



ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Science and Technology

ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน-ธันวาคม 2563 Vol. 14 No. 3 September-December 2020 ISSN 2286-6175/ E-ISSN 2651-1738





วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย EAU Heritage Journal

ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology

ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน-ธันวาคม 2563 Vol. 14 No. 3 September-December 2020 ISSN 2286-6175/ E-ISSN 2651-1738

ความเป็นมา

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ISSN 2286-6175 เริ่มจัดพิมพ์ในปี พ.ศ. 2550 เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ จนถึงปี พ.ศ. 2559 ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มการออกเผยแพร่วารสารเป็นปีละ 3 ฉบับ (ราย 4 เดือน) และในปีที่ 11 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2560) ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตวารสารจากตัวเล่มหนังสือเป็นการผลิตแบบ CD และในปีที่ 12 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2561) ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตอีกครั้งหนึ่ง โดยการผลิตเป็น Flash Drive ส่งมอบให้สมาชิก หากไม่ได้สมัครสมาชิก สามารถสืบค้นเพื่ออ้างอิงหรืออ่านบทความได้ที่ <https://heritage.eau.ac.th/> หรือสืบค้นได้จากฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index Center:TCI)

ปัจจุบันวารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) โดยได้รับการรับรองคุณภาพจัดให้เป็นวารสารกลุ่มที่ 2 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และยังเป็นวารสารไทยที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่ฐานข้อมูล ASEAN Citation Index (ACI)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่บทความวิจัย (Research Paper) และบทความวิชาการ (Academic Paper) ที่มีคุณภาพของอาจารย์ประจำ บุคคลภายนอก ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิ ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เกษษศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการแก่สังคม โดยสนับสนุนให้อาจารย์ประจำ และบุคคลภายนอกนำเสนอผลงานวิชาการในสาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เกษษศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาที่เกี่ยวข้อง

นโยบายการรับบทความ

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความยินดีรับตีพิมพ์บทความสาขาวิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เกษตรศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาที่เกี่ยวข้อง เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ดังนี้

1. ผลงานวิชาการที่ส่งมาขอตีพิมพ์ ต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น

2. การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ส่งบทความโดยตรง กองบรรณาธิการฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการรับหรือปฏิเสธบทความเข้าสู่กระบวนการประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ต้องผ่านการพิจารณาลั่นกรองคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ท่าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิต้องมีความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาของบทความ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ เป็นการประเมิน Double Blind Review ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อและสังกัดของกันและกัน

3. ข้อความที่ปรากฏภายในบทความแต่ละเรื่องที่ดีพิมพ์ในวารสารเล่มนี้ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนแต่ละท่านไม่เกี่ยวข้องกับกองบรรณาธิการ และคณาจารย์ท่านอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยแต่อย่างใด ความรับผิดชอบด้านเนื้อหา รูปภาพและการตรวจร่างบทความแต่ละเรื่องเป็นของผู้เขียนแต่ละท่าน หากมีความผิดพลาดใด ๆ ผู้เขียนจะต้องรับผิดชอบบทความของตนเอง

4. ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

5. ผู้ประสงค์จะส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารฯ สามารถส่งบทความออนไลน์ได้ที่ <https://heritage.eau.ac.th/> หรือ <https://www.tci-thaijo.org/>

หากต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อกองบรรณาธิการวารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย อาคาร ชวน ชวนชัย ชั้น 4 ห้อง C423 เลขที่ 200 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 0-2577-1028 ต่อ 377, 378 อีเมลล์ eau_heritage@eau.ac.th

ผู้สนใจส่งบทความกรุณาอ่านรายละเอียดการส่งบทความ ซึ่งระบุไว้ใน website <https://heritage.eau.ac.th/> และ <https://www.tci-thaijo.org/>

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กำหนดการเผยแพร่

กำหนดออกเผยแพร่ราย 4 เดือน ปีละ 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1: มกราคม-เมษายน (กำหนดออก เมษายน)

ฉบับที่ 2: พฤษภาคม-สิงหาคม (กำหนดออก สิงหาคม)

ฉบับที่ 3: กันยายน-ธันวาคม (กำหนดออก ธันวาคม)

การจัดพิมพ์

ผลิตเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Flash Drive) และเผยแพร่ฉบับ Online ที่ website <https://heritage.eau.ac.th/> และ <https://www.tci-thaijo.org/>

แหล่งผลิต

ศูนย์ผลิตเอกสารทางวิชาการ และกองบรรณาธิการวารสารฯ

ที่ปรึกษา	อาจารย์โชติรัส ชวนิชย์ อาจารย์สุภกัญญา ชวนิชย์	อธิการบดี รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
บรรณาธิการ	อาจารย์กัญจน์ณิชา โภคอุดม	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
กองบรรณาธิการ	ศาสตราจารย์ อรษา สุตเจียรกุล รองศาสตราจารย์ วันเพ็ญ แก้วปาน รองศาสตราจารย์ นุจรี ไชยมงคล รองศาสตราจารย์ บุญใจ ศรีสถิตนรากุล รองศาสตราจารย์ วิเชียร ชูติมาสกุล รองศาสตราจารย์ ยุทธพงษ์ รังสรรค์เสรี รองศาสตราจารย์ สุนิสา ชายเกลี้ยง รองศาสตราจารย์ ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกรียงศักดิ์ เตมีย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รุ่งตะวัน สุภาพผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริพร เดชะศีลารักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐพงศ์ มกระธัช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภฉัตร ธารีลาภ เรืออากาศโท สุจิต ห่วงสุวรรณ Dr. Wayne N. Phillips Mr. Oriville Leonard Trudo	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย Mahidol University Eastern Asia University
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	อาจารย์จรุงรัตน์ พันธุ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	นางสาวนริศรา ทুমมณี	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ออกแบบปก/จัดรูปเล่ม	อาจารย์วิลาวรรณ สุขมาก นางสาวนริศรา ทুমมณี	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
พิสูจน์อักษรประจำฉบับ	นางสาวนริศรา ทুমมณี นางสาวเสาวลักษณ์ ชัยสิทธิ์	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย



จรรยาบรรณการตีพิมพ์ (Publication Ethics)

บทบาทและหน้าที่ของผู้พิมพ์

1. ผู้พิมพ์ต้องรับรองว่าผลงานที่ส่งมานั้นเป็นผลงานใหม่ และไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน
2. ผู้พิมพ์ต้องรายงานข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย ไม่บิดเบือนข้อมูล หรือให้ข้อมูลที่เบี่ยงเบน
3. ผู้พิมพ์ต้องอ้างอิงผลงานของผู้อื่น หากมีการนำผลงานเหล่านั้นมาใช้ในผลงานตัวเอง รวมทั้งจัดทำรายการอ้างอิงท้ายบทความให้ครบถ้วน
4. ผู้พิมพ์ต้องเขียนบทความวิจัยให้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดไว้ใน Template ของวารสาร
5. ผู้พิมพ์ที่มีรายชื่อปรากฏในบทความทุกคน ต้องเป็นผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยจริง

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการวารสาร

1. บรรณาธิการวารสารมีหน้าที่พิจารณาคุณภาพของบทความ เพื่อตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสารที่ตนรับผิดชอบ
2. บรรณาธิการต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้พิมพ์และผู้ประเมินบทความ แก่บุคคลใด ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ
3. บรรณาธิการต้องตัดสินใจคัดเลือกบทความมาตีพิมพ์หลังจากผ่านกระบวนการประเมินบทความแล้ว โดยพิจารณาจากความสำคัญ ความใหม่ ความชัดเจน และความสอดคล้องของเนื้อหากับนโยบายของวารสารเป็นสำคัญ
4. บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์ที่อื่นมาแล้ว
5. บรรณาธิการต้องไม่ปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ เพราะความสงสัยหรือไม่แน่ใจ โดยต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์ข้อสงสัยนั้น ๆ ก่อน
6. บรรณาธิการต้องไม่มีประโยชน์ทับซ้อนกับผู้พิมพ์ ผู้ประเมิน และ ทีมบริหาร
7. บรรณาธิการต้องมีการตรวจสอบบทความในด้านการคัดลอกผลงานผู้อื่น (Plagiarism) อย่างจริงจัง โดยใช้โปรแกรมที่เชื่อถือได้ เพื่อให้แน่ใจว่าบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารไม่มีการคัดลอกผลงานของผู้อื่น
8. หากตรวจพบการคัดลอกผลงานของผู้อื่นในกระบวนการประเมินบทความ บรรณาธิการต้องหยุดกระบวนการประเมิน และติดต่อผู้พิมพ์หลักทันทีเพื่อขอคำชี้แจง ประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น ๆ

จรรยาบรรณการตีพิมพ์ (Publication Ethics)

บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ

1. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลบางส่วนหรือทุกส่วนของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ
2. หลังจากได้รับบทความจากกองบรรณาธิการวารสารฯ ผู้ประเมินบทความตระหนักว่าตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้นิพนธ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินบทความควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบ และปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
3. ผู้ประเมินบทความ ควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความที่จะมีต่อสาขาวิชานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์และความเข้มข้นของผลงาน ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย
4. ผู้ประเมินต้องระบุผลงานวิจัยที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน แต่ผู้นิพนธ์ไม่ได้อ้างถึง เข้าไปในการประเมินบทความด้วย นอกจากนี้ หากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องชี้แจงให้บรรณาธิการทราบด้วย



ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ

รองศาสตราจารย์ ปาหนัน พิชยปัญญา
รองศาสตราจารย์ พรศิริ จงกล
รองศาสตราจารย์ ประมุข โอศิริ
รองศาสตราจารย์ ขาญไชย ไทยเจียม
รองศาสตราจารย์ ภัทรพงษ์ ผาสุกกิจ
รองศาสตราจารย์ วณิชา พึ่งชมภู
รองศาสตราจารย์ แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ
รองศาสตราจารย์ อารยา ประเสริฐชัย
รองศาสตราจารย์ หาญพล พึ่งรัมย์
รองศาสตราจารย์ นฤมล เอี่ยมณีกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทิพมาส ชินวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิโรบล กนกสุนทร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุ่น สักขพงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพัฒน์ เป็นตามวา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถนพ เรืองวิเศษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิพนธ์ วรรณโสภาคย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรมนัส พงศ์รังสรรค์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนสนี เพียงตระกูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมลักษณ์ เทพสุริยานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พัชรวรรณ ตันอมายรัตน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผาณิตา เอี้ยวชีโป
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวีชัย สำราญวานิช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐพงศ์ มกระธัช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฐิติวร ชูสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชนัญชิตาคุษฎี ทูลศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จินดารัตน์ ชัยอาจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยุวดี สีสันนาวิระ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปิยณัฐ โตอ่อน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประทุม สร้อยวงศ์

มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยนเรศวร
มหาวิทยาลัยพะเยา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาดา ภัยหลัก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิวิธ เจริญใจ
อาจารย์พริษา อึ้งอุดรภักดี
อาจารย์สรัญญา ถีป้อม
อาจารย์กิตติพร พลายมาศ
อาจารย์โสรัจญา สุริยันต์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยนเรศวร
มหาวิทยาลัยนเรศวร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ EAU Heritage ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้าสู่ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน-ธันวาคม 2563) ซึ่งเป็นฉบับที่มีกำหนดเผยแพร่ในช่วงส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่ กองบรรณาธิการขอถือโอกาสอันดีนี้ ในการส่งความสุข ปี 2564 แด่ท่านผู้อ่าน ผู้นิพนธ์ และนักวิชาการทุกท่าน ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก จงดลบันดาลให้ทุกท่านประสบแต่ความสุข ความเจริญ และสัมฤทธิ์ผลในสิ่งอันพึงปรารถนาทุกประการ ปัจจุบันวารสาร EAU Heritage ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 2 และฐานข้อมูล ASEAN Citation Index (ACI) ซึ่งมีการเผยแพร่บทความในรูปแบบ online โดยทุกท่านสามารถเข้าถึงวารสารได้ผ่าน 2 ช่องทาง ได้แก่ การเข้าถึงวารสารผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ThaiJo ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) และการเข้าถึงผ่านเว็บไซต์ของวารสารที่ <https://heritage.eau.ac.th> กองบรรณาธิการฯ ต้องขอขอบพระคุณคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ในการอนุญาตให้ทางวารสารฯ นำลิ้งค์ของ “คู่มือการอ้างอิงและการเขียนรายการเอกสารอ้างอิงของสำนักงานคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ (ฉบับปรับปรุง 2563)” วางบนเว็บไซต์ของวารสาร เพื่อให้ผู้นิพนธ์ที่ประสงค์จะตีพิมพ์เผยแพร่บทความทางวิชาการได้ใช้เป็นแนวทางในการเขียนอ้างอิงแบบ APA Style (6th edition) ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

สำหรับเนื้อหาของวารสารฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน-ธันวาคม 2563) ประกอบไปด้วยบทความจำนวนทั้งสิ้น 19 บทความ จำแนกเป็นบทความวิชาการจำนวน 7 บทความ และบทความวิจัยจำนวน 12 บทความ โดยเป็นบทความทางสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ สิ่งแวดล้อม และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของวารสาร ในส่วนท้ายของวารสารเป็นบทความแนะนำหนังสือโดย อาจารย์ศุภามณ จันทรสกุล อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ได้แนะนำหนังสือเรื่อง “Designing and Conducting Mixed Methods Research Third Edition” ผู้แต่งคือ John W. Creswell และ Vicki L. Plano Clark ซึ่งเนื้อหาของหนังสือได้นำเสนอเกี่ยวกับการวิจัยผสมวิธี ทั้งในด้าน แนวคิด การออกแบบ ขั้นตอนในการทำวิจัย โดยมีตัวอย่างประกอบในหลากหลายศาสตร์

กองบรรณาธิการฯ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิผู้กลั่นกรองบทความ ตลอดจนผู้นิพนธ์จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ให้ความสนใจส่งบทความมายังวารสารฯ เพื่อให้เราเป็นอีกหนึ่งช่องทางของการนำเสนอองค์ความรู้ที่มีคุณภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้ หากท่านมีข้อเสนอแนะประการใด กองบรรณาธิการยินดีอมรับทุกความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาและปรับปรุงวารสารฯ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นไป แล้วพบกันใหม่ในปี 2564 ค่ะ

บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิชาการ

- 1 ■ การส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง: บทบาทพยาบาล
Promoting Dietary and Fluid Consumption Behaviors Among Patients with Chronic Kidney Disease: The Nurse 's Role
สุรวิทย์ วรอรุณ และอภิญญา กุลทะเล
- 12 ■ เทคโนโลยีการออกแบบจำลองเสมือนจริงสำหรับการประเมินด้านการยศาสตร์
Technology and Virtual Reality Approach for Ergonomics Evaluation Tools
ฤทธิ์ติกร สมปาน, อรพรรณ กิริติโรจน์ และฤติรัตน์ มหามุญปีติ
- 18 ■ พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพ
Behaviors While Using and the Impacts on Health
วารัณีย์ แสนยศ
- 30 ■ การจำลองการเคลื่อนที่ของจรวดภายในชั้นบรรยากาศมาตรฐาน
The Simulations of Rocket Flight Trajectory in Standard Atmosphere
สุรสิทธิ์ ปาลสาร และวรเดช มโนสร้อย
- 38 ■ ผลกระทบของการพัฒนานาโนเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
The Impact of the Development of Nanotechnology on the Environment and Health
วิจิตรวิธ รัชวิทยทรัพย์, จักรกฤษณ์ คิวะเดชาเทพ และจันทราทิพย์ คาระวะ
- 46 ■ การวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมของอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมของไทย
เพื่อการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสำนักงาน กสทช.
Analysis of Environmental Factors from the Electrical, Electronics and Telecommunications Industries in Thailand for the Establishment of Testing Laboratory Blocking Electromagnetic Waves of Office of The National Broadcasting and Telecommunications Commission
รพี ม่วงนนท์, อาทิตยา พิพัฒน์พงศ์อำไพ, รัชกฤษ คล่องพยาบาล, สุพัตรา ยอดสุรางค์ และไกร บุญบันดาล

สารบัญ

- 60 ■ Role and Competencies of Emergency Nurses in Triage Assessment for Patients in Emergencies

บทบาทและสมรรถนะของพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินในการประเมินคัดแยกผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉิน

Monrudee Petlamul, Yothaka Phakaphong and Peraya Sutheelangkun

บทความวิจัย

- 72 ■ การทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีที่มีการสูญหายของข้อมูลโดยการประมาณค่าสูญหายจากการปรับแก้วิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเดซิล

Predicting Jasmine Rice Yield in Northeastern Region in Missing Data Imputation from Adjusted K Nearest Neighbor Method Based on Decile Mean

พัชณา สุวรรณแสน, ภัทราวดี มากมี และอาฟีฟี ลาเต๊ะ

- 86 ■ ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างตัวแปรคัดสรรที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มารับบริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลคลองไทร อำเภอมากเหล็ก จังหวัดสระบุรี

Causal Relationship Among Selected Factors and Quality of Life of

Chronic Disease Patients at Kongsai Sub-district Health Promotion Hospital, Muak Lek District, Saraburi Province

พรพรรณ สมินทร์ปัญญา และกัญญ์รัฐพิมพ์ บำรุงวงศ์

- 99 ■ การศึกษาเบื้องต้นของสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง Preliminary Study of Plant Extracts with Antibacterial Activity Against Enteric and Skin Pathogens

จารวิวัฒน์ ศิริอินทร์ และเอียร์ อีระวรวงศ์

- 115 ■ การศึกษาประสิทธิภาพของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้ว

The Study of Efficiency of Producing Concrete Mix by Used Plastic Water Bottles

จรัส รัตนโชตินันท์

- 127 ■ สภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
The Working Environment and Personal Protective Equipment Use Among Workers in Automotive Repair Shops, Muang District, Nakhon Ratchasima Province
วิทย์ เพชรเลียบ, พานิช แก่นกาญจน์ และณัฐวรรณ เลิศวิญญูชัยถาวร
- 139 ■ ผลของโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ตำบลรังนก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร
Effect of Health Literacy Programs on Self-Care Behaviors Among Diabetic Patients at Rungnok Sub-district, Sam-Ngam District, Phichit Province
ญาติา รักธรรม, รัตนาวลี ดินวนพะเนา, สุกัญญา ทะชน และกิ่งแก้ว ลำรายริน
- 149 ■ ผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
Effects of Health Behavior Modification Program on Self-Management Behavior of Type 2 Diabetic Patients in Nabokham Sub-district, Muang District, Kamphaengphet Province
นิธิพงศ์ ศรีเบญจมาศ และกิ่งแก้ว ลำรายริน
- 161 ■ การปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนกรณีศึกษา: ชุมชนในเขตเทศบาลตำบลตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี
The Carbon Footprint Emission of Municipal Waste by Sources Case Study: Trakanpuetpon Municipality, Ubon Ratchathani Province
นันทพร สุทธิประภา และสุนิดา ทองโท

- 175 ■ ผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก

The Effect of Promoting Programs for Perceived Self-Efficacy in Prevention of Dental Caries, Outcome Expectation on Prevention of Dental Caries and Dental Caries Preventive Behaviors Among Grade Six Students at One Primary School in Phitsanulok Province

วัลลวลี เกตุดี และวุฒิชัย จรรย์ยา

- 192 ■ Health Status and Health Behavior of the Elderly, Muang Hong Sub-district, Chuturapakpiman District, Roi-Et Province

ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลเมืองหงส์ อำเภอจตุรพักพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด

Montira Juntavaree and Peyanut Juntavaree

- 202 ■ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ในนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Factors Related to the Risk of Unwanted Pregnancy in Freshmen
Faculty of Science and Technology Nakhon Pathom Rajabhat University

ภารณ์ นิลกรณ์ และเสาวรส พัวพลเทพ

- 213 ■ ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร

Prevalence and Work-Related Musculoskeletal Discomfort Related Factors
Among Thai Gas Employees in Samut Sakhon Province

ณัฐดนัย ยอดยิ่จนาคชัยกร

228 แนะนำหนังสือ

■ Designing and Conducting Mixed Methods Research Third Edition

ศุภามณ จันทร์สกุล



การส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของ ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง: บทบาทพยาบาล

Promoting Dietary and Fluid Consumption Behaviors Among Patients with Chronic Kidney Disease: The Nurse's Role

สุรีวัลย์ วรอรุณ¹ และอภิญญา กุลทะเล²

Sureewan Vora-aroon¹ and Apinya Koontalay²

¹วิทยาลัยการพยาบาล มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

¹Collage of Nursing PSRU, Pibulsongkram Rajabhat University

²นักวิจัยอิสระ

²Independent Researcher

Received: December 3, 2019

Revised: February 12, 2020

Accepted: February 19, 2020

บทคัดย่อ

การบริโภคอาหารประเภทโปรตีน เกลือแร่ และน้ำอย่างถูกต้อง จะช่วยให้ไตไม่ต้องทำหน้าที่มากเกินไป ลดการบาดเจ็บ การอักเสบและการเกิดพังผืดที่ไตได้ นอกจากนี้การควบคุมการรับประทานอาหารประเภทไขมัน ยังช่วยลดการเกิดภาวะ หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงไตแข็งตัว ทำให้มีเลือดไปเลี้ยงไตอย่างเพียงพอ ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการควบคุมอาหารและน้ำในผู้ป่วย โรคไตเรื้อรังจะช่วยชะลอความเสื่อมของไต ส่งเสริมให้ผู้ผู้ป่วยมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำที่ถูกต้อง เหมาะสม และชะลอการบำบัดทดแทนไตให้ช้าลง ซึ่งจะช่วยชะลอความเสื่อมของไต ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน และส่งเสริม คุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

คำสำคัญ: พฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำ, โรคไตเรื้อรัง, บทบาทพยาบาล

Abstract

Correct consumption of protein, minerals, and water will help the kidneys to remain functioning, reduce injuries, inflammation and formation of fibrosis. Additionally, controlling cholesterol will help reduce atherosclerosis and ischemia. Therefore, it can be seen that controlling diet and water intake in chronic kidney disease patients will help delay the deterioration of the kidney function and slow down the need for kidney replacement therapy. Nurses have major roles to play in promoting the patients' diets and behaviors pertaining to water consumption. These factors will not only help to delay the onset of kidney degeneration, but will also reduce the occurrence of complications while promoting a good quality of life for patients with chronic kidney disease

Keywords: dietary and fluid consumption behaviors, chronic kidney disease, nurse's role



บทนำ

โรคไตเรื้อรัง เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขในประเทศไทย เป็นภาวะที่ไตถูกทำลาย หรือมีอัตราการกรองลดลง ติดต่อกันนานมากกว่า 3 เดือนขึ้นไป (Al-Ageel et al., 2012) สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้ให้คำแนะนำผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ยังไม่ได้รับการบำบัดทดแทนไตให้ควบคุมการรับประทานอาหารประเภทโปรตีน ในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่า 0.6 กรัม/กก./วัน แต่ไม่ควรเกิน 0.8 กรัม/กก./วัน ควรรับประทานอาหารที่มีโซเดียมให้น้อยกว่า 2 กรัม/วัน รับประทานอาหารที่มีฟอสฟอรัสน้อยกว่า 800 มก./วัน โพแทสเซียมไม่เกิน 2,700 มก./วัน อาหารประเภทไขมันไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด หรือควบคุมอาหารที่มีโคเลสเตอรอลให้น้อยกว่า 300 มล./วัน (Al-Ageel et al., 2012) สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ไม่มีอาการบวม หรือปัสสาวะยังออกปกติ ควรดื่มน้ำประมาณ 1.5-2 ลิตร/วัน ในรายที่มีอาการบวมหรือมีปริมาณปัสสาวะออกน้อยกว่าปกติ ควรดื่มน้ำในแต่ละวันเท่ากับปริมาณปัสสาวะที่ออกมาในวันก่อนบวกเพิ่มอีก 500 มิลลิลิตร (Beerappa & Chandrababu, 2019)

อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังส่วนใหญ่ยังมีพฤติกรรมการ บริโภคอาหารและน้ำที่ไม่ถูกต้อง โดยพบผู้ป่วยที่ไม่ควบคุมการบริโภคอาหารประเภทโปรตีน พบร้อยละ 47 (Bello et al., 2017)

รับประทานโปรตีนจาก เนื้อสัตว์มากกว่า 0.8 กรัม/กก./วัน ซึ่งเกินปริมาณที่กำหนด พบร้อยละ 35.54 (Clark et al., 2017) รับประทานอาหารที่มีโซเดียมสูงมากกว่า 4กรัม/วัน ร้อยละ 56.6 (Crockell, 2012) รับประทานอาหารที่มีฟอสฟอรัสมากกว่า 800 มก./วัน ร้อยละ 65 (Cupisti et al., 2018; Eckfeldt & Levey, 2017) นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 4 รับประทานอาหารประเภทไขมันมากกว่าร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด พบร้อยละ 96 (Fadupin & Egwu, 2011) รับประทานผักและผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูงเป็นประจำพบร้อยละ 25 (Eckfeldt & Levey, 2017) และพฤติกรรมการดื่มน้ำพบว่า การดื่มน้ำแร่ น้ำอัดลม ชา กาแฟ ร้อยละ 23.86 (Gennari, Hood, Greene, Wang & Levey, 2006) ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีพฤติกรรมการบริโภค อาหารและน้ำที่ไม่ถูกต้องนั้นจะทำให้การดำเนินของโรคเข้าสู่ระยะสุดท้ายได้เร็วกว่าผู้ป่วยที่บริโภคอาหารและน้ำที่เหมาะสม ร้อยละ 27 (Heerspink, Navis & Ritz, 2012) ซึ่งผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ไม่ควบคุมปริมาณโซเดียมในอาหาร จะมีการดำเนินของโรคเข้าสู่ระยะสุดท้าย มากกว่าผู้ป่วยที่รับประทานโซเดียมตามปริมาณที่กำหนด ร้อยละ 6.17 (Crockell, 2012) การบริโภคอาหารประเภทโปรตีน เกลือแร่และน้ำอย่างถูกต้องนั้นจะช่วยลดการทำงานของไต ลดการบาดเจ็บ การอักเสบและการเกิดพังผืดที่ไต (Bellizzi, Calella, Carrero & Fouque, 2018) อีกทั้งยังช่วยลดการเกิดภาวะไตขาดเลือด (Bellizzi et al., 2016)

ระยะของโรค อาการและอาการแสดงของโรคไตเรื้อรัง

โรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease) หมายถึง ภาวะที่ไตมีความผิดปกติของโครงสร้าง หรือการทำงานที่ ตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป ซึ่งอาจพบข้อบ่งชี้ถึงความผิดปกติทาง พยาธิสรีรวิทยาของไต จากเลือด ปัสสาวะ หรือภาพถ่าย ไต มีอัตราการกรองของไต (eGFR) ต่ำกว่า 60 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร ติดต่อกันตั้งแต่ 3 เดือน ขึ้นไป โดยอาจ ตรวจพบว่าไตมีความผิดปกติหรือไม่ก็ได้ (Al-Ageel et al., 2012) การจำแนกระยะของโรคไตเรื้อรังตามค่าของอัตราการ กรองของไต (eGFR) แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะที่ไตมีความเสียหายเกิดขึ้น แต่ อัตราการกรองของไต (eGFR) ยังมีค่าปกติหรือเพิ่มขึ้น คือ มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 90 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร

ระยะที่ 2 ระยะที่ไตมีความเสียหาย และมีอัตราการ กรองของไต (eGFR) ลดลง เล็กน้อย ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 60-89 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร ในระยะที่ 1 และ 2 ของโรคนี้ อาจตรวจพบอาการแสดงถึงความผิดปกติของ ปริมาณ ปัสสาวะ ได้แก่ ปัสสาวะปริมาณมาก หรือออก น้อย หรืออาจพบว่า มีเม็ดเลือดแดงและโปรตีนในปัสสาวะ นอกจากนี้ยังพบว่า มีระดับครีเอตินิน (Cr) ในเลือดสูงขึ้น มี ความดันโลหิตสูง และอาการบวมร่วมด้วย (Hildebrand et al., 2010)

ระยะที่ 3 ระยะที่อัตราการกรองของไต (eGFR) ลดลงปานกลาง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 30-59 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร อาการของโรคในระยะนี้จะชัดเจนมากขึ้น ได้แก่ อ่อนเพลีย ปวดกระดูก ผู้ป่วยเริ่มมี ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ดังนี้ คือ การดูดซึมแคลเซียมลดลง ภาวะโลหิตจาง และ โรคหลอดเลือดหัวใจ (Hildebrand et al., 2010; Ko, Obi, Tortorici & Zadeh, 2017; Kabello, Idris, Alhaj, & Gadour, 2010; Kinsella, Chavrimootoo, Molloy & Eustace, 2010)

ระยะที่ 4 ระยะที่อัตราการกรองของไต (eGFR) ลดลง อย่างมาก มีค่าอยู่ในช่วง 15-29 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร พบว่าผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย เริ่มมี อาการชา ซีด ระดับปานกลาง หัวใจโต และ มีอาการบวม (Ko, Obi, Tortorici & Zadeh, 2017; Kinsella, Chavrimootoo, Molloy & Eustace, 2010)

ระยะที่ 5 ไตเรื้อรังระยะสุดท้าย (End Stage Renal Failure--ESRD) เป็นระยะที่ไตล้มเหลว มีอัตราการ กรองของไต (eGFR) ต่ำกว่า 15 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร เกิดภาวะยูรีเมียซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบ ต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ หัวใจล้มเหลว ภูมิคุ้มกันต่ำ ภาวะซีดที่รุนแรง (Ko, Obi, Tortorici & Zadeh, 2017) และภาวะเลือดเป็นกรด ซึ่งในระยะนี้ผู้ป่วยอาจได้รับการ บำบัดทดแทนไตด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง (Ko, Obi, Tortorici & Zadeh, 2017)

การวินิจฉัยโรคไตเรื้อรัง

1. อัตราการกรองของไต (Estimated Glomerular Filtration Rate--eGFR) เป็นการวัดอัตราการทำงานของ ไตต่อพื้นที่ผิวกาย คือ 1.73 ตารางเมตร โดยทั่วไปคนปกติ จะมีค่า eGFR ประมาณ 120-130 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร ซึ่งการคำนวณ eGFR1 (Al-Ageel et al., 2012) มี 2 วิธี คือ

1.1 วิธีของ Cockcroft and Gault (Beerappa & Chandrababu, 2019) วิธีนี้ eGFR ได้จากการคำนวณ ค่าครีเอตินินเคลียร์เรนซ์ (Creatinine Clearance--CCr) ซึ่งคำนวณมาจากตัวแปรอายุ น้ำหนักตัว ค่าครีเอตินิน และเพศ ดังนี้

$$CCr = 72 \times \text{ค่าครีเอตินินในเลือด (มก./ดล.)} [140 - \text{อายุ (ปี)}] \times \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}$$
 ในกรณีที่เป็นผู้หญิง ให้นำค่าที่คำนวณได้จากสูตรไปคูณด้วย 0.85 วิธีนี้เหมาะ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีค่าครีเอตินิน (Creatinine) คงที่ หรือ เปลี่ยนแปลงไม่มาก

1.2 วิธีของ Modification of Diet in Renal Disease--MDRD (Kutuldegun et al., 2011) วิธีนี้คำนวณ ค่า eGFR จากตัวแปรครีเอตินิน อายุ เพศได้ ดังนี้
$$eGFR = 175 \times \text{ค่าครีเอตินินในเลือด}^{-1.154} \times \text{อายุ}^{-0.203}$$
 ในกรณีที่เป็นผู้หญิงให้นำค่าที่คำนวณได้จากสูตรไปคูณ ด้วย 0.742 วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีค่า ครีเอตินินไม่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว

2. การตรวจเลือด เพื่อหาระดับครีเอตินินในเลือด (Serum Creatinine--SCr) ครีเอตินิน เป็นสารที่ได้จาก

การเผาผลาญอาหารประเภทโปรตีน และถูกขับออกทางปัสสาวะ เมื่อไตสูญเสียหน้าที่จะทำให้ไตไม่สามารถขับครีเอตินีนออกทางปัสสาวะได้ จึงทำให้ ระดับครีเอตินีนในเลือดสูงขึ้น โดยปกติค่า SCr จะเท่ากับ 0.5-1.4 มก./ดล. (Lorenzo, 2014)

3. ปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ เป็นการประเมินการทำหน้าที่ของไตในการกรองโปรตีน โดยปกติจะไม่สามารถตรวจพบปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ แต่เนื่องจากไตสูญเสียหน้าที่ในการกรองโปรตีน จึงทำให้สามารถตรวจพบปริมาณโปรตีนในปัสสาวะได้ ซึ่งตรวจได้โดยใช้ Dipstick test กรณีผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน เมื่อตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่ 1+ ขึ้นไป หรือผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน ตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่ 2+ ขึ้นไป แสดงว่ามีภาวะไตผิดปกติ การตรวจโปรตีนในปัสสาวะสามารถตรวจจากค่า Urinary protein/Creatinine ratio ซึ่ง ได้จากการเก็บปัสสาวะในตอนเช้า ถ้าพบว่ามีค่ามากกว่า 500 มล./กรัม แสดงว่าไตมีการทำงาน 20 ผิดปกติหรือถ้าตรวจโปรตีนทั้งหมดในปัสสาวะที่เก็บ 24 ชั่วโมง หากค่าที่ได้มากกว่า 300 มก./วัน แสดงว่าไตทำงานผิดปกติ (Al-Ageel et al., 2012)

4. การตรวจอื่น ๆ ได้แก่ การตรวจทางรังสี หรือ อัลตราซาวด์สามารถบอกลักษณะขนาดของไต ทำให้ทราบละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของไตได้ชัดเจน ปกติไตจะมีขนาดเท่ากับ 10-13 ซม. สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังสามารถตรวจพบว่าไตมีขนาดเล็กกว่า 9 ซม. (Martinez et al., 2011)

ผลกระทบของภาวะไตวายเรื้อรังต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างในร่างกาย

1. ความผิดปกติของสารน้ำ อิเล็กโทรลัยต์ และกรด ต่าง (Beerappa & Chandrababu, 2019)

1.1 สารน้ำ ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะแรกไตเริ่มมีการสูญเสียหน้าที่ ในการดูดซึมน้ำ จึงทำให้มีการขับปัสสาวะออกมาจำนวนมาก ส่งผลให้ผู้ป่วยขาดน้ำได้ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะท้าย ๆ ไตสูญเสียหน้าที่ในการขับน้ำออกจากร่างกาย ทำให้เกิดอาการบวม และภาวะน้ำเกินได้

1.2 โซเดียม ไตจะทำหน้าที่ขับโซเดียมออกจากร่างกายลดลง ทำให้เกิดโซเดียมคั่งในร่างกาย ส่งผลให้เกิดอาการต่าง ๆ ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ภาวะน้ำเกิน ทำให้เกิดน้ำท่วมปอด และหัวใจวาย เป็นต้น

1.3 โพแทสเซียม ความสามารถของไตในการขับโพแทสเซียมออกทางปัสสาวะจะลดลง หากได้รับยาที่มีผลเก็บโพแทสเซียมในร่างกาย หรือการรับประทานผักและผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง ส่งผลให้เกิดอาการต่าง ๆ ตามมา ได้แก่ หัวใจเต้นผิดปกติ หวหะ ชีพจรเต้นช้าลงกล้ามเนื้ออ่อนแรง เสียชีวิต เป็นต้น

1.4 แมกนีเซียม ความสามารถของไตในการขับแมกนีเซียมออกทางปัสสาวะลดลง ทำให้มีภาวะแมกนีเซียมในเลือดสูงและเกิดอาการต่าง ๆ ได้แก่ ชีบ อ่อนเพลีย ความดันโลหิตต่ำ ไม่รู้สึกตัว หัวใจเต้นผิดปกติ หัวใจหยุดเต้น เป็นต้น

