorimeter โดยการวัดค่าอุณหภูมิทั้งขาเข้าและขาออกของสารรับความร้อนที่ส่วนควบแน่น จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณโดยใช้สมการ (6) ดังต่อไปนี้

$$Q = \dot{m} C_p \Delta T \tag{6}$$

โดยที่ Q คือ ค่าความร้อนของอากาศในส่วนควบแน่น (W)

$\dot{m}$ คือ อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ (kg/s)

C_p คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของอากาศ (kJ/kg-°C)

ΔT คือ ผลต่างอุณหภูมิของอากาศขาออกและขาเข้าที่ส่วนควบแน่น (°C)

เมื่อ $$\dot{m} = \rho v A \tag{7}$$

โดย ρ คือ ค่าความหนาแน่น (kg/m^3)

v คือ ค่าความเร็วของสารทำงาน (m/s)

A คือ ค่าพื้นที่หน้าตัดที่สารทำงานไหลผ่าน (m^2)

การคำนวณประสิทธิภาพ (η) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แสดงดังสมการที่ (3)

$$\eta = (IV)/(GA) \tag{8}$$

การคำนวณกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แสดงดังสมการที่ (4)

$$P = IV \tag{9}$$

โดยที่ P คือ ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

I คือ กระแสไฟฟ้า (A)

V คือ แรงดันไฟฟ้า (Volt)

G คือ ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ (W/m^2)

A คือ พื้นที่รับรังสีแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (m^2)

P คือ กำลังไฟฟ้า (Watts)

2.4 อุปกรณ์ และขั้นตอนการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบ และสร้างชุดทดลอง โดยแบ่งชุดสอบออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ 1. ชุดทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) 2. ชุดทดสอบเซลแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน (HP2) และ 3 ชุดทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำความเย็น R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) โดยช่วงเวลาในการทดสอบ ระหว่างวันที่ 1 - 30 ธันวาคม 2560

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ท่อความร้อนทำจากท่อทองแดงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 18 มิลลิเมตร ภายในติดตั้งวัสดุพรุนแบบตาข่ายทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพที่ 3 บรรจุสารทำงานประกอบด้วยเอทานอล และ สารทำความเย็น R-11 โดยเติมสารทำความเย็น 40% โดยปริมาตรรวมภายในท่อ

ภาพที่ 3 ท่อความร้อน และวัสดุพรุนแบบตาข่าย

1.2 สายเทอร์โมคัปเปิลยี่ห้อ OMEGA ชนิด K แม่นยำ ± 1 °C แสดงดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 สายเทอร์โมคับเปิลยี่ห้อ OMEGA ชนิด K

1.3 เครื่องวัดความเข้มแสง ยี่ห้อ SPM-1116SD ช่วงการวัด 0.0 ถึง 2,000.0 W/m^2 ความแม่นยำ ± 10 W/m^2 แสดงดังภาพที่ 5

ภาพที่ 5 เครื่องวัดความเข้มแสง (Pyranometer)

1.4 เครื่องบันทึกข้อมูล ยี่ห้อ Wisco รุ่น DL 2200 ขนาด 8 ช่องสัญญาณ มีช่วงการวัดอุณหภูมิ -250 °C ถึง 1,300 °C มีความแม่นยำ ± 0.1 °C แสดงดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 เครื่องบันทึกอุณหภูมิ (Data-logger)

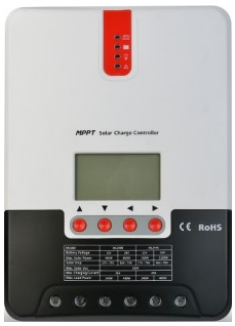
1.5 ตัวขยายสัญญาณ Analog Expansion Module EX24 ขนาด 16 Channels Analog Input มีช่วงการวัดอุณหภูมิ -250 °C ถึง 1,300 °C มีความแม่นยำ ± 0.1 °C แสดงดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 Analog Expansion Module

1.6 มัลติมิเตอร์ ยี่ห้อ GW instek GDM-394/396 ใช้สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า แสดงดังภาพที่ 8

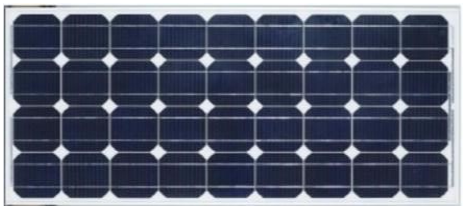
ภาพที่ 8 มัลติมิเตอร์

1.7 เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า ยี่ห้อ SRNE รุ่น ML2430 แรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ 12 Vdc และ 24 Vdc รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 100 Vdc ที่อุณหภูมิ 25 °C แสดงดังภาพที่ 9



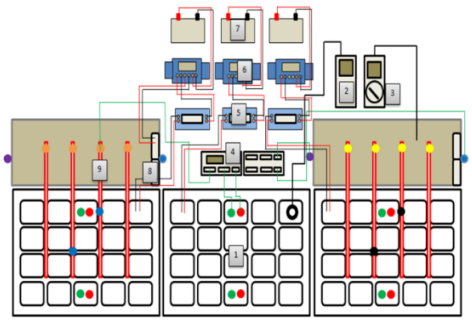
ภาพที่ 9 เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า

1.8 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Mono-crystalline module ขนาด 80 W) แรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Voc) 18.0 V กระแสสูงสุด (Isc) 2.23 A แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผงเซลล์แสดงอาทิตย์ชนิดโมโน

1.9 ไดอะแกรมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดและเก็บข้อมูลการทดลอง แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ผังการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ

ลำดับ	รายการ
1	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)
2	เครื่องวัดความเข้มแสง (Pyranometer)
3, 4	เครื่องยันทึกอุณหภูมิ (Data Logger)
5	วัตต์มิเตอร์ (Watt Meter)
6	เครื่องควบคุมการชาร์จ (Solar Charge Controller)
7	แบตเตอรี่ (Battery)
8	พัดลมระบายอากาศ (Fan Cooling)
9	ท่อความร้อน (Heat Pipe)

สี	รายการ
🔴	ตำแหน่งติดตั้งสายเทอร์โมคับเปิลบนแผง
🟢	ตำแหน่งติดตั้งสายเทอร์โมคับเปิลใต้แผง
🔵	ตำแหน่งลมเข้า
🟣	ตำแหน่งลมออก

1. ขั้นตอนการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำชุดทดสอบ 3 ชุด ได้แก่ 1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) 2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน (HP2) และ 3. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) โดยทดสอบในช่วงวันที่ 1 - 30 ธันวาคม พ.ศ.2559 ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เวลา 09.00 – 16.00 น. โดยทำการทดสอบที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก ซึ่งข้อมูลที่ทำการบันทึก ได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มแสง ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้า ทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ 5 วินาที โดยมีขั้นตอนในการทดสอบ ดังต่อไปนี้

1.1 ทำการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนติดตั้งท่อความร้อนเพื่อหาประสิทธิภาพแผง โดยแบ่งแผงออกเป็น 3 ชุด ประกอบด้วย แผงที่ 1 (S1) แผงที่ 2 (S2) และ แผงที่ 3 (S3) โดยทำการทดสอบ จำนวน 3 วัน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพแผง

1.2 ทำการติดตั้งท่อความร้อนเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามขนาดที่ออกแบบไว้ โดยแบ่งชุดทดสอบออกเป็น 3 ชุด ประกอบไปด้วย 1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) 2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน (HP2) และ 3. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงาน (HP3)

1.3 ติดตั้งอุปกรณ์ในการทดสอบ และอุปกรณ์ในการตรวจวัดเข้ากับชุดทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ดังแสดงในภาพที่11 โดยทำการบันทึกอุณหภูมิอุณหภูมิ ความเข้มแสง และ กำลังไฟฟ้า ทุก ๆ 5 วินาที และนำข้อมูลที่ได้มาใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

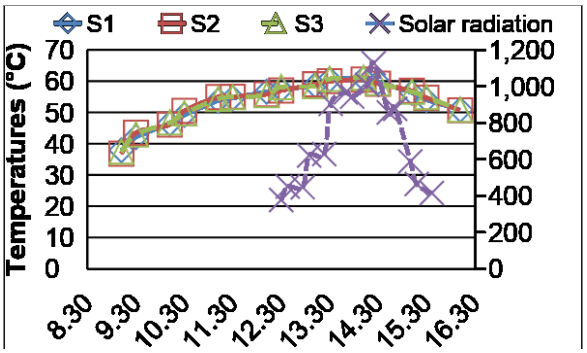
2. คำนวณหาการถ่ายเทความร้อนและประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำการทดสอบ ตามสมการที่ (1) – (9)

ผลการวิจัย

จากการศึกษา ทดลองและวิจัยผลเพื่อหาประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยังไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน (HP2) และ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล และคำนวณหาประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผลจากการทดสอบ ประกอบไปด้วย

1. ผลการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน

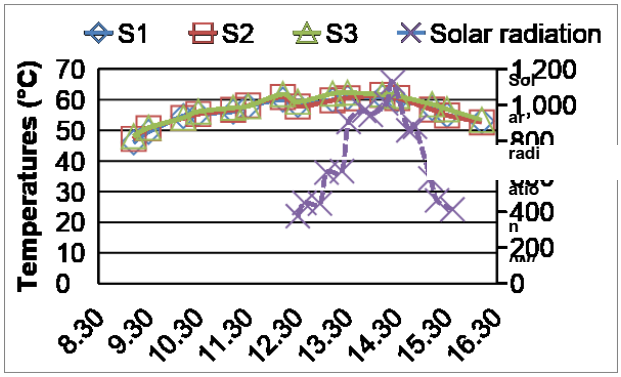
1.1 ผลของความเข้มแสงและอุณหภูมิใต้แผงของทั้ง 3 แผง กรณีที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงอุณหภูมิใต้แผง และช่วงเวลาในการทดสอบ

จากภาพที่ 12 พบว่า อุณหภูมิใต้แผงจะผันแปรตามความเข้มแสงโดยเมื่อความเข้มแสงมีค่าสูงขึ้นจะส่งผลให้อุณหภูมิใต้แผงมีค่าเพิ่มขึ้น การที่อุณหภูมิใต้แผงมีค่าสูงขึ้นนั้นเนื่องจากการสะสมความร้อนของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งจะเห็นได้จากช่วงเวลา 9.00 น. อุณหภูมิใต้แผงจะมีค่าต่ำ และจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าความเข้มแสงสูงสุด เท่ากับ 1,115 W/m^2 เมื่อเวลา 13.30 น. และมีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยตลอดทั้งวัน เท่ากับ 742.4 W/m2 ส่วนอุณหภูมิใต้แผงสูงสุด เท่ากับ 60.1 °C เมื่อเวลา 14.00 น. และมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยใต้แผงเฉลี่ยเท่ากับ 51.2 °C

1.2 ผลของความเข้มแสงและอุณหภูมิบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของทั้ง 3 แผง กรณีที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน แสดงดังภาพที่ 13

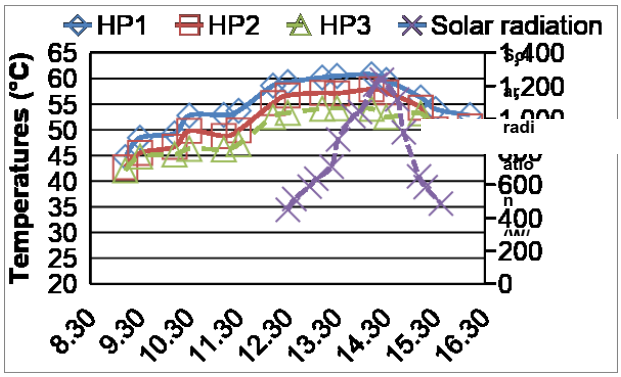


ภาพที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงอุณหภูมิบนแผง และช่วงเวลาในการทดสอบ

จากภาพที่ 13 พบว่า อุณหภูมิบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะผันแปรตามความเข้มแสงโดยเมื่อความเข้มแสงมีค่าสูงขึ้นจะส่งผลให้อุณหภูมิบนแผงมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับอุณหภูมิใต้แผง โดยการที่อุณหภูมิบนแผงมีค่าสูงขึ้นนั้นเนื่องจากการสะสมความร้อนของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยค่าความเข้มแสงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 1,115 W/m^2 เมื่อเวลา 13.30 น. และมีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยตลอดทั้งวัน เท่ากับ 742.4 W/m^2 ส่วนอุณหภูมิบนแผงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 63.5 °C เมื่อเวลา 13.30 น. และมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยใต้แผง เท่ากับ 54.1 °C

2. ผลการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อน

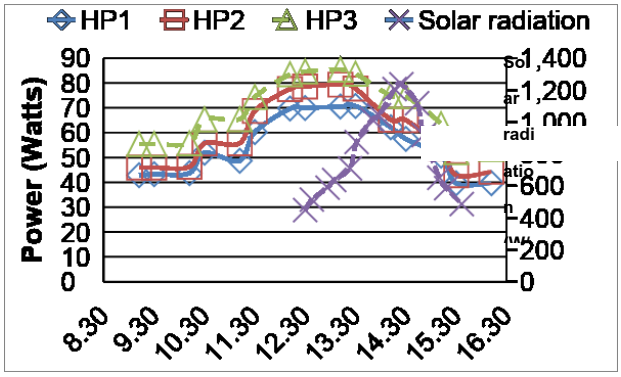
2.1 ผลของความเข้มแสง และอุณหภูมิใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของทั้ง 3 ชุดทดสอบ แสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงอุณหภูมิใต้แผง และช่วงเวลาในการทดสอบ