1.5 ความสมดุลกรด ต่าง เนื่องจากไตทำหน้าที่ในการขับ ไฮโดรเจนไอออนที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารออกจากร่างกายทางปัสสาวะในรูปของแอมโมเนีย เมื่อไตสูญเสียหน้าที่ จึงทำให้มีการขับไฮโดรเจนไอออนลดลง เกิดภาวะเลือดเป็นกรด และเกิดอาการต่าง ๆ ได้แก่ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เหนื่อยล้า คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร หายใจหอบถี่ หายใจเร็ว เป็นต้น (Moe et al., 2011)

2. ระบบหลอดเลือดและหัวใจ

2.1 ภาวะความดันโลหิตสูง เนื่องจากไตสูญเสียหน้าที่ ความสามารถในการขับน้ำและโซเดียมออกจากร่างกายลดลง จนทำให้มีการคั่งของน้ำและโซเดียม เพิ่มการกระตุ้นระบบเรนิน แองจิโอเทนซิน แอลโดสเตอโรน (Renin-Angiotensin-Aldosterone System) (Molto, Roig & Paster, 2012). ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมีระดับความดันโลหิตสูง พบร้อยละ 45.8 (Fadupin & Egwu, 2011)

2.2 โรคหลอดเลือดหัวใจ พบมีความดันโลหิตสูง หลอดเลือดแข็งตัว และก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหลอดเลือดและหัวใจตามมา พบโรคหลอดเลือด หัวใจตีบร้อยละ 21.6 (Hildebrand et al., 2010) ภาวะหัวใจล้มเหลว พบร้อยละ 17.5 (Hildebrand et al., 2010) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด พบร้อยละ 11.1 (Kinsella,

3. ระบบเลือด

3.1 ภาวะโลหิตจาง (anemia) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง การทำหน้าที่ของไตในการสร้างฮอร์โมน Erythropoietin ลดลง (Hildebrand et al., 2010) เม็ดเลือดแดงมีการแตกตัว ทำให้เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นลง (Ko, Obi, Tortorici & Zadeh, 2017) พบภาวะโลหิตจาง ร้อยละ 48 (Mun, et al., 2019)

3.2 ภาวะเลือดออกง่าย (bleeding tendencies) ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะท้าย ๆ มี ของเสียคั่งในร่างกายจำนวนมาก ส่งผลทำให้ผู้ป่วยเกิดความผิดปกติในการทำหน้าที่ของเกล็ดเลือด การเสื่อมหน้าที่ในการรวมตัวของเกล็ดเลือด (aggregation) และการสร้าง platelet factor III ลดลง ทำให้เลือดแข็งตัวช้า เกิดภาวะเลือดออกง่ายมากขึ้น (Molto, Roig & Paster, 2012)

3.3 ภาวะภูมิคุ้มกันต้านร่างกายต่ำความสามารถในการทำหน้าที่ของกลุ่มเซลล์เม็ดเลือดขาวเสื่อมลง และการตอบสนองกระบวนการอักเสบเสียไป ค่าลิมโฟไซต์ทั้งชนิดที่และบีจะลดลง เกิดการทำลายเม็ดเลือดขาว จึงทำให้ผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันต้านร่างกายต่ำลง และติดเชื้อได้ง่ายขึ้น พบภาวะติดเชื้อร้อยละ 63.1 (Murtaugh et al., 2012)

4. ระบบทางเดินหายใจ ความสามารถในการขับน้ำออกจากร่างกายได้ลดลง ทำให้สารน้ำคั่งในร่างกาย เป็นผลให้เกิดภาวะน้ำท่วมปอด พบได้ร้อยละ 11.14 (National Kidney Foundation, 2015) และภาวะหายใจล้มเหลว พบร้อยละ 65.5 (Molto, Roig & Paster, 2012)

5. ระบบทางเดินอาหาร จากการที่มีเสียคั่งในร่างกาย ทำให้มีภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน พบร้อยละ 25 (National Kidney Foundation, 2015) เบื่ออาหาร พบร้อยละ 43.75 (National Kidney Foundation, 2015) นอกจากนี้แล้วของเสียที่คั่งในร่างกายจำนวนมากยังทำให้เกิดผลตามเยื่อต่าง ๆ พบได้ทั้งในปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ ซึ่งอาจทำให้มีเลือดออกในทางเดินอาหาร จากพบภาวะเลือดออกในระบบทางเดินอาหาร ร้อยละ 19-32 (Palmer et al., 2014)

6. ระบบประสาท จากการมีของเสียคั่งในร่างกายจำนวนมาก ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนปลาย และระบบ

ประสาทอัตโนมัติ ดังต่อไปนี้

6.1 ระบบประสาทส่วนกลาง ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีของเสียคั่งในร่างกาย ทำให้ของ เสียส่งผลให้ระบบประสาทส่วนกลางทำงานผิดปกติ ส่งผลให้เกิดอาการปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เวียนศีรษะ ง่วงซึมในเวลากลางวัน นอนไม่หลับ พบว่า ผู้ป่วยมีความจำลดลง ร้อยละ 15 (Heerspink, Navis & Ritz, 2012) มีระดับสติปัญญาลดลง ร้อยละ 63 (Mun, et al., 2019) นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยยังมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง อารมณ์ไม่คงที่ หงุดหงิด ซึมเศร้า สับสน ระดับความรู้สึกตัวลดลง กล้ามเนื้อกระตุก ชัก ซึมลง และไม่รู้สึกตัว (Plantinga et al., 2018)

6.2 ระบบประสาทส่วนปลายและประสาทอัตโนมัติ จากการที่ไตสูญเสียหน้าที่ เกิดของเสียคั่งในร่างกายจำนวนมาก ทำให้เส้นประสาทส่วนปลายและเส้นประสาท รับความรู้สึกและการสั่งการมือและเท้า ความเร็วของการนำสัญญาณประสาทผิดปกติ ซึ่งพบได้มากในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายร้อยละ 60-80 (Heerspink, Navis & Ritz, 2012) ทำให้มีความรู้สึกปวดแสบปวดร้อนหรือชา กล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นตะคริว มีอาการสั่น เป็นต้น (Plantinga et al., 2018)

7. ระบบกระดูก เนื่องจากไตสูญเสียหน้าที่ในการดูดกลับฟอสเฟตลดลง ปริมาณฟอสเฟตในเลือดเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมในเลือดลดลง และมีการกระตุ้นการสร้างพาราไธรอยด์ฮอร์โมนเพิ่มขึ้น แคลเซียมเคลื่อนที่ออกจากกระดูก เกิดภาวะกระดูกพรุน และปวดกระดูก การเปลี่ยนแปลงของกระดูกนี้โรคไตเรื้อรัง เรียกว่า Renal osteodystrophy พบภาวะกระดูกพรุนในผู้ป่วยหญิงที่มีโรคไตเรื้อรังร้อยละ 47 (Post et al., 2010)

8. ระบบผิวหนัง เนื่องจากไตขับสาร urochrome pigment ออกจากร่างกายได้ลดลง เกิดการคั่งของสารชนิดนี้ทำให้ผู้ป่วยมีผิวสีเข้ม ผิวหนังแห้ง ต่อมเหงื่อต่อมไขมันทำงานน้อยลง มีอาการคันตามผิวหนัง พบร้อยละ 39.4 และมีสีผิวหนังเปลี่ยนแปลง พบร้อยละ 20.2 (Plantinga et al., 2018)

9. ระบบสืบพันธุ์ พบว่า ผู้ป่วยเพศหญิงพบว่าระดับ Progesterone จะต่ำกว่าปกติ ทำให้ไม่มีรอบเดือน หรือมีไม่สม่ำเสมอ ส่วนผู้ป่วยเพศชายจะมีระดับ Testosterone

ต่ำ พบว่า อวัยวะเพศไม่แข็งตัว ขนาดอวัยวะเล็ก และการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ร้อยละ 60.3 (Mun et al., 2019)

บทบาทพยาบาลกับการส่งเสริมพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร หมายถึง กิจกรรมหรือการกระทำในการดำเนินชีวิตประจำวันเกี่ยวกับลักษณะการเลือกรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารและน้ำที่ถูกต้องนั้นจะช่วยชะลอการสูญเสียหน้าที่ของไต (Kabello, Idris, Alhaj & Gadour, 2010; Qi, Ang & Chritensen, 2011) คำแนะนำที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมการบริโภคอาหารและน้ำ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โปรตีน ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังควรรับประทานอาหารประเภทโปรตีนได้ในปริมาณไม่ต่ำกว่า 0.6 และไม่ควรเกิน 0.8 กรัม/กก./วัน หรือเนื้อสัตว์ไม่ เกิน 2 ช้อนโต๊ะ/มื้อ หรือประมาณ 6 ช้อนโต๊ะ/วัน โดยเลือกรับประทานจากแหล่งอาหารที่ให้โปรตีนคุณภาพดี ได้แก่ ไข่ขาว เนื้อปลา เนื้อหมู/ไก่/วัว เพราะเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูงมีกรดอะมิโนที่ครบถ้วนตามความต้องการของร่างกาย (Beerappa & Chandrababu, 2019; Rodríguez et al., 2017) การควบคุมอาหารประเภทโปรตีน จะช่วยให้ไตกรองและดูดกลับโปรตีนได้ดี พบการรั่วของโปรตีนในปัสสาวะลดลง ช่วยชะลอการอักเสบและการเกิดพังผืดของไต อีกทั้งยังลดการเกิดของเสียคั่งในร่างกาย ลดการเกิดภาวะยูรีเมีย (Stauffer & Fan, 2014) อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ควบคุมการบริโภคอาหารประเภท โปรตีนตามปริมาณที่กำหนด พบว่า อัตราการกรองของไตลดลงเพียง 3.8 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร/ปี ซึ่งลดลงน้อยกว่าผู้ป่วยที่รับประทานอาหารโปรตีนเกินกำหนด ที่มีอัตราการกรองของไตลดลงมากถึง 7.1 มล./นาที่/ 1.73 ตารางเมตร/ปี ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ควบคุมการรับประทานอาหารประเภทโปรตีน พบว่า การดำเนินของโรคเข้าสู่ระยะสุดท้ายน้อยกว่าผู้ป่วยที่ไม่ควบคุมอาหารประเภทโปรตีน ร้อยละ 27 (Vegter et al., 2012) สามารถชะลอการดำเนินของโรคเข้าสู่ระยะสุดท้ายช้าลงได้ร้อยละ 40 (Stauffer & Fan, 2014) และช่วยชะลอการบำบัดทดแทนไตได้อีก ร้อยละ 31 (Clark et al., 2017)

2. เกลือแร่ ต่าง ๆ การควบคุมปริมาณอาหารที่มีเกลือแร่ จะช่วยลดระดับความดันโลหิตลดเลือดฝอยของไต (Rodríguez et al., 2017) และทำให้ไม่เกิดการเกาะตัวของแคลเซียมฟอสเฟตในเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงไต (Crockell, 2012) ทำให้การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงที่ไตดีขึ้น และช่วย ลดการบาดเจ็บและการอักเสบของไตได้ จึงช่วยชะลอความเสื่อมของไตได้ (Vegter et al., 2012) ผู้ป่วยที่ควบคุมอาหารประเภทโซเดียม จะมีระดับความดันโลหิตลดลง ร้อยละ 54 (Rodríguez et al., 2017) อีกทั้งยังพบว่า ผู้ป่วยที่มีระดับความดันโลหิตลดลงสามารถชะลอการเข้าสู่ระยะสุดท้ายให้ช้าลงได้ 8-9 ปี ร้อยละ 65 (Hildebrand et al., 2010) ดังต่อไปนี้

2.1 โซเดียม ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังควรรับประทานในปริมาณน้อยกว่า 2 กรัม/วัน หรือ น้ำปลาไม่ เกิน 3 ช้อนชา/วัน หรือเกลือไม่ เกิน 4/ 5 ช้อนชา/วัน (Crockell, 2012) โดยแหล่งอาหารที่มีโซเดียมสูงที่ผู้ป่วยควรหลีกเลี่ยง ได้แก่ อาหารประเภทเครื่องปรุงรส เกลือ ซอส น้ำปลา ปลาหมึกเกลือ ใส่กรอก แฮม เบคอน เป็นต้น (Rodríguez et al., 2017; Viasus et al., 2011)

2.2 ฟอสเฟต ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังรับประทานอาหารที่มีฟอสเฟตในปริมาณที่น้อยกว่า 8008 มก./วัน แหล่งอาหารที่มีฟอสฟอรัสสูงที่ผู้ป่วยควรหลีกเลี่ยง ได้แก่ ไข่แดง นมทุกรูปแบบ เนย ธัญพืชพวกงา คั่ว เมล็ดถั่ว น้ำอัดลม ช็อคโกแลต เป็นต้น (Crockell, 2012; Cupisti et al., 2018)

2.3 โพแทสเซียม ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังรับประทานอาหารที่มีโพแทสเซียมได้ในปริมาณไม่เกิน 2,700 มก./วัน หรือผลไม้ไม่ เกิน 10 ชิ้น/มื้อ หรือผักไม่ เกิน 3 ทับพี/วัน ในรายที่มีระดับ โพแทสเซียมในเลือดสูงมากกว่า 5 mEq/L3 ควรดื่บประทานผักและผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง ได้แก่ แครอท ฟักทอง บร็อคโคลี่ กะหล่ำปลี คื่นห่อ เป็นต้น ผักที่มีโพแทสเซียมปานกลาง ได้แก่ บวบเหลี่ยม หอมใหญ่ เป็นต้น และผักที่มีโพแทสเซียมน้อย ได้แก่ เห็ดหูหนู เป็นต้น สำหรับผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง ได้แก่ ทูเรียน กล้วยหอม ลำไย มะละกอสุก ส้ม และผลไม้แห้งลูกเกด ลูกพรุนแห้ง เป็นต้น ผลไม้ที่มีโพแทสเซียมปานกลาง ได้แก่ ฝรั่ง ชมพู่ มะม่วง สับปะรด องุ่น แอปเปิ้ล เป็นต้น และผลไม้ที่มีโพแทสเซียมน้อย ได้แก่ แตงโม ส้มเขียว เป็นต้น (Bellizzi,

Calella, Carrero & Fouque, 2018; Eckfeldt & Levey, 2017; Molto, Roig & Paster, 2012; Rodríguez et al., 2017; Stauffer & Fan, 2014)

3. ไขมัน ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังควรรับประทานอาหารประเภทไขมันให้น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด หรือโคเลสเตอรอลในปริมาณน้อยกว่า 300 มก./วัน หรือรับประทานน้ำมันได้ ไม่ เกิน 1 ช้อนโต๊ะ 1 ช้อนชา/มื้อ หรือ 12 ช้อนชา/วัน (Bellizzi et al., 2016; Fadupin & Egwu, 2011) ซึ่งโคเลสเตอรอลเป็นไขมันชนิดหนึ่งที่มีผลต่อไตโดยตรงแหล่งอาหารที่มีโคเลสเตอรอลสูง ได้แก่ เนื้อสัตว์ติดมัน เครื่องในสัตว์ทุกชนิด ไข่แดง เนย กะทิ หอยนางรม เป็นต้น แหล่งอาหารที่มีไขมันน้อย ได้แก่ เนื้อปลา ไข่ขาว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว (Beerappa & Chandrababu, 2019)

เป็นต้น การควบคุมอาหารที่มีไขมันสูง จะทำให้ระดับไขมันในเลือดลดลง ช่วยลดการเกิดภาวะหลอดเลือดแข็งตัว เพิ่มการไหลเวียนป้องกันการบาดเจ็บ การอักเสบ หน่วยไต และสามารถช่วยชะลอการเสื่อมของไต (Bellizzi et al., 2016)

4. การดื่มน้ำ ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ควรดื่มน้ำประมาณ 1.5-2 ลิตร/วัน (Viasus et al., 2011; Weckmann et al., 2018; Fincham, Kagee & Moosa, 2008) ในรายที่มีอาการบวมหรือปัสสาวะออกน้อยกว่าปกติ ควรให้ผู้ป่วยควบคุมปริมาณน้ำดื่ม โดยคำนวณจากปริมาณปัสสาวะที่ออกมาของวันก่อนนำมาบวกเพิ่มอีก 500 มิลลิลิตร จะได้เป็นปริมาณน้ำที่ผู้ป่วยสามารถดื่มได้ในแต่ละวัน (Weckmann

et al., 2018) นอกจากนี้ แล้วการคิดปริมาณน้ำดื่มในแต่ละวันนั้น ยังรวมไปถึงปริมาณน้ำแกง น้ำกวยเตี๋ยว และน้ำหวาน นำมารวมกับปริมาณน้ำดื่มในแต่ละวันด้วย ผู้ป่วยควรเลือกดื่มน้ำสะอาด และหลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มที่มีเกลือแร่เป็นส่วนผสม ได้แก่ น้ำแร่ น้ำอัดลม ชา กาแฟ รวมทั้งน้ำผลไม้ การควบคุมปริมาณน้ำดื่มสามารถช่วยลดการทำหน้าที่ของไตในการขับน้ำออกจากร่างกาย และลดการเกิดภาวะน้ำเกินได้ (Fincham et al., 2008) การควบคุมปริมาณน้ำดื่มจะสามารถช่วยชะลอการสูญเสียหน้าที่ของไตและทำให้ผู้ป่วยได้รับการบำบัดทดแทนไตช้าลง

สรุป

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังยังมีพฤติกรรมการบริโภค อาหาร และน้ำที่ไม่ถูกต้อง มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องการควบคุมอาหารและน้ำเพื่อการชะลอความเสื่อมของไต และยืดระยะเวลาของโรคในการเข้าสู่โรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย การให้ความรู้กับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังเกี่ยวกับการบริโภคอาหารและน้ำ มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโดยตรง เพื่อลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดจากของเสียคั่ง และน้ำเกิน ดังนั้น ทีมสุขภาพจึงควรตระหนักและให้ความสำคัญเกี่ยวกับการส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปสู่การชะลอความเสื่อมของไตคงไว้ซึ่งการทำหน้าที่ของไต และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมีภาวะสุขภาพที่ดี และดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข



References

- Al-Ageel, N. A., Al-Aqeel, S. A., Abanmy, N. O., Alwakeel, J. S., Sabry, A., & Alsaran, K. A. (2012). Appropriateness of anemia management in hemodialysis patients. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 20(1), 85-91. doi: 10.1016/j.jsps.2011.08.007.
- Beerappa, H., & Chandrababu, R. (2019). Adherence to dietary and fluid restrictions among patients undergoing hemodialysis: An observational study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 7(1), 127-130. doi: 10.1016/j.cegh.2018.05.003.

- Bellizzi, V., Calella, P., Carrero, J. J., & Fouque, D. (2018). Very low-protein diet to postpone renal failure: Pathophysiology and clinical applications in chronic kidney disease. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 4(1), 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2018.01.003>
- Bellizzi, V., Cupisti, A., Locatelli, F., Bolasco, P., Brunori, G., Cancarini, G., Caria, S., De Nicola, L., Di Iorio, B. R., Di Micco, L., Fiaccadori, E., Garibotto, G., Mandreoli, M., Minutolo, R., Oldrizzi, L., Piccoli, G. B., Quintaliani, G., Santoro, D., Torraca, S., Viola, B. F., & Conservative Treatment of CKD study group of the Italian Society of Nephrology. (2016). Low-protein diets for chronic kidney disease patients: the Italian experience. *BMC Nephrology*, 17(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12882-016-0280-0>
- Bello, A. K., Alrukhaimi, M., Ashuntantang, G. E., Basnet, S., Rotter, R. C., Douthat, W. G., Kazancioglu, R., Köttgen, A., Nangaku, M., Powe, N. R., White, S. L., Wheeler, D. C., & Moe, O. (2017). Complications of chronic kidney disease: Current state, knowledge gaps, and strategy for action. *Kidney International Supplements*, 7(2), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2017.07.007>
- Clark, W. F., Huang, S. H., Garg, A. X., Gallo, K., House, A. A., Moist, L., Weir, M. A., & Sontrop, J. M. (2017). The chronic kidney disease water intake trial: Protocol of a randomized controlled trial. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 4, 1-11. <https://doi.org/10.1177/2054358117725106>
- Crockell, Y. J. (2012). Management of chronic kidney disease: An emphasis delaying disease progression and treatment options. *Formulary*, 47, 228-237. <https://bit.ly/3iUiPo>
- Cupisti, A., Brunori, G., Di Iorio, B. R., D'Alessandro, C., Pasticci, F., Cosola, C., Bellizzi, V., Bolasco, P., Capitanini, A., Fantuzzi, A. L., Gennari, A., Piccoli, G. B., Quintaliani, G., Salomone, M., Sandrini, M., Santoro, D., Babini, P., Fiaccadori, E., Gambaro, G., Garibotto, G., & Gesualdo, L. (2018). Nutritional treatment of advanced CKD: Twenty consensus statements. *Journal of Nephrology*, 31(4), 457–473. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-0497-z>
- Eckfeldt, J. H., & Levey, A. S. (2017). Estimating Glomerular Filtration Rate Using Serum Creatinine. *Clinical Chemistry*, 63(6), 1161-1162. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2016.262352>
- Fadupin, G. T., & Egwu, O. R. (2011). Fish and egg white diet in non dialyzing in patient with moderate chronic kidney disease. *African Journal of Biomedical Research*, 14(2), 95-101. <https://www.ajol.info/index.php/ajbr/article/view/95239>
- Fincham, D., Kagee, A., & Moosa, M. R. (2008). Dietary and fluid adherence among hemodialysis patients attending public sector hospitals in the western cape. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 21(2), 7-12. <https://doi.org/10.1080/16070658.2008.11734155>
- Gennari, F. J., Hood, V. L., Greene, T., Wang, X., & Levey, A. S. (2006). Effect of dietary protein intake on serum total CO₂ concentration in chronic kidney disease: Modification of diet in renal disease study findings. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 1(1), 52–57. <https://doi.org/10.2215/CJN.00060505>

- Lambers Heerspink, H. J., Navis, G., & Ritz, E. (2012). Salt intake in kidney disease--a missed therapeutic opportunity?. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 27(9), 3435–3442.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfs354>
- Hildebrand, A., Komenda, P., Miller, L., Rigatto, C., Verrelli, M., Sood, A. R., Sathianathan, C., Reslerova, M., Eng, L., Eng, A., & Sood, M. M. (2010). Peritonitis and exit site infections in First Nations patients on peritoneal dialysis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 5(11), 1988–1995. <https://doi.org/10.2215/CJN.04170510>
- Ko, G. J., Obi, Y., Tortorici, A. R., & Kalantar-Zadeh, K. (2017). Dietary protein intake and chronic kidney disease. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 20(1), 77–85.
<https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000342>
- Kabello, B. G., Idris, M., Alhaj, H. I., & Gadour, M. E. (2010). Psychological disorders and Quality of life among sudanese dialysis patients and renal transplant recipient. *Sudan Journal of Medical Sciences*, 5(1), 29-35. doi: 10.4314/sjms.v5i1.56028
- Kinsella, S., Chavrimootoo, S., Molloy, M. G., & Eustace, J. A. (2010). Moderate chronic kidney disease in women is associated with fracture occurrence independently of Osteoporosis. *Nephron Clinical Practice*, 116(3), c256–c262. <https://doi.org/10.1159/000317207>
- Kutlugün, A. A., Arıcı, M., Yıldırım, T., Turgut, D., Yılmaz, R., Altındal, M., Altun, B., Erdem, Y., Yasavul, U., & Turgan, C. (2011). Daily sodium intake in chronic kidney disease patients during nephrology clinic follow-up: An observational study with 24-hour urine sodium measurement. *Nephron Clinical Practice*, 118(4), c361–c366. <https://doi.org/10.1159/000323392>
- Lorenzo, V. (2014). Doctor, how much should I drink?. *Nefrologia: Publicacion Oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 34(6), 693-697. doi: 10.3265/nefrologia.pre2014.jul.12610.
- Martínez-Castelao, A., Górriz, J. L., Portolés, J. M., De Alvaro, F., Cases, A., Luño, J., Navarro-González, J. F., Montes, R., De la Cruz-Troca, J. J., Natarajan, A., & Batlle, D. (2011). Baseline characteristics of patients with chronic kidney disease stage 3 and stage 4 in Spain: The MERENA observational cohort study. *BMC Nephrology*, 12, 53. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-12-53>
- Moe, S. M., Zidehsarai, M. P., Chambers, M. A., Jackman, L. A., Radcliffe, J. S., Trevino, L. L., Donahue, S. E., & Asplin, J. R. (2011). Vegetarian compared with meat dietary protein source and phosphorus homeostasis in chronic kidney disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 6(2), 257–264. <https://doi.org/10.2215/CJN.05040610>
- Molto, C. I., Roig, S. L., & Paster, M. A. (2012). Prevalence of adherence to fluid restriction in kidney patients in haemodialysis: Objective indicator and perceived compliance. *Nefrologia: Publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 32(4), 477–485.
<https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2012.Feb.11236>

- Mun, K. H., Yu, G. I., Choi, B. Y., Kim, M. K., Shin, M. H., & Shin, D. H. (2019). Association of dietary Potassium intake with the development of chronic kidney disease and renal function in patients with mildly decreased kidney function: The Korean Multi-Rural Communities Cohort Study. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 25, 1061–1070. <https://doi.org/10.12659/MSM.913504>
- Murtaugh, M. A., Filipowicz, R., Baird, B. C., Wei, G., Greene, T., & Beddhu, S. (2012). Dietary Phosphorus intake and mortality in moderate chronic kidney disease: NHANES III. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 27(3), 990–996. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr367>
- National Kidney Foundation (2015). KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 66(5), 884–930. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.07.015>
- Palmer, S. C., Navaneethan, S. D., Craig, J. C., Johnson, D. W., Perkovic, V., Hegbrant, J., & Strippoli, G. F. M. (2014). HMG CoA reductase inhibitors (statins) for people with chronic kidney disease not requiring dialysis. *Sao Paulo Medical Journal*, 133(6), 541–542. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.20151336T2>
- Plantinga, L. C., King, L. M., Masud, T., Shafi, T., Burkart, J. M., Lea, J. P., & Jaar, B. G. (2018). Burden and correlates of readmissions related to pulmonary edema in US hemodialysis patients: A cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 33(7), 1215–1223. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfx335>
- Post, J. B., Jegede, A. B., Morin, K., Spungen, A. M., Langhoff, E., & Sano, M. (2010). Cognitive profile of chronic kidney disease and hemodialysis patients without dementia. *Nephron Clinical Practice*, 116(3), c247–c255. <https://doi.org/10.1159/000317206>
- Qi, M. W., Ang, J. Y., & Chritensen, M. (2011). Meeting the nutrition challenge of stage 3 kidney failure: Considerations for nursing practice. *Singapore Nursing Journal*, 38(4), 10–13. <http://ezproxy.uws.edu.au/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=104557906&site=ehost-live&scope=site>
- Rodríguez, E. C., Pizarro-Sánchez, S., Sanz, A. B., Ramos, A. M., Sanchez-Niño, M. D., Martin-Cleary, C., Fernandez-Fernandez, B., & Ortiz, A. (2017). Inflammatory Cytokines as Uremic Toxins: “Ni Son Todos Los Que Estan, Ni Estan Todos Los Que Son”. *Toxins*, 9(4), 114. <https://doi.org/10.3390/toxins9040114>
- Stauffer, M. E., & Fan, T. (2014). Prevalence of anemia in chronic kidney disease in the United States. *PloS One*, 9(1), e84943. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084943>
- Vegter, S., Perna, A., Postma, M. J., Navis, G., Remuzzi, G., & Ruggenenti, P. (2012). Sodium intake, ACE inhibition, and progression to ESRD. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 23(1), 165–173. <https://doi.org/10.1681/ASN.2011040430>

- Viasus, D., Garcia-Vidal, C., Cruzado, J. M., Adamuz, J., Verdaguer, R., Manresa, F., Dorca, J., Gudiol, F., & Carratalà, J. (2011). Epidemiology, clinical features and outcomes of pneumonia in patients with chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 26(9), 2899–2906. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq798>
- Weckmann, G., Stracke, S., Haase, A., Spallek, J., Ludwig, F., Angelow, A., Emmelkamp, J. M., Mahner, M., & Chenot, J. F. (2018). Diagnosis and management of non-dialysis chronic kidney disease in ambulatory care: A systematic review of clinical practice guidelines. *BMC Nephrology*, 19(1), 258. <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1048-5>



เทคโนโลยีการออกแบบจำลองเสมือนจริงสำหรับการประเมินด้านการยศาสตร์

Technology and Virtual Reality Approach for Ergonomics Evaluation Tools

ฤทธิติกร สมปาน¹ อรวรรณ กীরตสิโรจน์² และฤติรัตน์ มหาบุญปิติ²
Rittikorn Sompan¹ Orawan Keeratisiroj² and Ruedeerat Mahaboonpiti²

¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Doctor of Public Health Program, Naresuan University

²คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Faculty of Public Health, Naresuan University

Received: October 11, 2019

Revised: January 11, 2020

Accepted: January 17, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดในการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีการออกแบบจำลองเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการประเมินด้านการยศาสตร์และการเลือกใช้ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมประยุกต์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพตรงตามหลักการยศาสตร์ เทคโนโลยีนี้ส่งผลทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งาน ลดความผิดพลาด ลดความเมื่อยล้า และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานหรือผลกระทบทางสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการประเมินหรือทดลอง นอกจากนี้เทคโนโลยีนี้ยังสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือและปรับปรุงภาพลักษณ์องค์กรให้ทันสมัยสำหรับการเลือกใช้เครื่องมือประเมินการยศาสตร์

คำสำคัญ: การยศาสตร์, แบบจำลองเสมือนจริง, การประเมิน

Abstract

This article aims to present the concept of utilizing the benefits of the virtual reality approach for ergonomics evaluation tools and how to use the command or application software design for ergonomics development. This technology is comfortable, reduces errors, reduces fatigue and improves efficiencies on the health impact of workers that may occur during the evaluation or experiment. Moreover, this technology can also be used as the guidelines for the development of the tools and the potential to enhance a corporate image of modernization for ergonomics evaluation tools.

Keywords: ergonomics, virtual reality, evaluation



บทนำ

ในปัจจุบันบทบาทของเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกนำมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในงานด้านการยศาสตร์ มีการใช้งานแพร่หลายมากขึ้น ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า มีแนวโน้มนำเสนอข้อมูลการพัฒนางานวิจัยหรือกระบวนการทำงานที่มุ่งเน้นในการปรับปรุงด้านการยศาสตร์โดยใช้เครื่องมือ หรือชุดโปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงาน ภายใต้กระบวนการที่มุ่งเน้นในด้านการตระหนัก ประเมิน ควบคุมความเสี่ยงในสถานประกอบการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

จากข้อมูลอุบัติการณ์ของปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในสถานประกอบการ พบว่าเป็นกลุ่มอาการที่พบมากเป็นอันดับ 1 ใน 3 ในปี ค.ศ. 2015 สำนักงานสถิติกระทรวงแรงงานประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รายงานว่ากลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related Musculoskeletal Disorders--WMSDs) ได้แก่ อาการข้อเคล็ด ปวดตึงของกล้ามเนื้อจากการยกของ หรือท่าทางในการทำงานแบบเดิมซ้ำซาก พบมาร้อยละ 31 (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2015) และในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 กองทุนทดแทน สำนักงานประกันสังคม รายงานว่า กลุ่มอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal disorders) ได้ถูกจัดให้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคจากการทำงานอันดับ 1 2,000 ราย (Social

Security Office, Workmen's Compensation Fund Office, 2015, pp. 103-107) นับว่าเป็นอุบัติการณ์ของการเกิดโรคจากการทำงานสูงสุด ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา และมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. 2013, pp. 74-78; Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office, 2014, pp. 66-70)

การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์มีข้อจำกัด และข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือจากการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงต่อผู้ปฏิบัติงานโดยตรง เช่น ปัจจัยของท่าทางการทำงาน (posture) ปริมาณแรงที่ใช้ (force) ลักษณะงานและความถี่การใช้งาน (static or repetitive work) (Punnett & Wegman, 2004) โดยเฉพาะงานในงานที่มีความเสี่ยงสูง นักวิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีการออกแบบเสมือนจริงมาใช้เป็นทางเลือกในการสร้างแบบจำลองมนุษย์ ชุดรูปแบบการประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อทดสอบว่าร่างกายมนุษย์สามารถเข้ากันได้กับอุปกรณ์หรือไม่ เช่น องค์การนาซ่านำรูปแบบจำลองเสมือนจริงมาใช้ในการออกแบบจำลองอุปกรณ์ทางด้านอวกาศ ปรับปรุงกระบวนการ และประเมินการใช้งานอุปกรณ์สำหรับนักบินอวกาศว่าสามารถเข้ากันได้หรือไม่ เป็นต้น ส่งผลทำให้ช่วยขจัดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานได้ (Ardruga, 2013)

ดังนั้นบทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดของเทคโนโลยีการออกแบบเสมือนจริงมาใช้ในการประเมินด้านการยศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการหาแบบการพัฒนางานด้านการยศาสตร์ที่ทันสมัย นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน ช่วยลดความผิดพลาด ความเมื่อยล้า หรือผลกระทบจากการปฏิบัติงานได้

นิยามด้านการยศาสตร์

การยศาสตร์เป็นศาสตร์ หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน หรือเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานอย่างเป็นระบบ สภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีการออกแบบหรือปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน สามารถป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน (Intaranon, 2010) รวมถึงการประยุกต์ใช้หลักการทางด้านชีววิทยา จิตวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยา เพื่อขจัดสาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความไม่สะดวกสบาย ปวดเมื่อย หรือมีสุขภาพอนามัยที่ไม่ดี เนื่องจากการทำงานในสภาพแวดล้อมดังกล่าว จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบสถานงานเพื่อป้องกันการออกแบบงานที่ไม่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องมือหรือสถานที่ทำงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ผ่อนแรง การปรับระดับเก้าอี้หรือที่นั่ง การจัดวางอุปกรณ์ การเลือกอุปกรณ์ช่วยจับชิ้นงาน เป็นต้น (Sungkhaong & Pochana, 2013)

แนวคิดเทคโนโลยีการออกแบบเสมือนจริง

การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงมารวมกันผ่านชุดโปรแกรมและอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น กล้องดิจิทัล คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ภาพเสมือนจริงจะแสดงผลผ่านหน้าจอของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยจะแสดงลักษณะสัมพันธ์ที่เป็นภาพนิ่งแบบสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือรูปแบบภาพพร้อมเสียงประกอบ การออกแบบเทคโนโลยีรูปแบบเสมือนจริงประกอบด้วย กระบวนการวิเคราะห์ภาพ (image analysis)

การคำนวณค่าตำแหน่งแบบ 3 มิติ (pose estimation) และกระบวนการสร้างภาพเสมือนจริงจากโมเดลสามมิติ (3D rendering) (Lee, 2012) สิ่งที่เข้ามาเสริมศักยภาพเทคโนโลยีรูปแบบเสมือนจริงมากขึ้น คือ การใช้เทคโนโลยีโมเดลสามมิติจากการสร้างโซลูชันตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือมนุษย์เพื่อทำหน้าที่เป็นอินพุตสำหรับส่งสัญญาณร่างกายผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ร่วมกับการป้อนชุดคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ซึ่งได้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือและรูปลักษณะของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการกำมือ แบมือ การก้ม หรือเงยศีรษะ เพื่อนำไปแทนค่าเป็นชุดคำสั่งการใช้งาน (ABI Research, 2017)

วิวัฒนาการของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีการออกแบบเสมือนจริงในปัจจุบันกำลังก้าวพ้นจากข้อจำกัดเดิม ๆ เริ่มพัฒนาออกแบบสินค้าอยู่ในรูปลักษณะของหมวกสวมใส่ศีรษะของมนุษย์ โดยติดตั้งเซนเซอร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้คู่กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ทำให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกภาพโครงสร้างได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น การจัดวางสิ่งของ การถ่ายภาพวัตถุในมุมต่าง ๆ แล้วอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาจะรับสัญญาณจากเซนเซอร์จับโครงสร้างเพื่อสร้างเป็นรูปสามมิติ ที่ผู้ใช้งานสามารถรับชมได้ทุกมุมมอง และสามารถส่งต่อภาพนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Hahn, 2012)

การเลือกใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์

การประเมินทางการยศาสตร์เป็นกระบวนการออกแบบเพื่อใช้ประเมินภาระงาน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ภาระงานโดยตรง และการวิเคราะห์การตอบสนองของร่างกายต่อภาระงาน ผู้ใช้สามารถเลือกใช้โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของเครื่องมือประเมินแต่ละชนิด สัดส่วนร่างกายที่ต้องการประเมิน ชนิดของงานที่ต้องการประเมิน ต้องเหมาะสมกับเครื่องมือ รวมถึงผลลัพธ์ของการประเมินที่ต้องการ และข้อจำกัดเครื่องมือ (Butmee, 2016) โดยมีวิธีการประเมินได้ 3 วิธี คือ (1) การวัดโดยตรงด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น การวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography--EMG) หรือการวัดมุมของร่างกาย เป็นต้น (2) การสังเกต แบบประเมินท่าทางการทำงาน

ที่ได้รับการยอมรับ เช่น วิธีการประเมินท่าทางการทำงานแบบ OWAS (Ovako Working Posture Analysis System--OWAS) การประเมินท่าทางการทำงานแบบ RULA (Rapid Upper Limb Assessment--RULA) การประเมินท่าทางการทำงานด้วยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment--REBA) เป็นต้น (3) การใช้แบบสอบถามมักจะเป็นการวัดประเมินแบบจิตพิสัยเพื่อประเมินภาระการทำงาน เช่น รู้สึกเมื่อยล้ามากน้อยเท่าไร เป็นต้น (Sungkhapong & Pochana, 2013)

ตามที่กล่าวมาสังเกตได้ว่าการประเมินดังกล่าวมีเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้แยกตามลักษณะการทำงาน (functions) ซึ่งมีรูปแบบเป็นเอกสารหรือชุดคำถามแยกออกจากกันทำให้การรายงานผลเกิดความล่าช้าและใช้ระยะเวลานาน จึงมีแนวคิดการนำเสนอแนวทางเลือกให้กับผู้ประเมินในการนำไปใช้งานโดยใช้แบบประเมินด้านการยศาสตร์โดยใช้การออกแบบเสมือนจริง

ตัวอย่างการออกแบบเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์โดยใช้การออกแบบเสมือนจริง

การประเมินด้านการยศาสตร์จำเป็นที่จะต้องอาศัยข้อมูล หรือหลักการที่ซับซ้อน ดังนั้นในการออกแบบจึงพัฒนาชุดคำสั่งเพื่อช่วยในการประเมินทางด้านการยศาสตร์ จะทำให้การประเมินมีความสะดวก มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1. Ceit Ergonomics Analysis Application--CERAA เป็นแอปพลิเคชันแบบจำลองเสมือนจริง พัฒนาขึ้นใน ค.ศ. 2017 โดยความร่วมมือระหว่างบริษัท CEIT มหาวิทยาลัยซิลีนา และสมาคมการยศาสตร์สโลวัก (Slovak Ergonomic Association) เพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์อย่างรวดเร็ว และตรวจจับการเคลื่อนไหวระหว่างการทำงาน ผ่านแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน และเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลของสถานที่ทำงาน (Gasova, Gaso & Stefanik, 2017)

2. ErgoToolkit เป็นแอปพลิเคชันแบบจำลองเสมือนจริงเพื่อใช้วิเคราะห์คัดกรองความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ จัดจำท่าทางในการทำงานและความเครียด

เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงทางด้านกายภาพ โดยได้ทำการศึกษาในอุตสาหกรรมยานยนต์ (Alexopoulos, Mavrikios & Chrysosolouris, 2013)

3. NIOSH Lifting Index การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการยกย้าย วัสดุด้วยร่างกาย ถูกพัฒนาขึ้นโดย Scott Stevens ใน ปี ค.ศ. 2010 เพื่อประเมินดัชนีความเสี่ยงในการยกใช้สำหรับคำนวณงานยกลักษณะเดียวที่ใช้มือสองข้างในการยก และคำนวณน้ำหนักที่แนะนำในการยกวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ พร้อมทั้งแสดงแถบสีบอกระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ของงานยก สามารถหาดาวน์โหลดได้จากระบบปฏิบัติการ iOS จาก iTunes หรือ Android จาก Google Play (The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2017).