จากภาพที่ 14 พบว่า ชุดทดสอบทั้ง 3 ชุดทดสอบ มีแนวโน้มอุอุณหภูมิใต้แผงที่เหมือนกันคือเมื่อความเข้มแสงมีค่าสูงขึ้นจะส่งผลให้อุณหภูมิใต้แผงมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยอุณหภูมิใต้แผงเฉลี่ยของชุดทดสอบ HP1 HP2 และ HP3 มีค่าเท่ากับ 56.4 °C 52.1 °C และ 48.5 °C ตามลำดับ และมีอุณหภูมิใต้แผงสูงสุดของชุดทดสอบ HP1 HP2 และ HP3 มีค่าเท่ากับ 61.2 °C 56.8 °C และ 52.9 °C ตามลำดับ โดยจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการติดตั้งท่อความร้อนเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีอุณหภูมิที่ลดลง เนื่องจากท่อความร้อนดึงเอาความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นเอง โดยท่อความร้อนที่ใช้สารที่ใช้สารทำความเย็น R-11 (ชุดทดสอบ HP3) สามารถดึงความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้สูงสุด

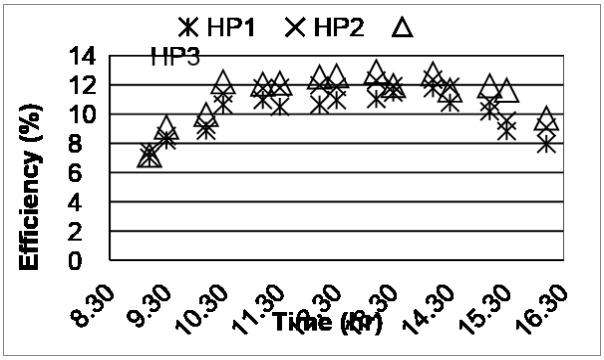
2.2 ผลของการทดสอบกำลังไฟฟ้าของชุดทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ แสดงดังภาพที่15



ภาพที่ 15 แสดงผลของกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้จากการทดสอบ

จากภาพที่ 15 พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้ง 3 แผง มีแนวโน้มที่เหมือนกัน คือ เมื่อค่าความเข้มแสงมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงจะส่งผลให้ค่าพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามไปด้วย ซึ่งค่าพลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ยของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ HP1, HP2 และ HP3 มีค่าเท่ากับ 55.2 W 61.8 W และ 68.9 W ตามลำดับ โดยค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ HP1, HP2 และ HP3 มีค่าเท่ากับ 70.7 W 75.5 W และ 79.5 W ตามลำดับ โดยจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงานจะทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด รองลงมาคือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน ส่วนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อนจะผลิตไฟฟ้าได้ต่ำสุด

3. ผลของการทดสอบประสิทธิภาพชุดทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แสดงผลของประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้จากการทดสอบ

จากภาพที่ 16 พบว่า ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้ง 3 แผง มีแนวโน้มที่เหมือนกัน ซึ่งค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ HP1, HP2 และ HP3 มีค่าเท่ากับ 9.1 เปอร์เซ็นต์ 10.3 เปอร์เซ็นต์ และ 11.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยผลที่ได้จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการติดตั้งท่อความร้อนเพื่อระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงาน จะทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน ส่วนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อนจะมีประสิทธิภาพต่ำสุด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแนวทางการเพิ่มสมรรถนะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยการติดตั้งท่อความร้อนสำหรับระบายความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยทำการทดสอบในเดือนธันวาคม 2559 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับทดสอบเป็นแบบโมโนคริสตัลไลน์ ขนาด 80 วัตต์ และ ซึ่งจะทำการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) แบบที่ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอล (HP2) เป็นสารทำงาน และ แบบที่ 3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำความเย็น R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) ซึ่งการทดสอบจะทำการเก็บข้อมูลความเข้มแสงอาทิตย์ กำลังไฟฟ้าและอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จากผลการทดสอบ พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน (HP1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน (HP2) และ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำความเย็น R-11 เป็นสารทำงาน (HP3) สามารถถ่ายเทความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้สูงสุด รองลงมาคือ แผงทดสอบ (HP2) ส่วนแผงทดสอบ (HP1) ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อนจะมีการถ่ายเทความร้อนออกจากแผงเซลล์ได้ต่ำสุด และ ประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงทดสอบ

(HP1) แผงทดสอบ (HP2) และ แผงทดสอบ (HP3) มีค่าเท่ากับ 9.1 10.3 และ 11.5 เปอร์เซ็นต์ โดยแผงที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สาร R-11 เป็นสารทำงาน จะให้ประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือแผงที่ติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารเอทานอลเป็นสารทำงาน ส่วนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้ติดตั้งท่อความร้อน จะให้ประสิทธิภาพต่ำสุด ซึ่งการติดตั้งท่อความร้อนโดยใช้สารทำงาน R-11 เป็นสารทำงานสามารถลดอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลงได้สูงสุด และส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดตามไปด้วย เนื่องจากสารทำงาน R-11 มีจุดเดือดที่ต่ำกว่าเอทานอล เมื่อสารทำงาน R-11 ได้รับความร้อนจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้การเดือดของสารทำงานเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วกว่าสารทำงานเอทานอล ดังนั้น เมื่อสารทำงาน R-11 เดือดได้เร็วกว่า จึงทำให้สารทำงานเกิดการเคลื่อนตัวไปแลกเปลี่ยนความร้อนในส่วนควบแน่นได้เร็วกว่าสารทำงานเอทานอลนั้นเอง

เอกสารอ้างอิง

สัมพันธ์ ฤทธิเดช. (2555). **เทคโนโลยีท่อความร้อน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.

ถนัด เกษประดิษฐ. (2551). **เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). เชียงใหม่: ห้องวิจัยท่อความร้อน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ยุธนา ศรีอุดม, ธีรพัฒน์ ชมภูคำ และ สัมพันธ์ ฤทธิเดช (2557). อุณหภูมิส่วนทำระเหย ระยะพิทธ์ และสารทำงานที่มีต่อรูปแบบการไหลและการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบชนิดเกลียวขด. ใน **การประชุมวิชาการการถ่ายเทพลังงานความร้อนและมวลในอุปกรณ์ด้านความร้อนและกระบวนการ ครั้งที่ 13 วันที่ 13 – 14 มีนาคม พ.ศ. 2557** (น. 47-53). จันทบุรี: เจ้าหลาว คาบาน่า รีสอร์ท.

Rittidech, S. and S. Sangiamsuk. (2012). Internal Flow Patterns on Heat Transfer Performance of a Closed-Loop Oscillating Heat Pipe with Check Valves. **Experimental Heat Transfer.** 25(1), 48-57.

Xu, J.L., Y.X. Li, and T.N. Wong. (2005). High speed flow visualization of a closed loop pulsating heat pipe. **International Journal of Heat and Mass Transfer.** 48(16), 3338-3351.

Yi, H., Z.H.Liu, and J.Wang. (2003). Heat transfer characteristics of the evaporator section using small helical coiled pipes in a looped heat pipe. **Applied Thermal Engineering.** 23(1), 89-99.

Y.Sriudom, S. Ritticech, and T. Chompookham. (2014). The Helical Oscillating Heat Pipe: Flow Pattern Behaviour Study. **Advances in Mechanical Engineering.** 7(1), 1-11.

Received: 9 Aug 2022; **Revised:** 23 Aug 2022
Accepted: 30 Aug 2022

ประสิทธิศักย์ของสารสกัดหยาบจากใบกระท่อม *Mitragyna speciosa* Korth. ต่อการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L.)

พรพิณ เผ่าพันธ์แปลก[1], ฑิฆัมพร ห่วงแสง[2], กีรติ ตันเรือน[3], วิษณุ ธงไชย[4], วิโรจน์ ลิขิตตระกูลวงศ์[5] และ พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ[6]*

บทคัดย่อ

ยุงลายบ้านเป็นยุงพาหะหลักที่นำโรคไข้เลือดออกซึ่งเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทย ทั้งนี้ได้พยายามมีการประยุกต์ใช้สารเคมีจากสารสกัดจากพืชมาเป็นทางเลือกในการควบคุมยุงพาหะตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบกระท่อมที่สกัดด้วยเฮกเซน เมทานอล และเอทานอลต่อลูกน้ำลุงลายบ้านในวัยที่ 3-4 ด้วยวิธีหยดสารสะลายที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน (0 125 250 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร) และอัตราการตายที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากใบกระท่อมที่สกัดด้วยเฮกเซน มีค่า LC_{50} ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมงภายหลังการทดสอบ เท่ากับ 1,879.22 2,014.22 และ 104.03 มิลลิกรัม/ลิตร ในขณะที่สารสกัดด้วยเมทานอลมีค่า LC_{50} เท่ากับ 404.66 81.14 และ 79.00 มิลลิกรัม/ลิตร และสารสกัดด้วยเอทานอลมีค่า LC_{50} เท่ากับ 17,747.43 111.83 และ 82.55 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้ยืนยันได้ว่าอัตราการตายของลูกน้ำยุงจากสารสกัดใบกระท่อมด้วยเมทานอลในแต่ละความเข้มข้นโดยรวมมีประสิทธิภาพสูงที่สุดของการศึกษาในครั้งนี้ และจะเห็นได้ว่า สารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำลายทั้งสามสารให้ผลการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ไม่แตกต่างกันในทุก ๆ ชั่วโมงของการทดสอบ ($p \geq 0.05$) โดยสารสกัดจากใบกระท่อมในครั้งนี้มีแนวโน้มที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านรวมทั้งแมลงอื่น ๆ ที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขในพื้นที่เสี่ยงต่อไปได้

คำสำคัญ : สารสกัดใบกระท่อม, ลูกน้ำยุงลายบ้าน, การทดสอบความเป็นพิษ

---

[1] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
[2] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
[3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
[4] รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
[5] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
[6] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
Email: poolprasert_p@psru.ac.th โทร. 087-050-5429

Efficacy of Crude Extracts of *Mitragyna speciosa* Korth. Leaf Against *Aedes aegypti* (L.) Larvae

Phonphin Phaophanplaek[1], Thikamporn Huangsang[2], Keerati Tanruean[3], Wisanu Thongchai[4], Wirot Likittrakulwong[5] and Pisit Poolprasert[6]

Abstract

Aedes aegypti is a main vector of dengue hemorrhagic fever, a serious public health problem in Thailand. Application of active toxic agents from plant extracts as an alternative mosquito control strategy was available from ancient times. In this current research, the insecticidal of hexane, methanolic and ethanolic crude extracts of *Mitragyna speciosa* leaves were estimated for their toxicity of 3rd–4th instar larvae of *Aedes aegypti*. The percentage larval mortality was evaluated after 24, 48 and 72 h exposure at different concentrations (0, 125, 500 and 1,000 mg/L). It was revealed that *M. speciosa* leaf hexane extract EXHIBITED MEDIAN LETHAL CONCENTRATIONS TO KILL 50% (LC_{50}) OF THE TREATED LARVAE IN 24, 48 AND 72 H OF 1,879.22 2,014.22 and 104.03 mg/L. Meanwhile, *M. speciosa* METHANOLIC EXTRACT DISPLAYED LC_{50} OF THE TREATED LARVAE IN 24, 48 AND 72 H OF 404.66 81.14 and 79.00 mg/L and ethanolic extract showed LC_{50} OF THE TREATED LARVAE IN 24, 48 AND 72 H of 17,747.43 111.83 and 82.55, respectively. In this experiment, it was verified that methanolic extract of *M. speciosa* had the highest larval mortality against *Ae. aegypti*. Obviously, no significant difference in the mean total mortality of AE. AEGYPTI among three solvents in all times of exposure was explored ($p \geq 0.05$). At a result, crude extracts of *M. speciosa* leaf were likely to be further employed in controlling *Ae. aegypti* larvae and other insects of medicinal and veterinary importance in the risk areas.

Keywords : *Mitragyna speciosa* leaf extract, *Aedes aegypti* larvae, toxicity test

---

[1] Undergraduate, Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

[2] Undergraduate, Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

[3] Assistant Professor, Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

[4] Associate Professor, Chemistry Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

[5] Assistant Professor, Animal Science, Faculty of Agricultural Technology Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

[6] Assistant Professor, Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

Email: poolprasert_p@psru.ac.th Tel. 087-050-5429

บทนำ

โรคติดต่อนำโดยแมลง เป็นโรคที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก (Dengue hemorrhagic fever) ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) โดยมียุงลาย (*Aedes* spp.) เป็นพาหะนำโรค (กองโรคติดต่อนำโดยแมลง, 2564; ดุษิต โพธิ์ทอง และคณะ, 2563; นิดา นันทกรปรีดา และคณะ, 2560; Tanruean et al., 2019) สำหรับการควบคุมยุงลายมีการศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมยุงลายมีมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเทศไทยมีรายงานการศึกษาใช้สารสกัดจากพืชหลายชนิดมาใช้ควบคุมยุงลาย (นิดา นันทกรปรีดา และคณะ, 2560; ยุวดี สีนวนขำ และคณะ, 2562; อภิวัฏ ธวัชสิน และคณะ, 2546; Tanruean et al., 2019; Silapanuntakul et al., 2016; Thongporn, and Poolprasert, 2015) ทั้งนี้การใช้พืชสมุนไพรในการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีได้ เพราะพืชสมุนไพรเป็นสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่ายสะดวก และไม่มีฤทธิ์ตกค้างในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยุงลายพาหะนำโรคยังไม่มีวิวัฒนาการสร้างความต้านทานต่อพืชสมุนไพร ทำให้ลดปัญหาการดื้อต่อสารเคมี ลดภาวะเสี่ยงที่เกิดจากการใช้สารเคมีของผู้สัมผัสสารเคมี รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศด้วย ดังนั้นการที่จะหลีกเลี่ยงผลที่เป็นอันตรายเหล่านี้ จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาและหาสารสกัดจากพืชธรรมชาติหรือภูมิปัญญาที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้แทนสารเคมี

กระท่อม (Kratom) เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Rubiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Mitragyna speciosa* Korth. เป็นพืชพื้นถิ่นที่พบมากในเขตป่าฝนของประเทศไทย มาเลเซีย เมียนมาร์ ลาว กัมพูชา อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเกาะนิวกินี กระท่อมเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เปลือกต้นเรียบสีเทา ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม ลักษณะหนาทึบ สีเขียวแก่ รูปใบเป็นรูปไข่ปลายแหลม ก้านใบและเส้นใบชัดเจนมีทั้งชนิดการสีแดงและสีเขียว แก่นและเนื้อไม้แข็ง ดอกเป็นช่อชนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 ซม. (สีเหลืองเหมือนดอกกระถิน) มีดอกย่อยประมาณ 120 ดอก ผลแบบแคปซูลภายในผลมีเมล็ดขนาดเล็กรูปร่างแบนเป็นจำนวนมาก กระท่อมเป็นพืชพื้นถิ่นที่รู้จักกันดีในแถบประเทศอาเซียน คนมาเลเซียรู้จักกระท่อมในชื่อ เบียค-เบียค (biak-biak) เกท่อม (ketom) กูทุม (kutum) หรือ คีทุมเบีย (ketumbia) และลาวเรียก ไนทุม (Nytum) ส่วนคนไทยรู้จักกระท่อมภายใต้ชื่อท้องถิ่น (Local name) หลายชื่อ อาทิ ท่อม ท้ม ต้นคอยโดน อีถ่าง อีด่าง อีแดง ไม้หลองเลาะ หรือกระอ่วม เป็นต้น (ดวงแก้ว ปัญญาภู และคณะ, 2559) สำหรับการใช้ประโยชน์จากสารสกัดจากใบกระท่อม มีรายงานอยู่อย่างจำกัด โดยพบว่าเริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้กับแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข อาทิ ในกลุ่มแมลงวันหัวเขียวชนิด *Chrysomya megacephala* ซึ่งเป็นแมลงวันในงานนิติวิทยาศาสตร์ (forensic entomology) โดยทำการศึกษาในเชิงกีฏพิษวิทยา (entomotoxicology) ทำการศึกษาโดยการออกแบบการทดสอบผสมกระท่อมต้มลงในตับวัวในปริมาณสารที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ 0 (ชุดควบคุม) 20, 40

และ 60 กรัม ตามลำดับ เพื่อดูระยะเวลาในการพัฒนาของตัวอ่อนหนอนแมลงงวันจนกระทั่งไปเป็นตัวเต็มวัย (duration of development) พร้อมทั้งอัตราการอยู่รอด (survival rate) พร้อมทั้งตรวจหาสารไมทราไจนีน (mitragynine) อยู่ตกค้างในตัวอย่างแมลงวันหัวเขียว พบว่า กระท่อมที่ผสมลงในตับวัว สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต (growth rate) ของแมลงวันหัวเขียวได้ ทั้งนี้ยังได้ตรวจพบสารไมทราไจนีนในตัวอย่างหนอนแมลงวันหัวเขียวที่กินซากหรือตับวัวที่ชุบด้วยสารจากใบกระท่อมเป็นอาหารอีกด้วย (Rashid et al., 2012) สำหรับในกลุ่มของยุงพาหะ Jantan et al. (2003) ได้มีการนำสารสกัดจากเปลือกกระท่อมมาทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* พบว่า สารสกัดจากเปลือกกระท่อมที่ระดับความเข้มข้นช่วง 103-271 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านได้ (LC_{50} เท่ากับ 271.3 มิลลิกรัม/ลิตร) และเมื่อเร็ว ๆ นี้ Jalil et al. (2021) ยังได้พยายามคัดเลือกพืชที่มีศักยภาพในการเป็นสารไล่ (repellent) ยุงลายสวน *Aedes albopictus* โดยเลือกใช้สารสกัดจากใบกระท่อมที่สกัดด้วยน้ำ และทำการทาสารสกัดที่ได้ลงบนผิวหนังของหนูทดลองที่ผ่านการโกนขน และทำการดูพฤติกรรมการดูดกินเลือดของยุงลายสวนในช่วงเวลา 3, 5 และ 10 นาทีตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากใบกระท่อมไม่สามารถลดจำนวนการดูดกินเลือดของยุงลายสวนได้เท่าไหร่นัก เป็นไปได้ว่า สารสกัดจากใบกระท่อมอาจยังไม่ได้เป็นสารสำหรับการไล่ยุงพาหะได้

อย่างไรก็ตามจากที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยมองเห็นว่า กระท่อมยังคงเป็นพืชที่มีศักยภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงได้เช่นเดียวกับพืชสมุนไพรอื่น ๆ ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาประสิทธิศักย์ของสารสกัดจากใบกระท่อมที่ผ่านการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เมทานอล และเอทานอล ต่อลูกน้ำยุงลายบ้านในวัยที่ 3-4 โดยผลการวิจัยในครั้งนี้อาจเป็นประโยชน์ในการวางแผนการควบคุมประชากรยุงลายแบบบูรณาการในเชิงพื้นที่ต่อไปได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1) การเตรียมตัวอย่างพืช

พืชที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ กระท่อม (*Mitragyna speciosa* Korth.) สายพันธุ์ก้านเขียว ซึ่งเก็บจากพื้นที่อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยเก็บส่วนใบมาล้างทำความสะอาด จากนั้นผึ่งลมให้แห้ง เป็นเวลา 2-3 วัน และนำมาหั่นหรือสับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำไปชั่งแล้วห่อด้วยผ้าขาวบางและเก็บใส่ขวดโหลแก้วที่มีฝาปิด เพื่อรอทำการแช่ด้วยตัวทำละลายต่อไป

2) การเตรียมสารสกัดจากพืช

ทำการสกัดใบกระท่อมโดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เฮกเซน (hexane), เมทานอล (methanol) และเอทานอล (เอทานอล) โดยใช้พืชตัวอย่างและตัวทำละลายแต่ละชนิดในอัตราส่วน 1 : 2 (น้ำหนักต่อปริมาตร; w/v) ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้นนำไปกลั่นระเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary evaporator) แล้วนำสารสกัดที่ได้มาชั่งน้ำหนักและเก็บใส่ขวดสีชาพร้อมปิดฝา เก็บรักษาสารสกัดที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้าน

3) การเตรียมตัวอย่างลูกน้ำยุงลายบ้าน

ใช้ลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ โดยนำไข่ยุงลายบ้านสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ USDA จากห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ณ ห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก ภายใต้อุณหภูมิ 25 ± 5 °C แสงสว่าง 12 : 12 (สว่าง : มืด) และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80 ± 10% ทำการคัดเลือกลูกน้ำระยะวัย 3 - 4 แยกไว้ โดยใช้หลอดหยดสาร (dropper) ดูดลูกน้ำยุงเตรียมไว้ในแก้วทดสอบ จำนวนแก้วละ 10 ตัว เพื่อใช้ในการทดสอบกับสารสกัดที่ได้ในห้องปฏิบัติการ

4) การทดสอบทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

นำสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้านในวัย 3 – 4 ที่เตรียมไว้ ทำการทดสอบด้วยวิธีหยดสารละลายที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ได้แก่ 0 (ควบคุม), 125, 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งนี้ในชุดควบคุมของกลุ่มสารสกัดจากตัวทำละลายทั้งหมดทำการผสมอะซิโตน (acetone) ประมาณ 1% และวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design; CRD) การทดสอบแต่ละความเข้มข้นจำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้าน 10 ตัวอย่าง โดยตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผล ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ภายหลังการทดสอบ ตามลำดับ

5) วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาคำนวณหาอัตราการตาย (% Mortality) จากสูตร

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านทดสอบที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านที่ทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

ทำการคำนวณหาค่า LC_{50} (Median Lethal Concentration) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 % ภายหลังการทดสอบ โดยคำนวณตามสูตรดัดแปลงจาก Abbott (1925) โดยผ่านการวิเคราะห์หาค่าจุดตัดความเข้มข้นด้วยวิธี Probit analysis ของ Finney (1971) ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA: F-Test) ของอัตราการตายที่เกิดขึ้นและเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) นอกจากนี้ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายจากวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ต่างกันโดยวิธี t-test independent ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SPSS เวอร์ชั่น 25.0 (IBM Crop, 2017)

ผลการวิจัย

ผลของสารสกัดจากใบกระท่อมที่ทำการทดลองโดยใช้สารละลายเฮกเซน เมทานอล และเอทานอล เป็นตัวทำละลาย ตามระดับความเข้มข้น (0, 125, 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร) พบว่า ภายหลังการตรวจสอบที่ 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่สกัดด้วยเฮกเซนมีค่าเท่ากับ 1.11, 23.33, 46.67, 43.33, และ 40.00% ภายหลังการตรวจสอบที่ 48 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 1.11, 30.00, 56.67, 53.33 และ 53.33% และภายหลังการทดสอบที่ 72 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 1.11, 50.00, 60.00, 56.67 และ 66.67% ตามลำดับ อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่สกัดด้วยเมทานอลพบว่าภายหลังการตรวจสอบที่ 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.00, 36.67, 53.33, 56.67 และ 50.00 % ภายหลังการตรวจสอบที่ 48 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.00, 46.67, 63.33, 70.00 และ 60.00% และภายหลังการตรวจสอบที่ 72 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.00, 53.33, 66.67, 83.33 และ 76.67 % ตามลำดับ สำหรับอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่สกัดด้วยเอทานอล พบว่าภายหลังการตรวจสอบที่ 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.00, 40.00, 40.00, 33.33 และ 40.00% ภายหลังการตรวจสอบที่ 48 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.00, 53.33, 50.00, 50.00 และ 60.00% และภายหลังการตรวจสอบที่ 72 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.00, 60.00, 53.33, 53.33 และ 76.67% ตามลำดับ

ตารางที่ 1 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน หลังจากได้รับสารสกัดจากใบกระท่อมที่สกัดด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน เมทานอล และเอทานอล ที่เวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง

ตัวทำละลาย	ความเข้มข้น (mg/L)	อัตราการตาย ($\bar{x}$± S.D)		
		24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
เฮกเซน	1,000	40.00 ± 20.00bc	53.33 ± 20.81c	66.67 ± 15.28b
	500	43.33 ± 5.77bc	53.33 ± 5.77c	56.67 ± 5.77b
	250	46.67 ± 11.55c	56.67 ± 5.77c	60.00 ± 10.00b
	125	23.33 ± 5.77b	30.00 ± 0.00b	50.00 ± 10.00b
	Control	1.11 ± 1.92a	1.11 ± 1.92a	1.11 ± 1.92a
	LC_{50} (mg/L)	**1,879.22**	**2,014.22**	**104.03**
เมทานอล	1,000	50.00 ± 10.00c	60.00 ± 10.00c	76.67 ± 15.28cd
	500	56.67 ± 5.77c	70.00 ± 10.00c	83.33 ± 5.77d
	250	53.33 ± 5.77c	63.33 ± 5.77c	66.67 ± 5.77bc
	125	36.67 ± 5.77b	46.67 ± 5.77b	53.33 ± 5.77b
	Control	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
	LC_{50} (mg/L)	**404.66**	**81.14**	**79.00**
เอทานอล	1,000	40.00 ± 10.00b	60.00 ± 0.00b	76.67 ± 5.77c
	500	33.33 ± 5.77b	50.00 ± 0.00b	53.33 ± 5.77b
	250	40.00 ± 10.00b	50.00 ± 10.00b	53.33 ± 15.28b
	125	40.00 ± 10.00b	53.33 ± 5.77b	60.00 ± 10.00b
	Control	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
	LC_{50} (mg/L)	**17,747.43**	**111.83**	**82.55**