4. Digital Human Model--DHM เป็นโปรแกรมอัตโนมัติ ถูกพัฒนาโดย Dan Glaser และคณะ เพื่อประเมินด้านการยศาสตร์ในกระบวนการผลิตประกอบด้วยการประเมิน EAWS, NIOSH lifting index and OCRA ซึ่งแสดงสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง (Hogberg et al., 2008)

ประโยชน์ของเครื่องมือประเมินการยศาสตร์แบบเสมือนจริง

การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินการยศาสตร์ พบว่า สามารถสร้างแนวทางแก้ไขข้อจำกัดในการประเมินการยศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองเสมือนจริงเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างการดำเนินงานในช่วงการออกแบบ ศึกษาผลของการใช้แบบจำลองเสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาประโยชน์จากแบบจำลองเสมือนจริงในการประเมินด้านการยศาสตร์ เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนในการเลือกใช้แบบจำลองเสมือนจริง การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ การสร้างแบบจำลองเสมือนจริงและการประยุกต์ใช้แบบจำลองเสมือนจริงเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน ดังนี้

1. ลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการประเมินหรือทดลองจากสถานการณ์จริง

2. อำนวยความสะดวกลดความผิดพลาดในการส่งข้อมูล หรือความล่าช้าที่อาจเกิดจากขั้นตอนการประเมินด้านการยศาสตร์

3. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าการทดลองจากสถานการณ์จริงในพื้นที่

4. เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในการสร้างความทันสมัยแก่สถานประกอบการ

บทสรุป

การเลือกใช้เครื่องมือประเมินการยศาสตร์แบบเสมือนจริงเป็นแนวทางเลือกที่จะช่วยให้ผู้วิจัยหรือผู้ที่ต้องการศึกษานำไปใช้ประเมิน ผู้ประเมินต้องมีความ

เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์เป็นอย่างดี สามารถเลือกเครื่องมือในการศึกษาอย่างเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ตามวัตถุประสงค์ ข้อดีของการออกแบบเครื่องมือจำลองเสมือนจริง นอกจากจะช่วยให้เพิ่มความสะดวกในการทำงาน ยังสามารถลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการประเมินหรือทดลอง และช่วยสะท้อนภาพลักษณ์ด้านความทันสมัยแก่สถานประกอบการ



References

- ABI Research. (2017). *Augmented and virtual reality: The first wave of 5G killer apps*. Retrieved from <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/augmented-and-virtual-reality-the-first-wave-of-5G-killer-apps.pdf>
- Alexopoulos, K., Mavrikios, D., & Chrysosolouris, G. (2013). ErgoToolkit: An ergonomic analysis tool in a virtual manufacturing environment. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26(5), 440-452. doi: 10.1080/0951192X.2012.731610
- Ardruga, I. (2013). *A development of a virtual museum model on computer technology* (Master's thesis). Graduate School, Srinakharinwirot University. Bangkok. (in Thai)
- Butmee, T. (2016). Ergonomics risk assessment tools. *Disease Control Journal*, 42(1), 11-14. (in Thai)
- Colgatem, J. E., Peshkin, M., & Klostermeyer, S. H. (2003). Intelligent assist devices in industrial applications: A review. *Proceedings 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2003) (Cat. No.03CH37453)*, Las Vegas, NV, USA (pp. 2516-2521). NV, USA: IEEE. doi: 10.1109/IROS.2003.1249248.
- Gasova, M., Gaso, M., & Stefanik, A. (2017). Advanced industrial tools of ergonomics based on industry 4.0 concept. *Procedia Engineering*, 192, 219-224. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.038>
- Hahn, J. (2012). Mobile augmented reality applications for library services. *New Library World*, 113(9), 429-438. <https://doi.org/10.1108/03074801211273902>
- Högberg, D., Bäckstrand, G., Lämkuull, D., Hanson, L., & Örtengren, R. (2008). Industrial customisation of digital human modelling tools. *International Journal of Services Operations and Informatics--Int J Serv Oper Informat*, 3(1), 53-70. doi: 10.1504/IJSOI.2008.017705.
- Intaranon, K. (2010). *Ergonomics* (2nd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>

- Munoz, L. M. (2017). Ergonomics in the industry 4.0: Collaborative robots. *Journal of Ergonomics*, 7, e173. doi: 10.4172/2165-7556.1000e173
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 14(1), 13–23.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (2013). *SSO Annual Report 2013*. Bangkok: Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (in Thai)
- Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (2014). *SSO Annual Report 2014*. Bangkok: Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (in Thai)
- Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (2015). *SSO Annual Report 2015*. Bangkok: Social Security Office, Workmen's Compensation Fund Office. (in Thai)
- Sungkhapong, A., & Pochana, K. (2013). *Ergonomics and evaluation*. Songkhla: Faculty of Engineering, Prince of Songkla University. (in Thai)
- The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2017). *NIOSH Lifting Equation App: NLE Calc*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/nlecalc.html>
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (2015). *Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work*. Retrieved from <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>



พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพ Behaviors While Using and the Impacts on Health

วาริณีญ์ แสนยศ¹

Vatinee Sanyod¹

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Faculty of Nursing, Nakhon Pathom Rajabhat University

Received: December 27, 2019

Revised: July 7, 2020

Accepted: July 13, 2020

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในกลุ่มเกษตรกร เพราะนับวันยังมีการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองการพัฒนาที่มุ่งเน้นการแสวงหาผลประโยชน์ที่จะได้รับ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง ซึ่งอาการและอาการแสดงพบได้ตั้งแต่อาการเล็กน้อยไปจนกระทั่งรุนแรงถึงชีวิต โดยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะสะสมในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดความผิดปกติและเป็นโรคต่าง ๆ ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคมะเร็ง นอกจากนี้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังมีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มักเกิดจากพฤติกรรมการใช้ การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องหรือมีการสัมผัสเป็นระยะเวลายาวนานและต่อเนื่อง บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายถึงพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องประกอบด้วย พฤติกรรมก่อน ขณะ และหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการใช้ทางเลือกอื่นเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานให้บุคลากรทางสุขภาพส่งเสริมพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องแก่เกษตรกร เพื่อลดปัญหาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้สารเคมี, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, ผลกระทบต่อสุขภาพ

Abstract

Nowadays, the use of pesticides in agriculture is inevitable and has been continuously increasing and supporting agricultural development; however, pesticide usage may cause exploitation of agricultural workers. Pesticide usage has, therefore, affected people's health, both acute and chronic, which can have mild to severe signs and symptoms. Pesticides accumulate in various organ systems in the body causing disorders and various diseases, especially cancer. Moreover, pesticides have also resulted in environmental contamination. These impacts usually result from users' behaviors, exposure due to improper handling of pesticides, or exposure to pesticides over an extended period of time. The purpose of this paper was to investigate the impacts of pesticides and the appropriate uses of pesticides including (1) behaviors before using pesticides, (2) behaviors while using pesticides, (3) behaviors after using pesticides, and (4) the overall effects of pesticide usage, and, to offer alternative methods to control pests rather than using pesticides. Moreover, the findings from this paper may help health care professionals so these findings can be used to enhance the behaviors of farmers' pesticides usage in order for them to know how to use pesticides safely and appropriately, thus, reducing the negative impacts from pesticides.

Keywords: pesticides using behavior, pesticides, the impacts on health



บทนำ

ภายหลังจากการปฏิวัติเขียวประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดการผลิตภาคเกษตรกรรมแบบตะวันตกซึ่งต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและสารเคมีชนิดต่าง ๆ มาใช้แทนแนวคิดเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอกับประชากรที่เพิ่มขึ้นทั้งในประเทศและทั่วโลก ทำให้ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมมีแนวโน้มพึ่งพาปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น (Chansri & Pampasit, 2017) ดังจะพบได้จากปี 2557-2560 มีการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรจาก 147,375 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 198,317 ตัน โดยเป็นแยกออกเป็นสารกำจัดวัชพืช 148,979 ตัน สารกำจัดแมลง 21,601 ตัน สารป้องกันและกำจัดโรคพืช 19,923 ตัน โดยมีมูลค่านำเข้าถึง 27,922 ล้านบาท (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2017) ในสถานการณ์ปัจจุบันการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในกลุ่มเกษตรกรเพราะนับวันยังมีการนำ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ปริมาณมากขึ้นเพื่อตอบสนองการพัฒนาที่มุ่งเน้นแต่การแสวงหาผลประโยชน์ที่จะได้รับ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่เสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคงและยั่งยืนของปวงชน ประกอบกับได้รับบอญมัติกิจกรรมพัฒนาศักยภาพเกษตรกรโดยระบบเกษตรอัจฉริยะในการผลิตพืชปลอดสารพิษภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย 4.0 ในปี พ.ศ. 2560 โดยได้จัดกิจกรรมในพื้นที่ของจังหวัดนครปฐมซึ่งเป็นเขตความรับผิดชอบในการพัฒนาชุมชนจังหวัดนครปฐม พบว่าจังหวัดนครปฐมเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่สำหรับประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นจำนวน 796,662 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 58.78 ของพื้นที่ทั้งหมด อาชีพเกษตรกรรมส่วนใหญ่ ได้แก่ ทำนา ทำไร่ ทำสวนผักและผลไม้ (Naknon Pathom Provincial Office, 2018) สำหรับการจัดกิจกรรมจะดำเนินการร่วม

กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล จังหวัดนครปฐม จำนวน 6 แห่ง ในการตรวจคัดกรองสุขภาพจากระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส พบผลการตรวจ ดังนี้ (1) รพ.สต.บ้านม่วงตาดำ ตำบลทัพหลวง เกษตรกรจำนวน 33 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 33 ราย (ร้อยละ 100), (2) รพ.สต. บ้านหุบรัก ตำบลโพรงมะเดื่อ จำนวน 25 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 16 ราย (ร้อยละ 64), (3) รพ.สต. ตำบลวังตะกู จำนวน 33 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 33 ราย (ร้อยละ 100), (4) รพ.สต.ลำพญา จำนวน 35 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 19 ราย (ร้อยละ 54.28), (5) อบต. หนองงูเหลือม 45 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 27 ราย (ร้อยละ 60), และ (6) อบต. ลำพญา จำนวน 46 ราย พบผลเสี่ยงและไม่ปลอดภัย 25 ราย (ร้อยละ 54.34) นอกจากนั้นยังพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้ผสมสารเคมีและมีการสัมผัสผักและผลไม้ที่ฉีดพ่นถึงร้อยละ 94 เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้หรือการสัมผัสสารเคมีที่ยังไม่ถูกต้อง โดยพบว่า มีการอ่านฉลากภาษาชนที่บรรจบเป็นบางครั้ง ร้อยละ 22 มีการสวมถุงมืออย่างเป็นบางครั้ง ร้อยละ 26 ไม่มีการใส่รองเท้าน้ำบูท ร้อยละ 31 ไม่ได้ล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ ร้อยละ 10 ไม่ได้มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีที่เปื้อนสารเคมี ร้อยละ 25 ไม่ได้มีการอาบน้ำหรือเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังจากเลิกงานทันที ร้อยละ 31 รวมทั้งยังพบว่า ภายหลังจากการสัมผัสสารเคมีส่วนใหญ่ร้อยละ 81 จะมีอาการผื่นคันหลังจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาการที่พบบ่อยได้แก่ อาการทางผิวหนัง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสของเกษตรกรส่วนใหญ่ในจังหวัดนครปฐมอยู่ระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย อีกทั้งเกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้หรือการสัมผัสสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรทั้งในประเทศและต่างประเทศที่พบว่ามีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง ในเรื่องของการไม่สวมถุงมือขณะผสมและ/หรือฉีดสารเคมี ไม่มีการสวมแว่นตาขณะพ่นสารเคมี (Tanaree & Jaitia, 2010; Ruangchai & Inmuong, 2011; Okonya & Kroschel, 2016; Sapbamrer, Hongsibsong & Sittitoon, 2019) รวมทั้งการขาดความรู้ในการอ่านฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการขาดความตระหนักในการระมัดระวังการได้รับ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะฉีดพ่น (Sematong, Zapuang & Kitana, 2008; Wanna, Temsat & Kwang-Ngoen, 2014) ทั้งนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากการที่เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดอุปกรณ์เพื่อป้องกันตนเองทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยปฏิบัติงาน นอกจากนั้นวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการป้องกันตนเองของเกษตรกรยังไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถป้องกันการสัมผัสสารเคมีได้อย่างเต็มที่ (Gesese, Woldemichael, Massa & Mwanri, 2016) นอกจากนั้นยังพบการใช้สารเคมีทางการเกษตรเป็นไปอย่างอิสระ ขาดการให้ความรู้และการควบคุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเกษตรกรขาดความรู้ในการอ่านฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและขาดความตระหนักในการระมัดระวังในการได้รับสัมผัสสารเคมีขณะฉีดพ่น (Sematong et al., 2008) ประกอบกับเกษตรกรได้รับความรู้และการแนะนำจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขน้อยมาก (Ruangchai & Inmuong, 2011) ซึ่งอาจก่อให้เกิดการตกค้างของสารเคมีเหล่านั้นอยู่ในดิน น้ำ และผลผลิตทางการเกษตรได้ ดังนั้นการส่งเสริมให้เกษตรกรได้รับทราบข้อมูลถึงผลกระทบของสารเคมีและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องทั้งก่อน ขณะ และหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมของเกษตรกร

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพบว่า เกษตรกรสวมรองเท้าน้ำบูททุกครั้งขณะผสมสารเคมีมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันครบทุกอย่างทุกครั้งที่มีผสมสารเคมี มีการอ่านฉลากที่ติดมากับภาษาชนบรรจบสารเคมีให้เข้าใจ เกี่ยวกับขนาดปริมาณ การป้องกันอันตราย และวิธีแก้พิษ รวมทั้งสวมแว่นตาป้องกันการกระเด็นทุกครั้งขณะผสมสารเคมี เกษตรกรมีการสวมหมวกทุกครั้งขณะตวงหรือรินสาร และสวมหน้ากากที่มีไส้กรองทุกครั้งขณะผสมสารเคมีและผสมอย่างถูกต้องตามอัตราส่วนที่ระบุในฉลาก นอกจากนั้นยังมีการเตรียมน้ำสะอาดไว้เพียงพอเพื่อชำระล้างร่างกายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น สารเคมีหกเปื้อนเสื้อผ้าร่างกายหรือกระเด็นเข้าตา และสวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาวทุกครั้งขณะผสมสารเคมี ไม่สูบบุหรี่ขณะผสมสารเคมี ใช้ไม้หรือวัสดุมี

ก้านกวนผสมสารเคมี และไม่ใช้สารเคมีที่หมดอายุ มีการตรวจเช็คอุปกรณ์การฉีดพ่นให้สมบูรณ์ไม่ชำรุดก่อนนำไปฉีดพ่น และไม่รับประทานอาหารหรือน้ำขณะผสมสารเคมี รวมทั้งมีการจัดเก็บสารเคมีให้ปลอดภัยจากเด็กและสัตว์เลี้ยง (Thongmuang & Sudjaroen, 2016) การศึกษาของ สนาน ผดุงศิลป์ (Phadungsil, 2013) ในเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี พบว่า เกษตรกรทำการเลือกใช้สารเคมีที่ถูกขนาดและถูกวิธี โดยดูจากฉลากที่ติดข้างขวด การเลือกซื้อสารเคมีตามชนิดของศัตรูพืชนั้น ๆ อ่านฉลากข้างขวดทุกครั้ง และปฏิบัติตามข้อแนะนำต่าง ๆ อย่างเคร่งครัดในการใช้สารเคมี เลือกใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดศัตรูพืชนั้น ๆ ในการคนสารเคมีให้เข้ากันก่อนการฉีดพ่นเกษตรกรมีการใช้ไม้หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม แต่จะไม่ใช้มือคนสารเคมี เลือกซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษไม่รุนแรง ไม่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูก นอกจากนั้นยังมีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง การผสมตามฉลากกำหนด และเมื่อสงสัยหรือไม่แน่ใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำการปรึกษาเจ้าหน้าที่การเกษตรหรือผู้นำสารเคมีนั้น ๆ มาจำหน่ายก่อนใช้

ในปี พ.ศ. 2557 มีงานวิจัยที่ทำการศึกษาลึถึงพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรพบว่าก่อนการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจะอ่านฉลากให้เข้าใจอย่างละเอียดถูกต้องและปฏิบัติตามคำแนะนำ โดยจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่ระบุตามฉลาก และจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเมื่อมีโรคและศัตรูพืชระบาด (Koomnok & Pimsan, 2014) อีกทั้งเกษตรกรมีการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่น้ำที่เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหยุดหรือหกล้างร่างกาย เปลี่ยนใส่กรองทันทีเมื่อตัวกรองสกปรก ตรวจสอบ หน้ากากกันพิษก่อนการใช้งาน ปรึกษาคนอื่นเมื่ออ่านฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้วไม่เข้าใจ เปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีเมื่อสารเคมีทางการเกษตรหกหรือหยุดใส่เสื้อผ้า (Suebsimma, Silawan & Khansakorn, 2017) สอดคล้องกับการศึกษาของชุตติญา ดานะ (Dana, 2014) ที่พบว่า เกษตรกรมีการสวมรองเท้าบูท สวมใส่ชุดมิดชิดเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาว และใช้ไม้หรือวัสดุที่เหมาะสมในการคนสารเคมีให้เข้ากัน การสวมถุงมือยาง การสวมหน้ากากปิดปากปิดจมูก การตรวจสอบอุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมี ตรวจสอบวันผลิต หรือวันหมดอายุของสารเคมีก่อน

ใช้ การผสมสารเคมีตามอัตราส่วนที่ฉลากระบุไว้ จากการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ ดังนี้

พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

1. การเลือกซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืชที่ต้องการกำจัด เลือกที่มีฤทธิ์ตกค้างสั้นและสลายตัวเร็ว ไม่เลือกซื้อที่มีพิษรุนแรง ดังนั้นก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงควรคัดเลือกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ถูกกับชนิดศัตรูพืชนั้น ๆ

2. การเลือกใช้ให้ถูกขนาดและถูกวิธี การใช้สารเคมีที่ได้ผลดีที่สุด จำเป็นต้องอ่านฉลากที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารเคมีนั้น ให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีใช้ ขนาด ปริมาณ วิธีป้องกันอันตรายและวิธีแก้พิษเบื้องต้น

3. ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยผสมตามอัตราส่วนที่ระบุในฉลาก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลาย ๆ ชนิดสามารถผสมใช้ร่วมกันได้ ใช้ไม้คนขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ห้ามใช้มือคนโดยเด็ดขาดและควรสวมถุงมือทุกครั้งที่มีการสัมผัสสารเคมี

4. ขณะทำการผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องในบริเวณที่ทำการผสมสารเคมี และสวมรองเท้าบูททุกครั้งขณะผสมสารเคมี มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันครบทุกอย่างทุกครั้งที่ผสมสารเคมี

5. เตรียมน้ำสะอาดไว้เพียงพอเพื่อชำระล้างร่างกายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น สารเคมีหกเปื้อนเสื้อผ้าหรือกระเด็นเข้าตา

6. ไม่รับประทานอาหาร น้ำ หรือสูบบุหรี่ขณะผสมสารเคมี

7. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดควรบรรจุในภาชนะที่บรรจุมาแต่เดิม ถ้าจะถ่ายใส่ภาชนะใหม่ ต้องปิดป้ายบอกชัดเจนเพื่อป้องกันการหยิบผิด และภาชนะใหม่ที่บรรจุต้องแน่ใจว่าปิดฝาสนิทไม่มีการรั่วซึมออกนอกภาชนะภายนอก

8. ตรวจเช็คอุปกรณ์ในการฉีดพ่นให้อยู่ในสภาพดี ไม่ให้ชำรุด เสียหาย ก่อนที่จะนำไปฉีดพ่น

จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรไม่ฉีดพ่นขณะลมแรงหรือฝนตก มีการสวมหมวกทุกครั้งขณะใช้สารเคมี สวมแว่นตาป้องกันการกระเด็นทุกครั้งขณะใช้สารเคมี และสวมถุงมือทุกครั้งขณะใช้สารเคมี สวมหน้ากากที่มีไส้กรองทุกครั้งขณะใช้สารเคมี สวมรองเท้าบูททุกครั้งขณะใช้สารเคมี ไม่รับประทานอาหารหรือน้ำขณะใช้สารเคมี และไม่สูบบุหรี่ขณะใช้สารเคมี พิมพร ทองเมือง และยุทธนา สุดเจริญ (Thongmuang & Sudjaroen, 2016) สอดคล้องกับการศึกษาของชุดิญา ดานะ (Dana, 2014) ที่พบว่า เกษตรกรมีการสวมผ้าปิดปากปิดจมูก สวมรองเท้า บูท สวมหมวก หรือผ้าพันศีรษะ กรณีที่หัวฉีดพ่นมีการอุดตันเกษตรกรมีวิธีแก้ไขโดยหมุนหัวฉีดออกมาเคาะทำความสะอาด และมีการสวมถุงมือยาง สวมแว่นตา สวมผ้าปิดปากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว และสวมใส่ชุดพลาสติกป้องกันสารเคมี การเลือกทิศทางลมในขณะฉีดพ่น สารเคมี การเลือกช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมี และหากมีสารเคมีหกเปื้อนเสื้อผ้าบนร่างกาย เกษตรกรจะรีบล้างน้ำและสบู่ทันที หากมีอุปกรณ์รั่วซึมเกษตรกรหยุดทำการฉีดพ่นสารเคมี นอกจากนั้น เกษตรกรมีการป้องกันเส้นผมและผิวหนังบริเวณลำคอด้วยหมวกกันฝน สวมกระบังหน้า แว่นตา หน้ากาก และใช้หน้ากากกันพิษเมื่อทำงานกับละอองหรือไอระเหยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Suebsimma et al., 2017)

สำหรับการศึกษาของสนาน ผดุงศิลป์ (Phadungsil, 2013) พบว่า เกษตรกรไม่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะที่ลมแรงหรือฝนตก ไม่รับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ในขณะฉีดพ่น ขณะฉีดพ่นสารเคมีไม่ให้เด็กและสัตว์เลี้ยงเข้าไปบริเวณนั้น ๆ ขณะฝนตกไม่ทำการฉีดพ่นสารเคมี หยุดการฉีดพ่นสารเคมีทันทีเมื่อปรากฏอาการแพ้สารเคมี เช่น เวียนศีรษะ คลื่นไส้ แน่นหน้าอก เป็นต้น อยู่เหนือลมเสมอขณะฉีดพ่นสารเคมี เมื่อมีสิ่งอุดตันอุปกรณ์ฉีดพ่นไม่ให้ใช้ปากเป่า หรือใช้มือเปล่าทำการซ่อมอุปกรณ์ใช้ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่พอดีโดยฉีดพ่นให้หมดในแต่ละครั้ง ขณะทำการฉีดพ่นสารเคมีไม่มีผู้อยู่ในบริเวณที่ฉีดพ่นด้วยโดยเฉพาะเด็กและสัตว์เลี้ยง ปฏิบัติการฉีดพ่นเฉพาะช่วงเวลาเช้าหรือเย็นเท่านั้น เมื่ออุปกรณ์ชำรุดเสียหายหยุดฉีดพ่นทันที และไม่ฉีดพ่นสารเคมีในเวลากลางวัน แสงแดดร้อนจัด นอกจากนั้นยังมีพฤติกรรมของเกษตรกร

ที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงเช้า ส่วนใหญ่จะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ 2 ชนิดเข้าด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อการเสริมฤทธิ์แก่กันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและประหยัดเวลาในการฉีดพ่น โดยเกษตรกรจะใช้ไม้คนเพื่อให้สารเป็นเนื้อเดียวกัน ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรจะสวมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว สวมผ้าปิดจมูก เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกผิวหนังหรือหายใจเข้าไป เกษตรกรทุกคนจะไม่หยุดพัก รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มระหว่างฉีดพ่น และไม่สูบบุหรี่ (Koomnok & Pimsan, 2014) จากการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ ดังนี้

พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

1. เวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรปฏิบัติในตอนเช้าหรือเย็น เพราะมีน้ำค้างอยู่บนใบพืชทั่วไป ถ้าฉีดพ่นสารประเภทผงก็จะจับบนใบพืชได้ดี ขณะฝนตกก็ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมี เพราะจะไม่ได้ผลในการกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกชะล้างออกหมด
2. สวมเสื้อผ้ามิดชิด เช่น กางเกงขายาว เสื้อแขนยาว สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากากที่มีไส้กรองอากาศ ถุงมือ หมวก เป็นต้น
3. ไม่ควรรับประทานอาหาร ดื่มน้ำหรือสูบบุหรี่ในขณะที่มีการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัย และป้องกันอันตรายจากการที่สารเคมีเข้าสู่ร่างกาย
4. ขณะฉีดพ่นควรกันเด็ก บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องให้ออกห่างจากบริเวณรัศมีการพ่นกระจายของสารเคมีในขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมี
5. ไม่ควรทำการฉีดพ่นในขณะที่เกิดพายุลมแรงหรือฝนตก และควรเลือกทิศทางลมโดยการยืนอยู่เหนือลมเสมอในขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมี
6. ห้ามใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีการรั่วซึมของสารเคมีและหยุดทำการฉีดพ่นสารเคมีถ้าพบว่า มีการรั่วซึมของสารเคมีในขณะทำการฉีดพ่น
7. ในกรณีที่หัวฉีดเกิดการอุดตัน ควรหยุดการฉีดพ่นสารเคมี ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยห้ามใช้ปากเป่าหัวฉีดพ่นนั้น ควรใช้ไม้แคะ หรือเคาะเอาสิ่งอุดตันออก

สำหรับการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรภายหลังจากการใช้สารเคมีพบการศึกษาของ พิมพร ทองเมือง และยุทธนา สุดเจริญ (Thongmuang & Sudjaroen, 2016) ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจะไม่เข้าไปในบริเวณที่ฉีดพ่นสารเคมีก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลาก ไม่ล้างอุปกรณ์ที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแม่น้ำ ลำคลองหรือแหล่งน้ำ ไม่เก็บผลผลิตมาขายก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลาก ไม่เก็บผลผลิตมารับประทานก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลาก นอกจากนั้นเกษตรกรจะไม่เน้นที่ใช้ทำความสะอาดถังฉีดพ่นสารเคมีทิ้งลงในแหล่งน้ำ มีการเก็บภาชนะบรรจุสารเคมีให้มิดชิดจากเด็ก สัตว์เลี้ยง ชักเสื้อผ้าที่สวมใส่ฉีดพ่นสารเคมีแยกต่างหากจากเสื้อผ้าอื่น ๆ ไม่ทิ้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมแล้วไว้ในเครื่องพ่นไม่เผาพลาสติกหรือภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดที่มีความดันภายในจะทำให้เกิดการระเบิดได้ เว้นระยะเก็บผัก ผลไม้ หลังฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามที่ฉลากกำหนดอย่างเคร่งครัด เมื่อมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลออกมาเป็นจำนวนมากควรใช้ปูนขาวหรือซีเมนต์ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างจัดพิษเสียก่อน แล้วนำไปฝังดินในที่ ๆ ปลอดภัย เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหกเปรอะเปื้อนพื้นใช้ดินหรือซีเมนต์ดูดซับ แล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลที่อยู่อาศัยและทุบทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดที่ใช้หมดแล้ว (Phadungsil, 2013) และยังพบอีกว่า ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเสร็จแล้วเกษตรกรทุกคนจะกลับบ้านทันทีเพื่อทำความสะอาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เปรอะเปื้อนร่างกาย โดยจะรีบล้างออกด้วยน้ำ สบู่หรืออาบน้ำ และทำความสะอาดชุดเสื้อผ้าที่ใส่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยซักแยกจากเสื้อผ้าอื่น ๆ จากนั้นเกษตรกรเกือบทุกคนจะทำการเก็บล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ในการฉีดพ่น โดยจะแยกเก็บออกจากเครื่องใช้อื่น ๆ สำหรับภาชนะใส่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้วส่วนใหญ่เกษตรกรจะฝังกลบ (Koomnok & Pimsan, 2014) เช่นเดียวกับการศึกษาของชุดิญา ดานะ (Dana, 2014) พบว่า เกษตรกรจะออกจากบริเวณที่ฉีดพ่นทันทีหลังฉีดพ่นเสร็จ และเก็บสารเคมีไว้ในที่ปลอดภัยห่างจากมือเด็ก มีการติดป้ายแสดงวันที่ทำการฉีดพ่นหรือให้สัญลักษณ์แสดงการใช้สารเคมีในพื้นที่ ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นการฉีดพ่น ห้ามล้างภาชนะบรรจุหรืออุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมี

ลงในแหล่งน้ำ ให้กำจัดโดยการฝังดิน การซักล้างชุดที่สวมใส่ฉีดพ่นสารเคมีแยกจากเสื้อผ้าอื่น รับประทานอาหาร ร่างกายหลังฉีดพ่นเสร็จ สำหรับถุงมือยางและรองเท้าบูททำความสะอาดด้วยผงซักฟอกแล้วนำไปตากแดดให้แห้ง (Suebsimma et al., 2017) จากการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ ดังนี้

พฤติกรรมภายหลังจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

1. เมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหกเปรอะเปื้อนพื้นให้ใช้ดินหรือซีเมนต์ดูดซับ แล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลที่อยู่อาศัย หากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลออกมาเป็นจำนวนมากควรใช้ปูนขาวหรือซีเมนต์ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างจัดพิษเสียก่อน แล้วจึงนำไปฝังในดิน เลือกสถานที่ห่างจากแหล่งน้ำและที่พักอาศัยอย่างน้อย 50 เมตร ขุดหลุมลึกอย่างน้อย 1 เมตรแล้วกลบดินให้มิดชิด
2. การทุบทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดที่ใช้หมดแล้ว ในหลุมที่ขุดเตรียมไว้แล้วกลบดินให้มิดชิด ห้ามนำภาชนะที่ใช้แล้วมาล้างและนำไปบรรจุสิ่งของอย่างอื่นเป็นอันตราย
3. ห้ามเผาพลาสติกหรือภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดที่มีความดันภายในจะทำให้เกิดการระเบิดได้
4. อย่าทิ้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมแล้วไว้ในเครื่องพ่น เพราะอาจจะมีปฏิกิริยากับโลหะหรือพลาสติกของถังบรรจุสารนั้นได้ ตัวทำลายละลายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจจะเหวี่ยงไปหมดส่วนที่เหลือจับตัวกันทำให้เหนียว ล้างออกยากและอาจจะไปอุดตันที่กรองและหัวฉีด
5. สารเคมีที่เหลือจากการใช้ ให้เก็บพันมิดชิด ไม่ทิ้งไว้กลางแดดเนื่องจากสารเคมีจะสลายตัวทำให้หมดประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืช
6. ในกรณีที่มีการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทางผิวหนัง ให้ทำการชำระล้างด้วยน้ำสะอาดนาน ๆ อย่างน้อย 15 นาที รับประทานอาหาร สบู่ เปลี่ยนเสื้อผ้าที่สะอาดทันที
7. การซักชุดที่ใส่ฉีดพ่นควรแยกซักจากเสื้อผ้าอื่น ๆ และไม่นำชุดสวมใส่สำหรับฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มาใช้สวมใส่ในกรณีอื่น

8. ขำระล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ โดยแยก ขำระล้างอุปกรณ์ออกจากอุปกรณ์เครื่องมืออื่น ๆ