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

นอกจากนี้พบว่าสารสกัดจากใบกระท่อมที่สกัดด้วยเฮกเซน มีค่า LC_{50} ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงภายหลังการทดสอบ เท่ากับ 1,879.22 2,014.22 และ 104.03 มิลลิกรัม/ลิตร ในขณะที่สารสกัดด้วยเมทานอลมีค่า LC_{50} ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 404.66 81.14 และ 79.00 มิลลิกรัม/ลิตร และสารสกัดด้วยเอทานอลมีค่า LC_{50} ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 17,747.43 111.83 และ 82.55 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้อัตราการตายที่เกิดขึ้นจากความเข้มข้นที่แตกต่างกัน พบว่าให้ผลการตายที่แตกต่างกันออกไปอีกด้วย (ตารางที่ 1) เมื่อทดสอบทางสถิติด้วยวิธี t-test independent ระหว่างอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ได้จากวิธีการสกัดสารจากตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ยังพบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้งเฮกเซน เมทานอล และเอทานอลให้ผลอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายที่ไม่แตกต่างกันในทุก ๆ ชั่วโมงของการทดสอบ ($P \geq 0.05$) โดยเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาที่ลูกน้ำยุงลายบ้านสัมผัสสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายทั้งสองชนิดนานขึ้นอัตราการตายก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านจากการทดสอบสารสกัดที่สกัดด้วยเฮกเซน เมทานอล และเอทานอล ที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

เวลา (ชั่วโมง)	ตัวทำละลาย	N	อัตราการตาย ($\bar{x}$± S.D.)	t	df	p-value
24	**เฮกเซน**	15	30.89 ± 19.81	-1.099	28	0.281
	เมทานอล	15	39.33 ± 22.19			
	เฮกเซน	15	30.89 ± 19.81	0.033	28	0.974
	เอทานอล	15	30.67 ± 17.51			
	เมทานอล	15	39.33 ± 21.19	1.187	28	0.245
	เอทานอล	15	30.67 ± 17.51			
48	**เฮกเซน**	15	38.89 ± 23.49	-0.991	28	0.330
	เมทานอล	15	48.00 ± 26.78			
	เฮกเซน	15	38.89 ± 23.49	-0.447	28	0.659
	เอทานอล	15	42.67 ± 22.82			
	เมทานอล	15	48.00 ± 26.78	0.587	28	0.562
	เอทานอล	15	42.67 ± 22.82			

เวลา (ชั่วโมง)	ตัวทำละลาย	N	อัตราการตาย ($\bar{x}$± S.D.)	t	df	p-value
72	**เฮกเซน**	15	46.89 ± 25.68	-0.867	28	0.393
	เมทานอล	15	56.00 ± 31.58			
	เฮกเซน	15	46.89 ± 25.68	-0.182	28	0.857
	เอทานอล	15	48.67 ± 27.74			
	เมทานอล	15	56.00 ± 31.58	0.676	28	0.505
	เอทานอล	15	48.67 ± 27.74			

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบกระท่อมด้วยการใช้ตัวทำละลายในการสกัดที่แตกต่างกัน โดยภาพรวมนั้นมีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการได้ค่อนข้างดี ซึ่งอัตราการตายจะสูงขึ้นในทุกๆ ตัวทำละลาย เมื่อเวลาผ่านไป แม้กระนั้นก็ตามในรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Jamtan et al. (2003) ได้มีการนำสารสกัดจากเปลือกต้นกระท่อมในประเทศมาเลเซียมาทดสอบกับลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* โดยทดสอบกับความเข้มข้นในช่วง 10–1000 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า สารสกัดจากเปลือกกระท่อมที่ระดับความเข้มข้นช่วง 103-271 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านได้ โดยมีค่าการตายที่ความเป็นพิษ LC_{50} (Lethal Concentration fifty) เท่ากับ 271.3 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อเร็วๆ นี้ Jalil et al. (2021) ยังได้พยายามคัดเลือกพืชที่มีศักยภาพในการเป็นสารไล่ (repellent) ยุงลายสวน *Aedes albopictus* โดยหนึ่งในพืชที่คัดเลือกนั้น คือ สารสกัดจากใบกระท่อมด้วยน้ำ โดยทำการทาสารสกัดที่ได้ลงบนผิวหนังของหนูทดลองที่ผ่านการโกนขน และทำการดูพฤติกรรมการดูดกินเลือดของยุงลายสวนในช่วงเวลา 3, 5 และ 10 นาทีตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากใบกระท่อมไม่สามารถลดจำนวนการดูดกินเลือดของยุงลายสวนได้เท่าไหร่นัก เป็นไปได้ว่า สารสกัดจากใบกระท่อมอาจยังไม่ได้เป็นสารสำหรับการไล่ยุงพาหะได้ ทั้งนี้จากการศึกษาในครั้งนี้การใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน เป็นผลทำให้มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่แตกต่างกันออกไปด้วย เป็นไปได้ว่าการใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน เป็นผลทำให้ตัวถูกสกัดหรือพืชถูกดึงสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ในประมาณที่แตกต่างกันออกไปตามหลักของความมีขั้วของตัวทำละลาย (solvent polarity) ตั้งแต่ความไม่มีขั้วหรือมีขั้วน้อยไปจนกระทั่งมีขั้วสูง อาทิ เฮกเซน/ ปิโตรเลียมอีเทอร์ เป็นสารไม่มีขั้วมักสกัดได้กลุ่มของน้ำมัน (essential oil) ในคลอโรฟอร์ม/เอทิลอะซีเตต จะมีขั้วปานกลาง ซึ่งสกัดได้สารในกลุ่ม

เสตียรอยด์ และอัลคาลอยด์ สำหรับการใช้น้ำเป็นตัวสกัดจะได้สารที่มีความเป็นขั้วสูง จึงมักได้ตะกอนโปรตีน และไกลแคน เป็นต้น (Ghosh et al., 2012) โดยจากการศึกษาในครั้งนี้มีข้อสังเกตว่า การใช้เมทานอลเป็นตัวสกัดเป็นผลทำให้มีค่า LC_{50} ที่น้อยที่สุดที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังการทดสอบ (LC_{50} เท่ากับ 404.66) ซึ่งเป็นได้ว่า อาจสกัดได้สารอัลคาลอยด์รวมทั้งสารไมทราไจนีน (mitragynine) ที่ดีกว่าการสกัดด้วยตัวทำละลายอื่นๆ อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบทางสถิติ (t-test independent) กลับพบว่า อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านจากสารสกัดที่ตัวทำลายต่างกัน ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) แสดงให้เห็นว่า สามารถเลือกใช้ตัวทำละลายใดก็ได้ในการสกัดสารในพืชดังกล่าว

ทั้งนี้มีรายงานขององค์ประกอบทางเคมี (chemical composition) ของกระท่อมโดยรวมมากกว่า 40 ชนิด อาทิ ไมทราไจนีน (mitragynine) และ เฮปตา-ไฮดรอกซีไมทราไจนีน (7-hydroxymitragynine) เป็นต้น ซึ่งเป็นสาระสำคัญหลัก (Sharma and McCurdy, 2021; Todd et al., 2020) ซึ่งเป็นไปได้ว่าสารสำคัญเหล่านี้อาจส่งผลต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงได้ นอกจากนี้อาจสกัดสารเหล่านี้ออกมาได้ในปริมาณที่แตกต่างกันตามวิธีการสกัดและตัวทำละลายที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและชัดเจนมากขึ้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการแยกการทดสอบฤทธิ์ของสารเหล่านี้ และนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งลูกน้ำยุงลายต่อไป อย่างไรก็ตามมีข้อแนะนำว่าการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรจะต้องศึกษาองค์ประกอบของสารเคมีอย่างละเอียดและแยกทดสอบ และพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการกำจัดยุงหรือไล่ยุงให้สะดวกต่อการใช้งานต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2565 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (RDI-2-65-40) คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร สำหรับความอนุเคราะห์ไข่ยุงลายสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ USDA ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิษณุโลก สำหรับความอนุเคราะห์ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กองโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564). **แนวทางดำเนินงานเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรคติดต่อนำโดยยุงลาย สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข พ.ศ. 2564**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์.

ดุษิต โพธิ์ทอง, นันทิดา คำศรี และ พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ. (2563). การทดสอบความไวยุงลายต่อสารเคมีในเขตพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย. **PSRU Journal of Science and Technology**. 5(2), 1-13.

ดวงแก้ว ปัญญาภู, สุเมธี นามเกิด, นิตาภา อันชัย และ กุลศิริ ยศเสถียร (2559). กระท่อม : สมุนไพรหรือยาเสพติด. **วารสารการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก**. 14(3), 242-256.

นิดา นันทกรปรีดา, สมฤทัย ในแสน, กีรติ ตันเรือน, พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ, มนตรา ศรีษะแย้ม, ดุษิต โพธิ์ทอง และยุวดี ตรงต่อกิจ. (2560). ฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ของสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า (*Annona squamosa*) ที่หมักด้วยน้ำส้มควันไม้. **PSRU Journal of Science and Technology**. 2(3), 33-40.

ยุวดี สีนวนขำ, กาญจนา เกตุอ่อน, กีรติ ตันเรือน, ทิวธวัฒ นาพิรุณ, วิษณุ ธงไชย, ณัฐดนัย ลิขิตตระการ และ พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ. (2562). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบกระท่อม *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. ต่อการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L.). **วารสารผลิตกรรมการเกษตร**. 1(3), 21-31.

อภิวัฏ ธวัชสิน, อุษาวดี ถาวระ, เย็นจิตร เตชะดำรงสิน, วิชัย คงงามสุข, จักรวาล ชมพูศรี, จิตติ จันทร์แสง และ สุพล เป้าศรีวงษ์. (2546). **รายงานการวิจัย "การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันกำจัดยุง แมลงวันและแมลงสาป"**. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of ECONOMIC ENTOMOLOGY**. 18(2), 265-267.

Finney. D.J. (1971). **Probit Analysis**. (3rd ed). Cambridge: Cambridge University Press.

Ghosh, A., N. Chowdhury, and G. Chandra. (2012). Plant extracts as potential mosquito larvicides. **The Indian Journal of Medical Research**. 135(5), 581-598.

IBM Crop. (2017). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk. New York: IBM Crop.

Jantan, I., Ping, W.O., Visuvalingam, S.D. and Ahmad, N.W. 2003. Larvicidal activity of the essential oils and methanol extracts of Malaysian plants on *Aedes aegypti*. **Pharmaceutical Biology**. 41(4), 234-236.

Jalil, A.A., Zaki, Z.M., Hasan, M.K.N., Jin, C.B., Ramli, M.D.C., Rerang, T.L., Mohamed, A., Russelan, H., Ayob, M.K. and Li, A.R. (2021). Screening of selected local plant extracts for their repellent activity against *Aedesalbopictus* mosquitoes. **Asian Journal of Pharmacognosy**. 4(3), 30-37.

Rashid, R.A., Zulkifli, N.F., Rashid, R.A., bt Rosli, S.F., Sulaiman, S.H. and Ahmad, N.W. (2012). Effects of Ketum extract on blowfly *Chrysomya megacephala* development and detection of mitragynine in larvae sample. **2012 IEEE SYMPOSIUM ON BUSINESS, ENGINEERING AND INDUSTRIAL APPLICATIONS**. 337-341.

Sharma,A. and McCurdy, C.R. (2021) Assessing the therapeutic potential and toxicity of *Mitragyna speciosa* in opioid use disorder, **Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology**. 17(3), 255-257.

Silapanuntakul, S., Keanjoom, R., Pandii, W., Boonchuen, S. and Sombatsiri, K. (2016). Efficacy of Thai neem oil against *Aedes aegypti* (L.) larvae. **The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health**. 47(3), 410–415.

Tanruean, K., Napiroon, T., Phusing, S., Torres, J.R.D., Villanueva, P.M. and Poolprasert, P., (2019). Larvicidal effects of *Paederia pilifera* Hook.f. leaf and *Cuscuta reflexa* Roxb. stem extracts against the dengue vector mosquito Aedes aegypti Linn. **The Journal of Applied Science**. 18(1), 31-38.

Thongporn, C. and Poolprasert, P. (2015). Phytochemical screening and Larvicidal activity of *Millingtonia hortensis* L.f. flower extract against *Aedes aegypti* Linn. **Kasetsart Journal (Natural Science)**. 49(4), 597-605.

Todd, D. A., Kellogg, J. J., Wallace, E. D., Khin, M., Flores-Bocanegra, L., Tanna, R. S., McIntosh, S., Raja, H. A., Graf, T. N., Hemby, S. E., Paine, M. F., Oberlies, N. H. and Cech, N. B. (2020). Chemical composition and biological effects of kratom (*Mitragyna speciosa*): In vitro studies with implications for efficacy and drug interactions. **Scientific reports**. 10(1), 19158.

Received: 18 Aug 2022; **Revised:** 1 Sep 2022
Accepted: 8 Sep 2022

ความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ และการลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างโดยการล้างครก

วชิระ สิงห์คง[1], บุณยกฤต รัตนพันธุ์[2], สุจิตตรา เที่ยงสันเทียะ[3] และ สุดารัตน์ แก้วดวงแสน[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาระดับการตรวจพบสารก่อภูมิแพ้อาหารในครกส้มตำภายในตลาดเทศบาลท่ามะเขือ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 ร้าน โดยเลือกตัวอย่างจากการสุ่มแบบไม่เฉพาะเจาะจงเพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ ศึกษาปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง ในครกส้มตำและศึกษาการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในอาหารระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.30, S.D.=0.53) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ จะพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจสูงสุด ในส่วนสารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ($\bar{x}$=4.92, S.D.=0.27) ส่วนข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ต่ำสุด คือ หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้ ($\bar{x}$=3.37, S.D.=0.61) ส่วนการศึกษาปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ พบว่า ร้านส้มตำทั้ง 10 ร้าน

ตรวจพบสารก่อให้เกิดภูมิแพ้ก่อนล้างครกส้มตำ และหลังจากล้างครกส้มตำ ตรวจไม่พบสารก่อภูมิแพ้ และศึกษาวิธีการล้างครกส้มตำและชนิดของครกที่มีผลต่อการตกค้างของสารก่อภูมิแพ้เพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง โดยศึกษาวิธีการล้างครกด้วยผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำร้อน น้ำเย็น พบว่า ทั้ง 3 วิธี สามารถล้างสารก่อให้เกิดภูมิแพ้ได้ และชนิดของครก 3 ชนิด คือ ครกไม้ ครกดินเผา และครกหิน ตรวจพบสารก่อภูมิแพ้ก่อนการล้างครก และเมื่อทำการล้างครก พบว่า ครกทั้ง 3 ชนิดสามารถใช้ทุกวิธีขจัดสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง อยู่บนครกส้มตำได้ทั้งหมด

คำสำคัญ : ครกส้มตำ, สารตกค้าง, สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร

---

[1] รองศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
E-mail: champsing@hotmail.com โทร. 0866489238

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
E-mail: boonyakrit.kpru@gmail.com โทร. 0864404514

[3] นักวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
E-mail: sujittra5548@gmail.com โทร. 0843825548

[4] นักศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
E-mail: thanchanokk65@gmail.com โทร. 055706555 ต่อ 4170

Consumer awareness of allergens in Somtum and reduction amount of residual allergens by mortar washing

Wachira Singkong[1], Boonyakrit Rattanapun[2], Suchittra Thaingsunthiah[3] and Thanchanok Kaewdoungsan[4]

Abstract

This research studying about the detection level of food allergens in Somtum mortar in the Municipal Market, Tha Makhuea, Khlong Khlung District in total 10 shops in Kamphaengphet Province. They were selected from non-specific random sampling to study consumers' knowledge and understanding of allergens in Somtum, study the amount of residual allergens in Somtum mortar and study about the Somtum mortar washing to reduce the amount of residual allergen. The respondents had understanding knowledge of food allergens at the highest level ($\bar{x}$=4.30, S.D.=0.53) and when considering item-by-item, it was found that the respondents in the food allergen substance that induces an immune reaction and results in an allergic reaction ($\bar{x}$=4.92, S.D.=0.27) The lowest understanding of allergens is that after eating allergenic food can take antihistamine to treat symptoms. ($\bar{x}$=3.37, S.D.=0.61) As for the amount of residual allergens in the Somtum mortar, it was found that all 10 Somtum restaurants detected allergens before washing the Somtum mortar and after washing the Somtum mortar, allergens were not detected and to study the methods of washing Somtum mortar and the type of mortars that affect the residues of allergens to reduce the amount of residual allergens, By studying the methods of washing the mortar with dishwashing liquid, hot water and cold water, it was found that all 3 methods were able to wash off allergens in 3 types of mortars, that are wood mortar, clay mortar and stone mortar, allergens were detected before washing the mortar and when washing the mortar, it was found that all 3 type of mortars can be used in all methods to remove residual allergens on Somtum mortar.

Keywords : Somtum mortar, Residue, Food allergen

[1] Associate Professor, Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University
E-mail: champsing@hotmail.com Tel. 0866489238

[2] Assistant Professor, Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University
E-mail: boonyakrit.kpru@gmail.com Tel. 0864404514

[3] Scientist, Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University
E-mail: sujittra5548@gmail.com Tel. 0843825548

[4] Student, Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University
E-mail: thanchanokk65@gmail.com Tel. 055706555 - 4170

บทนำ

อาหารมีส่วนประกอบที่มีความหลากหลาย ซึ่งอาจมีส่วนผสมของวัตถุดิบที่ก่อภูมิแพ้ร่วมด้วย ซึ่งในภาครัฐของประเทศต่างๆ ให้ความสนใจในการควบคุม รวมทั้งออกกฎระเบียบสำหรับการแสดงข้อมูลบนฉลากแก่ผู้บริโภคเพื่อสามารถเลือกซื้ออาหารที่ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ต่อสุขภาพของตนเอง การแพ้อาหารยังไม่มีวิธีการรักษาอาการแพ้อาหาร มีเพียงการรักษาเพื่อบรรเทาอาการแพ้เท่านั้น ในกรณีที่พบรวมทั้งผู้บริโภคต้องหลีกเลี่ยงอาหารนั้นๆ ด้วยตนเอง (วิภา สุโรจนะเมธากุล, 2554) อาการของการเกิดภูมิแพ้อาหารเป็นได้ทุกระบบของร่างกาย จากข้อมูลที่พบบ่อยคือ อาการทางระบบทางเดินอาหาร โดยเมื่อแพ้อาหารจะมีอาการคันปาก อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย อาการทางผิวหนัง โดยเมื่อแพ้อาหารจะมีอาการผื่นคัน ลมพิษ และอาการทางระบบหายใจ โดยเมื่อแพ้อาหารจะมีอาการจาม น้ำมูก ไอ หอบ แน่นหน้าอก ในบางรายอาการแพ้อาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตอาการสำคัญของการแพ้อาหารคือเกิดอาการ ผื่นลมพิษ คันตามตัว ปากบวม หรือหายใจลำบาก แสดงว่าแพ้อาหาร (food allergy) ในคนทั่วไปรับประทานอาหารหลายอย่าง ดังนั้นจึงเป็นการยากที่บอกว่าแพ้อาหารชนิดใด เด็กอายุต่ำกว่า 6 ขวบอาจแพ้อาหารมากกว่าผู้ใหญ่โดยเฉพาะ ไข่ นม และข้าวสาลี เมื่อโตขึ้นอาการแพ้อาจจะดีขึ้น ถ้าหากแพ้ถั่วและอาหารทะเล อาการแพ้อาจเป็นตลอดชีวิต หากแพ้อาหารบ่อยครั้งและรุนแรง ต้องปรึกษากับแพทย์เพื่อทดสอบว่าแพ้อะไร เพื่อเป็นการป้องกันหลีกเลี่ยงบริโภคอาหารที่แพ้ หลายคนเลี่ยงภูมิแพ้จากอาหารโดยการรับประทานอาหารธรรมชาติ ซึ่งอาจหมายถึงอาหารที่ปรุงแต่งด้วยสารถนอมอาหารหรือสารปรุงรส สี กลิ่นเพียงเล็กน้อย โดยสามารถลดอาการภูมิแพ้ได้ หากแพ้อาหารแต่ละชนิด เช่น แพ้ปลา ผู้บริโภคยังคงแพ้ปลาในอาหารจากเครื่องปรุงรส สารปรุงแต่งที่ทำให้แพ้บ่อยได้แก่ สีเหลือง สารถนอมอาหาร เช่น โซเดียมเบนโซเอท และโซเดียมไนเตรท สารปรุงแต่งรส เช่น ซัลไฟต์ และ ผงชูรส (วิภา สุโรจนะเมธากุล, 2553) ปัจจัยเสี่ยง ที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคภูมิแพ้อาหารมาจากครอบครัวมีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้และหอบหืด หรือเกี่ยวข้องกับยีนส์ทางพันธุกรรมหรือการมีระดับของซีรัมอิมมูโนโกลบูลินสูงและผู้ป่วยที่มีอายุต่ำกว่า 3 ปี โดยอาหารที่ส่งผลให้เกิดโรคภูมิแพ้หลักๆ มีด้วยกัน 8 ชนิด (วิภา สุโรจนะเมธากุล, 2555) ที่ทำให้เกิดภูมิแพ้ทั้งหมด ได้แก่ นมวัว ไข่ ถั่วลิสง ถั่วเปลือกแข็ง (เช่น วอลนัท พีแคน อัลมอนด์ และมะม่วงหิมพานต์) ปลา สัตว์น้ำที่มีเปลือกหุ้มและหอยชนิดต่างๆ ถั่วเหลือง และข้าวสาลี หรือคิดเป็นร้อยละ 90 ของอาหาร (ดารณี หมู่ขจรพันธ์, 2552)

อาหารที่คนไทยนิยมบริโภคทุกภาคหรือมีการค้าขายกระจายไปทั่วประเทศ คือ ส้มตำ โดย ส้มตำ เป็นอาหารปรุงมาจากการทำตำส้ม คือการทำให้เปรี้ยว ในลาวจะเรียกว่าตำหมากหุ่ง ปรุงโดยนำมะละกอดิบที่สับแล้วฝานหรือขูดเป็นเส้นพร้อมด้วยวัตถุดิบอื่นๆ คือ มะเขือเทศลูกเล็ก มะเขือสีดา มะเขือเปราะ พริกสดหรือพริกแห้ง ถั่วฝักยาว กระเทียม และปรุงรสด้วยน้ำตาลปี๊บ น้ำปลา มะนาว ทั้งนี้อาจมีการใช้วัตถุดิบอื่นๆ เพื่อให้เกิดเมนูที่มีความหลากหลายตามความนิยมของผู้บริโภค ส่วนประกอบในส้มตำมีทั้งชนิดดิบและสุก อีกทั้งยังมีวัตถุดิบที่อาจก่อโรคภูมิแพ้ 8 ชนิดตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยการทำส้มตำนิยมนำมาตำในครกเป็นหลัก ครกมีหลายชนิด เช่น

ครกไม้ ครกหิน ครกดินเผา แต่ละชนิดมีพื้นผิวที่แตกต่างกันออกไป มีทั้งแบบผิวเรียบ ผิวขรุขระ และผิวหยาบ ซึ่งบางพื้นผิวอาจก่อให้เกิดการตกค้างของสารก่อภูมิแพ้เป็นจำนวนมาก จากการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาและทำการทดลองนี้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาสารก่อภูมิแพ้ในอาหารโดยทำการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำของผู้บริโภค ปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ และการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการควบคุมสารก่อภูมิแพ้อาหารในร้านส้มตำต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ
2. เพื่อศึกษาระดับสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ
3. เพื่อศึกษาวิธีการล้างครกส้มตำและชนิดของครกที่มีผลต่อการตกค้างของสารก่อภูมิแพ้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเชิงสำรวจความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ โดยนำไปสู่การทดสอบปริมาณสารก่อภูมิที่ตกค้างในครกส้มตำทั้งก่อนและหลังการล้างครก จากนั้นทำการศึกษาวิธีการล้างครกด้วยวิธีการต่างๆ กับชนิดของครกที่ใช้งานแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

ร้านค้าส้มตำ ภายในตลาดเขตเทศบาลท่ามะเขืออำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 ร้าน โดยเลือกตัวอย่างจากการการสุ่มแบบไม่เฉพาะเจาะจง เลือกจำนวนตัวอย่างจากการสำรวจร้านส้มตำภายในตลาดเขตเทศบาลท่ามะเขือ พบว่ามีร้านส้มตำทั้งหมดจำนวน 20 ร้าน จึงทำการเลือกร้านส้มตำเป็นจำนวนร้อยละ 50 โดยสุ่มเลือกร้านด้วยการจับฉลาก

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหาร
2. ถุงมือทางการแพทย์
3. ชุดตรวจสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร FLASH® RAPID ALLERGEN - PROTEIN DETECTION TEST

โดยมีความไวสูงในการทดสอบอนุภาคโปรตีนก่อภูมิแพ้อาหารที่ตกค้างบนพื้นผิวที่สัมผัสอาหาร เช่น โปรตีนจากถั่วเหลือง โปรตีนกลูเตนแป้ง โปรตีนจากนมผง ไข่ผง เนยถั่ว ถั่วอัลมอนด์ โปรตีนจากปลาทะเลดิบ และกุ้งดิบ

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ ในเขตพื้นที่ตลาด เทศบาลท่ามะเขือ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 ร้าน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- สำรวจร้านส้มตำ ในเขตพื้นที่ตลาดท่ามะเขือ อำเภอคลองขลุง จังหวัด กำแพงเพชร ตามแบบสอบถาม ร้านละ 10 ชุด จำนวน 10 ร้าน (กระจายแบบสุ่มเลือกทั้งแม่ค้า พนักงานและลูกค้า) โดยถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ความรู้และความเข้าใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับ สารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

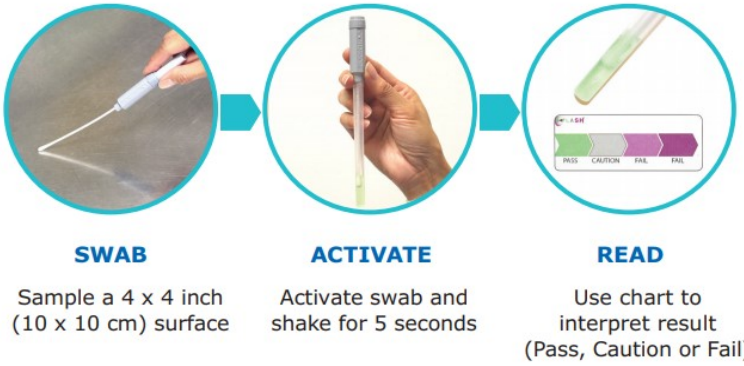
- นำแบบประเมินศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ใน ส้มตำที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ไปดำเนินการโดยไปสำรวจพร้อมเก็บภาพถ่ายสภาพความรู้ความเข้าใจ ของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ จำนวน 10 ร้าน

- นำผลการประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ ทั้ง 10 ร้าน มาวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำที่ได้กำหนดไว้

2. การศึกษาปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ

- ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำ (นำส้มตำใส่ครกแล้วทำการป้ายส้มตำให้เปื้อนภายในครกให้ทั่วทั้งครก) โดย swab หลังจากที่ใช้ทำส้มตำแล้ว swab 2 ซ้ำโดยการแบ่งครึ่งครกทิ้งไว้ 15 นาที

- ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำโดย swab หลังจากล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก ทิ้งไว้ 15 นาที



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างสารก่อภูมิแพ้อาหารและการทดสอบ

ที่มา : Biocontrol, 2016

- นำ swab ที่จุ่มกับน้ำยามาทำการเปรียบเทียบสีของแถบทดสอบสารก่อภูมิแพ้มาตรฐาน

ภาพที่ 2 แถบเทียบสีมาตรฐานการทดสอบสารก่อภูมิแพ้

ที่มา : Biocontrol, 2016

หมายเหตุ : สีเขียว: ไม่พบสารก่อภูมิแพ้

สีเทา: มีแนวโน้มพบสารก่อภูมิแพ้แต่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

สีม่วงอ่อน: พบสารก่อภูมิแพ้เริ่มเป็นอันตรายต่อร่างกาย

สีม่วงเข้ม: พบสารก่อภูมิแพ้เป็นอันตรายต่อร่างกาย

3. ศึกษาวิธีการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง

- นำตัวอย่างสารก่อภูมิแพ้ (โดยใช้น้ำส้มตำที่มีวัตถุดิบที่พบสารก่อภูมิแพ้ทุกกลุ่ม) ป้ายครกให้ทั่วพื้นผิวภายใน ให้ทดสอบโดยการใช้ครกไม้ ครกหิน และครกดินเผา

- ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำโดย swab ก่อนจากล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก ทิ้งไว้ 15 นาที (เพื่อให้สารทำปฏิกิริยากับสารภายก้าน swab)

- ล้างครกด้วยวิธีการ 1. น้ำร้อน โดยใช้น้ำ 1000 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส 2. น้ำเย็น โดยใช้น้ำ 1000 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส 3. ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน

- ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำโดย swab หลังจากล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก ทิ้งไว้ 15 นาที (เพื่อให้สารทำปฏิกิริยากับสารภายก้าน swab)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การสำรวจร้านส้มตำตามแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในส่วนการศึกษาปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ และการศึกษาวิธีการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง ใช้วิธีการบรรยายค่าสีที่ตรวจวัดได้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในส้มตำ

การสำรวจตามแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหาร เพื่อรวบรวมข้อมูลสารก่อภูมิแพ้ในอาหารของร้านส้มตำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แม่ค้า พนักงาน และลูกค้า แบบสอบถามแบ่งออกเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหาร และสถิติการใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งหมดจำนวน 100 คน เป็นเพศชาย จำนวน 35 คน (ร้อยละ 35.00) เป็นเพศหญิง จำนวน 65 คน (ร้อยละ 65.00) มีอายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 15-25 ปี จำนวน 55 คน (ร้อยละ 55.00) อันดับสองอยู่ที่ช่วงอายุ 26-35 ปี จำนวน 22 คน (ร้อยละ 22.00) ต่อมาอยู่ที่ช่วงอายุ 46 ปีขึ้นไป จำนวน 12 คน (ร้อยละ 12.00) และที่ช่วงอายุ 36-45 ปี จำนวน 11 คน (ร้อยละ 11.00) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ วุฒิปริญญาตรี จำนวน 35 คน (ร้อยละ 35.00) อันดับสองมัธยมศึกษา จำนวน 25 คน (ร้อยละ 25.00) อันดับสามวุฒิปวช./ปวส. จำนวน 18 คน (ร้อยละ 18.00) อันดับสี่ประถมศึกษา จำนวน 12 คน (ร้อยละ 12.00) ต่อมาไม่ได้ศึกษา จำนวน 8 คน (ร้อยละ 8.00) และปริญญาโท/เอก จำนวน 3 คน (ร้อยละ 3.00) อาชีพ พบว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามมีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา มากที่สุด จำนวน 41 คน (ร้อยละ 41.00) ต่อมาคือ รับจ้างทั่วไป จำนวน 18 คน (ร้อยละ 18.00) ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 17 คน (ร้อยละ 17.00) ไม่ได้ประกอบอาชีพ จำนวน 13 คน (ร้อยละ 13.00) รับราชการ จำนวน 7 คน (ร้อยละ 7.00) และเกษตรกรรม จำนวน 4 คน (ร้อยละ 4.00) ตามลำดับ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	35	35.00
หญิง	65	65.00
รวม	100	100.00
2. อายุ		
15-25 ปี	55	55.00
26-35 ปี	22	22.00
36-45 ปี	11	11.00
46 ปีขึ้นไป	12	12.00
รวม	100	100.00
3.วุฒิการศึกษา		
ไม่ได้ศึกษา	8	8.00
ประถมศึกษา	12	12.00
มัธยมศึกษา	25	25.00
ปวช./ปวส.	18	18.00
ปริญญาตรี	35	35.00
ปริญญาโท/เอก	3	3.00
รวม	100	100.00
4. อาชีพ		
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	13	13.00
นักเรียน/นักศึกษา	41	41.00

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกรรม	4	4.00
รับจ้างทั่วไป	18	18.00
ธุรกิจส่วนตัว	17	17.00
รับราชการ	7	7.00
รวม	100	100.00
5. ผู้แพ้อาหาร		
ไม่แพ้	92	92.00
แพ้	8	8.00
รวม	100	100.00

ส่วนที่ 2 ความรู้และความเข้าใจของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 100 คน

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสารก่อภูมิแพ้มากที่สุด คือ สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น และอาการภูมิแพ้จากอาหารสามารถเกิดได้ทั่วร่างกายตั้งแต่ปวดท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ จนถึงเสียชีวิต คิดเป็นร้อยละ 95 อันดับต่อมาคือ อาหารสำเร็จรูปทุกชนิดควรติดฉลากส่วนผสมที่มีสารก่อภูมิแพ้ คิดเป็นร้อยละ 90 ดังตารางที่ 2

คิดเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหารของผู้ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ความถี่และร้อยละของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหาร

รายการ	ระดับความรู้ความเข้าใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ข้อมูลทั่วไปของสารก่อภูมิแพ้					
1.1 สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น	95 (ร้อยละ 95.00)	5 (ร้อยละ 5.00)	-	-	-
1.2 สารก่อภูมิแพ้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่นการหายใจ การรับประทานอาหาร และการสัมผัสทางผิวหนัง	83 (ร้อยละ 83.00)	17 (ร้อยละ 17.00)	-	-	-
1.3 อาการภูมิแพ้จากอาหารสามารถเกิดได้ทั่วร่างกายตั้งแต่ปวดท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน ปวดศีรษะ จนถึงเสียชีวิต	95 (ร้อยละ 95.00)	5 (ร้อยละ 5.00)	-	-	-
1.4 การลดความเสี่ยงจากการแพ้อาหารได้คือการป้องกันการปนเปื้อนข้ามจากภาชนะที่ใช้หรือใส่อาหารร่วมกันกับอาหารที่แพ้	78 (ร้อยละ 78.00)	22 (ร้อยละ 22.00)	-	-	-
1.5 อาหารสำเร็จรูปทุกชนิดควรติดฉลากส่วนผสมที่มีสารก่อภูมิแพ้	90 (ร้อยละ 90.00)	10 (ร้อยละ 10.00)	-	-	-
2. อาหารที่ก่อให้เกิดการแพ้					
2.1 อาหารที่เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ในเด็ก ได้แก่ นมวัว ไข่ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวสาลี ปลา	73 (ร้อยละ 73.00)	21 (ร้อยละ 21.00)	6 (ร้อยละ 6.00)	-	-
2.2 อาหารที่เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ในผู้ใหญ่ ได้แก่ นม อาหารทะเล ปลา ถั่ว	47 (ร้อยละ 47.00)	53 (ร้อยละ 53.00)	-	-	-

รายการ	ระดับความรู้ความเข้าใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2.3 แพ้อาหารทะเลคือปฏิกิริยาตอบสนองที่ผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันร่างกายโปรตีนในสัตว์น้ำทะเล ได้แก่ สัตว์น้ำมีเปลือกทั้งหลาย เช่น กุ้ง ปู หอยนางรม	9 (ร้อยละ 9.00)	83 (ร้อยละ 83.00)	8 (ร้อยละ 8.00)	-	-
2.4 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารประเภทส้มตำมีสารก่อภูมิแพ้อาหารหลากหลายชนิด	16 (ร้อยละ 16.00)	18 (ร้อยละ 18.00)	66 (ร้อยละ 66.00)	-	-
3. วิธีป้องกันและแนวทางการแก้ไข					
3.1 การล้างเครื่องใช้ต่างๆ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดช่วยกำจัดสารก่อภูมิแพ้ที่ติดภาชนะได้ดี	18 (ร้อยละ 18.00)	22 (ร้อยละ 22.00)	60 (ร้อยละ 60.00)	-	-
3.2 ก่อนรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาป้องกันการแพ้ล่วงหน้าได้	20 (ร้อยละ 20.00)	19 (ร้อยละ 19.00)	61 (ร้อยละ 61.00)	-	-
3.3 หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้	79 (ร้อยละ 79.00)	21 (ร้อยละ 21.00)	-	-	-
3.4 เมื่อเป็นโรคภูมิแพ้อาหารสามารถเลือกใช้วิธีการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันได้	-	41 (ร้อยละ 41.00)	59 (ร้อยละ 59.00)	-	-
3.5 การแสดงข้อมูลสารก่อภูมิแพ้บนฉลากอาหารเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น	6 (ร้อยละ 6.00)	34 (ร้อยละ 34.00)	60 (ร้อยละ 60.00)	-	-
3.6 หากไม่ทราบว่าแพ้อาหารชนิดใดสามารถตรวจคัดกรองสารที่แพ้อาหารได้	4 (ร้อยละ 4.00)	85 (ร้อยละ 85.00)	11 (ร้อยละ 11.00)	-	-

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในอาหารมากที่สุด คือ สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตอบตามประสบการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาก่อน และอาการภูมิแพ้จากอาหารสามารถเกิดได้ทั่วร่างกายตั้งแต่ ปวดท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ จนถึงเสียชีวิต รองลงมาคือ อาหารสำเร็จรูปทุกชนิดควรติดฉลากส่วนผสมที่มีสารก่อภูมิแพ้ และสารก่อภูมิแพ้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น การหายใจ การรับประทานอาหาร และการสัมผัสทางผิวหนัง หลังรับประทานอาหารที่แพ้แล้วสามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้บริโภคมีความเข้าใจผิดพลาดเกี่ยวกับการรับประทานยาแก้ไขอาการแพ้อาหาร ซึ่งรับประทานยาที่ดีที่สุดคือควรรับประทานยาก่อนรับประทานอาหารเพื่อป้องกันแพ้อาหาร เนื่องจากการรับประทานยาหลังจากรู้สึกแพ้อาหารไปแล้วนั้นเป็นการรักษาปลายเหตุ มีความเสี่ยงอันตรายต่อชีวิตได้หากรับประทานยาไม่ทันสถานการณ์

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหารของผู้ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวม

รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	การแปลความหมาย
1. ข้อมูลทั่วไปของสารก่อภูมิแพ้			
1.1 สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น	4.92	0.27	มากที่สุด
1.2 สารก่อภูมิแพ้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น การหายใจ การรับประทานอาหาร และการสัมผัสทางผิวหนัง	4.84	0.37	มากที่สุด
1.3 อาการภูมิแพ้จากอาหารสามารถเกิดได้ทั่วร่างกายตั้งแต่ปวดท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ จนถึงเสียชีวิต	4.91	0.29	มากที่สุด

รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	การแปลความหมาย
1.4 การลดความเสี่ยงจากการแพ้อาหารได้ คือการป้องกันการปนเปื้อนข้ามจากภาชนะที่ใช้หรือใส่อาหารร่วมกันกับอาหารที่แพ้	4.57	0.50	มากที่สุด
1.5 อาหารสำเร็จรูปทุกชนิดควรติดฉลากส่วนผสมที่มีสารก่อภูมิแพ้	4.90	0.30	มากที่สุด
2. อาหารที่ก่อให้เกิดการแพ้			
2.1 อาหารที่เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ในเด็ก ได้แก่ นมวัว ไข่ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวสาลี ปลา	4.61	0.53	มากที่สุด
2.2 อาหารที่เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ในผู้ใหญ่ ได้แก่ นม อาหารทะเล ปลา ถั่ว	4.27	0.55	มากที่สุด
2.3 แพ้อาหารทะเล คือปฏิกิริยาตอบสนองที่ผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันร่างกายโปรตีนในสัตว์น้ำทะเล ได้แก่ สัตว์น้ำมีเปลือกทั้งหลาย เช่น กุ้ง ปู หอย นางรม	4.26	0.58	มากที่สุด
2.4 ถั่วลิสง และถั่วเปลือกแข็ง เป็นสาเหตุของการแพ้แบบรุนแรง	3.77	0.75	มาก
2.5 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารประเภทส้มตำ มีสารก่อภูมิแพ้อาหารหลากหลายชนิด	3.82	0.90	มาก
3. วิธีป้องกันและแนวทางการแก้ไข			
3.1 การล้างเครื่องใช้ต่างๆ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดช่วยกำจัดสารก่อภูมิแพ้ที่ติดภาชนะได้ดี	4.71	0.46	มากที่สุด
3.2 ก่อนรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาป้องกันการแพ้ล่วงหน้าได้	3.47	0.59	มาก

รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	การแปลความหมาย
3.3 หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้	3.37	0.61	ปานกลาง
3.4 เมื่อเป็นโรคภูมิแพ้อาหารสามารถเลือกใช้วิธีการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันได้	3.68	0.57	มาก
3.5 การแสดงข้อมูลสารก่อภูมิแพ้บนฉลากอาหารเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น	4.73	0.60	มากที่สุด
3.6 หากไม่ทราบว่าแพ้อาหารชนิดใดสามารถตรวจคัดกรองสารที่แพ้อาหารได้	3.93	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด	**4.30**	**0.53**	**มาก**

**หมายเหตุ กำหนดเกณฑ์ความรู้ความเข้าใจ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับความรู้ความเข้าใจ	ค่าเฉลี่ย
ความรู้ความเข้าใจมากที่สุด	4.21-5.00
ความรู้ความเข้าใจมาก	3.41-4.20
ความรู้ความเข้าใจปานกลาง	2.61-3.40
ความรู้ความเข้าใจน้อย	1.81-2.60
ความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุด	1.00-1.80

จากตารางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความเข้าใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.30 , S.D. = 0.53) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจสูงสุด คือ สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.27) ส่วนข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ต่ำสุด คือ หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้ ($\bar{x}$=3.37, S.D.= 0.61) ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้อาหารคือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้นสูงสุด เพราะสามารถรับรู้ได้โดยผ่านสื่อโทรทัศน์ หนังสือ และสื่อออนไลน์ ในข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ต่ำสุด คือ หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้ เพราะผู้ที่แพ้อาหารต้องการทานอาหารที่ตนแพ้ส่วนมากจะทานยาแก้แพ้ก่อนการรับประทานอาหารที่ตนแพ้

2. ศึกษาปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างในครกส้มตำ

จากการตรวจสารก่อภูมิแพ้ในครกตามร้านส้มตำทั้งหมด 10 ร้าน ได้แก่ ร้าน ก, ข, ค, ง, จ, ฉ, ช, ซ, ฌ และ ญ โดยทำการทดสอบโดยการใช้ชุดทดสอบตามมาตรฐาน มีการ swab ในครกที่ใช้ทำส้มตำซึ่งมีโอกาสปนเปื้อนอาหารที่ทำให้เกิดอาการแพ้นั้น ปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดอาการจากสาร antibody จากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยเป็นที่ทราบว่าอาหารที่ก่อภูมิแพ้นั้นเนื่องมาจากโปรตีนที่อยู่ในอาหารแม้ว่าจะผ่านกระบวนการผลิต ปฏิกิริยาของสารก่อภูมิแพ้ จะมีลักษณะเป็นการปล่อยสารเคมีให้กับร่างกายซึ่งเป็นสาเหตุของการแพ้

ผลการศึกษาสารก่อภูมิแพ้โดยการใช้ชุดทดสอบสารก่อภูมิแพ้ FLASH® Rapid Allergen - Protein Detection Test มีดังนี้

การทดสอบสารก่อภูมิแพ้โดยการโดย swab ในครกที่ใช้ทำส้มตำก่อนล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก เพื่อหาสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโปรตีน สารก่อภูมิแพ้ตกค้างต่างๆ จะพบระหว่าง 1-10 ppm ขึ้นไป จะให้สีม่วงแดงหรือม่วงเข้มภายใน 15 นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4

การทดสอบสารก่อภูมิแพ้ก่อนล้างภาชนะ ด้วยวิธีการใช้ชุดตรวจทางมาตรฐาน FLASH® Rapid Allergen - Protein Detection Test แสดงผลได้ว่า ก, ข, ค, ง, จ, ฉ, ช, ซ, ฌ และ ญ ตามลำดับ พบว่า การปนเปื้อนของสารก่อภูมิแพ้นั้นจะพบมากที่สุด จากร้านทุกร้านก่อนการล้างครกเป็นจำนวนมากเนื่องจากในขั้นตอนการทำส้มตำนั้นมีอาหารที่เป็นสารก่อภูมิแพ้และสารตกค้างสะสม เช่น ไข่ ปลา สัตว์น้ำทะเลเปลือกแข็ง เช่น ปู กุ้ง กั้ง เป็นต้น ถั่วเปลือกแข็ง ถั่วลิสง ข้าวสาลี และถั่วเหลือง คือก่อนการล้างภาชนะจึงส่งผลให้เกิดอาการแพ้อาหารได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยโดยมีการสำรวจอาหารที่ส่งผลให้เกิดโรคภูมิแพ้หลักๆ มีด้วยกัน 8 ชนิด หรือคิดเป็นร้อยละ 90 ของอาหารที่ทำให้เกิดภูมิแพ้ทั้งหมด ได้แก่ นมวัว ไข่ ถั่วลิสง ถั่วเปลือกแข็ง ปลา สัตว์น้ำที่มีเปลือกหุ้มและหอยชนิดต่างๆ ถั่วเหลือง และข้าวสาลี (ดารณี หมู่ขจรพันธ์, 2552)

จากตารางที่ 4 การทดสอบสารก่อภูมิแพ้โดยการโดย swab ในครกที่ใช้ทำส้มตำหลังล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก เพื่อหาสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโปรตีน สารก่อภูมิแพ้ตกค้างต่างๆ จะพบระหว่าง 1-10 ppm ขึ้นไป จะให้สีม่วงแดงหรือม่วงเข้มภายใน 15 นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

จากตารางการทดสอบสารก่อภูมิแพ้หลังล้างภาชนะ ด้วยวิธีการใช้ชุดตรวจทางมาตรฐาน FLASH® Rapid Allergen - Protein Detection Test แสดงผลได้ว่า ก, ข, ค, ง, จ, ฉ, ช, ซ, ฌ และ ญ ตามลำดับ หลังจากล้างภาชนะแล้ว ไม่พบสารก่อภูมิแพ้อาหาร หรือมีแนวโน้มว่าพบ บางตัวอย่างแต่ไม่เป็นอันตรายต่อภูมิคุ้มกันของร่างกาย เพราะจากการล้างทำความสะอาดภาชนะแล้วสามารถล้างสารที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้ได้อย่างเพียงพอ

ตารางที่ 4 ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ก่อนและหลังการล้างครก

รายชื่อร้าน	**ผลการทดสอบ Swab**	
	ก่อนการล้างครก	**หลังการล้างครก**
ก	ม่วงเข้ม	เขียว
ข	ม่วงเข้ม	เขียว
ค	ม่วงเข้ม	เทา
ง	ม่วงเข้ม	เขียว
จ	ม่วงเข้ม	เขียว
ฉ	ม่วงเข้ม	เขียว
ช	ม่วงเข้ม	เทา
ซ	ม่วงอ่อน	เขียว
ฌ	ม่วงเข้ม	เขียว
ญ	ม่วงเข้ม	เทา

3. ศึกษาวิธีการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง

นำตัวอย่างสารก่อภูมิแพ้ ป้ายครกให้ทั่วพื้นผิวภายใน จากนั้นทำการทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำโดย swab ก่อนจากล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก ทิ้งไว้ 15 แล้วทำการล้างครก และทดสอบสารก่อภูมิแพ้ในครกที่ใช้ทำส้มตำโดย swab หลังจากล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก ทิ้งไว้ 15 นาที ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ทดสอบวิธีการล้างครกส้มตำเพื่อลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้าง

ประเภทครก	**จำนวนการทดสอบ swab (ซ้ำ)**	
	ครั้งที่ 1 (สี)	ครั้งที่ 2 (สี)
	ก่อนการล้างครก	
ครกไม้	ม่วงเข้ม	ม่วงเข้ม
ครกดินเผา	ม่วงเข้ม	ม่วงเข้ม
ครกหิน	ม่วงเข้ม	ม่วงเข้ม
	หลังการล้างครกจากผลิตภัณฑ์ล้างจาน	
ครกไม้	เขียว	เขียว
ครกดินเผา	เขียว	เขียว
ครกหิน	เขียว	เขียว
ครกไม้	เขียว	เขียว
ครกดินเผา	เขียว	เขียว
ครกหิน	เขียว	เขียว
	หลังการล้างครกจากน้ำเย็น	
ครกไม้	เขียว	เขียว
ครกดินเผา	เขียว	เขียว
ครกหิน	เขียว	เขียว

จากตารางที่ 5 พบว่าการทดลองเคลือบสารตัวอย่างที่ก่อภูมิแพ้อาหารบนครกส้มตำที่ทำจากวัสดุแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ ครกไม้ ครกดินเผา และครกหิน ตรวจพบสารก่อภูมิแพ้ก่อนการล้างครกในการทดลองทั้ง 3 ซ้ำ เมื่อทำการล้างครกเป็นเวลา 1 นาที พบว่าสามารถล้างได้สะอาดตรวจไม่พบสารก่อให้เกิดภูมิแพ้ทั้ง 3 ชนิด ทั้งนี้เพราะพื้นผิวภายในของครกแต่ละชนิดไม่มีผลต่อการจับติดของสารก่อภูมิแพ้หลังการล้างครก และเมื่อพิจารณาการล้างครกทั้ง 3 ชนิดด้วยน้ำสะอาดผสมผลิตภัณฑ์ล้างจาน น้ำร้อน และน้ำเย็น พบว่าทุกวิธีสามารถขจัดสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างอยู่บนครกส้มตำได้ทั้งหมด เนื่องจากการล้างครกทั้ง 3 วิธีจะช่วยขจัดคราบของโปรตีนที่เป็นตัวก่อให้เกิดสารก่อภูมิแพ้ น้ำยาล้างจานคือสารชำระล้าง ที่ช่วยในการล้างมีสารลดแรงตึงผิว ทำให้ไขมันหลุดออกจากภาชนะสามารถขจัดสารก่อภูมิแพ้ที่ตกค้างอยู่บนครกส้มตำได้ น้ำร้อน อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้พันธะไฮโดรเจนระหว่างสายพอลิเพปไทด์ถูกทำลาย โครงสร้างของโปรตีนจะถูกทำลาย จึงทำให้น้ำร้อนสามารถขจัดสารก่อภูมิแพ้ได้ และน้ำเย็น จะทำให้ไขมันจับตัวกัน และทำให้ไขมันแข็งตัว และใช้น้ำในปริมาณที่เพียงพอในการชะล้างจึงทำให้สามารถขจัดสารก่อภูมิแพ้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการทำความสะอาดเพื่อกำจัดสารก่อภูมิแพ้ อาหาร ไข่ ถั่ว นมบนพื้นผิวสแตนเลส จากการทดลองพบว่า การล้างด้วยด่างผสมคลอรีน (CAD) และการล้างด้วยสารทำความสะอาด food grade (JPA) มีประสิทธิภาพในการลดสารก่อภูมิแพ้ได้ดีที่สุดร้อยละ 99.6 การล้างน้ำสามารถลดสารก่อภูมิแพ้ชนิดนมและไข่ได้ดีที่ร้อยละ 95.5 และการล้างด้วยกรดลดลงที่ร้อยละ 91.6 (Spektor, 2009)

การทดลองเคลือบสารตัวอย่างที่ก่อภูมิแพ้อาหารบนครกส้มตำที่ทำจากวัสดุแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ ครกไม้ ครกดินเผา และครกหินภาชนะทั้ง 3 ชนิดนี้จากการทดลองล้างครก พบว่า การล้างครกทั้ง 3 วิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำร้อน และน้ำเย็นนั้นจะช่วยขจัดคราบของโปรตีนที่เป็นตัวก่อให้เกิดสารก่อภูมิแพ้ได้ดีทั้ง 3 วิธี ทั้งในครกไม้ ครกดินเผา และครกหิน ซึ่งทั้ง 3 วิธีที่ใช้นั้นได้ ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน เพราะพื้นผิวภายในของครกแต่ละชนิดไม่มีผลต่อการจับติดของสารก่อภูมิแพ้หลังการล้างครก และวิธีการล้างทั้ง 3 วิธีสามารถขจัดสารก่อภูมิแพ้ได้เพียงพอ

สรุปผล

ผลการศึกษาและประเมินสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร จากการสำรวจผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความเข้าใจระดับมาก ($\bar{x}$=4.30, S.D. = 0.53) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจสูงสุด คือ สารก่อภูมิแพ้อาหาร คือสารที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและส่งผลให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.27) ส่วนข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ต่ำสุด คือ หลังรับประทานอาหารที่แพ้สามารถทานยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการได้ ($\bar{x}$=3.37, S.D.= 0.61)

การทดสอบสารก่อภูมิแพ้โดยการโดย swab ในครกที่ใช้ทำส้มตำหลังล้างครกแล้ว swab 2 ซ้ำ โดยการแบ่งครึ่งครก เพื่อหาสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโปรตีน สารก่อภูมิแพ้ตกค้างต่างๆ ทดสอบสารก่อภูมิแพ้หลังล้างภาชนะร้าน ก, ข, ค, ง, จ, ฉ, ช, ซ, ฌ และ ญ ตามลำดับ หลังจากล้างภาชนะแล้ว ไม่พบสารก่อภูมิแพ้อาหาร หรือมีแนวโน้มว่าพบบางตัวอย่างแต่ไม่เป็นอันตรายต่อภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ผลการทดลองสารก่อภูมิแพ้โดยวิธีการล้างครก จากผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำร้อน และน้ำเย็น โดยทำการสุ่มชนิดของภาชนะ หรือครก ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ ครกไม้ ครกดินเผา และครกหิน ตามลำดับ โดยทำการทดลองล้างครก พบว่า การล้างครกทั้ง 3 วิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำร้อน ที่อุณหภูมิ 85-100 องศาเซลเซียส และน้ำเย็น ที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส จะช่วยขจัดคราบของโปรตีนที่เป็นตัวก่อให้เกิดสารก่อภูมิแพ้ได้ดีทั้ง 3 วิธี ทั้งในครกไม้ ครกดินเผา และครกหิน ซึ่งทั้ง 3 วิธีที่ใช้นั้นได้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ผู้ประกอบการควรมีความตระหนักในเรื่องอาหารก่อภูมิแพ้ ควรมีการฝึกอบรมให้แก่พนักงานรู้จัก และตระหนักถึงอาหารก่อภูมิแพ้ การจัดการและรู้ถึงอันตรายของอาหารก่อภูมิแพ้ที่จะส่งผลต่อผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

ดารณี หมู่ขจรพันธ์. (2552). กฎระเบียบของอาหารก่อภูมิแพ้ที่ต้องรู้. **วารสารเพื่อคุณภาพ.** 144, 69-71.