9. อย่าให้ผู้อื่นเข้าไปในแปลงพ่นสารเคมีกำจัด ศัตรูพืชนั้นจนกว่าจะสลายตัวหมดทั้งนี้อาจติดป้ายแสดง ให้คนอื่นทราบว่าเป็นพื้นที่ที่ฉีดพ่นสารเคมี ชนิดของสารเคมี ที่ทำการฉีดพ่น

10. เว้นระยะเก็บผัก ผลไม้ หลังฉีดพ่นสารเคมี กำจัดศัตรูพืชตามที่ฉลากกำหนดอย่างเคร่งครัด

ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง ได้แก่ (1) การสัมผัสทางผิวหนังโดยตรง เช่น การไม่ สวมถุงมือ การผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยมือเปล่า การ สวมเสื้อผ้าที่เปียกชุ่มด้วยสารเคมี (2) การหายใจจากการ สูดละอองที่ฟุ้งกระจาย เช่น การไม่ใช้ผ้าปิดปากและจมูก และ (3) ทางปากโดยการรับประทานอาหารหรือน้ำดื่มที่มี สารเคมีปนเปื้อน (Ungsoongnern, 2015; Department of Disease Control, 2018) นอกจากนั้นการสัมผัสสารเคมี กำจัดศัตรูพืชยังออกฤทธิ์ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้

1. ระบบผิวหนัง

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสาเหตุของปัญหาทาง ระบบผิวหนัง คือ สารกำจัดโรคพืช (fungicides) โดยที่สารเคมี ที่สามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายผ่านทางผิวหนัง ซึ่งผิวหนัง จะถูกทำลายโดยพิษของสารเคมี ซึ่งบางครั้งปฏิกิริยาทาง ผิวหนังจะมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแพ้สารเคมีปราบ ศัตรูพืช และการสัมผัสกับแสงแดดทำให้ปัญหาทางผิวหนัง ที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดยิ่งเลวร้ายลงไปอีก อาการ หรือความผิดปกติที่พบบ่อย ได้แก่ ผื่นคัน ผื่นแดง/ผื่น ขาว และการระคายเคืองผิวหนัง (Tanaree & Jaitia, 2010; Okonya & Kroschel, 2016; Sapbamrer et al., 2019)

2. ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ สารเคมีปราบ ศัตรูพืชหลายชนิดในวงการเกษตรกรรมมีอันตรายต่อสมอง และระบบประสาท สารเคมีที่มีอันตรายต่อระบบประสาท เรียกว่านิวโรทอกซินส์ (Neurotoxins) อาการบางอย่าง ของโรคเนื้อเยื่อทางสมองที่เนื่องมาจากสารเคมีปราบศัตรู พืช ก่อให้เกิดปัญหาด้านความทรงจำอย่างรุนแรง การทำ

สมาธิยาก บุคลิกภาพเปลี่ยนไป การเป็นอัมพาต เป็นลม หมดสติ และอาจมีอาการหนัก (coma) ดังผลการศึกษา ในกลุ่มเกษตรกรภาคเหนือตอนบนที่พบปัญหาด้านระบบ กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อมากขึ้นถึงร้อยละ 78.6 และมีอาการทางระบบประสาทถึงร้อยละ 63.8 (Tanaree & Jaitia, 2010) อาการที่พบบ่อย ได้แก่ ปวดศีรษะ (Sapbamrer, et al., 2011; Sapbamrer et al., 2019) ชามือและเท้า (Chaikaew, 2009; Sapbamrer et al., 2011; Sapbamrer et al., 2019) ไม่เพียงแต่เกษตรกร ในภาคเหนือเท่านั้น จากการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรทางภาค ตะวันออกเฉียงเหนือพบว่ามีอาการ ปวดศีรษะ วิงเวียน เมื่อมีการสัมผัสสารเคมี (Ruangchai & Inmuong, 2011; Tritipsombut, 2014) และยิ่งไปกว่าเกษตรกรในประเทศ ยูกันดาที่ทำการเพาะปลูกมะเขือเทศ ก็พบอาการปวดศีรษะ และมินิศีรษะภายหลังจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่นเดียวกัน (Okonya & Kroschel 2016)

3. ตับ ร่างกายใช้ตับกลั่นกรองสารพิษที่เข้าสู่ ร่างกายให้มีพิษน้อยลง ดังนั้นเมื่อตับจำเป็นต้องทำหน้าที่ อย่างหนักในการขับสารพิษออกจากร่างกาย ก็จะทำให้เกิด อันตรายต่อตับในระยะยาวจนอาจเป็นตับอักเสบตามมาได้

4. ระบบทางเดินอาหาร เป็นอาการทั่วไปของพิษ จากสารเคมีปราบศัตรูพืช การสัมผัสสารเคมีปราบศัตรูพืช นาน ๆ อาจพบปัญหาระบบทางเดินอาหารรุนแรงได้ เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อน พักรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ ทำให้สารเคมีผ่านผนัง กระเพาะโดยตรงก่อนเข้าสู่ร่างกายส่วนอื่นต่อไป จากการ ศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับอาการผิดปกติภายหลังจากการ สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรบ้านห้วยสามขา จังหวัดนครราชสีมา พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน หลังการรับสัมผัสสารเคมี (Tritipsombut, 2014) สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรภาคเหนือที่พบว่า มี อาการคอแห้งหลังการรับสัมผัสสารเคมี (Sapbamrer et al., 2011; Sapbamrer et al., 2019)

5. ระบบภูมิคุ้มกันโรค ปฏิกิริยาของอาการแพ้ จะทำให้รบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเป็น ปฏิกิริยาของร่างกายอันหนึ่งที่มีผลต่อสารที่แปลกปลอม สารเคมีปราบศัตรูพืชแต่ละชนิดมีโอกาที่จะก่อให้เกิด การแพ้ต่างกัน เพราะคนแต่ละคนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อ

ระดับการได้รับสารเคมีต่างกัน สารเคมีบางชนิดไปรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมาก และบางชนิดทำให้ความสามารถในการต่อสู้กับการติดเชื้อของร่างกายอ่อนลง ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย หรือถ้ามีการติดเชื้ออยู่แล้วอาการป่วยดังกล่าวก็จะยิ่งซับซ้อนและยากต่อการรักษา โดยพบว่า สารเคมีส่วนใหญ่จะเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจถึงร้อยละ 65.45 (Ruangchai & Inmuong, 2011) ปัญหาที่พบในเกษตรกรส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพของเกษตรกร เช่น ใช้ผ้าขาวม้าหรือหน้ากากอนามัยปิดจมูก (Tanaree & Jaitia, 2010) อาการที่พบได้แก่ น้ำมูกไหล น้ำตาไหล (Okonya & Kroschel, 2016)

6. ระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่า สารปราบศัตรูพืชมีผลกระทบต่อการผลิตฮอร์โมนของร่างกาย ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่าง ๆ เช่น การผลิตสเปิร์มมีจำนวนลดลงในเพศชาย และความผิดปกติในการผลิตไข่ในเพศหญิง นอกจากนี้การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเวลานานจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ โดยพบว่า การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับการป่วยด้วยโรคมะเร็ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งต่อมน้ำเหลืองและมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Bassil et al., 2007; Alavanja & Bonner, 2012)

ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร นอกจากจะมุ่งเป้าในการกำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศโดยเฉพาะในดิน น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง (Ungsoongnern, 2015) การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงสู่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยส่วนใหญ่เกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การใช้ในปริมาณที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมหรือใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็น หรือไม่ทั้งระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้นานพอ (Padta, 2010; Ungsoongnern, 2015) มีการแพร่กระจายของสารเคมีไปในบริเวณพื้นที่อื่น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเท่านั้นจากการฟุ้งกระจายไปในอากาศ ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ตาย บางส่วนซึมลงดิน แหล่งน้ำ ทำให้ไล่เดือน สิ่งมีชีวิต และปลาในน้ำตาย เกิดผลกระทบต่อระบบ

ห่วงโซ่อาหารตามธรรมชาติ (Ungsoongnern, 2015) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การตกค้างของสารเคมีในดิน ในการเพาะปลูกพืชเกษตรมักใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ก่อนปลูกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้นดินจึงเป็นสถานที่ที่รองรับสารเคมีต่าง ๆ โดยตรง ซึ่งมักพบสารเคมีสะสมอยู่บริเวณหน้าดินที่มีความลึก 1-2 นิ้ว เมื่อเกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากขึ้นทั้งปริมาณและความถี่ จะทำให้จุลินทรีย์ในดินรวมถึงสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในดินถูกทำลายหรือทำให้การแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุในดินเปลี่ยนแปลงไป มีซึ่งก่อให้เกิดการเสื่อมโทรมของดิน ตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในดิน โดยพบว่าสารเคมีต่าง ๆ ที่เกษตรกรนำมาใช้ จะตกค้างในดินมากที่สุด (Zhang, Liu, Yuan, Zhou, Su & Li, 2011)

การปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่เกิดจากการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น การฉีดพ่นสารเคมีลงแหล่งน้ำเพื่อกำจัดยุงและวัชพืช การทิ้งภาชนะบรรจุลงแหล่งน้ำ และมีการใช้สารเคมีในพื้นที่การเกษตรที่ใกล้กับแหล่งน้ำ เมื่อสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน (surface water) ทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลง ส่งผลให้พืชในแหล่งน้ำเน่าเสียและสัตว์น้ำขาดอากาศหายใจ นอกจากนั้นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ตามหน้าดิน เช่น หอย ตัวอ่อนแมลงปอ เป็นต้น มีการสะสมสารเคมีมากถึง 10-10,000 เท่า ซึ่งสัตว์เหล่านี้เป็นอาหารของปลาในระบบห่วงโซ่อาหาร และมนุษย์ได้นำมาบริโภค เมื่อเกิดการสะสมของสารเคมีเป็นปริมาณมากและเป็นเวลานานจะส่งผลต่อน้ำใต้ดิน (ground water) ทำให้ออกซิเจนในน้ำใต้ดินลดลง (Aydinalp & Porca, 2004; Parris, 2011; Stehle & Schulz, 2015)

การใช้ทางเลือกอื่นเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาที่ผ่านมา กลุ่มเกษตรกรมีข้อเสนอแนะให้มีการจัดอบรมความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และพยาบาลชุมชน และบุคลากรสุขภาพที่รับผิดชอบดูแล เกษตรกรไร้อ้อย ควรพัฒนาทางเลือกอื่นทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Dana, 2014) เกษตรกรที่

ริเริ่มการทำสารชีวภาพโดยศึกษาวิธีการทำจากสื่อโทรศัพท์
หนังสือ/วารสารทางการเกษตร และการเข้าร่วมศึกษา
งานในสถานที่ต่าง ๆ ที่ทางภาครัฐจัดขึ้น โดยการนำพืช
สมุนไพรที่หาได้ภายในท้องถิ่นมาต้มกลั่น เมื่อทำสำเร็จจะ
แบ่งปันกันนำไปใช้ฉีดพ่นกำจัดศัตรูพืช ขั้นตอนการทำสาร
ชีวภาพต้มกลั่นเริ่มจากการจัดเตรียมพืชสมุนไพรที่หาได้ใน
ท้องถิ่นชนิดต่าง ๆ เช่น ตะไคร้หอม บอระเพ็ด หางไหล
ขมิ้นชัน หนอนตายหยาก สาบเสือ ข่า ฯลฯ นำพืชสมุนไพร
ที่จัดเตรียมไว้มาสับให้ละเอียด แล้วมาชั่งให้ได้ชนิดละ 5
กิโลกรัม จากนั้นนำพืชสมุนไพรมาต้มกลั่น เพื่อสกัดเอา
น้ำ เมื่อน้ำเดือดจะเปลี่ยนถ่ายน้ำใส่ถังเปล่าที่จัดเตรียมไว้
และนำพืชสมุนไพรไปต้มกลั่นซ้ำเพื่อสกัดเอาน้ำมาเปลี่ยน
ถ่ายใส่รวมกับถังเดิม (เอาน้ำจากการสกัด 12 รอบ/การต้ม
กลั่น 1 ครั้ง) ในการต้มกลั่นในแต่ละรอบจะได้สารชีวภาพ
ประมาณ 3-4 ลิตร ดังนั้นถ้าต้มกลั่น 12 รอบจะได้สาร
ชีวภาพประมาณ 40 ลิตร ในส่วนของกากสมุนไพรที่เหลือ
จากการต้มกลั่นจะนำไปหมักไว้ในโอกาสต่อไป เกษตรกร
จะนำสารชีวภาพที่ได้จากการต้มกลั่นมาผสมกับน้ำในอัตรา
100-200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไปฉีดพ่นในนาข้าวทุก ๆ
สัปดาห์ถ้ามีการระบาดของศัตรูพืชเป็นจำนวนมากจะฉีด
พ่นประมาณ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ (Koomnok & Pimsan,
2014) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อิศราภรณ์ หงษ์ทอง
และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (Hongthong & Inmuong,
2009) รายงานว่าเกษตรกรมีการนำสารสกัดจากสะเดา
และจุลินทรีย์อีเอ็ม (effective microorganisms) มาใช้
แทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางส่วน และสอดคล้องกับ
งานวิจัยของ ศศิธร แท่นทอง ภาณุสิทธิ์ มั่นคง และเรวัต
รัตนวิชัย (Thantong, Mankong & Rattanawichai,
2012) ที่พบว่า หลังจากที่ได้เกษตรกรได้รับการให้ความรู้
เรื่องการผลิตสารชีวภัณฑ์ ในการปราบศัตรูพืชแล้วนำไป
ใช้ในการปลูกข้าว ถั่วเขียว และหอมแดงในปี 2555 พบว่า
ทำให้ลดต้นทุนการผลิตลดลง จากปี 2554 แต่อย่างไร

ก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงต้องการใช้สารเคมีในการ
ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากมีความเชื่อมั่นว่าสามารถ
เห็นผลได้จริงทันเวลา

ซึ่งการใช้สารชีวภาพด้วยวิธีการต้มกลั่นนี้ยังไม่เป็น
ที่แพร่หลายมากนัก เพราะเกษตรกรให้ความเห็นว่าการทำ
สารชีวภาพต้มกลั่นมีวิธีการทำยุ่งยาก การหาซื้อสารเคมี
มาใช้ฉีดพ่นสะดวกสบาย ไม่ยุ่งยาก และรวดเร็วไม่ต้อง
เสียเวลาไปหาพืชสมุนไพรเพื่อมาต้มกลั่น อีกทั้งยังต้องเสีย
เวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคนมาฉีดพ่นเพิ่ม
ขึ้นเพราะการใช้สารชีวภาพต้องอาศัยการฉีดพ่นที่บ่อยครั้ง
กว่าการใช้สารเคมี

บทสรุป

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นประเทศเกษตรกรรม
แต่ในปัจจุบันพบว่า มีการพึ่งพาเทคโนโลยีและสารเคมี
กำจัดศัตรูพืชมาใช้แทนแนวคิดเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมเพื่อ
ให้ได้จำนวนผลผลิตที่มากเพียงพอ ทำให้มีแนวโน้มการใช้
ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบตามมา
ทั้งต่อสุขภาพตนเองและส่วนรวมเป็นอย่างมาก ดังนั้นการ
ที่จะให้เกษตรกรได้มีการตระหนัก และเล็งเห็นความสำคัญ
ในการส่งเสริมพฤติกรรมกรปฏิบัติตัวที่ถูกต้องทั้งก่อน
ขณะ และหลังจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
หรือแม้แต่การสนับสนุนทางเลือกอื่นที่ทดแทนการใช้
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการกระตุ้นให้เกษตรกรหัน
มาใส่ใจสุขภาพด้วยการตรวจคัดกรองสุขภาพจากระดับ
เอนไซม์โคลินเอสเตอเรส จะช่วยให้เกษตรกรและบุคคล
ทั่วไปมีความสุขภาพที่ดี แข็งแรงและปลอดภัยจากสารเคมี
กำจัดศัตรูพืช ดังคำกล่าวที่ว่า “สุขภาพดีไม่มีขาย อยาก
ได้ต้องทำเอง”



References

- Alavanja, M. C., & Bonner, M. R. (2012). Occupational pesticide exposures and cancer risk: A review. *Journal of Toxicology and Environmental Health: Part B Critical Reviews*, 15(4), 238–263. <https://doi.org/10.1080/10937404.2012.632358>
- Aydinalp, C., & Porca, M. (2004). The effects of pesticides in water resources. *Journal of Central European Agriculture (JCEA)*, 5(1), 5-12. <https://jcea.agr.hr/en/issues/article/149>
- Bassil, K. L., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, D. C., Kaur, J. S., & Kerr, K. J. (2007). Cancer health effects of pesticides: Systematic review. *Canadian Family Physician Medecin de famille Canadien*, 53(10), 1704–1711. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2231435/>
- Chaikaew, P. (2009). *Relationship between pesticide usage behavior and health of agriculturists in Na Korn Jedi Sub-district, Pa Sang District, Lamphun Province* (Master's thesis). Chiang Mai University. Chiang Mai. (in Thai)
- Chansri, O., & Pampasit, R. (2017). *The development direction of Thai Agriculture Sector and Thailand 4.0*. Retrieved from <http://www.socsci.nu.ac.th/socant2017/downloads/proceeding/052.pdf>. (in Thai)
- Dana, C. (2014). *Behaviors of using chemical pesticides among sugarcane farmers: An Independent Study* (Master's thesis). Khon Kaen University. Khon Kaen. (in Thai)
- Department of Disease Control. (2018). Pesticide. *DDC Watch*, 5(11), 1-4. Retrieved from https://ddc.moph.go.th/doe/journal_detail.php?publish=3594. (in Thai)
- Gesese, H. A., Woldemichael, K., Massa, D., & Mwanri, L. (2016). Farmers knowledge, attitudes, practices and health problems associated with pesticide use in rural irrigation villages, Southwest Ethiopia. *PLoS One*, 11(9), e0162527. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162527>
- Hongthong, I. & Inmuong, U. (2009). Pesticide impact on onion growing farmers health in Buengbon Sub-district, Yangchumnoy District, Sisaket. *KKU Journal for Public Health Research*, 2(2), 63-70. (in Thai)
- Koomnok, C., & Pimsan, S. (2014). Pesticide application behaviors of agriculturists in Chom Thong Sub-district, Muang District, Phitsanulok Province. *Phetchabun Rajabhat Journal*, 16(1), 56-67. (in Thai)
- Naknon Pathom Provincial Office. (2018). *Recapitulation of Nakhon Pathom Province, 2017*. Retrieved from http://www.nakhonpathom.go.th/files/com_news_describe/2017-11_d47c24414a18dec.pdf. (in Thai)
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2017). *Amount of imports of pesticides*. Retrieved from http://www.onep.go.th/env_data/2016/01_60/. (in Thai)

- Okonya, J. S., & Kroschel, J. (2016). Farmer's knowledge and perceptions of potato pests and their management in Uganda. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 117(1), 87–97. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:34-2016012549800>
- Padta, Y. (2010). *Self-care sugarcane farmers in Nonsaard Sub-district, Sriboonrouang District, Nong Bua Lam Phu Province* (Master's thesis). Khon Kaen University. Khon Kaen. (in Thai)
- Parris, K. (2011). Impact of agriculture on water pollution in OECD Countries: Recent trends and future prospects. *International Journal of Water Resources Development*, 27(1), 33-52, doi: 10.1080/07900627.2010.531898
- Phadungsil, S. (2013). *Farmers' knowledge and behaviors in the use of insecticides, Wang Sapparat Sub-district, Khlung District, Chanthaburi Province* (Master's thesis). Burapha University. Chon Buri. (in Thai)
- Ruangchai, S., & Inmuong, Y. (2011). Tobacco farmers's health impact of pesticide use in Lumhuay Lua Sub-district, Somdej District, Kalasin Province. *Journal of the Office of DPC*, 18(1), 48-60. (in Thai)
- Sapbamrer, R., Damrongsat, A., & Kongtan, P. (2011). Health impact assessment of pesticide use in Northern Thai Farmers. *Applied Environmental Research*, 33(1), 1-11. (in Thai)
- Sapbamrer, S., Hongsibsong, S., & Sittitoon, N. (2019). Health impacts of pesticide uses: Case study garlic farmers in Phayao Province. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 26(1), 20-31. (in Thai)
- Sematong, S., Zupuang, K., & Kitana, N. (2018). Pesticide use, farmer knowledge and awareness in Thong Pha Phum Region, Kanchanaburi Province. *Journal of Health Research*, 22(1), 15-20. (in Thai)
- Suebsimma, C., Silawan, T., & Khansakorn, N. (2017). Pesticides use and personal protective behaviour, adverse health effects among chilli farm sprayers: A Case study in Suan Kluai Sub-district, Kantharalak District, Sisaket Province. *Thai Journal of Toxicology*, 32(1), 9-25. (in Thai)
- Stehle, S., & Schulz, R. (2015). Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(18), 5750-5755. doi: 10.1073/pnas.1500232112
- Tritipsombut, J., Gabklang, P., Boonkerd, S., & Oapsuwan, A. (2014). The study of knowledge, attitudes and pesticide usage behaviors among the agricultural workers at Huay Sam Kha Village, Tub Ruang Sub-district, Phra Thong Kum District, Nakhon Ratchasima Province. *Srinagarind Medical Journal*, 29(5), 429-434. (in Thai)
- Thongmuang, P., & Sudjaroen, Y. (2016). Pesticide using behavior of agriculture at Samutsongkhram Province. *The 6th National and International Conference* (pp. 371-381). Bangkok: Suan Sunandha Rajabhat University. (in Thai)

- Tanaree, W., & Jaitia, S. (2010). *Health impact assessment on agricultural chemical utilitied of farm crops Muangkaen Municipality Maetang District, Chiang Mai Province* (Research report). Chiang Mai: Chiang Mai Rajabhat University. (in Thai)
- Thantong, S., Mankong, P., & Rattanawichai, R. (2012). Participatory research to explore the use of chemicals in agriculture by farmers, in Tumbon Shawn Prime Muang Phetchabun. *Phetchabun Rajabhat Journal*, 14(1), 21-33. (in Thai)
- Ungsoongnern, S. (2015). Environmental impact from pesticide utilization. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 9(1), 50-63. (in Thai)
- Wanna, R., Tamsat, N., & Kwang-Ngoen, P. (2014). Behaviors on chemical pesticide application of chili growers in Chuenchom Sub-district, Chuenchom District, Mahasarakham Province. *The 4th National and International Conference "Rethink: Social Development for Sustainability in ASEAN Community"* (pp. 420-426). Khon Kaen: Khon Kaen University (in Thai)
- Zhang, A. P., Liu, W. P., Yuan, H. J., Zhou, S. S., Su, Y. S., & Li, Y. F. (2011). Spatial distribution of Hexachlorocyclohexanes in agricultural soils in Zhejiang Province, China, and correlations with elevation and temperature. *Environmental Science Technology*, 45(15), 6303–6308. <https://doi.org/10.1021/es200488n>



การจำลองการเคลื่อนที่ของจรวดภายในชั้นบรรยากาศมาตรฐาน The Simulations of Rocket Flight Trajectory in Standard Atmosphere

สุรสิทธิ์ ปาลสาร¹ และวรเดช มโนสร้อย²

Surasith Palasarn¹ and Woradej Manosroi²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

¹Division of Mathematics, Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²Faculty of Engineering, Chiang Mai University

Received: December 27, 2019

Revised: July 11, 2020

Accepted: May 27, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้แสดงผลการจำลองการเคลื่อนที่ของจรวดในชั้นบรรยากาศมาตรฐาน โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ซึ่งได้แก่ วิธีรุงเงอ-คุททา อันดับสี่ และ วิธีลาเดา การจำลองทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกัน จากการศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ แรงขับ มุมของฐานปล่อย ขนาดของจรวด รวมถึงผลของบรรยากาศ การจำลองพบว่า ความสูงและความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มค่าแรงขับสูงขึ้น มุมของฐานปล่อยมีผลให้แนวการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป โดยระยะทางเพิ่มขึ้นแต่ความสูงลดลงเมื่อลดมุมของฐานปล่อยลง ระดับความสูงที่จรวดทำได้ลดลงเมื่อเพิ่มขนาดจรวดให้ใหญ่ขึ้น การรวมผลของบรรยากาศและตำแหน่งความสูงของจรวด ช่วยให้การจำลองมีความถูกต้องและเชื่อถือได้

คำสำคัญ: จรวด, ชั้นบรรยากาศมาตรฐาน, ระเบียบวิธีรุงเงอ-คุททา อันดับสี่, ระเบียบวิธีลาเดา

Abstract

This article presents the simulated results of rocket flight trajectories in standard atmosphere with numerical methods, including Runge-Kutta fourth-order Method and Radau Method. These simulations give agreeable results. After studying various factors such as thrust force, angle of launcher, rocket size as well as atmospheric factors, the researcher found that altitude and velocity will rise when the thrust force is increased. The angle of launcher affects movement direction provided that the distance increases while altitude will be lowered when angle of launcher is reduced. Furthermore, the altitude of the rocket will be lessened when rocket size is enlarged. The result of adding atmosphere and altitude of rocket can make the simulation even more precise and reliable.

Keyword: rocket, standard atmosphere, Runge-Kutta fourth-order Method, Radau Method



บทนำ

อากาศยานแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ นั่นก็คือ อากาศยานที่ทำงานในชั้นบรรยากาศของโลก และ อากาศยานที่ทำงานในอวกาศเหนือชั้นบรรยากาศของโลก ขึ้นไป สำหรับอากาศยานที่ทำงานภายใต้ชั้นบรรยากาศของโลก เช่น เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ จรวด เป็นต้น อากาศยานเหล่านี้ เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ คุณสมบัติของชั้นบรรยากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับความสูงจากพื้นโลก ตำแหน่งของจุดสังเกตเวลาในระหว่างวัน การรู้คุณสมบัติของชั้นบรรยากาศ ช่วยให้เรานำออกแบบอากาศยานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ การสร้างแบบจำลองของชั้นบรรยากาศมาตรฐาน ช่วยให้วิศวกรประเมินประสิทธิภาพของอากาศยานในขั้นตอนแรกของการออกแบบได้

แบบจำลองชั้นบรรยากาศในงานวิจัยนี้ อ้างอิงจากงานวิจัยของ Anderson (2005) ซึ่งได้แสดงแบบจำลองชั้นบรรยากาศมาตรฐาน ในรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่นของอากาศ กับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ร่วมกับผลจากการวัดค่าของบอลลูนตรวจอากาศ จากงานวิจัยของศูนย์ปฏิบัติการวิจัยกองทัพอากาศ สหรัฐอเมริกา เนื่องจากการเคลื่อนที่ของจรวดในชั้นบรรยากาศ ได้รับผลของแรงทางอากาศพลศาสตร์ที่กระทำกับจรวด ซึ่งแรงดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับความหนา

แน่นของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งความสูงของจรวด ณ เวลาใด ๆ ของการเคลื่อนที่นั่นเอง การจำลองนี้รวมผลของตำแหน่งความสูงของจรวดเข้าไปด้วย ซึ่งจะทำให้การจำลองถูกต้องยิ่งขึ้น

ในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น White (2014) ได้นำเสนอการจำลองในความเป็นจริง ที่รวมทุก ๆ แรงที่กระทำต่อจรวด โดยใช้วิธีเชิงตัวเลข Miguel (2015) ได้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมจำลอง Mathematica เพื่อจำลองการเคลื่อนที่ของจรวด ภายใต้อิทธิพลของแรงลม สำหรับงานวิจัยนี้ไม่พิจารณาถึงแรงลม และผลจากการหมุนหรือการแกว่งของจรวด ซึ่งเกิดขึ้นได้เมื่อจรวดมีเสถียรภาพในการบิน ซึ่งได้จากการออกแบบที่เหมาะสมตามหลักอากาศพลศาสตร์ และไม่มีการใช้กลไกอื่นใดในการควบคุม

ความรู้พื้นฐาน

ตัวแปรพื้นฐานที่เปลี่ยนแปลงตามระดับความสูงที่สำคัญ คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (acceleration of gravity) หรือ g ค่าความเร่งนี้เปลี่ยนแปลงตามสมการ

$$g = g_0 \left(\frac{r}{r+h} \right)^2 \quad (1)$$

ในที่นี้ g_0 คือ ความเร่งจากแรงโน้มถ่วงที่ระดับน้ำทะเล ค่า r คือ รัศมีของโลก และ h คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดโมเลกุลของก๊าซเอาไว้ เกิดเป็นชั้นบรรยากาศห่อหุ้มโลกเอาไว้ ซึ่งประกอบด้วยก๊าซชนิดต่าง ๆ ดังนั้น ชั้นบรรยากาศจะมีความหนาแน่นสูงที่ผิวโลก และน้อยลงเมื่อความสูงจากผิวโลกเพิ่มขึ้น ตัวแปรที่ใช้บ่งบอกคุณสมบัติของชั้นบรรยากาศก็คือ ความดัน P ความหนาแน่น ρ และอุณหภูมิ a ค่าต่าง ๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์กันเรียกว่าสมการก๊าซอุดมคติ (equation of state) นั่น คือ

$$P = \rho RT \quad (2)$$

โดยที่ R คือ ค่าคงที่จำเพาะของก๊าซ ในที่นี้ คือ อากาศ จากสมการนี้ เราบอกได้ว่าความดัน P แปรผันตามค่าความหนาแน่น ρ ของอากาศ สำหรับค่าอุณหภูมิของอากาศแสดงดังภาพ 1

จากภาพ 1 แสดงอุณหภูมิของอากาศตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระดับความสูง 105 km จะเห็นว่าอุณหภูมิของอากาศมีช่วงที่เปลี่ยนแปลงลดลงหรือเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง สลับกับช่วงที่อุณหภูมิคงที่ ดังนั้น จะมีสมการความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ความหนาแน่น และอุณหภูมิต่างกัน นั่นคือ ช่วงที่อุณหภูมิคงที่ สมการความสัมพันธ์เป็น ดังนี้

$$\frac{P}{P_1} = e^{-[g_0/(RT)](h-h_1)} \quad (3)$$

$$\frac{\rho}{\rho_1} = e^{-[g_0/(RT)](h-h_1)} \quad (4)$$

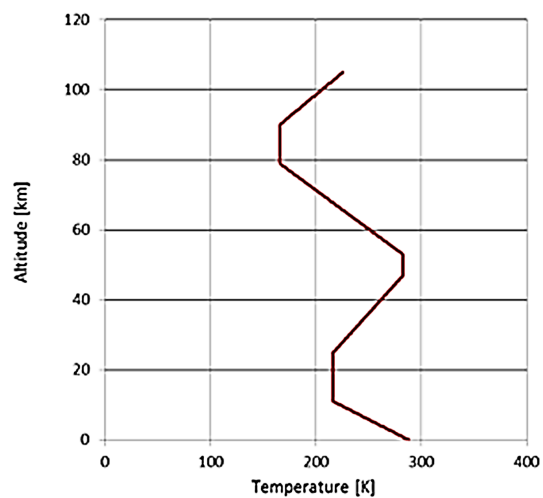
โดยที่ P_1 , ρ_1 และ h_1 หมายถึง ความดัน ความหนาแน่น และความสูงที่จุดเริ่มต้นของช่วงคงที่

ต่อไปพิจารณาช่วงเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ กราฟอุณหภูมิมีความชันเฉพาะค่าหนึ่ง แทนด้วย a ดังสมการ

$$a = \frac{T - T_1}{h - h_1} = \frac{dT}{dh} \quad (5)$$

ดังนั้น สามารถหาค่าอุณหภูมิ T บนช่วงนี้ ได้จากสมการ

$$T = T_1 + a (h-h_1) \quad (6)$$



ภาพ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูง อุณหภูมิสัมบูรณ์

Note. From *Introduction to flight* (5th ed.). By J. D. Anderson, 2005, New York: McGraw Hill.

ความดัน P และ ความหนาแน่น ρ_1 ณ จุดใด ๆ บนช่วงนี้หาได้จากสมการต่อไปนี้

$$\frac{P}{P_1} = \left(\frac{T}{T_1}\right)^{-g_0/(aR)} \quad (7)$$

$$\frac{\rho}{\rho_1} = \left(\frac{T}{T_1}\right)^{-\{[g_0/(aR)]+1\}} \quad (8)$$

จากสมการที่ 4, 6 และ 8 สามารถเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความหนาแน่นและระดับความสูงได้ ดังแสดงในภาพ 2 จะเห็นว่าความหนาแน่นของอากาศมีค่าสูงที่ระดับความสูงต่ำ และมีค่าน้อยที่ระดับสูงขึ้นไป

ผลของความหนาแน่นของอากาศนี้ทำให้เกิดแรงอากาศพลศาสตร์กระทำกับตัวจรวด เรียกว่า แรงต้านอากาศ แทนด้วย D แรงนี้เกิดจากการเคลื่อนที่ผ่านอากาศของจรวด ค่าแรงต้านจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเร็ว ของวัตถุและความหนาแน่นของอากาศซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความสูง จึงรวมไว้ในการคำนวณด้วย แรงต้านอากาศมีค่าตามสมการ

$$D = \frac{1}{2} \rho V^2 A C_d \quad (9)$$

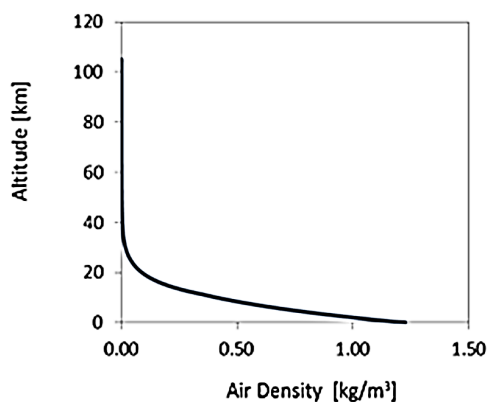
โดยที่ V คือ ค่าความเร็วของจรวด A แทนค่าพื้นที่หน้าตัดของจรวด C_d คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ (Stine, 1994)

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมวลเชื้อเพลิง ที่ช่วยให้สามารถหามวลเชื้อเพลิงที่ใช้ไปได้ นั่นก็คือ ค่าการดล จำเพาะ (specific impulse) หรือ I_{sp} เป็นค่าเฉพาะตัวของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดโดยความสัมพันธ์ระหว่างมวลของเชื้อเพลิงและค่าการดลจำเพาะมาจากสมการ

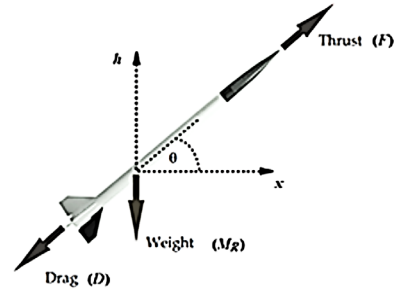
$$I_{sp} = \frac{I}{W_p} = \frac{\int_0^t F dt}{m_p g} \quad (10)$$

โดยที่ I คือ ค่าการดลที่เกิดขึ้น W_p คือมวลเชื้อเพลิง F คือ แรงขับที่เกิดขึ้นจากมอเตอร์จรวด สำหรับจรวดชนิดเชื้อเพลิงแข็งจะเรียกส่วนขับเคลื่อนว่ามอเตอร์ แต่ถ้าเป็นจรวดเชื้อเพลิงเหลวจะเรียกว่าเครื่องยนต์ (Sutton, 1992) t คือ เวลาชั่วขณะใด ๆ ที่มอเตอร์กำลังทำงาน ดังนั้นเราจะได้มวลเชื้อเพลิงที่ใช้ไป m_p เท่ากับ

$$m_p = \frac{\int_0^t F dt}{I_{sp} g} \quad (11)$$



ภาพ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงกับความหนาแน่นอากาศ



ภาพ 3 แผนภาพแสดงแรงกระทำกับจรวด

สมการการเคลื่อนที่ของจรวด พิจารณาในสองทิศทาง คือ ทิศทางในแนวตั้งและแนวระดับ พิจารณาแผนภาพของแรงในภาพ 3 จะได้สมการการเคลื่อนที่ในแนวระดับ คือ

$$M \frac{d^2x}{dt^2} = F \cos\theta - D \cos\theta \quad (12)$$

จัดรูปใหม่ได้เป็น

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{I}{M} (F - D) \cos\theta \quad (13)$$

โดยที่ M คือ มวลจรวดเท่ากับ $M_0 - m_p$ รวมสมการที่ 9 ในสมการ 13 จะได้

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(F - \frac{1}{2} \rho V^2 A C_d)}{(M_0 - m_p)} \cos\theta \quad (14)$$

เช่นเดียวกันสมการการเคลื่อนที่ในแนวตั้งเขียนได้เป็น

$$M \frac{d^2x}{dt^2} = F \sin\theta - Mg - D \sin\theta \quad (15)$$

จัดรูปใหม่ได้

$$\frac{d^2h}{dt^2} = \frac{1}{M} (F - D) \sin\theta - g \quad (16)$$

รวมสมการที่ 1, 9 และ 15 จะได้สมการการเคลื่อนที่ในแนวตั้งกลายเป็น

$$\frac{d^2h}{dt^2} = \frac{(F - \frac{1}{2}\rho V^2 AC_d)}{(M_o - m_p)} \sin\theta - g_o \left(\frac{r}{r+h} \right)^2 \quad (17)$$

การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ด้วยวิธีเชิงตัวเลข

จากสมการที่ 14 และ 16 เป็นสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง ซึ่งมีพจน์ของ V ยกกำลังสองอยู่ในสมการ ดังนั้นสมการจะไม่เป็นเชิงเส้น การวิเคราะห์สามารถทำได้ โดยวิธีเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงอนุพันธ์ (Gilat & Subramaniam, 2008) โดยเรามีระบบสมการเชิงอนุพันธ์สองระบบ ในแนวระดับและแนวตั้ง

$$\frac{dv_x}{dt} = \frac{(F - \frac{1}{2}\rho V^2 AC_d)}{(M_o - m_p)} \cos\theta \quad (18)$$

$$\frac{dx}{dt} = v_x$$

ระบบสมการในแนวตั้ง คือ

$$\frac{dv_h}{dt} = \frac{(F - \frac{1}{2}\rho V^2 AC_d)}{(M_o - m_p)} \sin\theta - g_o \left(\frac{r}{r+h} \right)^2 \quad (19)$$

$$\frac{dh}{dt} = v_h$$

การจำลองปัญหาด้วยวิธีเชิงตัวเลข ในงานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่าง วิธีรุงเงอ-คุททา อันดับสี่ (Burden & Faires, 1997) และวิธีลาเดา (Deuflhard & Bornemann, 2000) แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1

ตารางบุชเชอของ (a) วิธีรุงเงอ-คุททาอันดับสี่ (b) วิธีลาเดา

0	0	0	0	0		
1/2	1/2	0	0	0		
1/2	0	1/2	0	0	1/3	5/12 -1/12
1	0	0	1	0	1	3/4 3/4
	1/6	1/3	1/3	1/6		3/4 3/4

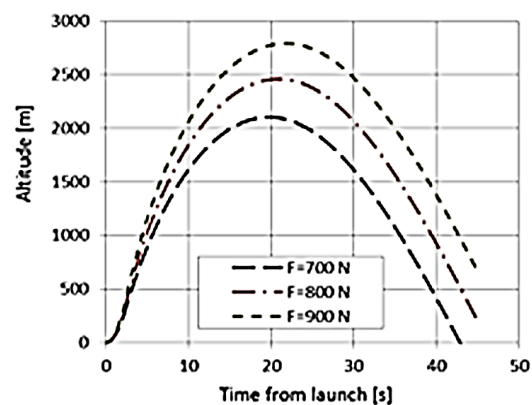
(a)

(b)

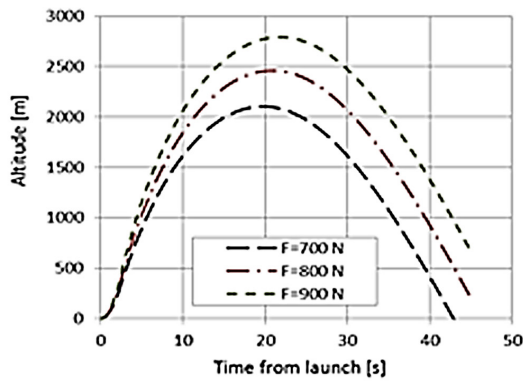
วิธีรุงเงอ-คุททา อันดับสี่ เป็นวิธีเชิงตัวเลขที่ใช้หาผลเฉลยของปัญหาค่าเริ่มต้น ของสมการเชิงอนุพันธ์ที่เป็นที่รู้จักกันดี เป็นวิธีแบบชัดแจ้ง (explicit) เราเลือกใช้วิธีนี้เพื่อเป็นมาตรฐานและเปรียบเทียบกับวิธีลาเดาที่เป็นวิธีเชิงปริยาย (implicit) เพื่อดูผลลัพธ์ของทั้งสองวิธี ถ้าหากทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกัน เราอาจเลือกใช้วิธีลาเดาในการคำนวณในครั้งต่อ ๆ ไป เนื่องจากคุณสมบัติของวิธีเชิงปริยายที่มีเสถียรภาพของผลลัพธ์ที่ดีกว่า

ผลการจำลองการเคลื่อนที่

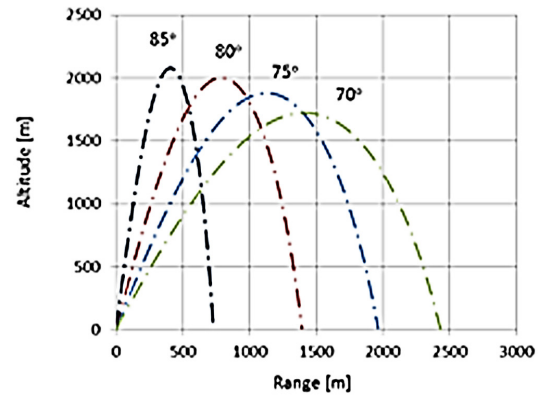
สมการการเคลื่อนที่ที่สร้างขึ้นจำลองผลโดยใช้วิธีเชิงตัวเลข เพื่อศึกษาผลที่ได้ของทั้งสองวิธี โดยใช้ค่าช่วง $\Delta t = 0.09$ s ภาพ 4, 5 เป็นการจำลองการเคลื่อนที่โดยการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ คือ $t_b = 2.5$ s (เวลาที่มอเตอร์หยุดทำงาน) $M_o = 6$ kg, $d = 10$ cm, $C_d = 0.4$, $I_{sp} = 240$ s, $\theta = 90^\circ$ ผลลัพธ์การเปรียบเทียบความสูงต่อเวลาภาพ 6, 7 แสดงความเร็วรวมทั้งสองแกนของจรวดต่อเวลา เมื่อเปลี่ยนค่าแรงขับ $F = 700$ N, 800 N และ 900 N โดยที่เงื่อนไขอื่น ๆ เหมือนกัน ภาพที่ 8, 9 เป็นผลลัพธ์จากการเปลี่ยนมุมของฐานปล่อย $\theta = 85^\circ$, 80° , 75° และ 70° ของแต่ละวิธี โดยเงื่อนไขคือ $F = 700$ N, $t_b = 2.5$ s ภาพ 10, 11 จำลองการเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจรวด $d = 8$ cm, 9 cm, 10 cm ตามลำดับ ภาพ 12, 13 การจำลองด้วยวิธีลาเดา เปรียบเทียบระหว่างผลของความสูงและบรรยากาศกับผลจากการคำนวณโดยไม่คำนึงถึงผลดังกล่าว โดยเงื่อนไขคือ $F = 700$ N, $t_b = 2.5$ s, $M_o = 6$ kg, $d = 10$ cm, $C_d = 0.4$, $\theta = 90^\circ$



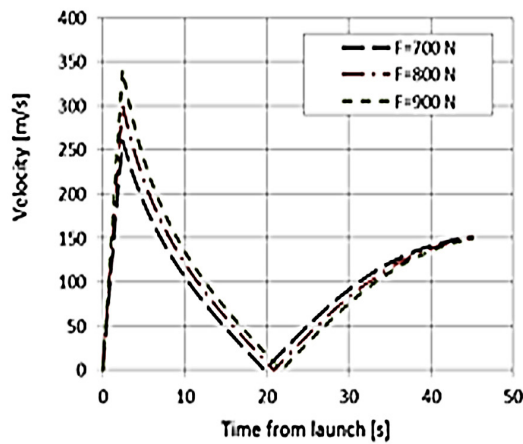
ภาพ 4 ผลของการเปลี่ยนค่าแรงขับ F ที่มีต่อความสูง ที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีรุงเงอ-คุททาอันดับสี่



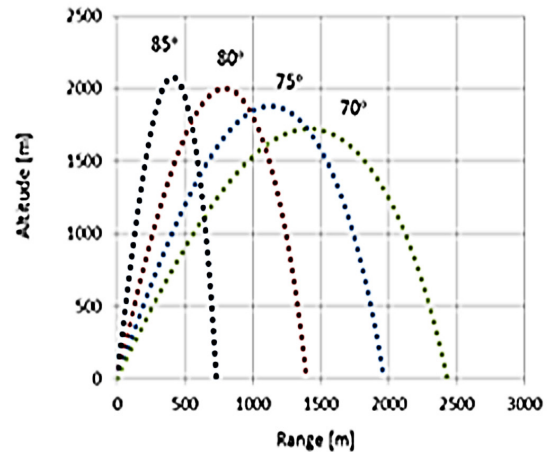
ภาพ 5 ผลของการเปลี่ยนค่าแรงขับ F ที่มีต่อความสูงที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีลาเดา



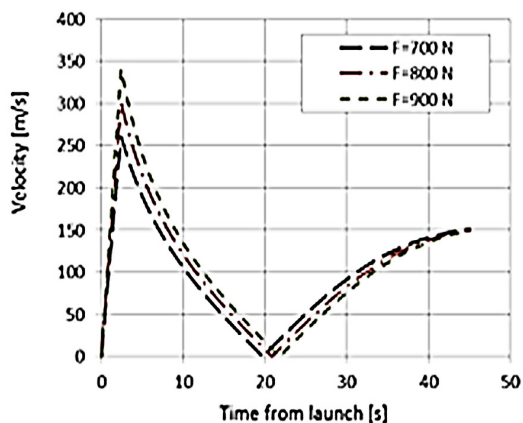
ภาพ 8 ผลของการเปลี่ยนมุม θ ต่อความสูงและระยะทางที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีรุงเงอ-คุททาคันดับสี่



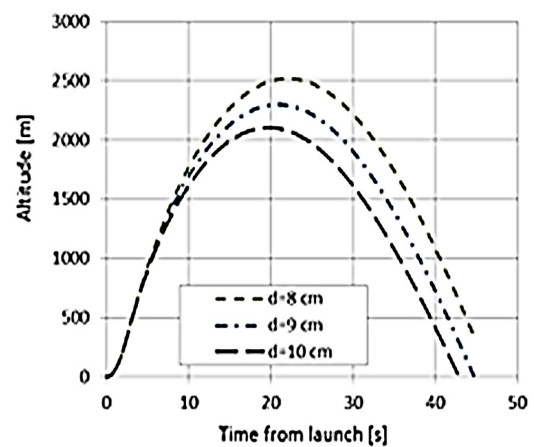
ภาพ 6 ผลของการเปลี่ยนค่าแรงขับ F ที่มีต่อความเร็วที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีรุงเงอ-คุททาคันดับสี่



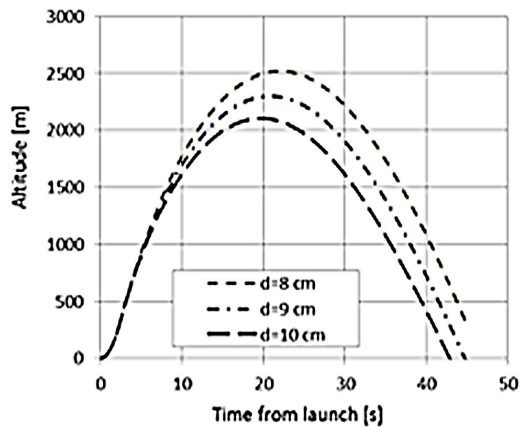
ภาพ 9 ผลของการเปลี่ยนมุม θ ต่อความสูงและระยะทางที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีลาเดา



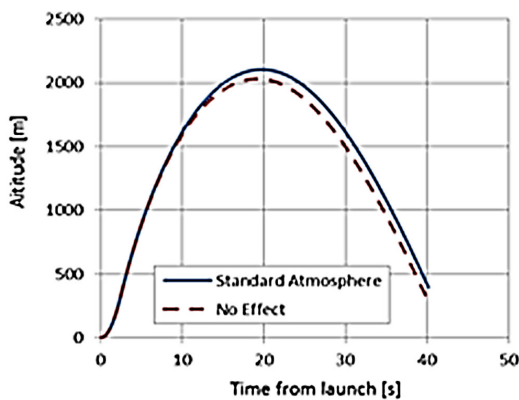
ภาพ 7 ผลของการเปลี่ยนค่าแรงขับ F ที่มีต่อความเร็วที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีลาเดา



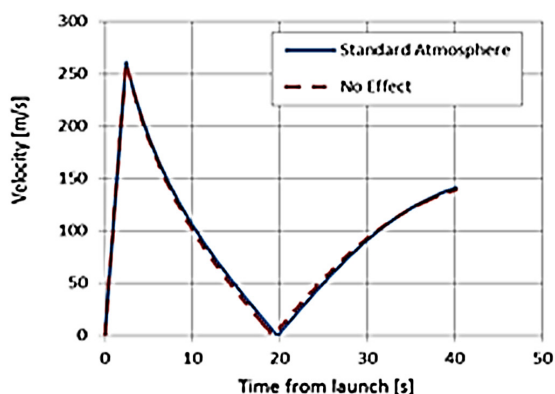
ภาพ 10 ผลของการเปลี่ยนค่า d ต่อความสูง ที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีรุงเงอ-คุททาคันดับสี่



ภาพ 11 ผลของการเปลี่ยนค่า d ต่อความสูง ที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีลาเดา



ภาพ 12 การเปรียบเทียบการจำลองระดับความสูง ระหว่างการรวมผลของความสูงและชั้นบรรยากาศกับการคำนวณโดยไม่รวมผลข้างต้น



ภาพ 13 การเปรียบเทียบการจำลองความเร็ว ระหว่างการรวมผลของความสูงและชั้นบรรยากาศกับการคำนวณโดยไม่รวมผลข้างต้น

ภาพ 4, 5 แสดงผลการจำลองความสูงต่อเวลา เมื่อแรงขับเปลี่ยนแปลงไป จากการจำลองทั้งสองวิธีให้ผลเหมือนกัน นั่นคือ เมื่อเพิ่มแรงขับจาก 700 N เป็น 800 N และ 900 N จรวดจะไปได้สูงขึ้น ความสูงที่สุดของ 900 N จะสูงกว่า 800 N และ 700 N ตามลำดับ เช่นเดียวกัน ภาพ 6, 7 แสดงความเร็วของจรวดเมื่อแรงขับเปลี่ยนแปลง จรวดมีความเร็วสูงสุด ที่เวลา $t = 2.5$ s ซึ่งเป็นเวลาที่มอเตอร์หยุดทำงาน จากนั้นความเร็วจะเริ่มลดลง จนเป็นศูนย์ที่จุดสูงสุด และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อตกลงมา จากภาพจะเห็นว่าเมื่อแรงขับสูงขึ้นทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้นด้วย

ภาพ 8, 9 แสดงให้เห็นแนวการเคลื่อนที่ของจรวด เมื่อเปลี่ยนมุมของฐานปล่อย การจำลองทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์เหมือนกัน เมื่อมุมเอียงลดลง จรวดจะไปได้ไกลขึ้น ระดับความสูงของจรวดจะลดลง ภาพ 10, 11 แสดงผลของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจรวด จากการจำลองทั้งสองวิธี เมื่อเพิ่มขนาดจรวดให้ใหญ่ขึ้น ความสูงที่จรวดทำได้จะน้อยลง

ภาพ 12, 13 แสดงการรวมผลของบรรยากาศให้ผลการจำลองที่มีระดับความสูงมากกว่าการคำนวณโดยไม่พิจารณาผลของบรรยากาศเล็กน้อย ในขณะที่ความเร็วจากทั้งสองแบบ มีค่าใกล้เคียงกัน

สรุปผล

บทความนี้แสดงผลการจำลองการเคลื่อนที่ของจรวด โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการเคลื่อนที่เนื่องจากชั้นบรรยากาศ วิธีเชิงตัวเลขที่ใช้ ได้แก่ วิธีรุงเงอ-คุททา อันดับสี่ และวิธีลาเดา การจำลองทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์ที่ตรงกัน จากการศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ คือ แรงขับ มุมของฐานปล่อย ขนาดของจรวดรวมถึงผลของบรรยากาศ การจำลองพบว่าเมื่อเพิ่มแรงขับเคลื่อน ความสูงและความเร็วจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย มุมของฐานปล่อยลดลงทำให้ความสูงที่ได้ลดลงแต่ระยะทางเพิ่มขึ้น ผลของขนาดของจรวด ถ้าเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้นจะทำให้แรงต้านอากาศสูงขึ้น ทำให้ระยะความสูงของจรวดลดลง การรวมผลของบรรยากาศและตำแหน่งความสูงของจรวด ทำให้การจำลองมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น



References

- Anderson, J. D. (2005). *Introduction to flight* (5th ed.). New York: McGraw Hill.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (1997). *Numerical analysis* (6th ed.). California: Brook/Colepublishing.
- Deuflhard, P., & Bornemann, F. (2000). *Scientific computing with ordinary differential equations*. New York: Springer-Verlag Inc.
- Gilat, A., & Subramaniam, V. (2008). *Numerical method for engineers and scientists*. NJ: John Wiley & Son Inc.
- Hairer, E., & Wanner, G. (1999). Stiff differential equations solved by Radau methods. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 111(1-2), 93–111.
[https://doi.org/10.1016/S0377-0427\(99\)00134-X](https://doi.org/10.1016/S0377-0427(99)00134-X)
- Okninski, A., Marciniak, B., Bartkowiak, B., Kaniewski, D., Matyszewski, J., Kindracki, J., & Wolanski, P. (2015). Development of polish small sounding rocket program. *Acta Astronautica*, 108(2), 46-56.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.actaastro.2014.12.001>
- Miguel, T., & Pinto, O. (2015). *A model and sounding rocket simulation tool with Mathematica* (Master's thesis). Instituto Superior Tecnico, Lisboa. Portugal.
- Stine, G. H. (1994). *Handbook of model rocketry*. New York: John Wiley & Son Inc.
- Sutton, G. P. (1992). *Rocket propulsion elements* (6th ed.). New York: John Wiley & Son Inc.
- White, L. (2014). Modeling rocket flight in the low-friction approximation. *Undergraduate Journal of Mathematical Modeling: One+Two*, 6(1), Article 5. <http://dx.doi.org/10.5038/2326-3652.6.1.4861>



ผลกระทบของการพัฒนานาโนเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

The Impact of the Development of Nanotechnology on the Environment and Health

วิริจิวส์ รวิชัยทรัพย์¹, จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ¹ และจันทราทิพย์ คารวะ¹
Wirajirawat Rawichayasub¹, Jakkris Sivadechathep¹ and Chandrathip Karawa¹

¹คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

¹Faculty of Public Health, Siam University

Received: January 3, 2020

Revised: February 22, 2020

Accepted: February 28, 2020

บทคัดย่อ

ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นของนาโนเทคโนโลยี จึงถูกนำมาใช้ในรูปของอนุภาคนาโนเชิงวิศวกรรมกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการจ้างงานเพื่อเพิ่มการผลิตสินค้าให้ตอบสนองต่อความต้องการสินค้า จนเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่สังเกตได้จากการตรวจพบอนุภาคนาโนในธรรมชาติ แน่นอนว่าสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในสิ่งแวดล้อมย่อมหลีกเลี่ยงการสัมผัสอนุภาคนาโนเชิงวิศวกรรมไม่ได้อย่างแน่นอน ซึ่งนักวิจัยได้พยายามศึกษาความเป็นพิษของอนุภาคนาโนชนิดต่าง ๆ โดยใช้พืช สัตว์และเซลล์มนุษย์ในการทดลอง พบว่าอนุภาคนาโนที่อยู่ในสถานะที่เหมาะสม จะสามารถสร้างความเป็นพิษได้หลายรูปแบบ เช่น ยับยั้งการเจริญเติบโตในพืช การทำลายสารพันธุกรรมในสัตว์ทดลองและเซลล์มนุษย์ รวมทั้งเป็นสาเหตุของการเกิดเนื้องอกหรือเซลล์มะเร็งได้ ยิ่งไปกว่านั้น จากการทบทวนผลการศึกษาเกี่ยวกับผลจากการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนที่ผ่านมา พบว่า ผลการศึกษาส่วนใหญ่ได้ศึกษาในพืชและสัตว์ทดลองแสดงให้เห็นว่าการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนมีความอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่อย่างไรก็ตามนาโนเทคโนโลยีถือว่าเป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ ต้องมีการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอีกมาก รวมทั้งการศึกษารับสัมผัสระยะยาว ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนว่าการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนเชิงวิศวกรรมมีความรุนแรงต่อมนุษย์อย่างไร อีกทั้งเป็นการนำไปสู่การออกแบบข้อบังคับและวิธีการต่าง ๆ ในการลดผลกระทบจากนาโนเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้

คำสำคัญ: นาโนเทคโนโลยี, อนุภาคนาโนเชิงวิศวกรรม, ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, ผลกระทบต่อสุขภาพ

Abstract

The great features of nanotechnology are used as Engineered Nanomaterial--ENM, in many industries to increase the value of products that increase economic growth, including the hiring of workers in response to demand. This cause and effect action in the environment that ENM exhibits are also detected in nature. Plant and animal life are absolutely exposed to ENMs. Moreover, the result of ENM's exposure in plants and in vivo showed harmful impacts on living things. However, nanotechnology is a new technology that needs more study about its impact on the environment and health. Including the effects of long-term exposure that shows clear results about the harmful nature of ENM's exposure to humans. In addition, these results will be referred to when designing the regulations and methods that reduce the harmful impacts of nanotechnology on the environment and health.

Keywords: nanotechnology, engineering nanomaterial, environmental impact, health impact



บทนำ

นาโนเทคโนโลยี เป็นเทคโนโลยีการสังเคราะห์อนุภาคสารให้มีขนาดเล็กในช่วง 1-100 นาโนเมตร และมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่า 60 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (European Commission, 2011) หรือมีขนาดเล็กกว่าเส้นผม 1,000-100,000 เท่าของเส้นผม ประกอบกับคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เป็นต้นว่า การดูดกลืนสเปกตรัมของแสง ความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีและความแข็งแรง เป็นต้น (Institute for Innovation & Development of Learning Process, 2006) ทำให้นาโนเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้นาโนเทคโนโลยีในรูปวัสดุนาโนเชิงวิศวกรรม (engineering nanomaterial) ดังแสดงในตาราง 1 ส่งผลให้เกิดการลงทุนด้านการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอย่างมหาศาล โดยในสหรัฐอเมริกาการลงทุนด้านนาโนเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นจาก 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี ค.ศ. 2001 เป็น 1.8 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี ค.ศ. 2010 (Shapira & Wang, 2010) และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 75.8 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ

ในปี ค.ศ. 2020 (RNCOS, 2015). ส่งผลให้มีการจ้างงานในอุตสาหกรรมนาโนเทคโนโลยีทั่วโลกมากถึง 400,000 คน ในปี ค.ศ. 2008 และคาดการณ์ว่า ในปี ค.ศ. 2020 จะมีแรงงานทั่วโลกในอุตสาหกรรมนาโนเทคโนโลยีมากถึง 6,000,000 คน (Roco, Mirkin, & Hersam, 2011) ทำให้การพัฒนาด้านนาโนเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว สวนทบกับองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากนาโนเทคโนโลยี ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยหรือองค์ความรู้ที่เพียงพอต่อการกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่เป็นสากลเกี่ยวกับปริมาณการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากนาโนเทคโนโลยีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อเข้าใจความเป็นพิษ และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมที่มีการใช้นาโนเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมโดยรอบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากนาโนเทคโนโลยี รวมทั้งตัวผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

ตาราง 1

วัสดุนาโนที่มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ

ประเภทวัสดุนาโน	ประเภทอุตสาหกรรม
อนุภาคนาโนเงิน	บรรจุภัณฑ์ เครื่องสำอาง เครื่องมือแพทย์
หมุดควอนตัม	เครื่องมือแพทย์
ซิงค์ออกไซด์	บรรจุภัณฑ์ เครื่องสำอาง
ไทเทเนียมไดออกไซด์	บรรจุภัณฑ์ เครื่องสำอาง วัสดุก่อสร้าง
ท่อนาโนคาร์บอน	เครื่องมือแพทย์ ยานยนต์
อนุภาคนาโนทอง	อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

Note. Adapted from “Nanosafety” by Department of Labour Protection and Welfare, 2011, Retrieved from <http://www.oshthai.org/attachments/article/146/146.pdf>; “Nanosafety Guideline for Industries”, by Department of Industrial Works, 2012, Bangkok: Chokun copies; “Guidance for Industry on Nano Health Products” by Food and Drug Administration, 2015, Nonthaburi: Food and Drug Administration

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

จากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของนาโนเทคโนโลยีในวงการอุตสาหกรรม ประกอบกับการตรวจพบอนุภาคนาโนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ในธรรมชาติมากขึ้น (Shi et al., 2016) จึงเริ่มเกิดความกังวลเกี่ยวกับการปนเปื้อนอนุภาคนาโนในสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยน้ำเสียที่ปนเปื้อนอนุภาคนาโน ซึ่งมีสาเหตุสำคัญคือ ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอที่จะแยกอนุภาคนาโนออกจากน้ำเสียได้ การใช้ยูนานาโนเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรม รวมทั้งขั้นตอนกระบวนการผลิตปุ๋ยด้วยเช่นกัน (Rodrigues et al., 2017) สาเหตุเหล่านี้ทำให้อนุภาคนาโนตกค้างในสิ่งแวดล้อมและผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก ซึ่งมีความเป็นพิษต่อพืชและสัตว์ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาการดูดซึมอนุภาค

นาโนเงิน (Nano-Ag) ในแตงกวาและข้าวสาลี พบว่า พืชทั้งสองชนิดเติบโตช้าลง และมีการสะสมของอนุภาคนาโนเงินที่ใบของพืชทั้งสองชนิด (Wang et al., 2017) และความเป็นพิษของไทเทเนียมไดออกไซด์ต่อหัวหอม (*Allium cepa*) และต้นยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) พบว่า ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) ทำลายสารพันธุกรรมของพืชทั้งสองชนิด (Ghosh, Bandyopadhyay & Mukherjee, 2010) แต่บางงานวิจัยกลับพบว่า อนุภาคนาโนและการเจริญเติบโตของพืชไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการศึกษาของ Lin และ Xing พบว่า ท่อนาโนคาร์บอนแบบหลายชั้น (multi-walled carbon nanotube) ไม่ส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตและการงอกของพืชอย่างมีนัยสำคัญ (Lin & Xing, 2007) จึงอาจเป็นไปได้ว่ามีตัวแปรอื่นที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นพิษของอนุภาคนาโน เช่น การศึกษาระดับความเป็นพิษของซิงค์ออกไซด์ (นาโน) (Nano-ZnO) ต่อการเจริญเติบโตของพืชที่สภาวะต่าง ๆ ได้แก่ การทดสอบซิงค์ออกไซด์ (นาโน) ที่ pH เท่ากับ 4.5 ซิงค์ออกไซด์ (นาโน) ที่ pH มากกว่า 7 และซิงค์ออกไซด์ (นาโน) ที่เคลือบด้วย *Lemna minor* พบว่า ซิงค์ออกไซด์ (นาโน) ที่ pH เท่ากับ 4.5 มีความเป็นพิษสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากซิงค์ออกไซด์ (นาโน) สามารถละลายได้ดีที่ pH เท่ากับ 4.5 (Chen et al., 2016) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความเป็นพิษของแคดเมียม (นาโน) (Nano-Cd) ในไรแดงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ที่ความเข้มข้นสูง ไรแดงจะมีภาวะเครียดออกซิเดชัน (Oxidative damage) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานความเข้มข้นของท่อนาโนคาร์บอน (Carbon nanotube) ที่พบว่า ความเข้มข้นสูง อัตราการตายของปูน้ำจืดบางชนิดจะเพิ่มขึ้น (Ab, Hussain, Suman, & Khalid, 2016) รวมทั้งการทดสอบความเป็นพิษของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) และ ซิงค์ออกไซด์ (นาโน) ต่อแบคทีเรียในน้ำ พบว่า อนุภาคนาโนทั้งสองชนิดทำให้แบคทีเรียในน้ำตายได้เช่นกัน เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียถูกทำลาย (Das et al., 2017) นอกจากนี้พื้นที่ผิวสัมผัสของอนุภาคนาโนก็มีผลต่อความเป็นพิษเช่นกัน โดยอนุภาคนาโนที่มีผิวสัมผัสมาก เมื่อเข้าสู่สิ่งแวดล้อมจะสามารถจับกับมลพิษอื่นได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ความเป็นพิษเปลี่ยนแปลงไป (Zou et al., 2016)

จะเห็นได้ว่าอนุภาคนาโนบางชนิดสามารถทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ หรือเกิดความเป็นพิษได้หากอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เช่นเดียวกับสารเคมีอื่น ๆ ตามหลักพิษวิทยา นอกจากนี้อนุภาคนาโนยังสามารถตกค้างในสิ่งมีชีวิตที่เป็นห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ได้ ทำให้มนุษย์อาจได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนจากทางอ้อมผ่านการทานเป็นอาหารได้ด้วยเช่นกัน

ผลกระทบทางสุขภาพ

ด้วยลักษณะเด่นของอนุภาคนาโนที่มีขนาดเล็กมากซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 10-100 นาโนเมตร จึงเป็นเรื่องง่ายที่จะเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ผ่านทางหายใจเข้าไปและทำอันตรายต่ออวัยวะหรือระบบการทำงานต่างในร่างกาย โดยในเด็กอ่อนอายุไม่เกิน 1 เดือนที่หายใจนำอนุภาคนาโนเข้าสู่ร่างกาย พบว่า มีโอกาสเป็นโรคหอบหืด การเสื่อมสมรรถภาพของปอด และอาการไอ (Meldrum et al., 2017) หากอนุภาคนาโนเข้าสู่กระแสโลหิต จะทำให้เกิดการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ หรือการทดลองนำหนูทดลองชนิดแคดเมียม เทลลูไรด์ (CdTe-QD) เข้าไปในเซลล์ พบว่า ไมโทคอนเดรียในเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเป็นสาเหตุของมะเร็งตับ (Nguyen, Rippstein & Willmore, 2015) หรือการค้นพบว่า การได้รับสัมผัสท่อนาโนคาร์บอน และไทเทเนียมไดออกไซด์ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของเนื้องอกได้เช่นกัน (Becker, Herzberg, Schulte & Kolossa-Gehring, 2011) รวมทั้งได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนเข้าสู่ร่างกายยังทำให้เกิดความผิดปกติได้อีกหลายอย่าง เช่น เกิดภาวะเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation stress) สารพันธุกรรมและเยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลาย การอักเสบ เป็นต้น (Fede et al., 2015)

จะเห็นได้ว่า การศึกษาด้านพิษวิทยาของอนุภาคนาโนที่ผ่านมา แทบทั้งหมดเป็นการศึกษาในตัวอย่างที่เป็นพิษ สัตว์ทดลองและเซลล์มนุษย์เท่านั้น ซึ่งให้ข้อมูลได้เพียงว่าอนุภาคนาโนสามารถสร้างความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตหรือเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้เท่านั้น แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของปริมาณที่ได้รับต่อการตอบสนอง (dose-response relationship) และผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในระยะยาว (Schulte, Kuempel & Drew,

2018) ซึ่งเป็นข้อมูลพิษวิทยาที่สำคัญต่อการระบุความอันตรายในมนุษย์ ทำให้ทราบระบบและกลไกของร่างกายที่จะเกิดขึ้นจากการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโน นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบมาตรฐาน ข้อกำหนด หรือข้อปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีให้เหมาะสมต่อสุขภาพของผู้ได้รับสัมผัสได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม นาโนเทคโนโลยีถือว่าเป็นศาสตร์ใหม่ ซึ่งยังมีข้อมูลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอยู่น้อยนิด ยังต้องใช้เวลาศึกษาและค้นพบอีกมาก

ค่ามาตรฐานและข้อปฏิบัติในการใช้ออนุภาคนาโน

ปัจจุบันความรู้ด้านความอันตรายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากอนุภาคนาโนยังมีอยู่อย่างจำกัด เป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถออกแบบการประเมินความเสี่ยงหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับการสัมผัสอนุภาคนาโนที่ได้มาตรฐานสากล (Harper et al., 2015; Koivisto et al., 2017) การออกกฎระเบียบหรือข้อบังคับต่าง ๆ จึงเกิดขึ้นได้ยาก (Organization for Economic Co-operation and Development, 2016) อย่างไรก็ตาม หลายหน่วยงานได้พยายามออกระเบียบหรือข้อบังคับการใช้วัสดุนาโนซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา หน่วยงานมาตรฐานสถาบันความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (National Institute for Occupational Safety and Health--NIOSH) ได้กำหนดปริมาณการได้รับสัมผัสท่อนาโนคาร์บอนที่แนะนำใน 8 ชั่วโมง (TWA) และอนุภาคระดับนาโนที่แนะนำใน 10 ชั่วโมง เท่ากับ 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ (NIOSH, 2013) ส่วนในประเทศอื่น ๆ เช่น สถาบันมาตรฐานแห่งชาติประเทศอังกฤษ (British Standard Institute--BSI) กำหนด “ระดับมาตรฐาน” สำหรับอนุภาคนาโนแบบเส้นใยไว้ที่ 0.01 ไฟเบอร์ต่อมิลลิลิตร (BSI, 2007) สถาบันอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประเทศเยอรมัน (German Institute for Occupational Safety and Health) กำหนด “ระดับมาตรฐาน” สำหรับอนุภาคนาโนที่มีองค์ประกอบของโลหะและโลหะออกไซด์ (ความหนาแน่นมากกว่า 6,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

เท่ากับ 20,000 อนุภาคต่อตารางเซนติเมตร เป็นต้น (Institute for Occupational Safety and Health of the German (IFA), 2011) ซึ่งมาตรฐานต่าง ๆ ที่กล่าวมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของอนุภาคนาโนที่มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความเป็นพิษเท่านั้น ในหลาย ๆ ประเทศจึงใช้วิธีออกข้อปฏิบัติในการใช้อนุภาคนาโนเพื่อเป็นการป้องกันในเบื้องต้น เช่น ในสหรัฐอเมริกา สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency--USEPA) ได้ออกข้อปฏิบัติ การให้ข้อมูลวัสดุนาโนเบื้องต้นแก่ผู้ใช้งาน (USEPA, 2016) ซึ่งคล้ายคลึงกับคำแนะนำขององค์การการจัดการสารเคมีแห่งสหภาพยุโรป (European Chemicals Agency--ECHA) ที่ใช้กฎหมายว่าด้วยสารเคมี (Regulation on Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemical--REACH) กับวัสดุนาโนในภาคพื้นยุโรป สำหรับประเทศไทย ในปี 2012 ได้จัดทำแนวปฏิบัติเบื้องต้นด้านความปลอดภัยนาโนสำหรับภาคอุตสาหกรรม โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (Department of Industrial Works, 2012) ต่อมาในปี 2015 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สังกัดกระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำแนวปฏิบัติที่จำเพาะต่อประเภทอุตสาหกรรมมากขึ้น คือ แนวปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์สุขภาพนาโน (Food and Drug Administration, 2015)

ถึงแม้ว่ากฎระเบียบหรือข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนในปัจจุบันจะนำข้อมูลจากงานวิจัยที่ศึกษาจากสัตว์ทดลองหรือหลอดทดลองมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการพัฒนา ต่อยอดและปรับปรุงกฎระเบียบหรือข้อบังคับใน