วิภา สุโรจนะเมธากุล. (2553). เทคนิค ELISA กับการตรวจสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร. **Food Focus Thailand**. 47(5), 34-37.

วิภา สุโรจนะเมธากุล. (2554). สารก่อภูมิแพ้อาหาร (Food Allergen). **สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร.** 41(3), 211-216.

วิภา สุโรจนะเมธากุล. (2555). สารก่อภูมิแพ้ที่ปนเปื้อนในอาหาร (Hidden Allergen in Food). **วารสารอาหาร.** 42(3), 191-197.

Biocontrol. (2016). **Rapid protein detetiontion test**. Massachusetts: Merck Millipore.

Spektor, Y. (2009). **Effect of cleaning protocols on the removal of milk, egg, and peanut allergens from abraded and unabraded stainless steel surfaces**. Florida: Master of Science. University of Florida.

แนวทางการเตรียมต้นฉบับบทความวิจัย/บทความวิชาการ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอร์ทเทิร์น ยินดีรับบทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เป็นผลงานวิจัย/วิชาการที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ของวารสารอื่น บทความทุกบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารฉบับนี้จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขต้นฉบับและการพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ประเภทของบทความ

1. บทความวิจัย หมายถึง การนำเสนอผลงานวิจัยอย่างเป็นระบบ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และผลการวิจัย

2. บทความวิชาการ หมายถึง งานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เป็นความรู้ใหม่ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ แนวทางการแก้ไขปัญหา มีการใช้แนวคิดทฤษฎี ผลงานวิจัยจากแหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต ประกอบการวิเคราะห์วิจารณ์ เสนอแนวทางแก้ไข

3. บทวิจารณ์หนังสือ หมายถึง บทความที่วิพากษ์วิจารณ์ เนื้อหาสาระ คุณค่า และคุณูปการของหนังสือ บทความ หรือผลงานศิลปะ อาทิ นิทรรศการ ทัศนศิลป์ และการแสดงละครหรือดนตรี โดยใช้หลักวิชาและดุลยพินิจอันเหมาะสม

4. บทความปริทัศน์ หมายถึง งานวิชาการที่ประเมินสถานะล่าสุดทางวิชาการ (State of the Art) เฉพาะทางที่มีการศึกษาค้นคว้า มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทั้งทางกว้าง และทางลึกอย่างทันสมัย โดยให้ข้อพิพากษ์ที่ชี้ให้เห็นแนวโน้มที่ควรศึกษาและพัฒนาต่อไป

การเตรียมต้นฉบับ

ชื่อเรื่อง	ควรสั้นกะทัดรัดได้ใจความ ครอบคลุม ตรงกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
ชื่อผู้เขียน	พิมพ์ชื่อโดยไม่ใช้คำย่อ มีสถานที่ทำงาน หน่วยงานที่สังกัด อีเมล์ หมายเลขโทรศัพท์ โดยอ้างอิงเชิงอรรถท้ายหน้าแรก

บทคัดย่อ	เป็นร้อยแก้ว เขียนเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย (อย่างย่อ) และต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
คำสำคัญ	ควรเลือกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบทความ ประมาณ 3-5 คำ ใช้ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทความที่เป็นภาษาอังกฤษมีเฉพาะคำสำคัญภาษาอังกฤษ
บทนำ	อธิบายถึงความเป็นมาและความสำคัญที่ทำการศึกษา วิจัย ค้นคว้าของผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์ สมมติฐานและขอบเขตของการวิจัย
เนื้อเรื่อง	กรณีบทความที่เป็นภาษาไทยควรใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กะทัดรัดและชัดเจน การใช้คำย่อต้องมีคำสมบูรณ์ไว้ในครั้งแรกก่อน
วิธีดำเนินการวิจัย	อธิบายขั้นตอนการวิจัย โดยกล่าวถึงแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการใช้เครื่องมือในการศึกษาหรือการวิจัย และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
สรุปผลการวิจัย	อธิบายสิ่งที่ได้จากการศึกษา ไม่ควรซ้ำกับการแสดงผล แต่เป็นการสรุปประเด็น และสาระสำคัญของการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
อภิปรายผล	อธิบายถึงผลที่ได้รับจากการศึกษาหรือการวิจัย ว่าเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ ควรอ้างถึงทฤษฎี หรือผลการศึกษาของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องประกอบการอธิบาย
ข้อเสนอแนะ	อธิบายถึงการนำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ประโยชน์ หรือข้อเสนอแนะปัญหาที่พบในการศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาครั้งต่อไป
เอกสารอ้างอิง	ให้เขียนเอกสารอ้างอิง ใช้ระบบนาม-ปี และหน้า (APA Style) ตามรูปแบบที่กำหนด

การเขียนเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงใช้รูปแบบของ American Psychological Association (APA)

การอ้างอิงในบทความ กรณีที่ผู้เขียนต้องการการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในเนื้อเรื่องให้ใช้วิธีการอ้างอิงในส่วนเนื้อเรื่องแบบนาม-ปี (author-date in-text citation)

การอ้างอิงท้ายบทความ เป็นการรวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนบทความได้ใช้อ้างอิงในการเขียนบทความ และจัดเรียงรายการตามลำดับตัวอักษรชื่อผู้แต่ง ตัวอย่างเช่น

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). **ชื่อหนังสือ.** (พิมพ์ครั้งที่). เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์.

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ, **ชื่อหนังสือ.** (เลขหน้าบทความ). เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์.

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. **ชื่อวารสาร.** ปีที่พิมพ์ (ฉบับที่) เลขหน้าบทความ.

ชื่อผู้เขียนวิทยานิพนธ์. (ปีที่วิจัยสำเร็จ). **ชื่อวิทยานิพนธ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญา(ระดับ) ชื่อสาขาวิชา สังกัดของสาขาวิชา ชื่อมหาวิทยาลัย.

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่เผยแพร่). **ชื่อเรื่อง.** สืบค้นเมื่อ [วัน เดือน ปี] จาก แหล่งสารสนเทศ. [หรือ URL]

การอ้างอิงในเนื้อหา

รูปแบบการอ้างอิงแบบแทรกในเนื้อหา มี 3 รูปแบบ ดังนี้

1. (ผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, เลขหน้า) ไว้ท้ายข้อความที่อ้างอิง เช่น (ชนะดา วีระพันธ์, 2555, 55-56)
   (Peter & Waterman, 1982, pp. 498-499) (Michalska J., 2008, p. 85)
   กรณีที่ไม่ปรากฏเลขหน้าให้ลงแค่ชื่อผู้แต่งกับปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บเดียวกัน เช่น
   (ศิริโรจน์ วงศ์กระจ่าง, 2554)
2. ผู้แต่ง (ปีที่พิมพ์, เลขหน้า) กรณีมีการระบุชื่อผู้แต่งในเนื้อหาแล้ว ไม่ต้องระบุไว้ในวงเล็บท้ายข้อความที่อ้างอีก เช่น ธนกฤต วันต๊ะเมล์ (2554, น.90) ได้ศึกษาถึง.....
   Robert E. Hegel (1997, p.14) studied.....
   กรณีที่ไม่ปรากฏเลขหน้าให้ลงแค่ชื่อผู้แต่งกับปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น
   (ศิริโรจน์ วงศ์กระจ่าง, 2554)
3. ปีที่พิมพ์ ผู้แต่ง (เลขหน้า) กรณีมีการระบุปีที่พิมพ์และผู้แต่งในเนื้อหาแล้ว (ปีที่พิมพ์และผู้แต่งสามารถสลับที่กันได้) ให้ระบุเฉพาะเลขหน้าที่อ้างถึงในวงเล็บเท่านั้นเช่น ในปี 2557 ศุภชัย ยาวะประภาส ได้กล่าวว่า สมรรถนะ หมายถึง ความรู้ ความสามารถที่แสดงออกถึงพฤติกรรมการบริหารงานบุคคลของผู้บริหารสถานศึกษา จนทำให้การปฏิบัติงานบริหารงานบุคคลบรรลุผลเหนือกว่าระดับปกติ (น.9)

การส่งต้นฉบับ

1. บทความมีความยาวไม่เกิน 15 หน้า กระดาษขนาด A4 ทั้งนี้รวมรูปภาพ ตาราง และเอกสารอ้างอิง
2. การตั้งค่าหน้ากระดาษ ให้กำหนดขอบบน 1.5 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว และขอบขวา 1 นิ้ว

3. แบบตัวอักษรใช้ TH SarabunPSK โดยกำหนดขนาด ดังนี้

3.1 ชื่อบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 18 point ตัวหนา กึ่งกลางหน้ากระดาษ

3.2 ชื่อ-สกุลผู้เขียน ทุกท่านภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 12 point ตัวหนา ชิดซ้าย

3.3 สถานที่ทำงาน หน่วยงานที่สังกัด อีเมล์ หมายเลขโทรศัพท์ ขนาด 12 point อ้างอิงเชิงอรรถ

3.4 บทคัดย่อ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ควรสั้นตรงประเด็น และเป็นการสรุปผลงานอย่างรัดกุม ครอบคลุมสาระสำคัญของการวิจัย ความยาวไม่เกิน 400 ตัวอักษร

3.5 คำสำคัญ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นการกำหนดสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้เป็นคำสืบค้นในระบบฐานข้อมูล ไม่ควรยาวมากเกินไป และไม่ควรเกิน 3-5 คำ

3.6 บทนำ (ความเป็นมา ความสำคัญ และมูลเหตุที่นำไปสู่การวิจัย)

3.7 วัตถุประสงค์ (มูลเหตุของการศึกษาวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับชื่อเรื่องที่ศึกษาวิจัย)

3.8 เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี) เป็นการอ้างอิงแนวคิด ทฤษฎี หรือบทความที่เกี่ยวข้อง หากเป็นงานวิจัยเฉพาะทางควรมีส่วนนี้ เพื่ออธิบายข้อมูลพื้นฐานให้คนทั่วไปสามารถเข้าใจได้

3.9 วิธีดำเนินการวิจัย เป็นการอธิบายวิธีการดำเนินการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ควรเสนอรูปแบบและแสดงขั้นตอนอย่างกระชับและชัดเจน

3.10 สรุปผลการวิจัย ควรนำเสนอผลอย่างชัดเจน น่าสนใจ ตรงประเด็น เป็นผลที่ค้นพบ โดยลำดับตามหัวข้อที่ศึกษา

3.11 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ อภิปรายสิ่งที่ได้จากการวิจัย การนำไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ

3.12 เอกสารอ้างอิง ใช้ระบบนาม-ปี และหน้า (APA Style) ระบุแหล่งอ้างอิงเท่าที่ปรากฏในบทความ

ผู้นำเสนอผลงานสามารถดูรายละเอียดรูปแบบการจัดทำบทความฉบับเต็ม (Full Paper) ได้ที่ www.northern.ac.th

หากต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น เลขที่ 888 หมู่ที่ 2 ตำบลหนองบัวใต้ อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000

โทรศัพท์ 0 5551 7488 ต่อ 808 โทรสาร 0 5551 7481 email : Journalsci@northern.ac.th

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอร์ทเทิร์น

Journal of Science and Technology Northern

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กรกฎาคม - กันยายน 2565

วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น

ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น

888 หมู่ที่ 2 ตำบลหนองบัวใต้ อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000

โทร.055-517488 ต่อ 808 www.northern.co.th