อนาคต เมื่องานวิจัยมีความก้าวหน้ามากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนในมนุษย์

บทสรุป

นาโนเทคโนโลยี เป็นเทคโนโลยีหลายอุตสาหกรรม นิยมนำมาใช้ในปัจจุบันเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วพยายามพัฒนานาโนเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว ต่างจากองค์ความรู้เกี่ยวกับความเป็นพิษและอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโน ซึ่งปัจจุบันนี้ยังคงไม่มีความชัดเจน แต่ในปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาหรืองานวิจัยที่ค้นพบอันตรายจากการสัมผัสอนุภาคนาโนมากขึ้น เป็นต้นว่า การยับยั้งการเจริญเติบโตหรือการทำลายสารพันธุกรรมในพืชที่ได้รับอนุภาคนาโน การเป็นสาเหตุของโรคทางเดินหายใจในเด็กอ่อน เนื้องอกและมะเร็งในตับของเซลล์สิ่งมีชีวิต เป็นต้น ถึงแม้ว่าขณะนี้โลกจะยังไม่มีความรู้หรือข้อกำหนดที่เป็นสากลสำหรับการสัมผัสอนุภาคนาโน แต่ในหลายประเทศที่มีการใช้นาโนเทคโนโลยี ได้พยายามนำองค์ความรู้และงานวิจัยที่มีอยู่มาพัฒนาเป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนดเบื้องต้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้านนาโนเทคโนโลยีได้ปฏิบัติ เพื่อป้องกันสุขภาพและสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด ซึ่งมาตรฐานและข้อกำหนดดังกล่าวยังต้องการงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของนาโนเทคโนโลยีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอีกมาก เพื่อพัฒนามาตรฐาน และข้อกำหนดที่เป็นสากลและสามารถป้องกันอันตรายจากการได้รับสัมผัสอนุภาคนาโนได้อย่างชัดเจน



References

- Ab, A., Hussain, M., Suman, V. B., & Khalid, P. (2016). Toxicology of Carbon Nanotubes-A review. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(1), 148-157. <https://pdfs.semanticscholar.org/1a41/b8d22802b1f2bc79b471a9bac5432464e41a.pdf>
- Becker, H., Herzberg, F., Schulte, A., & Kolossa-Gehring, M. (2011). The carcinogenic potential of nanomaterials, their release from products and options for regulating them. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(3), 231-238. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2010.11.004>

- British Standard Institute (BSI). (2007). *PD 6699-2 Nanotechnologies-part2: Guide to safe handling and disposal of manufactured*. Retrieved from <https://ethics.iit.edu/NanoEthicsBank/node/28>
- Chen, X., Wang, R., Lutsey, P. L., Zee, P. C., Javaheri, S., Alcántara, C., Jackson, C. L., Szklo, M., Punjabi, N., Redline, S., & Williams, M. A. (2016). Racial/ethnic differences in the associations between obesity measures and severity of sleep-disordered breathing: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Sleep Medicine*, 26(1), 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.06.003>
- Das, B., KumarDash, S. K., Mandal, D., Ghosh, T., Chattopadhyay, S., Tripathy, S., Das, S., Sankar KumarDey, S. K., Das, D., & Roy, S. (2017). Green synthesized silver nanoparticles destroy multidrug resistant bacteria via reactive Oxygen species mediated membrane damage. *Arabian Journal of Chemistry*, 10(6), 862-876. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2015.08.008>.
- Department of Industrial Works. (2012). *Nanosafety guideline for industries*. Bangkok: Chokun copies. (in Thai)
- Department of Labour Protection and Welfare. (2011). *Nanosafety*. Retrieved from <http://www.oshthai.org/attachments/article/146/146.pdf> (in Thai)
- European Commission (EC). (2011). Recommendation on the definition of a nanomaterial. Retrieved from <http://data.europa.eu/eli/reco/2011/696/oj>.
- Fede, C., Fortunati, I., Weber, V., Rossetto, N., Bertasi, F., Petrelli, L., Guidolin, D., Signorini, R., De Caro, R., Albertin, G., & Ferrante, C. (2015). Evaluation of gold nanoparticles toxicity towards human endothelial cells under static and flow conditions. *Microvascular Research*, 97(1), 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2014.10.010>
- Food and Drug Administration. (2015). *Guidance for industry on nano health products*. Nonthaburi: Food and Drug Administration. (in Thai)
- Ghosh, M., Bandyopadhyay, M., & Mukherjee, A. (2010). Genotoxicity of Titanium Dioxide (TiO₂) nanoparticles at two trophic levels: Plant and human lymphocytes. *Chemosphere*, 81(10), 1253–1262. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.09.022>
- Harper, S., Wohlleben, W., Doa, M., Nowack, B., Clancy, S., Canady, R., & Maynard, A. (2015). Measuring nanomaterial release from Carbon Nanotube Composites: Review of the state of the science. *Journal of Physics: Conference Series*, 617(1), 012026. doi: 10.1088/1742-6596/617/1/012026
- Institute for Innovation & Development of Learning Process. (2006). *Nanotechnology*. Retrieved from <https://il.mahidol.ac.th/e-media/nano/Page/main.html>. (In Thai)
- Institute for Occupational Safety and Health of the German (IFA). (2011). *Criteria for assessment of the effectiveness of protective measures*. Retrieved from <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/nanopartikel-am-arbeitsplatz/beurteilung-von-schutzmassnahmen/index-2.jsp>
- Koivisto A.J., Jensen A.C.Ø., Kling K.I., Nørgaard A., Brinch A., Christensen F., & Jensen, K.A. (2017). Quantitative material releases from products and articles containing manufactured nanomaterials: Towards a release library. *NanoImpact*, 5(1), 119-32. <https://doi.org/10.1016/j.impact.2017.02.001>.

- Lin, D., & Xing, B. (2007). Phytotoxicity of nanoparticles: Inhibition of seed germination and root growth. *Environmental Pollution (Barking Essex: 1987)*, 150(2), 243–250. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.01.016>
- Ma, J., Mercer, R. R., Barger, M., Schwegler-Berry, D., Cohen, J. M., Demokritou, P., & Castranova, V. (2015). Effects of amorphous silica coating on Cerium Oxide nanoparticles induced pulmonary responses. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 288(1), 63–73. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2015.07.012>
- Meldrum, K., Guo, C., Marczylo, E. L., Gant, T. W., Smith, R., & Leonard, M. O. (2017). Mechanistic insight into the impact of nanomaterials on asthma and allergic airway disease. *Particle and Fibre Toxicology*, 14(1), 45–53. <https://doi.org/10.1186/s12989-017-0228-y>
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2013). *Occupational exposure to Carbon Nanotubes and Nanofibres*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-145/pdfs/2013-145.pdf>
- Nguyen, K. C., Rippstein, P., Tayabali, A. F., & Willmore, W. G. (2015). Mitochondrial toxicity of Cadmium Telluride Quantum dot nanoparticles in Mammalian Hepatocytes. *Toxicological Sciences: An official journal of the Society of Toxicology*, 146(1), 31–42. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfv068>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *Categorization of manufactured nanomaterials*. Retrieved from <http://go.nature.com/2uQY5LS>
- RNCOS E-services Pvt. Ltd. (2015). *Nanotechnology market outlook 2020*. Retrieved from [http://www.imea.com.br/site/upload/pdf/arquivos/AgroMT_Outlook_2022_\(Ingles\).pdf](http://www.imea.com.br/site/upload/pdf/arquivos/AgroMT_Outlook_2022_(Ingles).pdf)
- Rodrigues, S. M., Demokritou, P., Dokoozlian, N., Hendren, C. O., Karn, B., Mauter, M. S., Sadik, O. A., Safarpour, M., Unrine, J. M., Viers, J., Welle, P., White, J. C., Mark R. Wiesner, M. R., & Lowry, G. V. (2017). Nanotechnology for sustainable food production: promising opportunities and scientific challenges. *Environmental Science: Nano*, 4(4), 767–781. <https://doi.org/10.1039/C6EN00573J>
- Roco, M. C., Mirkin, C. A., & Hersam, M. C. (2011). *Nanotechnology research directions for societal needs in 2020*. Boston: Springer.
- Schulte, P. A., Kuempel, E. D., & Drew, N. M. (2018). Characterizing risk assessments for the development of occupational exposure limits for engineered nanomaterials. *Regulatory Toxicology and Pharmacology: RTP*, 95(1), 207–219. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2018.03.018>
- Shapira, P., & Wang, J. (2010). Follow the money. *Nature*, 468, 627–628. <https://doi.org/10.1038/468627a>
- Shi, X., Li, Z., Chen, W., Qiang, L., Xia, J., Chen, M., Zhu, L., & Alvarez, P. J. J. (2016). Fate of TiO₂ nanoparticles entering sewage treatment plants and bioaccumulation in fish in the receiving streams. *NanoImpact*, 3–4(1), 96–103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.impact.2016.09.002>
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). (2017). *Reviewing new chemicals under the Toxic Substances Control Act (TSCA): Control of nanoscale materials under the Toxic Substances Control Act*. Retrieved from <https://www.epa.gov/reviewing-new-chemicals-under-toxic-substances-control-act-tsca/fact-sheet-nanoscale-materials>

- Wang, P., Lombi, E., Sun, S., Scheckel, K. G., Malysheva, A., McKenna, B. A., Menzies, N. W., Fang-Jie Zhao, F., & Kopittke, P. M. (2017). Characterizing the uptake, accumulation and toxicity of Silver Sulfide nanoparticles in plants. *Environmental Science: Nano*, 4(2), 448-460.
<https://doi.org/10.1039/C6EN00489J>
- Zou, Y., Wang, X., Khan, A., Wang, P., Liu, Y., Alsaedi, A., Hayat, T., & Wang, X. (2016). Environmental remediation and application of Nanoscale Zero-Valent Iron and its composites for the removal of heavy metal ions: A review. *Environmental Science & Technology*, 50(14), 7290-7304.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01897>



การวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมของอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
ของไทย เพื่อการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้น
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสำนักงาน กสทช.

Analysis of Environmental Factors from the Electrical, Electronics and
Telecommunications Industries in Thailand for the Establishment of
Testing Laboratory Blocking Electromagnetic Waves of Office of The
National Broadcasting and Telecommunications Commission

รพี ม่วงนนท์¹, อาทิตยา พิพัฒน์พงศ์อำไพ¹, รัชกฤช คล่องพยาบาล¹,
สุพัตรา ยอดสุรางค์¹ และไกร บุญบันดาล¹

Rapee Moungnont¹, Arthitiya Pipatpongumpai¹, Ratchakrit Klongphayabal¹,
Suphattra Yodsurang¹ and Krai Boonbandarn¹

¹วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

¹College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Received: April 5, 2020

Revised: October 2, 2020

Accepted: October 9, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาและประเมินความเหมาะสมการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าระยะ 3 เมตร และ 10 เมตร ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) โดยการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมของอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมของไทยในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าระยะ 3 เมตร และ 10 เมตร เพื่อยกระดับมาตรฐานการทดสอบและการรับรองของสำนักงาน กสทช. มีเป้าประสงค์เพื่อให้สังคมและเครือข่ายมีความเชื่อมั่นต่อมาตรฐานการให้บริการและการดำเนินงานของ กสทช. และประชาชนผู้รับบริการมีส่วนร่วมในกิจการของ กสทช. ผลการศึกษาโดยการวิเคราะห์จากเอกสาร พบว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของสำนักงาน กสทช. ในเชิงเศรษฐศาสตร์ มีดังนี้ (1) ปัจจัยด้านนโยบาย (2) ปัจจัยด้านความพร้อมของประเทศไทยสำหรับการทดสอบด้านโทรคมนาคม (3) ปัจจัยด้านมาตรฐานโทรคมนาคมในระดับสากล (4) ปัจจัยด้านการทำข้อตกลงหรือสนธิสัญญาทางการค้าในรูปแบบของการยอมรับร่วมกันกับต่างประเทศ (5) ปัจจัยด้านมาตรฐานโทรคมนาคมในภูมิภาคอาเซียน (6) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (7) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (8) ปัจจัยด้านสังคม และ (9) ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทย

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมของไทย, ห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Abstract

This article is part of the study. The Suitability Assessment Project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters of Office of The National Broadcasting and Telecommunications Commission. To study and analysis of environmental factors of the electrical industry Electronics and telecommunications in Thailand to establishment of Testing Laboratory distance of 3 meters and 10 meters. To raise the level of testing and certification standards of the NBTC. There is a goal for society and the network has confidence in NBTC's service standards and operations and the people receiving services have cooperation in the business of the NBTC. The objective is to use as a preliminary information to study and economic worthiness evaluation. In establishment of Testing Laboratory distance of 3 meters and 10 meters. Results from documentary research found that the important factors affecting the establishment of Testing Laboratory blocking electromagnetic waves of Office of The National Broadcasting and Telecommunications Commission. In economics are as follows: (1) policy factors (2) Thailand readiness factors for telecommunication testing (3) international telecommunication standard factors (4) agreements factors or treaties in the form of mutual acceptance with foreign countries (5)) telecommunication standard factors in ASEAN (6) economic factors (7) technology factors (8) Social factors (9) impacts to Thailand

Keyword: electrical industry electronics and telecommunications in Thailand, testing Laboratory blocking electromagnetic waves



บทนำ

สถิติการส่งออกและนำเข้าผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมของประเทศไทย ระหว่างปี 2553-2562 จากฐานข้อมูลรายงานสถิติ กรมศุลกากร ในกลุ่มสินค้าเครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบของเครื่องดังกล่าว เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องถอดเสียง เครื่องบันทึกและเครื่องถอดภาพ และเสียงทางโทรทัศน์ รวมทั้งส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของเครื่องดังกล่าวหรือเป็นกลุ่มสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ตามที่แสดงใน

ตาราง 1 พบว่า ตั้งแต่ปี 2553 เป็นต้นมา ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าสินค้าในกลุ่มนี้มากกว่ามูลค่าการส่งออกมาโดยตลอด และมีแนวโน้มมูลค่าการนำเข้าที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปริมาณสินค้า เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการตรวจสอบ หรือการรับรองด้านมาตรฐานต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง สำหรับการใช้งานของผู้บริโภค ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรมของไทย

ตาราง 1

สถิติการส่งออกและนำเข้าผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ระหว่างปี 2553-2562

ปี	มูลค่าการนำเข้ารวม (บาท)	มูลค่าการส่งออกรวม (บาท)	ส่วนต่างมูลค่า ส่งออก-นำเข้า (บาท)	ส่วนต่างมูลค่า ส่งออก-นำเข้า (%)
2562 (เม.ย.)	446,406,377,553	338,749,188,787	107,657,188,766	31.78%
2561	1,475,407,356,286	1,130,682,320,319	344,725,035,967	30.49%
2560	1,433,426,576,444	1,152,144,729,192	281,281,847,252	24.41%
2559	1,358,317,288,360	1,046,759,661,413	311,557,626,947	29.76%
2558	1,291,837,550,944	1,004,052,005,147	287,785,545,797	28.66%
2557	1,229,462,106,940	985,075,431,433	244,386,675,507	24.81%
2556	1,135,933,546,419	892,628,970,882	243,304,575,537	27.26%
2555	1,198,068,118,470	893,326,710,318	304,741,408,152	34.11%
2554	1,072,544,970,546	908,800,109,761	163,744,860,785	18.02%
2553	1,054,226,519,817	915,346,518,262	138,880,001,555	15.17%

Note. Adapted from “Statistical report” by Thai Customs, 2019, retrieved from http://www.customs.go.th/statistic_report.php?ini_content=statistics_report&ini_menu=nmenu_eservice&left_menu=nmenu_eservice_007&lang=th&left_menu=nmenu_eservice_007

จากข้อมูลสถิติข้างต้น ที่แสดงถึงความแตกต่างระหว่างมูลค่าการส่งออกเทียบกับมูลค่าการนำเข้าของสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องเร่งผลักดันอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมในประเทศให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศหรือภูมิภาคอื่น ๆ มากขึ้น จากการเป็นผู้รับจ้างประกอบ (Original Enhance Manufacturer--OEM) สู่การเป็นผู้รับจ้างออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Original Design Manufacturer--ODM) โดยเน้นด้านการวิจัยพัฒนา และสามารถยกระดับผลิตภัณฑ์ของไทยให้มีตราสัญลักษณ์เป็นของตนเอง หรือเป็นผู้สร้างเครื่องหมายการค้า (Original Branding Manufacturer--OBM) อันเป็นปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรมในประเทศมีความเข้มแข็ง และมีการวิจัยพัฒนามากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อเนื่องในความต้องการด้านการทดสอบ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และการทดสอบเพื่อการตรวจสอบรับรองทั้งในระดับประเทศและระดับสากล

การวิเคราะห์ SWOT ในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การวิเคราะห์ SWOT ในการศึกษาหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการทดสอบฯ ของสำนักงาน กสทช. ที่นอกจากจะเป็นการเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นจุดแข็ง และจุดอ่อนแล้ว ยังเป็นการมองหาโอกาสในการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานเหล่านั้น เพื่อเป็นทางเลือกในการวางกลยุทธ์ให้การดำเนินงานของสำนักงาน กสทช. สำหรับการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบฯ สามารถบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้

จุดแข็ง (S)

- สำนักงาน กสทช. เป็นเป็นหน่วยงานอิสระของรัฐ มีรายได้เป็นของตนเองไม่ต้องพึ่งเงินงบประมาณจากรัฐบาลทำให้มีความคล่องตัวในการบริหารงาน
- โครงสร้างการบริหารจัดการของสำนักงาน กสทช. ตั้งแต่ระดับสูงถึงระดับกลุ่มงาน มีความชัดเจนและครอบคลุมภารกิจตามที่กฎหมายกำหนด

- เป็นหน่วยงานที่กำหนดกฎระเบียบในการปฏิบัติ
ด้านโทรคมนาคมและการสื่อสารของประเทศไทย

- มีกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์
สาธารณะที่เข้มแข็ง สนับสนุนให้การบริการประชาชน
ชุมชน และผู้ประกอบการเป็นไปอย่างทั่วถึง

- บุคลากรมีความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ที่
เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านโทรคมนาคมและการสื่อสาร

- การมีอำนาจเป็นหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐาน
ด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมของประเทศไทย

- มีงบประมาณจัดสรร เพื่อการจัดตั้งห้องปฏิบัติ
การทดสอบ และการวิจัยและพัฒนาอย่างพอเพียง

- มีพื้นที่ที่ดินซึ่งเป็นทรัพย์สินของ กสทช. สามารถ
รองรับการก่อสร้างสำหรับการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบ

- ราคาค่าบริการทดสอบของห้องปฏิบัติการทดสอบฯ
สำนักงาน กสทช. อยู่ในระดับราคาที่ต่ำกว่าห้องปฏิบัติการ
ทดสอบฯ ของต่างประเทศ

จุดอ่อน (W)

- ระเบียบปฏิบัติยังอ้างอิงจากระเบียบปฏิบัติ
หน่วยงานของรัฐ ทำให้ยังมีขั้นตอนปฏิบัติที่คล้ายคลึงกับ
ส่วนราชการ

- สำนักงาน กสทช. ยังไม่สามารถสร้างความรู้ความ
เข้าใจแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคประชาชนเกี่ยวกับ
บทบาทและภารกิจของ กสทช. อย่างทั่วถึง ทำให้ยังไม่
เอื้อต่อการทำงานเชิงบูรณาการระหว่างเครือข่าย และ
ภาคส่วนต่าง ๆ

- ประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการทดสอบของ
สำนักงาน กสทช. ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของ
อุปกรณ์และเทคโนโลยีการสื่อสารที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

- ห้องปฏิบัติการทดสอบฯ ของสำนักงาน กสทช.
ไม่สามารถรองรับการทดสอบอุปกรณ์เทคโนโลยีการสื่อสาร
ขนาดใหญ่

- มีข้อจำกัดด้านการวางตำแหน่งพื้นที่ก่อสร้าง
อาคาร G ซึ่งเป็นอาคารปฏิบัติการ EMC ที่อาจส่งผลต่อ
การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในการใช้งานห้อง
ปฏิบัติการทดสอบในอนาคต

โอกาส (O)

- มีกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ อันเป็น
โอกาสให้สำนักงาน กสทช. สามารถพัฒนาแนวทางการ
จัดสรรคลื่นความถี่กิจการวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคม

- การเติบโตของธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
การสื่อสาร และโทรคมนาคม ทำให้มีผู้รับใบอนุญาต
ประกอบกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการ
โทรคมนาคมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก เอื้อต่อการสร้างการ
แข่งขันและการพัฒนาคุณภาพบริการที่เป็นประโยชน์แก่
ประชาชน

- ความก้าวหน้าเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถ
พัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการ
โทรคมนาคมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- ความเชื่อถือของผู้ใช้บริการฯ ต่อผลการทดสอบ
และรับรองมาตรฐานจากห้องปฏิบัติการทดสอบฯ ของ
สำนักงาน กสทช. อยู่ระดับสูง

ภัยคุกคาม (T)

- การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ส่ง
ผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

- อุปกรณ์เทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบัน มีการ
ใช้เทคโนโลยีหลายชนิดรวมเข้าด้วยกันในการทำงาน

- แนวโน้มของการรวมอุปกรณ์การสื่อสารไว้ใน
ยานยนต์ หรือยานพาหนะ เช่น รถขับเคลื่อนอัตโนมัติ

- ความแตกต่างด้านมาตรฐานการรับรองของ
ผลิตภัณฑ์ที่มาจากต่างประเทศ ที่แตกต่างจากมาตรฐาน
การรับรองด้านการทดสอบของประเทศไทยที่กำหนดโดย
สำนักงาน กสทช.

ปัจจัยสำคัญในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบปิดกัน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. ปัจจัยด้านนโยบาย

จากนโยบายของ สำนักงานคณะกรรมการกิจการ
โทรคมนาคมแห่งชาติ พุทธศักราช 2540 และพระราช

บัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พุทธศักราช 2543 มีหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ และกำกับการดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคมให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน ทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น ๆ รวมทั้งการกำหนดมาตรฐาน และลักษณะพึงประสงค์ทางเทคนิคด้านโทรคมนาคม และการกำหนดให้มีการตรวจสอบรับรองมาตรฐานเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ได้ส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันกิจการประเภทต่าง ๆ ของตลาดในประเทศและตลาดโลก รวมถึงการพัฒนาการออกแบบสินค้าและผลิตภัณฑ์และความร่วมมือในภูมิภาค ทั้งนี้ได้รวมถึงการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมมีความรับผิดชอบต่อสังคมในด้านการสร้างคุณภาพมาตรฐานสินค้าและบริการมาตรฐานด้านความปลอดภัย จากการนำสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานและราคาต่ำเข้ามาในประเทศ โดยได้กำหนดให้ผู้นำเข้าต้องยื่นขอรับใบอนุญาต และต้องแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อย่างถูกต้อง และจะต้องเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์โทรคมนาคม เพื่อนำส่งเพื่อทดสอบหลังการจำหน่ายในตลาด (Royal Thai Government Gazette, 2000, pp. 9-41)

นอกจากนี้แนวโน้มของโลกที่จะประกาศบังคับใช้มาตรฐานด้านการทดสอบทั้งในระดับสากล และระดับภูมิภาค ที่มีทิศทางไปในแนวเดียวกัน ส่งผลให้สำนักงาน กสทช. ต้องเข้าสู่การทำข้อตกลงทางการค้าว่าด้วยเทคโนโลยีโทรคมนาคม และในที่สุดต้องยอมรับผลการทดสอบที่ถูกปฏิบัติในต่างประเทศ (telecommunication mutual recognition agreement) เพื่อการนำผลิตภัณฑ์เข้าในประเทศ การจัดตั้งศูนย์ทดสอบด้านโทรคมนาคมของ กสทช. จึงเป็นเสมือนการป้องปรามผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ที่ผลิตจากต่าง ๆ ประเทศเข้าสู่ประเทศไทยอีกทางหนึ่ง โดยการมีห้องปฏิบัติการทดสอบด้านโทรคมนาคม และการทดสอบมาตรฐานเรื่องความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility--EMC) จะใช้วิธีการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ที่มีการรับรองผลการทดสอบจากต่างประเทศในบางรายการ เพื่อการเปรียบเทียบผลการทดสอบกับห้องปฏิบัติการในประเทศ เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคตามนโยบายของสำนักงาน กสทช. และ

เนื่องจากการทดสอบด้านโทรคมนาคมและการทดสอบ EMC เป็นการทดสอบประเภทเดียวกัน คือการทดสอบว่าด้วยการทดสอบประสิทธิภาพในการสื่อสาร และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าแพร่ผ่านทางอากาศ ดังนั้นการทดสอบส่วนใหญ่ด้านโทรคมนาคมจึงเป็นการทดสอบในกลุ่มของ EMC โดยมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบถูกกำหนดจากหน่วยงาน International Telecomm Union--ITU และสถาบันมาตรฐานโทรคมนาคมยุโรป (ETSI) ของสหภาพยุโรป

2. ปัจจัยด้านความพร้อมของประเทศไทยสำหรับการทดสอบด้านโทรคมนาคม และการทดสอบมาตรฐานเรื่องความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility--EMC)

การทดสอบมาตรฐานเรื่องความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility--EMC) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์โทรคมนาคม ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ แต่ผู้ประกอบการของไทยที่ต้องการส่งออก ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องมาตรฐานสินค้า และยังไม่มีหลักสูตรการเรียนการสอนในสถานศึกษาของประเทศไทย ทำให้สินค้าจากประเทศไทยประสบปัญหาในการแข่งขันในการตลาดสากล เนื่องจากสินค้าไม่ได้มาตรฐานตามกฎหมายของแต่ละประเทศที่เป็นผู้กำหนด

จากการสำรวจจำนวนของห้องปฏิบัติการทดสอบด้าน EMC และโทรคมนาคมทั่วโลกที่ได้มาตรฐาน ISO/IEC 17025 ซึ่งจัดทำโดยหน่วยงาน FCC ตามตาราง 2 จะพบว่า ห้องปฏิบัติการทดสอบส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคเอเชีย (จีน, อินเดีย, ไต้หวัน) โดยมีจำนวนใกล้เคียงกับประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการทดสอบด้าน EMC เพียง 2 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ ณ. อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี และยังไม่มีห้องปฏิบัติการทดสอบด้านโทรคมนาคม (Electrical and Electronic Product Testing Center (PTEC), 2019)

3. ปัจจัยด้านมาตรฐาน โทรคมนาคมและ EMC ในระดับสากล

ในการค้าระดับสากล การผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมชนิดต่าง ๆ เพื่อวางจำหน่าย

ในตลาด จะต้องนำสินค้าดังกล่าวมาทำการทดสอบในด้านต่าง ๆ ก่อน ซึ่งการทดสอบนี้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานโดยหน่วยงานรับผิดชอบของแต่ละภูมิภาคในโลก หรือตามข้อกำหนดของแต่ละประเทศที่จะกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้โดยผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคม ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนดโดยตลาดที่ส่งไปจำหน่าย เช่น ผู้ผลิตต้องการส่งสินค้าของตนไปจำหน่ายในแถบประเทศยุโรป (EU) จะต้องติด

เครื่องหมาย CE บนสินค้านั้น ๆ ส่วนในตลาดสหรัฐอเมริกา สินค้าบางประเภทต้องผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดของคณะกรรมการกลาง ควบคุมการสื่อสารโทรคมนาคม (Federal Communication Commission--FCC) ก่อนจึงจะสามารถนำเข้าไปขายในสหรัฐอเมริกาได้ เป็นต้น โดยเครื่องหมาย CE แสดงไว้ตามภาพ 1 และ FCC แสดงไว้ตามภาพ 2

ตาราง 2

แสดงจำนวนห้องปฏิบัติการทดสอบด้านโทรคมนาคม

ลำดับ	ภูมิภาค	จำนวนของห้องปฏิบัติการทดสอบ
1	อเมริกาเหนือ	96
2	ยุโรป	50
3	เอเชีย	124
4	อื่น ๆ	3
รวม		273

Note. Adapted from *Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters* (p. 8), by Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency, 2019, Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.



ภาพ 1 เครื่องหมาย CE Mark

Note. Adapted from *CE marking*, by European Commission, 2020, retrieved from https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en



ภาพ 2 เครื่องหมาย FCC

Note. Adapted from *About the FCC*, by Federal Communications Commission, 2020, retrieved from <https://www.fcc.gov/>. Federal Communications Commission.

ทั้งนี้แนวโน้มของการประกาศบังคับใช้มาตรฐานด้านการทดสอบต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เนื่องจากปัจจุบันผลิตภัณฑ์ในกลุ่มไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกล้อมรวมเข้ากับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มโทรคมนาคม (telecommunication) เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเพิ่มมากขึ้นทุกวัน โดยผลิตภัณฑ์ในกลุ่มใหม่ ๆ ด้านโทรคมนาคมเหล่านี้ จะถูกควบคุมอย่างเข้มงวดจากหน่วยงานด้านมาตรฐาน เนื่องจากการใช้งานความถี่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนบางความถี่เข้ารบกวนการสื่อสารด้านโทรคมนาคม หรือการแพร่กระจายด้านภาพและเสียงในระบบโทรคมนาคมพื้นฐาน ซึ่งหัวข้อในการทดสอบทั่วไปของกลุ่มไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม จะประกอบด้วย

- การทดสอบด้านการใช้งาน (functional test)
- การทดสอบโปรโตคอล (protocol testing)
- การทดสอบด้านความปลอดภัยของผู้ใช้งาน (product safety test)
- การทดสอบความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (environmental test)
- การทดสอบด้านประหยัดพลังงาน (energy saving)
- การทดสอบสารพิษปนเปื้อนบนผลิตภัณฑ์ (ROHS testing)
- การทดสอบประสิทธิภาพในการทำงาน (Performance testing) เป็นต้น

นอกจากการทดสอบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การทดสอบความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility testing--EMC) ก็เป็นอีกมาตรฐานหนึ่ง ซึ่งถูกกำหนดให้ทำการทดสอบด้วยเช่นกัน

4. ปัจจัยด้านการทำการข้อตกลง หรือสนธิสัญญาทางการค้าในรูปแบบของการยอมรับร่วมกับต่างประเทศ (Mutual Recognition Agreement--MRA)

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่ได้ทำสนธิสัญญาทางการค้าในรูปแบบของการยอมรับร่วมด้านโทรคมนาคม (telecommunication mutual recognition agreement) กับประเทศใด ๆ เนื่องจากติดปัญหาเกี่ยวกับข้อกำหนดด้านการทำ MRA ซึ่งระบุให้ประเทศสมาชิกต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้มาตรฐาน สามารถทำการทดสอบด้านโทรคมนาคมประเภทเครื่องส่ง ซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคมที่ผลิตขึ้นจากประเทศไทย ยังไม่สามารถนำออกสู่ตลาดโลกได้ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีห้องปฏิบัติการทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐาน

ในขณะเดียวกัน เนื่องจากยังไม่มีห้องปฏิบัติการทดสอบด้านโทรคมนาคม และการทดสอบที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน ทำให้สำนักงาน กสทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลด้านโทรคมนาคมของไทย ต้องยอมรับผลการทดสอบที่จัดทำขึ้นโดยห้องปฏิบัติการทดสอบในต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบ (testing report) มาให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาเพื่อประกอบการอนุญาตนำเข้าเข้ามาในประเทศเท่านั้น ซึ่งในทางการค้าแล้ววิธีการยอมรับโดยใช้เอกสารรายงานผลการ

ทดสอบเพียงอย่างเดียว ถือเป็นการสูญเสียผลประโยชน์ของประเทศจำนวนมหาศาลต่อปี เนื่องจากไม่มีการทดสอบในประเทศ ประกอบกับการไม่มีการทดสอบซ้ำในบางรายการ อาจสร้างปัญหาในเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน และไม่เป็นการคุ้มครองผู้บริโภคในประเทศอีกด้วย ทั้งนี้ กระบวนการยอมรับด้วยวิธีการตรวจสอบเอกสารรายงานผลการทดสอบนี้ ระบบมาตรฐานด้านการรับรองผลิตภัณฑ์ เรียกว่า Documentation approve ซึ่งประเทศที่ไม่มีห้องปฏิบัติการทดสอบเอง และไม่ทำ MRA จะต้องยอมรับผลิตภัณฑ์จากประเทศที่มีความสามารถทดสอบโดยปริยาย

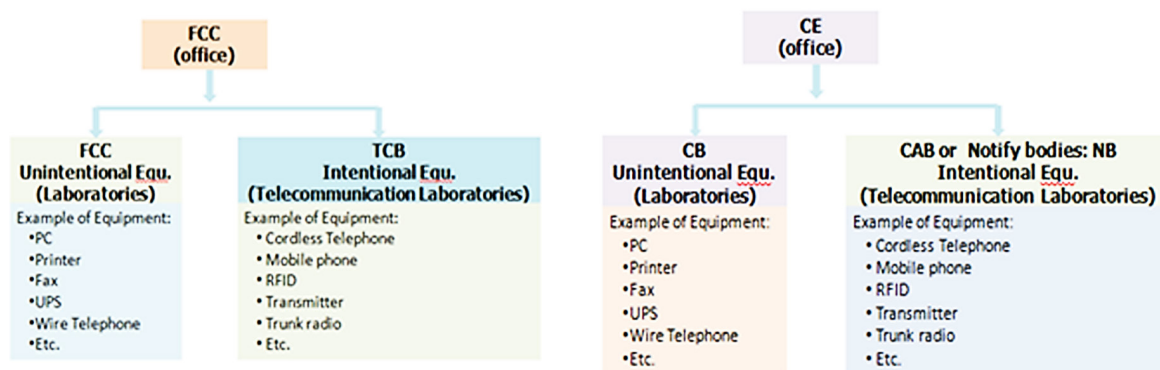
นอกจากนี้ในทางปฏิบัติสากลนั้นผลิตภัณฑ์ที่ถูกอนุญาตให้จำหน่ายในตลาด จะต้องถูกสุ่มตรวจซ้ำ (post market severance) ซึ่งกระบวนการนี้แต่ละประเทศสามารถใช้อำนาจในการสุ่มตลาด เพื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตไปแล้วได้ ดังนั้นการไม่มีห้องปฏิบัติการทดสอบรองรับ จะทำให้ประเทศไทยไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนนี้ได้ครบถ้วนสมบูรณ์

จากการที่การขอการรับรองผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคมเพื่อไปจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา และประเทศในอเมริกาเหนือ กลุ่มประเทศดังกล่าวได้กำหนดประเภทของผลิตภัณฑ์และหน่วยงานที่รับผิดชอบออกเป็น 2 หน่วยงาน กล่าวคือ หน่วยงาน Federal Communication commission--FCC ควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เครื่องส่ง (Unintentional frequency equipment) อาทิเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ แฟกซ์ ฯลฯ และหน่วยงาน Telecommunication Certify Body--TCB สำหรับควบคุมและทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ถูกออกแบบมาให้ผลิตสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า (intentional frequency equipment) รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้เป็นเครื่องส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า (intentional equipment) เช่น เครื่องส่งวิทยุ และเครื่องส่งโทรทัศน์ โทรศัพท์ไร้สาย RIFD อุปกรณ์ ITS เป็นต้น

ในขณะที่ตลาดกลุ่มตลาดร่วมยุโรป (European community--EU) ได้แต่งตั้งหน่วยงานทดสอบเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์เครื่องส่งขึ้น โดยมีชื่อกลุ่มว่า Conformity Assessment Bodies--CAB หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

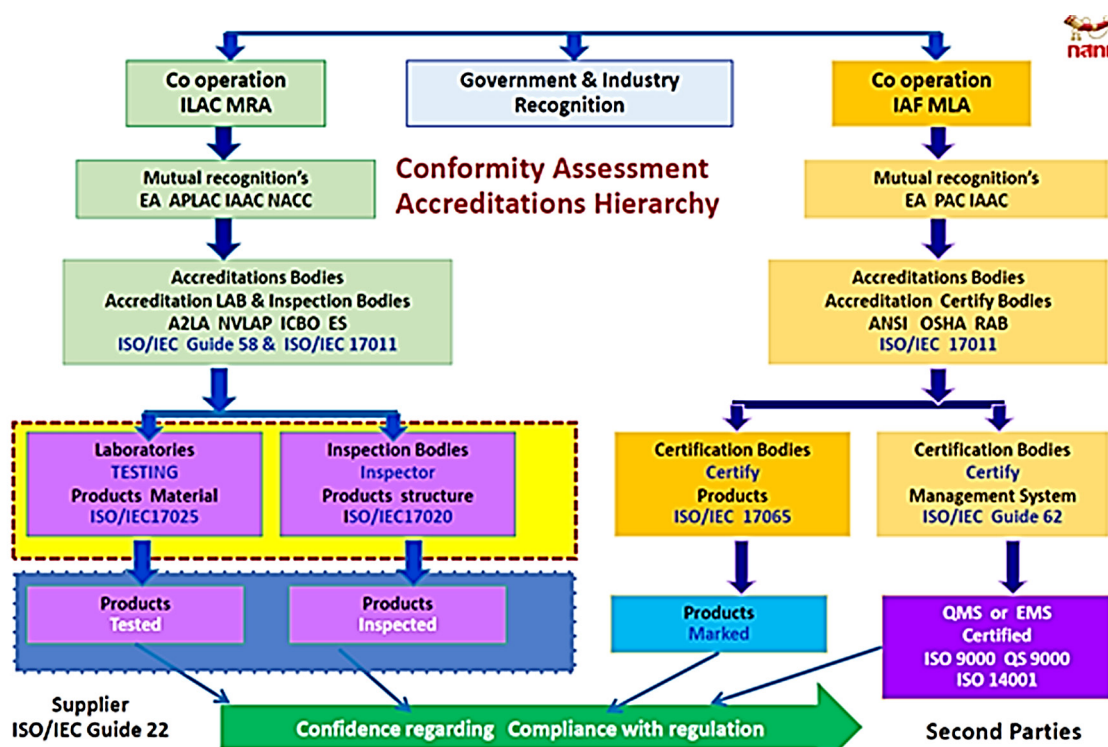
Notify Bodies--NB เป็นผู้รับผิดชอบ และการรับรองผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เครื่องส่ง ให้ขอการอนุญาตจาก Certify Body--CB โดยแสดงลักษณะความรับผิดชอบของการทดสอบผลิตภัณฑ์ แสดงไว้ตามภาพ 3

วิธีการขอการรับรองผลิตภัณฑ์ในตลาดร่วมยุโรป ถูกระบุในแนวทางของ EMC (EMC directive) ผู้ผลิตสามารถเลือกใช้ได้ 3 วิธี คือ การรับรองผลิตภัณฑ์โดยผู้ผลิตเอง (self-declaration) การรับรองผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีแสดงโครงสร้างข้อมูลเทคนิค (technical construction file) และการใช้บริการของ Notify Bodies เป็นผู้รับรองผลิตภัณฑ์ ดังนั้นหน่วยงาน CAB หรือ TCB นี้ คือ หน่วยงานที่ทำหน้าที่เดียวกับสำนักงาน กสทช. ในสหภาพยุโรปและในสหรัฐอเมริกานั้นเอง โดยระบบคุณภาพและโครงสร้างการรับรองจากหน่วยงานรับผิดชอบ และระบบการมาตรฐาน และการทดสอบผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคม (Electrical and Electronic Product Testing Center (PTEC), 2019) แสดงไว้ตามภาพ 4 และภาพ 5 ตามลำดับ



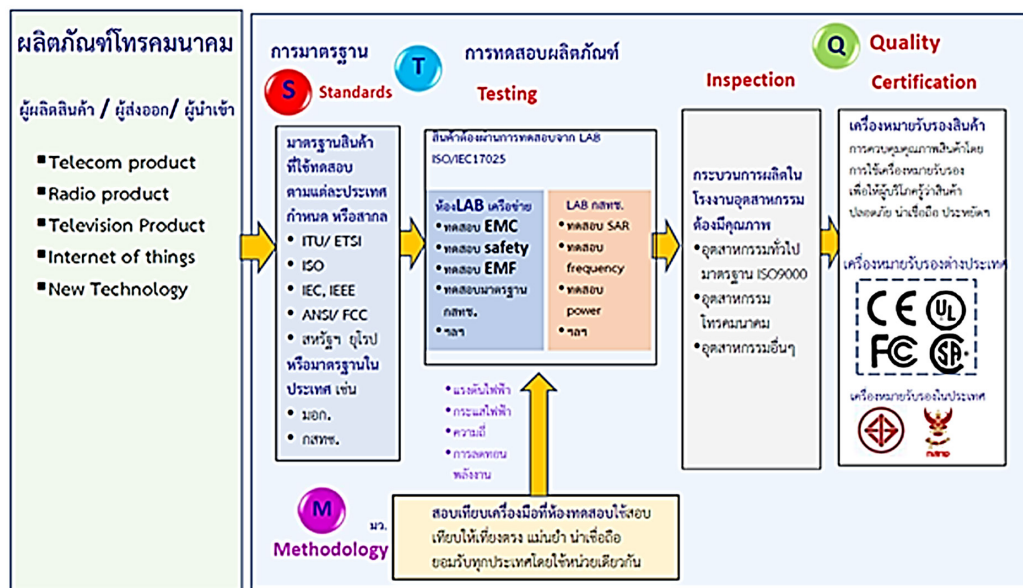
ภาพ 3 ความรับผิดชอบการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อการขอเครื่องหมายของ FCC และ CE

Note. Adapted from Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters (p. 4), by Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency, 2019, Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.



ภาพ 4 ระบบคุณภาพและโครงสร้างการรับรองจากหน่วยงานรับผิดชอบ

Note. Adapted from Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters (p. 5), by Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency, 2019, Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.



ภาพ 5 ระบบการมาตรฐานและการทดสอบผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคม

Note. Adapted from Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters (p. 5), by Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency, 2019, Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.

5. ปัจจัยด้านมาตรฐาน โทรคมนาคมและ EMC ในภูมิภาคอาเซียน

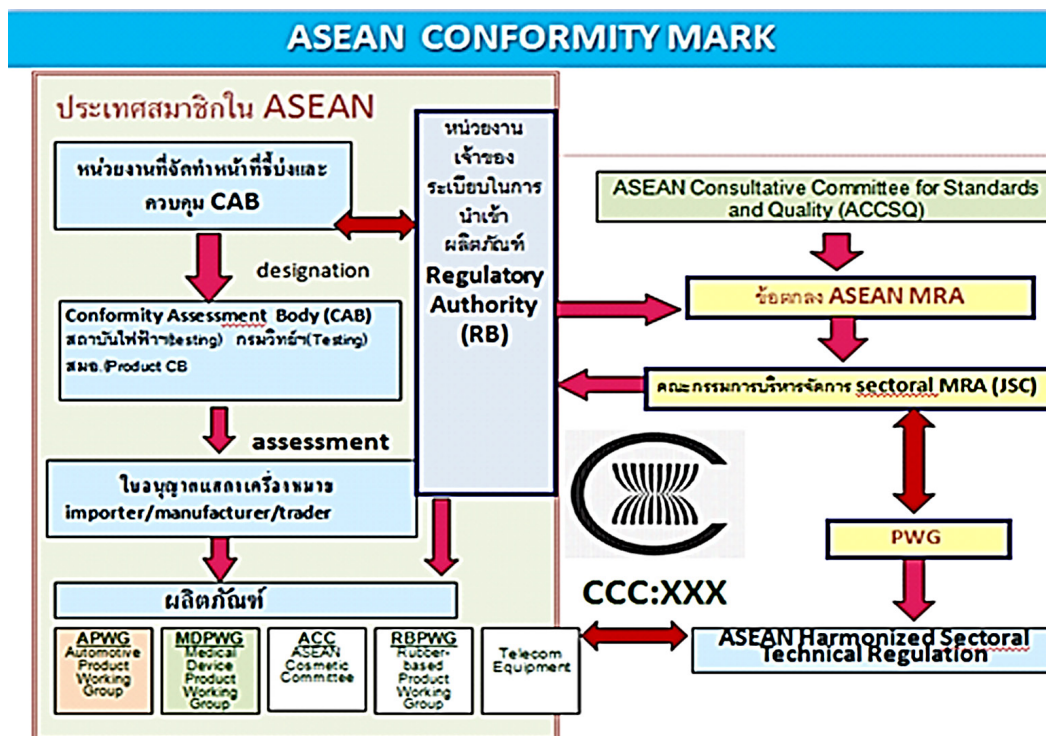
สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations) หรืออาเซียน (ASEAN) เป็นองค์การทางภูมิศาสตร์การเมือง และองค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 10 ประเทศ ได้แก่ ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ บรูไน สปป.ลาว กัมพูชา เวียดนาม และเมียนมาร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมมือกันในการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาสังคม การพัฒนาวัฒนธรรมในกลุ่มประเทศสมาชิก และการธำรงรักษาสันติภาพและความมั่นคงในพื้นที่ และเป็นการเปิดโอกาสให้คลายข้อพิพาทระหว่างประเทศสมาชิกอย่างสันติ (Electronic Transactions Development Agency (Public Organization), 2019)

วันที่ 1 มกราคม ปี พ.ศ.2554 เขตเศรษฐกิจเสรีทางการค้าในภูมิภาคอาเซียนมีผลบังคับใช้ ทำให้ประเทศสมาชิกทั้ง 10 ประเทศ จำเป็นต้องปรับตัวโดยทำตามข้อตกลงที่ว่าด้วยการค้า และการส่งออกและนำเข้าผลิตภัณฑ์สินค้าประเภทต่าง ๆ โดยตามข้อตกลงตลาดการค้าในภูมิภาคนี้จะ เป็นแบบตลาดเดียว (single market) สำหรับการค้าขายสินค้าในอาเซียนประเทศสมาชิก ได้ตกลงใช้เครื่องหมายการรับรองผลิตภัณฑ์ร่วมกันเรียกว่า Asian Conformity Mark ผ่านการทำ MRA โดยมีโครงสร้างการรับรองผลิตภัณฑ์และสินค้าตามภาพ 1-6 ซึ่งเน้นผลิตภัณฑ์ที่เริ่มดำเนินการก่อน คือ กลุ่มเครื่องสำอาง เครื่องมือแพทย์ ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และวัสดุประเภทยาง เป็นต้น ดังนั้นประเทศสมาชิกที่ยกระดับมาตรฐานสินค้าของตน จนได้เครื่องหมายรับรอง Asean Conformity Mark แล้วจะสามารถส่งสินค้าไปวางขายในประเทศสมาชิกอื่น ๆ ได้ โดยประเทศสมาชิกไม่สามารถกีดกันได้

นอกจากประเทศสมาชิกทั้ง 10 แล้ว อาเซียน ได้เปิดการค้าเสรีกับประเทศภายนอกหลายประเทศ ทั้ง จีน เกาหลี ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และ อินเดีย ใน ปัจจุบันอาเซียนนั้นได้ทำการเจรจา กับสหภาพยุโรปในการ ที่จะทำการค้าเสรีด้วยกัน หรือได้วันที่มีความสนใจด้วย เช่นเดียวกัน แต่ยังมีปัญหาในเรื่องอาณานิคมกับจีน ผล ดีของข้อตกลงคือการเปิดโอกาสการค้าของอาเซียน ให้มี ศักยภาพและขยายตัวมากขึ้น รวมไปถึงการลงทุนจากต่าง ชาติด้วย

ในโอกาสการทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ จะเข้าสู่กระบวนการที่เรียกว่า Self-Declaration

of Conformity--SDoC หมายถึง ผู้ผลิตสินค้าสามารถ สำแดงความสอดคล้อง (conformance) ของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานได้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องขอการรับรองจาก หน่วยงานระดับประเทศ เช่น สมอ. กระบวนการดังกล่าว จะส่งผลทำให้มาตรฐานที่แต่ละประเทศบังคับใช้ (mandatory standards) หดไป และมีการสร้างมาตรฐานใหม่ขึ้นมา ทดแทน มาตรฐานใหม่ที่จะเกิดขึ้นนี้เป็นมาตรฐานแบบ สมัครใจ (voluntary standards) โดยใช้การยอมรับของ ผู้บริโภคเป็นหลัก คล้ายกับมาตรฐาน VCCI ของประเทศ ญี่ปุ่น ตามที่แสดงไว้ในภาพ 7 หรือมาตรฐานฉลากเบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ตามที่แสดงไว้ในภาพ 8



ภาพ 6 กระบวนการขอเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์ ASEAN Conformity Mark

Note. Adapted from Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters (p. 6), by Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency, 2019, Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.



ภาพ 7 เครื่องหมายมาตรฐาน VCCI ของประเทศญี่ปุ่น

Note. Adapted from *What is VCCI?*, by VCCI Council, 2020, retrieved from <https://www.vcci.jp/english/index.html>



ภาพ 8 มาตรฐานฉลากเบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

Note. Adapted from *Correct label in 2019 Onwards*, by Electrical Equipment Efficiency Promotion Division, Management of electricity and Social Enterprise Department, 2020, retrieved from http://labelno5.egat.co.th/new58/?page_id=2041

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นหนึ่งในสมาชิกของอาเซียนจะต้องทำตามเงื่อนไขนี้ด้วยเช่นกัน สำหรับผลิตภัณฑ์ทางโทรคมนาคมนั้น กรอบการยอมรับร่วมสำหรับผลิตภัณฑ์นอกจากจะเกิดขึ้นในประเทศสมาชิกของอาเซียนแล้ว ยังขยายวงเข้าสู่การค้าในเวทีโลก โดยกลุ่มผลิตภัณฑ์โทรคมนาคมจะมีข้อตกลงของ Inter-national Telecommunication Union--ITU เป็นต้น

6. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

แม้ว่าในปัจจุบันเศรษฐกิจของโลกยังอยู่ในสภาวะถดถอย โดยเฉพาะปัญหาจากสงครามการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกา และประเทศจีน รวมถึงเศรษฐกิจของสหภาพยุโรปที่อยู่ในระยะฟื้นตัว แต่การใช้งานอุปกรณ์โทรคมนาคมยังคงมีมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในกลุ่มประเทศเติบโตใหม่ทาง

เศรษฐกิจ เช่น จีน หรือ อินเดีย ทำให้การเติบโตขึ้นของผู้ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคม โดยเฉพาะในกลุ่มโทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟน ประเภทต่าง ๆ ยังคงมีอัตราเติบโต แม้ว่าจะมีอัตราที่ชะลอตัวลงจากในอดีตก็ตาม นอกจากนี้การนำผลิตภัณฑ์ด้านโทรคมนาคมที่ผลิตในภูมิภาคเอเชีย ออกจำหน่ายในตลาดโลกยังมีแนวโน้มมากขึ้น เช่น จากประเทศจีน ประเทศเกาหลี ประเทศญี่ปุ่น โดยเฉพาะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารในระบบ 5G ที่จะเข้ามาทดแทนเทคโนโลยี 4G หรือ 3G ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากประสิทธิภาพของความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ ทำให้เกิดการตื่นตัวของภาคธุรกิจในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์โทรคมนาคมมากขึ้นเป็นลำดับ ประกอบกับปัจจุบันผู้บริโภคสนใจการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันมากขึ้น ยิ่งส่งผลให้

ตลาดผลิตภัณฑ์โทรคมนาคมขยายตัวอย่างต่อเนื่องทุกปี อันเป็นปัจจัยที่จะส่งผลให้มีความจำเป็นและความต้องการในการทดสอบอุปกรณ์เหล่านี้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

7. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

แนวโน้มความก้าวหน้าการพัฒนาของเทคโนโลยีโทรคมนาคมในอนาคต มุ่งเน้นด้านการสื่อสารไร้สาย (wireless technology) ที่มีความถี่สูงขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม RFID ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ITS ฯลฯ หรือเทคโนโลยีใหม่ที่จะเข้ามาพร้อมระบบ 5G เช่น Internet of Things--IoT, Artificial Intelligence--AI หรือ Big Data ที่จะกลายเป็นเทคโนโลยีในอุปกรณ์ใหม่ หรือเป็นการพัฒนาอุปกรณ์ด้วยการผนวกรวมเข้ากับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมในอุปกรณ์ด้านโทรคมนาคม ส่งผลให้มาตรการด้านการควบคุมผลิตภัณฑ์และบริการของสินค้าประเภทอุปกรณ์โทรคมนาคม ที่ผ่านมาตรฐานและด้านความปลอดภัย มีความจำเป็นมากขึ้น ดังเห็นได้จากมาตรฐานที่ประกาศใช้เพิ่มขึ้น ทั้งจากมาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดโดยสำนักงาน กสทช. และมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ สมอ. ก็ตาม

8. ปัจจัยด้านสังคม

จากความเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้บริโภคที่อุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทโทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟนเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน นอกเหนือจากด้านการสื่อสารโดยปกติ สมาร์ทโฟนยังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของผู้บริโภคผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะด้านสื่อสังคมออนไลน์ (social media) ด้วยแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น Facebook Instagram Line Twitter เป็นต้น นอกจากนี้สมาร์ทโฟนยังมีบทบาทต่อผู้บริโภคหรือประชาชนทั่วไปในด้านต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากในอดีต เช่น ด้านการค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย หรือด้านบริการทางการเงิน ที่ผู้บริโภคสามารถทำธุรกรรมทางการเงินผ่านสมาร์ทโฟนได้ทั้งหมด โดยไม่จำเป็นต้องไปที่ธนาคารเหมือนเดิมอีกต่อไป แต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภคก็ยังคงให้ความระมัดระวังด้านความปลอดภัย โดยเฉพาะเครื่องมืออุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น ผลการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ และสถานีฐานวิทยุคมนาคม ฯลฯ ทำให้

ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องได้รับการรับรองก่อนออกจำหน่าย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของประชาชนในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ในส่วนนี้สำนักงาน กสทช. จึงได้มีนโยบายคุ้มครองผู้บริโภคอย่างเป็นรูปธรรม โดยได้จัดตั้งหน่วยงานเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคในกิจการโทรคมนาคม (สบท.) ขึ้นอีกทางหนึ่ง ส่งผลให้ความต้องการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะด้านความปลอดภัยต่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

9. ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทย

จากข้อตกลงทางการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งกำหนดโดยองค์การการค้าโลก หรือ World Trade Organization--WTO มีผลบังคับใช้ภายในปี 2006 กำหนดภาษีทางการค้าระหว่างประเทศจะลดลงเหลือ 0% ส่งผลให้ประเทศไทยถูกแรงกดดันให้ต้องยอมรับมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าและโทรคมนาคมในเกือบทุกผลิตภัณฑ์ เนื่องจากตลาดส่งออกของสินค้าโทรคมนาคมและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ส่วนใหญ่เป็นตลาดในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น เป็นต้น โดยประเทศผู้ผลิตที่เป็นคู่ค้าที่สำคัญของไทย เช่น จีน สิงคโปร์ มาเลเซีย เกาหลี และไต้หวัน ล้วนแล้วแต่มีห้องทดสอบมาตรฐาน เพื่อสนับสนุนการผลิตภายในประเทศแทบทั้งสิ้น ในขณะที่ประเทศไทยไม่มีโครงสร้างรองรับการทดสอบด้านโทรคมนาคมครบถ้วนสมบูรณ์ ส่งผลให้ประเทศไทยต้องยอมรับผลการทดสอบที่ทำโดยห้องปฏิบัติการในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ (Electrical and Electronic Product Testing Center(PTEC), 2019)

นอกจากนี้ในแต่ละภูมิภาคของโลกมีการใช้งานระบบไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ทั้งแรงดันและความถี่ เช่น 100 โวลต์, 110 โวลต์, 130 โวลต์, 220 โวลต์, 230 โวลต์ หรือ 240 โวลต์ และใช้ระดับความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 60 เฮิร์ตซ์ รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความดันบรรยากาศ มีผลทำให้การออกข้อกำหนดของมาตรฐานการทดสอบแตกต่างกันไปด้วย ทำให้ในบางครั้งผลการทดสอบที่ทำโดยห้องปฏิบัติการในภูมิภาคหนึ่ง ๆ อาจมีความแตกต่างจากห้องปฏิบัติการอื่น ๆ และอาจนำมาซึ่งกรณีพิพาททางการค้า



References

- Electrical and Electronic Product Testing Center. (2019). *EMC testing*. Retrieved from http://www.ptec.or.th/Service/testing_emc.html. Electrical and Electronic Product Testing Center (PTEC).
- Electrical and Electronic Products Testing Center, National Science and Technology Development Agency. (2019). *Final report. The suitability assessment project of the establishment of electromagnetic wave blocking testing laboratory distance of 3 meters and 10 meters*. Bangkok: Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission.
- Electrical Equipment Efficiency Promotion Division, Management of Electricity and Social Enterprise Department. (2020). *Correct label in 2019 Onwards*. Retrieved from http://labelno5.egat.co.th/new58/?page_id=2041.
- Electronic Transactions Development Agency. (2019). *Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)*. Retrieved from <https://www.eta.or.th/terminology-detail/1685.html>. Electronic Transactions Development Agency (Public Organization).
- European Commission. (2020). *CE marking*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en. European Commission.
- Federal Communications Commission. (2020). *About the FCC*. Retrieved from <https://www.fcc.gov/>. Federal Communications Commission.
- Act on the Organization to Assign Radio frequency and to Regulate the Broadcasting and Telecommunications Services. (2000, 18 February). *Royal Thai Government Gazette, Vol. 117, Chapter 16 n, pp. 9-41*.
- Thai Customs. (2019). *Statistical report*. Retrieved from http://www.customs.go.th/statistic_report.php?ini_content=statistics_report&ini_menu=nmenu_eservice&left_menu=nmenu_eservice_007&lang=th&left_menu=nmenu_eservice_007, June 27, 2019. Thai Customs.
- VCCI Council. (2020). *What is VCCI?*. Retrieved from <https://www.vcci.jp/english/index.html>. VCCI Council.



Role and Competencies of Emergency Nurses in Triage Assessment for Patients in Emergencies

บทบาทและสมรรถนะของพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินใน การประเมินคัดแยกผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉิน

Monrudee Petlamul¹, Yothaka Phakaphong¹ and Peraya Sutheelangkun¹

มลฤดี เพ็ชรลมูล¹, โยทะกา ภาคพงศ์¹ และพีรยา สุธีรางกูร¹

¹School of Nursing, Eastern Asia University

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

Received: June 4, 2020

Revised: October 2, 2020

Accepted: October 9, 2020

Abstract

The effective and accurate emergency triage and appropriate care are essential factors to reduce the complications and death rates among the patients suffering medical emergencies. An accurate and rapid triage plays a significant role of emergency nurses to provide appropriate care in each emergency, and to distance increases every patient in a timely manner. This article aims to determine the roles and competencies of the emergency nurses. The roles of emergency nurses are as follows: code nurses; triage nurses; disaster nurses; critical care nurses, transport personnel nurses; pediatric and geriatric emergency nurse; hare nurses; and military nurses. In terms of the competencies of emergency nurses, they are as follows: Direct care skills; Consultancy skills; Leadership skills, Collaboration skills, Coaching skills; Research skills, and Ethics. The most important competency of an emergency nurse is the ability to perform a precise and fast triage for the emergency patients. The emergency nurses must be able to prioritize and categorize the patients' conditions such as who needs priority treatment or who should wait. Therefore, this should improve the quality of the emergency care, decrease risks from complications and disabilities, and reduce death rates. In addition, this will increase patients' and family's satisfaction as well as reduce the cost of medical care.

Keyword: triage, emergency care, role of emergency nurse, competency of emergency nurse

บทคัดย่อ

การจัดลำดับการช่วยเหลือดูแลตามลำดับความเร่งด่วนที่มีประสิทธิภาพและถูกต้อง เป็นปัจจัยสำคัญที่ลดภาวะแทรกซ้อน อันตรายที่คุกคามชีวิต และลดอัตราการตายในผู้ป่วยที่มีการเจ็บป่วยฉุกเฉินได้ โดยความถูกต้อง แม่นยำของการคัดแยกผู้ป่วยเป็นบทบาทที่สำคัญสำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่ในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน บทความนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อนำเสนอบทบาทและสมรรถนะที่สำคัญและจำเป็นของพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ซึ่งมีบทบาทต่าง ๆ ดังนี้ การให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉิน การช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูง การคัดแยกผู้ป่วยตามลำดับความรุนแรง การพยาบาลสาธรรณภัย การส่งต่อผู้ป่วยวิกฤต การพยาบาลผู้ป่วยเด็กและผู้สูงอายุ การบริหารจัดการในภาวะเร่งด่วน และการพยาบาลผู้ป่วยภาคสนาม หรือเมื่อเกิดภาวะสงคราม โดยสมรรถนะที่พยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉินจำเป็นต้องมี คือ การให้การพยาบาลที่ถูกต้อง การเป็นที่ปรึกษา มีความเป็นผู้นำ เป็นผู้ประสานงาน เป็นผู้สอน เป็นผู้ที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยพัฒนา และเป็นตัวอย่างของผู้มีจริยธรรมทางวิชาชีพ ซึ่งบทบาทพยาบาลในคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นบทบาทสำคัญ พยาบาลจึงต้องมีสมรรถนะหรือความสามารถคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินรุนแรงได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องที่จะทำให้ผู้ป่วยฉุกเฉินรุนแรงที่แท้จริงได้รับการรักษาพยาบาลตามความเหมาะสมและรวดเร็ว อันเป็นการลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน การเกิดความพิการ และการเสียชีวิต จัดเป็นการพัฒนาคุณภาพการรักษาพยาบาลตลอดจนทำให้ผู้รับบริการและญาติมีความพึงพอใจในการดูแลเพิ่มขึ้น รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของประเทศเป็นต้น

คำสำคัญ: การคัดแยกผู้ป่วย, การพยาบาลฉุกเฉิน, บทบาทของพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน, สมรรถนะของพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน



Introduction

Nursing is a professional career that responsible to provide care to human beings. Nurses give care, assistance, rehabilitation, prevention and health promotion to individuals, family, and community (Thailand Nursing and Midwifery Council (TNMC), 2018). Therefore, all nursing activities are done to achieve the expectation of quality of health needs among patients and their families. Consequently, nurses must have appropriate knowledge and competencies for handle health problems and patient's discomfort.

Health problems can induce physical, mental, emotional, and social discomfort. The severity of illness varies on variety of factors such as: emergency health problems; trauma; the life-threatening and involves various organs. A sudden

occurrence is no specific time or defined in the incident lists (Emergency Nurse Association (ENA), 2018). The causes of emergency health problems are consisted of bumps, injuries, or/and accidents that are called trauma patients, and some causes by illnesses that may cause by medical or other serious causes, are called non-trauma patients. These emergency patients need immediate care to prevent severe symptoms, complications, and death. (Emergency Nurse Association (ENA), 2018; National Institute of Emergency Medicine (NIEM), 2013; Ponsen, Wachiradilok, Sirisamutr, Dounghipsirikul & Khomnuanroek, 2016; St. Mary's Regional Medical Center, 2020)

Recently, the Emergency room report that the number of emergency cases are increased, more serious illness, and more elderly from

various public disasters each year (Sawanpanyalert, 2020). The proportion of emergency cases reports is different in each province. Some provinces, there have more than 3,000 cases of Emergency reports per 100,000 populations. The Department of Emergency Medical Report found that the incidence of emergency patients is increased every year. From May 2019 to now, the number of emergency patients nearly 2 million people throughout Thailand. (National Institute of Emergency Medicine (NIEM), 2020). From the statistics record of emergency room service in 2016, found that more than 35 million emergency room services in Thailand (times per year with statistics at 458 per thousand populations). This proportion was greater than America, Australia and England, 421, 331 and 412 per thousand population respectively. The higher proportion shown that the Emergency Department is more crowding and also found that 60 percent of those emergency room services were not the emergency illness; 25 percent of the patients were the critical patients or the resuscitative patient (Klaisuban, 2018). This data is congruent with the statistics of Khan Kaen Hospital found that the average number of patients in the emergency room are more than 300 people per day. In 2015, from the total number of the Emergency patients about 112,018 patient who were general patients, non-urgent, and less urgent patients, 10% and 25.3% respectively. (Accident-Emergency Department Khon Kaen Hospital, 2016). It can be concluded that the number of patients in the emergency room services was increased. In addition, the need for emergency services at all health-related groups is increasing rapidly.

According to the Health Facility Act No. 4 B. E. 2016, nurses are professionals in accordance

with the laws on hospitals. The role of the nurses are at almost every department in the hospital. (Government Gazette, 2016). The Accident and Emergency Department is a specialized department which is responsible for provide emergency services/ care to patient. Emergency nurses should be able to perform screening or triage, assessment, treatment, life-saving, critical health resolution as well as referral and discharge. (Ponsen et al, 2016; St. Mary's Regional Medical Center, 2020). Moreover, Emergency nurses also play significant role in fulfilling legal duties in the department. According to the Emergency Department overcrowding, capable nursing management skills, knowledge, expertise and well performance make positive workplace environment, make the work smoothly and effectively. This article aims to explain the role and competencies of nurses in the accident and emergency department focus on appropriate and effective screen or triage for emergency patients to reduce the overcrowding of the emergency room and able to provide appropriate emergencies care in on time.

Competencies of nurses

Patient sorting or triage is a systematic process. As a clinical decision to allocate a limited amount of medical and nursing resources to those with the most severity of illness. In order to reduce death, disability, serious complications as well as complaints from patients (Buriwong, 2018, Emergency Nurse Association (ENA), 2020). The triage or sorting has existed since ancient times to prioritize and determine the patients who have to help first according to the medical potential available. The triage is used in many situations such as injuries, mass incidents, public disasters and in the Emergency departments in hospitals.

The tools for the triage have been developed continuously to improve the quality, accuracy and quickly. (Wuthisuthimethawee, 2018; Stoppler, 2020).

Fukuda (2016) stated that competence is an ability acquired through experiences and learnings. The competency of nurses is the potential abilities to work effectively under certain circumstances. Vibulwong & Rittiwong (2017) defined the competencies of Emergency nurses as: knowledge and quality

of services, emergency nursing performances, screening and evaluation, advanced cardiac life support skill, discharge planning and referral services, and attitude toward work and research.

The Thailand Nurses and Midwifery Council (2009) released the core competencies of professional nurses to develop the potential of nurses for work efficiently. There are 8 general competencies of general professional nurses (TNMC, 2018) as follows:

Table 1
The General Nurses Competency (TNMC, 2018)

1	Ethics, code of ethics and law: Nurses should practice nursing under the laws, Consider the benefits of service recipients, and care with responsibility and compassion.
2	Nursing and Midwifery Practice: Nurses must have knowledge and ability in providing nursing, nursing practice, and advise follow the nursing process.
3	Professional Brands: Nurses must be good role models for nursing
4	Leadership in quality management and development: Nurses work as a team, leadership, and cost-effectiveness in resources utilization
5	Academic and research: Nurses need to exchange and transfer knowledge and academic cooperation to improve nursing quality
6	In communication and relationships: Nurses must be good, effective communication, and friendly
7	Information Technology: Nurses must have knowledge of health nursing informatic systems, and various technologies for nursing development
8	Social aspect: Nurses have to understanding of social change; participate in formulate policies and comply with health policies by adhering to the principles of sufficiency economy

Note. Adapted from *Announcement of the Nursing Council Regarding the core competencies of graduates Undergraduate, Master’s, Doctorate Degree in Nursing Advanced Nursing Training Course Diploma level and receive a certificate/approval letter showing expertise in nursing and midwifery. And specialized nursing in the field of nursing*, by Thailand Nursing and Midwifery Council (TNMC), 2018, retrieved from <https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/004.pdf>

The Thailand Nursing and Midwifery Council guideline (2018), the professional nurses must have competency at the basic performance level. However, the job descriptions or characteristics

of each position or departments is different. It depends on the goals of the department or the organization. The Accident and Emergency Department, that provides services to those who

suffered from accidents and/or critical illnesses. To services for trauma or emergency patients, who need urgent or fast track care, such as AMI fast track patients, stroke fast track, burns patients, disaster patients and other emergencies or life-threatening patients (Emergency Nurse Association (ENA), 2018). Therefore, nurses in the Accident and Emergency Department must have knowledge, good skills to provide accurate and fast triage as well as appropriate care in the urgent situations.

The Roles of Emergency nurses The role of the nurses in the Emergency Department is a care provider to provide care for emergency patients, work effectively, be calm, be aware of changed, stressed, and pressured situations. Nurses must have confidence in uncertain situations, good

decision, flexibility in difficult situations (Brook, 2018; Hamstra, 2018). The Emergency Nurse Association (Emergency Nurse Association (ENA), 2020) was founded by the emergency nurses around the world, has released the roles of the emergency nurses as follows: Table 2

The competencies of the Emergency Nurses are the ability acquired through work-experiences and learnings. The Emergency nurses have the potential abilities to work effectively under certain circumstances. (Vibulwong & Rittiwong, 2017; Emergency Nurses Association (ENA), 2011; Ghanbari, Hasandoost, Lyili, Khomeiran & Momeni, 2017). Therefore, the core competencies are as the followings table 3

Table 2

The Role of the Emergency Nurses

Item	Definition
1	Emergency or Trauma nurse: A nurse who provides care to the injured patients and the patient who get accident. The nurses must be special trained more than 2 year in the Trauma Center.
2	Code nurse: A nurse who has skills in resuscitation, able to care for critical ill, apnea patients, cardiac arrest patients, and member of Advance Cardiac Life Support team--ACLS. The nurses must have at least 1-2 years of work experiences.
3	Triage nurse: A nurse who performs effective, accurate, and fast screen the patients appropriate and right level for urgent treatment.
4	Disaster Response or Emergency Preparedness: A nurse who responds to disasters and readiness for both natural disasters and man-made dangers
5	Disaster Response or Emergency Preparedness: A nurses who respond to disasters and readiness for both natural disasters and man-made dangers
6	Pediatric Emergency Nurse and Geriatric Emergency Nurse: The nurses who expertise in child care and expertise in care for the elderly.
7	Charge Nurse: A nurse who responsible for managing, coordinating, and being a leader and decision making
8	Military Nurse: A nurse who has skills in caring for patients in a field hospital, field management and military camp.

Table 3

The Competency of Emergency Nurses

-
1. Direct care: Ability to provide emergency nursing care to care patient and Family; handle health problems. The nurse must be able to perform as the following:
 - 1.1 Sorting or triage: to assess the patient with accuracy and appropriate to physical and psychological response on time
 - 1.2 Nursing practice to safe patient's life: Advance Cardiac Life Support--ACLS for patient.
 - 1.3 Problem assessment and planning: nurse be able to plan appropriate care for patients and family
 - 1.4 Use of knowledge, and skills: to assessment, diagnosis and plan throughout assessment the changes that might happen among emergency patients.
 - 1.5 Have skills to manage fragile problems, social and cultural differences in crisis.
 - 1.6 Facilitation and coordination in Referral
 2. Consultation: Ability to give advice to patients, family and staff. The nurse must be able to do the following:
 - 2.1 Facilitate and provide a source or a place: to provide consultation by professional nurses throughout the multidisciplinary for patients and family
 - 2.2 Giving advice, sharing knowledge, and suggesting knowledge from research and empirical evidence to colleagues.
 3. Systems leadership: the ability to handle problems, Deal with things that have changed to promote positive work environment. The nurse must be able to do the following
 - 3.1 Have good contact and coordination
 - 3.2 Have the ability to assess problems, prevention of risks and dangers from predictions.
 - 3.3 Nurses should be a role model and a leader in the development of guidelines for emergency nursing care.
 - 3.4 Analyze problems, factors, resources related to work, and to create a guideline to improve the quality of care.
 - 3.5 Participate in management, drills and disaster prevention plan.
 4. Collaboration between multidisciplinary careers: to joint plan for solve problems, agencies development and improve the system. The nurse must be able to do the following:
 - 4.1 Have good skills in team work to jo solve problems and provide care for patients.
 - 4.2 Be able to coordinate with family and their members to solve problems, to reduce complication risk
 5. Coaching: A nurse who is able to advice, teach patients and family to take good care of themselves. The nurse must be able to do the following:
 - 5.1 A person who be able to advice, teach nursing students, graduate, and trainee to be able to practice important care correctly
 - 5.2 Developing and evaluating patient care tools such as triage, trauma, and disaster.
 - 5.3 Be a leader and developer: to create new guidelines for the changes and/or problems at workplace.
 - 5.4 Be a relaxer: To create a positive workplace environment to reduce work stress.
-

Table 3 (Continue)

-
6. Research: A nurse who is a perseverance in knowledge on a regular basis, conduct research in the development of the emergency patients nursing, reducing complications in emergency patients, research in work problems and the complexity of the work. The nurses must do as the following:
 7. Ethical Decision-Making: A nurse who serves as Moral Agency and Advocacy to protect the rights of patients, right protection and representing the patients. The nurse must be able to do the following:
 - 7.1 Be a role model for good nurses: In respecting, protecting, and advocating of patient rights.
 - 7.2 Be a promoter: Arrange the environment and spaces for the patients and family to participate in the period before, during and after the resuscitation of the patient.
 - 7.3 Participation in decision making regarding ethical issues in the work problems.
-

As the above, the job descriptions/ characteristics of the Emergency department. Therefore, the Emergency Nurses should have duties and roles that are appropriate for the situation, problems, needs of patients and the goals of the department. In which nurses must have appropriate and qualify nursing competencies. This article aims to determine and explore the role of nurse and role the competency of the Emergency nurses. In terms of patient classifications or patient triage. Triage is the specific capability of Emergency nurses to do so with the goals of providing appropriate, accurate, and quick nursing care and treatment to the critical or severe illness among the Emergency patients.

Sorting emergency patients (triage)

Triage is an important competency of the Emergency nurses. The effective and accuracy triage will save the patient's life and reduce risk of complication as well as increase the patient satisfaction. From the Ministry of Public Health (2018), there were 60 percent of patients who came to the Emergency room did not have an

emergency illness. This was a major factor to increase a large number of patients in the emergency room or emergency department. This induces the cause of workload and inadequacy of personnel (both doctors and nurses). This also, increased the mortality rate among the Emergency patients at the first 24 hours admitted. (Ministry of Public Health, 2018). The mortality rate of emergency patients in the first 24 hours from January 2019 to January 2020 in a middle-level hospital or hospital with 30-90 beds or more, the mortality rate of emergency patients was 7.06 percent (National Institute Emergency Medicine, 2020). The previous study in the Swiss University Hospital, aimed to determine the effect of triage and mortality rate among emergency patient during 2013-2016, the study finding revealed that a good and effective triage could reduce the mortality rate among emergency patients and hospitals' problems (Heymann, Wicky, Carron & Exadaktylos, 2019).

According to a study on Factors Influencing the Accuracy of Triage by Registered Nurses among Trauma Patients, in 5 Emergency Department in the regional hospitals. The data were collected

from 109 register nurses who performed triage of 1,090 emergency patients. The finding revealed that the Emergency patients were categorized into the accurate triage only 52.4%. The study found 25.5 % of nurses who provide over-triage (more severity) among unconscious trauma patients. However, 15.2 % of nurses who performed under-triage (less severity) among trauma patients (Soontorn, Sitthimongkol, Thosingha & Viwatwongkasem, 2018). This finding is congruence with the study that conducted in United States of America among the Emergency patients admitted in hospitals in 2016. The finding indicated that the severity of the patients was less than realistic, which is associated with the mortality rate of patients (Holst, Perman, Capp, Haukoos & Ginde, 2016). Therefore, the accuracy, effective, and quick triage is the key competency of Emergency Nurses. This has crucial impact on the life and quality of care for the patients. Moreover, this can improve the quality of care and reduce the incorrect prioritize or triage patient correctly has a significant impact on the life and quality of care of patients.

The increasing of the number of emergency patients and mortality rate in Thailand, the Department of Medical Services, Ministry of Public Health decided to develop guidelines for patient triage and the emergency severity index version 4 and developed the “Thai national triage guideline” as a guideline for the triage the emergency patients thorough Thailand. The manual is divided related to the severity of illness into 5 levels and methods of triage (Yuksen, 2020; Wuthisuthimethawee, 2018. Buriwong, 2018) as follows:

The first step is to evaluate the appearance or acuity, as the followings:

Level 1 is a person who will be dying. There are abnormal vital signs and neurological

signs. Require immediate care for save life. Call these groups a critical patient or “resuscitation”.

Level 2 is a patient who needs immediate medical attention from Level 1, with a risk of life-threatening, lethargies, confusion, changes in consciousness, disorientation or pain scores $\geq 7/10$ (severe pain), as well as fast track patients. Call these groups as emergency patients or “emergency”.

The next step is to evaluate by using resources or the nature of treatment in the sorting. The screening person must have experience in the consideration based on the patient’s history taking data, as the following:

Level 3 is a patient with a constant vital sign. There is a need for more than 1 activity assessment or treatment or diagnosis, which is not an appointment or can wait for the next day. Call these groups as patients with moderate illness or “urgency”.

Level 4 is a patient that is similar to Level 3 but has a less complicated illness. And these patients need activities or procedures for assessing problems or treating or finding problems for just one activity. Call these groups patients with less urgency or “less urgent”.

Level 5 is a general patient that no need specific assessment, special treatment or to find the cause of a difficult illness. Call these groups patients without urgency or “non-urgent”.

In addition, the patient sorting process has been assigned a color for clarity in the operations or operations of the health team by requiring emergency patients to use the red symbol. Emergency patients often use the pink, orange, or yellow symbol. In each level of severity of illness, other levels are assigned a different color for each hospital, depending on the suitability. minutes. For levels 3, 4 and 5, the duration of treatment

is different. Different Depending on the nature, problem and potential of the hospital (Yuksen, 2020; Wuthisuthimethawee, 2018. Buriwong, 2018)

The Emergency Nursing Association Announced the position about the characteristics and competencies of triage nurses (Emergency Nurse Association (ENA), 2020) as follows:

1. Be a professional nurse or nurse with at least 1 year of work experience in the Accident and Emergency Department and has been trained in nursing, trauma, pediatric, heart disease.

2. Through training and skills about triage patients.

3. Be a participant in the assessment of the triage validation process; participate in the educational planning, development of better, and more accurate patient screen methods.

4. The emergency department must ensure that the nurses who are responsible for the triage of the patients are given the development of competency. Develop skills in triage suitable and effective for roles, duties, and standards.

5. Emergency nurses must be participants in research on the patient triage process, nursing outcomes for patients as well as the development of emergency nursing care guideline

Moreover, the Department of Medical Services, Ministry of Public Health stated that the screening point for patient screening should be easy-to-reach the location for patients and should be closed to the emergency room, have staff all times. Begin triage by asking questions, surnames, family name, ages, chief complaint, visually evaluated to find life-threatening risks, evaluate vital signs, neurological signs and send patients to receive treatment according to the triage level. Therefore, the qualification of those who responsible to perform the triage of patients

at the screening point (Buriwong, 2018) should have followings:

1. Being knowledgeable, experienced, aware of symptoms, signs of life-threatening or life-threatening conditions.

2. Have a reason for making decisions. Make decisions based on the severity of the patient's life by not using the order of service or the needs of patients.

3. Courageous and decisive decisions while also accepting mistakes after making a decision.

4. Calm down in stress situations and the pressure situation.

5. Have the good skills in communicate with patients and relatives.

6. Be intelligent, able to make decisions and solve problems immediately.

7. Have the ability to coordinate with staff in various departments.

8. Have sacrifice and patience.

It can be concluded that the management of the emergency patients begin with the appropriate selection the levels of severity. The nurse who is responsible for the triage needs to have knowledge and ability. Have working skills which is a specific capability that must be suitable for emergency situations. In addition, she/he should be a good personality, a good characteristic easy to work with others and achieve the organization's goals.

Summary

According to the increasing of number of the Emergency patients and the mortality are rising thorough Thailand. More studies revealed that the effective, accurate, precise, and fast triage

are influenced the mortality and the quality of the Emergency patients. The Ministry of Public Health develop of the reliable and validity tool “Thai National Triage Guideline” as the tool to use in the Emergency department will decrease the problems and the mortality rate among Emergency patients. The triage nurses perform a brief focused assessment and assigned the patient a Triage acuity level, which is a proxy measure of how long that

the patient will be safe for further investigation and treatment. Therefore, the nurses who responsible to triage in the emergency department should be appropriate and certify competencies, knowledge, experiences, skill in triage, effective handle immediate situations which will lead the patients to reach appropriate care and appropriate to the potential hospital in timely manner.



References

- Accident-Emergency Department Khon Kaen Hospital. (2016). *Annual patient statistics of accident and emergency rooms*. Retrieved from <http://em.kkh.go.th/statis/adv.stat.total.html.html> (in Thai)
- Brook, A. (2018). *Emergency nursing: Everything you need to know about being an ER Nurse*. Retrieved from <https://www.rasmussen.edu>
- Buriwong, R. (2018). *MOPH ED. triage. Nonthaburi: Bureau of Medical Technology, Department of Medical Services, Ministry of Public Health*. Retrieved from <https://bit.ly/34MTHqV> (in Thai)
- Emergency Nurses Association (ENA). (2011). *Competencies for clinical nurse specialists in emergency care. Des Plaines*. Retrieved from <https://www.ena.org/docs>
- Emergency Nurse Association (ENA). (2020). *Triage qualifications and competency*. Retrieved from <https://www.ena.org/>
- Emergency Nurse Association (ENA). (2018). *Emergency Nursing—is it right for you?.* Retrieved from <https://www.ena.org/>
- Fukada M. (2018). Nursing competency: Definition, structure and development. *Yonago Acta Medica*, 61(1), 1–7. <https://doi.org/10.33160/yam.2018.03.001>
- Ghanbari, A., Hasandoost, F., Lyili, E. K., Khomeiran, R. T., & Momeni, M. (2017). Assessing Emergency Nurses’ Clinical competency: An exploratory factor analysis study. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 22(4), 280–286. <https://doi.org/10.4103/1735-9066.212990>
- Gilboy, N., Tanabe, P., Travers, D., & Rosenau, A. M. (2011). *Emergency Severity Index (ESI): A triage tool for Emergency Departments. Content last reviewed May 2020. Rockville, MD.: Agency for Healthcare Research and Quality*. Retrieved from <https://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/esi/index.html>

- Healthcare Act No. 4 B. E. 2016. (2016, 20 December). *Government Gazette*. Vol. 133 Chapter 107 n, pp. 41-49. Retrieved from https://library2.parliament.go.th/giventake/content_nla2557/law107-201259-41.pdf (in Thai)
- Hamstra, B. (2018). *4 major difference between ICU and Emergency nurse*. Retrieved from <https://nurse.org/articles/differences-between-icu-er-nurses/>
- Heymann, E. P., Wicky, A., Carron, P. N., & Exadaktylos, A. K. (2019). Death in the Emergency Department: A Retrospective Analysis of Mortality in a Swiss University Hospital. *Emergency Medicine International*, 2019, Article ID 5263521. <https://doi.org/10.1155/2019/5263521>
- Holst, J. A., Perman, S. M., Capp, R., Haukoos, J. S., & Ginde, A. A. (2016). Undertriage of Trauma-Related Deaths in U.S. Emergency Departments. *The Western Journal of Emergency Medicine*, 17(3), 315–323. <https://doi.org/10.5811/westjem.2016.2.29327>
- Jirajan, C. (2019). *Triage in Emergency Department*. Retrieved from <http://www.fsh.mi.th/km/tn/2019/09/102.pdf>
- Klaisuban, K. (2018). *Guidelines for arranging emergency room services that are appropriate to the level of the hospital*. Nonthaburi: Bureau of Medical Technology, Department of Medical Services, Ministry of Public Health. (in Thai)
- Ministry of Public Health. (2018). *Guidelines for government inspections, Ministry of Public Health Budget year 2018*. Retrieved from <http://203.157.229.18/> (in Thai)
- National Institute of Emergency Medicine. (2013). *Handbook of guidelines for compliance with criteria, criteria, and procedures for separating emergency patients and prioritizing care at emergency rooms in accordance with the criteria prescribed by the Department of Emergency Medicine*. Retrieved from <https://www.niems.go.th/1/upload/migrate/file/255609301415116117ETGSsAcX8Jpn1XPQ.pdf>. (in Thai)
- National Institute Emergency Medicine (NIEM). (2020). *Emergency medical statistics report*. Retrieved from https://ws.niems.go.th/ITEMS_DWH/ (in Thai)
- Thailand Nursing and Midwifery Council (TNMC). (2018) *Announcement of the Nursing Council Regarding the core competencies of graduates Undergraduate, Master's, Doctorate Degree in Nursing Advanced Nursing Training Course Diploma level and receive a certificate/ approval letter showing expertise in nursing and midwifery. And specialized nursing in the field of Nursing*. Retrieved from <https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/004.pdf> (in Thai)
- Ponsen, K., Wachiradilok, P., Sirisamutr, T., Dounghipsirikul, S., & Khomnuanroek, N. (2016). *The situation and the factors that affect the use of emergency medical services at the emergency department of patient emergency in Thailand*. Nonthaburi: National Institute for Emergency Medicine (in Thai)
- Sawanpanyalert, N. (2020). *Emergency room and patient safety*. Retrieved from http://www.ksp-hosp.com/km_ksp/index.php?action=dlattach;topic=6111.0;attach=46. (in Thai)

- Soontorn, T., Sitthimongkol, Y., Thosingha, O., & Viwatwongkasem, C. (2018). Factors influencing the accuracy of triage by registered nurses in Trauma Patients. *The Pacific Rim International Journal of Nursing Research (PRIJNR)*, 22(2), 120-130. Retrieved from <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/PRIJNR/article/view/86192>
- Stoppler, M. C. (2020). *Medical triage: Code tags and triage terminology*. Retrieved from https://www.medicinenet.com/medical_triage_code_tags_and_triage_terminology/views.htm
- St. Mary's Regional Medical Center. (2020). *Emergency care-what to expect*. Retrieved from <https://www.stmarysregional.com/>
- Vibulwong, P., & Rittiwong, T. (2017). Competency Evaluation of the trainees in the emergency nurse training program at Boromarajonani College of Nursing Bangkok. *Journal of Boromarajonani College of Nursing, Bangkok*, 33(2), 135-145. (in Thai)
- Wuthisuthimethawee, P. (2018). *Knowledge and skills in outpatient triage*. Retrieved from http://medinfo.psu.ac.th/nurse/paper_meeting/opd/22_5_61/01.pdf (in Thai)
- Yuksen, C. (2020). *Introduction to triage system-National Institute of Emergency Medicine*. Retrieved from <https://www.niems.go.th/1/upload/migrate/file/25550905060417.pdf>. (in Thai)



การทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีที่มีการสูญหาย
ของข้อมูลโดยการประมาณค่าสูญหายจากการปรับแก้
วิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเดไซล์

Predicting Jasmine Rice Yield in Northeastern Region in Missing Data
Imputation from Adjusted K Nearest Neighbor Method
Based on Decile Mean

พัทฉนา สุวรรณแสน,¹ ปัทราวดี มากมี¹ และอาฟีฟี ลาเต๊ะ²

Patchana Suwannasaen,¹ Patrawadee Makmee¹ and Afifi Lateh²

¹วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

¹College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

²Faculty of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus

Received: December 27, 2019

Revised: February 12, 2020

Accepted: February 19, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ Decile Mean K Nearest Neighbor Bhattacharyya Imputation--DKNN-BH และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH กับวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายค่าเฉลี่ยเลขคณิต วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย K Nearest Neighbor Imputation--KNN และวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย Decile Mean K Nearest Neighbor Imputation--DKNN จากข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำการทดลองซ้ำจำนวน 500 ครั้ง และทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย โดยใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH เกิดจากการปรับแก้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธี KNN โดยปรับแก้ด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยเดไซล์และการหาระยะทางแบบ Bhattacharyya เมื่อนำมาใช้กับข้อมูลการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย โดยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ที่พัฒนาขึ้นกับ 3 วิธีข้างต้น พบว่า ข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดในทุกกรณี โดยมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด ที่ระดับการสูญหายร้อยละ 5 และค่า k เท่ากับ 11 และเมื่อนำไปทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร และเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงจะมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละสัมบูรณ์เฉลี่ย เท่ากับ 3.155

คำสำคัญ: ข้อมูลสูญหาย, ผลผลิตข้าวหอมมะลิ, การปรับแก้วิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์

Abstract

This research aimed to develop a new method for calculating missing data by using Decile Mean K Nearest Neighbor Bhattacharyya Imputation method--DKNN-BH and compare the efficiency of the new missing data imputation method, DKNN-BH, with Mean Imputation, K Nearest Neighbor--KNN and Decile Mean K Nearest Neighbor Imputation--DKNN methods. This data was collected from the production of Jasmine rice and related data. In order to forecast the Jasmine rice yield prediction in Northeastern Thailand, the missing data was implemented to the DKNN-BH method and each situation was replicated 500 times. The results concluded that the newly developed missing data estimation method, DKNN-BH method, was derived from the fine tuning of KNN method, using decile mean and Bhattacharyya distance. After imputing the Jasmine rice yield in Northeastern Thailand data to these methods and comparing them with the 3 missing data imputation methods, the results showed that the estimated yield of Jasmine rice in Northeastern from DKNN-BH method had the lowest Mean Square Error in all cases at the percentage of missing data at 5% and k equal 11. This method was utilized to predict the Jasmine rice yield in Northeastern using multiple regression method. After comparing the results with real data, the Mean Absolute Percentage Error values were 3.155

Keywords: missing data, Jasmine rice yield, adjusted K Nearest Neighbor method



บทนำ

ข้อมูลที่มีความถูกต้องสมบูรณ์เป็นสิ่งที่นักวิจัย นักวิเคราะห์ข้อมูล หรือนักจัดการข้อมูลปรารถนา นำไปสู่ การใช้ข้อมูลในการคาดคะเน ทำนายหรือพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนล่วงหน้าได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริง ข้อมูลสูญหาย (missing data) เป็นปัญหาที่นักวิจัยพบในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากที่ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมจะมีความสมบูรณ์ถูกต้อง อาจเนื่องมาจากขั้นตอนในการเก็บข้อมูลไม่รัดกุม ผู้ให้ข้อมูลไม่ใส่ใจในรายละเอียดของการตอบ หรือเกิดเหตุการณ์ที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ตามแผนเหตุการณ์ข้างต้นจึงทำให้เกิดข้อมูลสูญหายซึ่งปัญหาเหล่านี้ อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาข้อมูลสูญหายอาจไม่ใช่ปัญหาที่รุนแรง ถ้าการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (univariate data) เช่น การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ หรือสถิติพรรณนาอื่น ๆ

แต่ถ้าข้อมูลจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (multivariate data) เช่น การวิเคราะห์ถดถอยพหุ การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์กลุ่ม การวิเคราะห์จำแนก เป็นต้น ในกรณีนี้ การสูญหายของข้อมูลจะส่งผลกระทบต่อรุนแรง เพราะถ้าหน่วยวิเคราะห์ใดมีตัวแปรขาดหายไปเพียงหนึ่งตัวแปร ก็จะตัดหน่วยวิเคราะห์นั้นทิ้งทั้งหน่วยโดยไม่สนใจว่าตัวแปรอื่นมีข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ ซึ่งการตัดข้อมูลทิ้ง Kim and Curry (1977) ได้ทำการศึกษาโดยการทดลองพบว่า ถ้าตัวแปรแต่ละตัวหายไปโดยสุ่มเพียงร้อยละ 10 จะมีผลทำให้ต้องตัดข้อมูลทิ้งถึงร้อยละ 59 ซึ่งเป็นการสูญเสียข้อมูลที่มีอัตราสูงมาก และข้อมูลที่เหลือหลังจากการตัดค่าสังเกตที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล เกิดความเอนเอียงและไม่ถูกต้อง ดังนั้นควรพิจารณาหาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการจัดการข้อมูลสูญหาย แบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก คือ การตัดกลุ่มข้อมูลที่สูญหายทิ้งไป (ignoring and discarding data) และการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วย

ค่าสูญหายจากการคำนวณ (imputation) โดยมีผู้ศึกษาและวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการจัดการค่าสูญหายด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพที่สุดมาใช้ในการประมาณค่าสูญหายของข้อมูลให้เหมาะสมกับประเภทของข้อมูลที่เกิดการสูญหายเริ่มตั้งแต่วิธีพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าฐานนิยม (mode) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายในการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย แต่วิธีการเหล่านี้อาจจะทำให้เกิดการเบี่ยงเบนของข้อมูลและเหมาะสมกับข้อมูลบางประเภทเท่านั้น ไปจนถึงวิธีที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ๆ เช่น Expectation Maximization หรือ Maximum Likelihood Estimation เป็นต้น การประมาณค่าข้อมูลสูญหายโดยใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูล เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีความสนใจ ตัวอย่างการประมาณค่าข้อมูลสูญหายโดยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล เช่น วิธีโครงข่ายประสาทเทียม หรือ Artificial Neural Networks (Bishop, 1995) วิธี Singular Value Decomposition--SVD แต่ทั้งสองวิธีนี้เป็นวิธีการประมาณค่าที่มีความซับซ้อน เข้าใจยาก อีกวิธีการหนึ่งในการประมาณค่าด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลที่มีความนิยม คือ วิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์ หรือ K Nearest Neighbors--KNN (Troyanskaya et al., 2001) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นสูง ง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ แต่ยังมีจุดด้อยในการถูกโจมตีโดยค่านอกเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาวิธีการประมาณค่าสูญหายจากจุดด้อยของวิธี KNN ในส่วนนี้ และเมื่อมีการพัฒนาวิธีการประมาณค่าสูญหายจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง จึงได้ค้นคว้าข้อมูลในงานวิจัยด้านต่าง ๆ ที่จะสามารถนำวิธีการประมาณค่าสูญหายไปใช้หนึ่งนั้น คือ ข้อมูลทางภาคการเกษตร

ภาคเกษตรกรรมมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อประเทศไทย เนื่องจากสภาพภูมิประเทศสามารถมีการเพาะปลูกพืชหลากหลายชนิดที่ให้ผลผลิตได้ตลอดปี ดังนั้นผลผลิตการเกษตรจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ (Office of Agricultural Economics, 2019) โดยพืชไร่นานานเป็นพืชในกลุ่มพืชอาหารที่สามารถนำส่วนต่าง ๆ ของพืชมาใช้ประกอบอาหารได้ ตัวอย่างพืชอาหารที่สำคัญ คือ ข้าว การปลูกข้าวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง จากข้อมูลผลผลิตข้าวนานปีในปี 2560 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า ผลผลิตข้าวนานปี ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณมากที่สุดในประเทศ

ซึ่งมีปริมาณผลผลิตสูงถึงประมาณ 12.2 ล้านตัน นั่นคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวขนาดใหญ่ของประเทศ และข้าวหอมมะลิ ยังคงเป็นพันธุ์ข้าวที่ได้รับความนิยม มีปริมาณผลผลิตมาก สามารถขายและส่งออกสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศได้เป็นอย่างดี การทราบถึงปริมาณผลผลิตข้าวของประเทศไทยมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับผู้บริหาร นักวิชาการเกษตร รวมทั้งเกษตรกร เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ การลงทุน การวางแผนการผลิต การกำหนดราคาข้าว และการกำหนดพื้นที่เพาะปลูก เป็นการส่งเสริมให้ปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่สูงขึ้น และยังส่งผลให้มูลค่าการส่งออกข้าวของประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการทราบถึงข้อมูลที่เหมาะสมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะมีผลต่อการทำนายผลผลิตข้าว เพื่อช่วยในการสนับสนุนหรือให้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเพื่อวางแผนการผลิตที่ดี จากงานวิจัยของชนิษฐากุลนาวัน ปานจิตร หองประดิษฐ์, ชมัยพร เจริญพร และภัทรสินี ภัทรโกศล (Kulnawin, Longpradit, Chareanporn, & Bhattarakosol, 2014). ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบวิธีทางเหมืองข้อมูลในการทำนายผลผลิตพืชไร่ทางการเกษตร มีขั้นตอนกระบวนการของการทำความเข้าใจข้อมูลก่อนจึงจะสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูลได้และพบว่า มีการนำเทคนิคในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายเข้ามาช่วยทำให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์จะทำให้การทำนายผลผลิต มีความถูกต้องแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายโดยการปรับแก้การประมาณค่าสูญหายด้วย KNN โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคิลล์ และการหาระยะทางแบบ Bhattacharyya มาช่วยในการปรับแก้เพื่อให้ได้วิธีการประมาณค่าสูญหายที่มีประสิทธิภาพในการประมาณค่ามากยิ่งขึ้น เรียกว่า วิธีการประมาณค่าสูญหาย Decile Mean K Nearest Neighbors Bhattacharyya--DKNN-BH เพื่อแก้ปัญหาค่านอกเกณฑ์ของข้อมูลในการประมาณค่าสูญหาย และประยุกต์นำไปใช้กับการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ให้การทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิมีประสิทธิภาพ ถูกต้องและใกล้เคียงกับผลผลิตจริงมากที่สุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับนักวิชาการเกษตรและเกษตรกรในการเตรียมการให้ความรู้ เพื่อการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ที่เกิดจากการปรับแก้ วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายจากวิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์ด้วยค่าเฉลี่ยเดไซล์ และการหาระยะทาง Bhattacharyya

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH กับวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายค่าเฉลี่ยเลขคณิต (MI) วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย KNN และวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย DKNN โดยใช้ข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวแปร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จำนวนตัวแปรทำนาย 5 ตัวแปร ประกอบด้วย พื้นที่เพาะปลูก (หน่วยเป็น แสนไร่) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (หน่วยเป็น มิลลิเมตร) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (หน่วยเป็น ชั่วโมง) อุณหภูมิเฉลี่ย (หน่วยเป็น องศาเซลเซียส) และราคาข้าวหอมมะลิเฉลี่ย (หน่วยเป็น บาท) โดยพิจารณา 2 เงื่อนไข คือ ระดับการสูญหายของข้อมูล 5 ระดับ คือ ร้อยละ 5 10 20 30 และ 40 ของขนาดข้อมูล และค่าคงที่ k 5 ระดับ คือ 11 13 15 17 และ 19

3. เพื่อทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย โดยใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายจากวิธีเคเนียร์เรสเนเบอร์ ด้วยค่าเฉลี่ยเดไซล์และการหาระยะทาง Bhattacharyya ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การประมาณค่าสูญหายของข้อมูลสามารถกระทำได้หลายวิธีไม่ว่าจะเป็นเทคนิคทางสถิติ เช่น การประมาณค่าด้วยศูนย์ การแทนที่ด้วยค่าเฉลี่ย การแทนที่ด้วยค่าฐานนิยม (Kim & Curry, 1977; Little, 1992; Kaiser, 2014) หรือโดยการใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) เช่น วิธีการแทนที่ด้วยวิธี KNN เป็นต้น จากงานวิจัยหลายงานวิจัยพบว่าวิธีการประมาณค่าสูญหายของข้อมูลด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูลจากข้อมูลจริงโดยวิธี KNN เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการประมาณค่าข้อมูล (Jerez et al., 2010) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายสำหรับข้อมูลที่มีหลายตัวแปรโดยการพัฒนาเทคนิควิธีการ KNN และจากการศึกษาพบว่าวิธี KNN มี

ข้อดี คือ มีความยืดหยุ่นสูง ซึ่งมีการวัดความคล้ายคลึงกันของข้อมูล ทนต่อข้อมูลที่สูญหาย และง่ายต่อการใช้งาน แต่มีข้อเสียคือ ค่าตอบที่ได้อาจถูกโน้มเอียงโดยค่านอกเกณฑ์ (Meesad & Hengpraprom, 2008) วิธี KNN มีขั้นตอนการดำเนินการ คือ เริ่มที่กำหนด ค่า k จากนั้นเป็นการคำนวณหาระยะทางระหว่างข้อมูลตัวอย่างที่สนใจกับข้อมูลอื่น ๆ ทุกตัวด้วยการหาระยะทาง Euclidian เพื่อดูความคล้ายคลึงกันของข้อมูล และเลือกค่าข้อมูลที่มีค่าระยะทางน้อยที่สุด k ตัว เพื่อนำมาพิจารณาหาคำตอบด้วยการหาค่าเฉลี่ยจากค่า k ตัวที่ได้

จากวิธีการประมาณค่าสูญหายของ KNN พบว่า ในขั้นตอนของการประมาณค่าทดแทนนั้นคำตอบที่ได้มาจากหาค่าเฉลี่ยจากสมาชิก k ตัว นั่นคือ การประมาณค่าสูญหายจากค่าเฉลี่ยของสมาชิก k ตัว นั่นเอง เป็นสาเหตุทำให้เกิดข้อเสียของวิธี KNN ที่ยังคงถูกโน้มเอียงโดยค่านอกเกณฑ์ได้ จากการศึกษาของงานวิจัยของ Rana (Rana, Siraj-Ud-Doula, Midi, & Imon, 2012) ศึกษาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางแบบใหม่ที่มีความแกร่ง และพบว่าวิธีค่าเฉลี่ยเดไซล์ เป็นวิธีที่มีความแกร่งและมีความไวต่อค่านอกเกณฑ์ นอกจากนี้ในขั้นตอนของการหาระยะทางซึ่งเดิมใช้การหาระยะทาง Euclidian แต่จากการศึกษาพบว่าสถิติ Bhattacharyya มีความไวต่อค่านอกเกณฑ์ (Pasunon & Nilakorn, 2007) เช่นกันจึงนำมาซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการหาระยะแบบ Bhattacharyya นอกจากนี้ในขั้นตอนของการหาความคล้ายคลึงกันของข้อมูลโดยใช้การหาระยะทางนั้น จากงานวิจัยของ Bhattacharyya (1943) พบวิธีการหาระยะทาง Bhattacharyya จากคุณสมบัติข้างต้นผู้วิจัยจึงได้นำวิธีค่าเฉลี่ยเดไซล์และการหาระยะทาง Bhattacharyya มาช่วยในการปรับแก้การประมาณค่าข้อมูลสูญหายร่วมกับวิธี KNN ซึ่งจะได้กรอบแนวคิดของการปรับแก้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าในการประมาณค่าสูญหายนั้นจำนวนการสูญหายก็ส่งผลต่อการประมาณค่า โดย Little and Rubin (1987) ได้กล่าวถึงจำนวนของการสูญหายไว้ว่า ถ้าข้อมูลสูญหายน้อยกว่าร้อยละ 5 การตัดข้อมูลทิ้งอาจไม่มีปัญหา แต่เมื่อข้อมูลสูญหายมีจำนวนระหว่างร้อยละ 15-20 การจัดการข้อมูลสูญหายจะมีความจำเป็น และจะมีความสำคัญมากที่สุดเมื่อมีจำนวนสูญหาย ร้อยละ 30-40 ดังนั้นการสูญหาย

ในช่วงระหว่างร้อยละ 5-40 ในการสูญหายของข้อมูลจะมีความสำคัญ ผู้วิจัยจึงกำหนดปริมาณการสูญหายอยู่ในช่วงดังกล่าว และเกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบวิธีการประมาณค่าสูญหายของข้อมูลในที่นี้ใช้วิธีค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความนิยมและมีความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการประมาณค่าสูญหายของแต่ละวิธี

วิธีดำเนินการวิจัย

การทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย มีวิธีดำเนินการวิจัย ขั้นตอนรายละเอียด ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

1. ตัวแปรทำนาย มี 5 ตัวแปร คือ พื้นที่เพาะปลูก (หน่วยเป็น แสนไร่) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (หน่วยเป็น มิลลิเมตร) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (หน่วยเป็น ชั่วโมง) อุณหภูมิเฉลี่ย (หน่วยเป็น องศาเซลเซียส) และราคาข้าวหอมมะลิเฉลี่ย (หน่วยเป็น บาท)

2. ตัวแปรเกณฑ์ มี 1 ตัวแปร คือ ค่าทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (หน่วยเป็น แสนตัน)

ตัวอย่าง

ตัวอย่าง คือ ข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตการเกษตร ซึ่งเป็นปัจจัยทางธรรมชาติจากสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลผลิตข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็นข้อมูล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ถึง 2560

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ซึ่งเป็นข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และกรมอุตุนิยมวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การประมาณค่าข้อมูลสูญหาย เนื่องจากในการ

พัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่จำเป็นต้องมีการนำไปใช้กับข้อมูลจริงได้จริง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ให้ผลการประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง และส่วนที่ 2 นำข้อมูลที่มีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธีการประมาณค่าสูญหายแบบใหม่ ไปทำการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. การประมาณค่าผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อมีการกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย

1.1 รวบรวมข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ถึง 2560

1.2 ศึกษาลักษณะของข้อมูล เพื่อพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องเหมาะสมกับการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

1.3 ประมาณค่าข้อมูลสูญหายจากการกำหนดให้มีการสูญหาย ด้วยวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีการประมาณค่าสูญหายโดยค่าเฉลี่ยเลขคณิต วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย KNN และวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย DKNN โดยประมาณค่าสูญหายภายใต้ระดับการสูญหายของข้อมูล 5 ระดับ คือ ร้อยละการสูญหายของข้อมูลเป็น ร้อยละ 5 10 20 30 และ 40 และ ค่าคงที่ k 5 ระดับ คือ 11 13 15 17 และ 19 ซึ่งเป็นค่าคงที่ในวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ซึ่งใช้ข้อมูลจริง ใน 1.1 และ 1.2 โดยกำหนดให้มีการสูญหายในผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพียงตัวแปรเดียว

1.4 ตรวจสอบความถูกต้องในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH และวิธีทั้ง 3 วิธี กับค่าจริงของผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเปรียบเทียบค่าทดแทนจากวิธีการประมาณค่าทั้ง 4 วิธีกับผลผลิตของข้อมูลจริง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องว่าจะให้ค่าความแม่นยำในการประมาณค่าสูญหายได้ใกล้เคียงกับค่าจริงเพียงใด โดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error--MSE) จากการทำซ้ำ 500 รอบ โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (1)$$

1.5 เลือกข้อมูลจากวิธีที่ให้ค่า MSE น้อยที่สุด เพื่อนำไปทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขั้นตอนต่อไป

2. การทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้จากการข้อมูลในขั้นตอนก่อนหน้า การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างตัวแบบของการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้จากการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย ซึ่งใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายวิธีใหม่ DKNN-BH โดยสร้างตัวแบบสำหรับการทำนายผลผลิตข้าวด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุ หรือ Multiple Regression Analysis มีวิธีการ ดังนี้

2.1 สร้างตัวแบบสำหรับการทำนายผลผลิตข้าว ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุ หรือ Multiple Regression Analysis จากข้อมูลสมบูรณ์ที่แทนค่าแล้วจากวิธีใหม่ DKNN-BH ที่พัฒนาขึ้นโดยตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลผลิตข้าว และผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งตัวแปรที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย ผลผลิตข้าวหอมมะลิ พื้นที่เพาะปลูกข้าว ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย และราคาข้าวหอมมะลิเฉลี่ย โดยสร้างตัวแบบจากข้อมูล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ถึง 2560

2.2 วิเคราะห์ผลรูปแบบจำลอง โดยเริ่มจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แล้วนำมาสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร

2.3 ตรวจสอบตัวแบบการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของปี พ.ศ. 2538 ถึง 2560 โดยเปรียบเทียบผลการทำนายกับผลผลิตของข้อมูลปีเดียวกันจากข้อมูลจริง เพื่อตรวจสอบค่าทำนายว่าจะให้ค่าความแม่นยำในการทำนายใกล้เคียงกับค่าจริงเพียงใด โดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error--MAPE) โดยค่า MAPE มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \quad (2)$$

เมื่อ y_i คือ ค่าผลผลิตจริงของข้อมูล

$\hat{y}_i$ คือ ค่าผลผลิตทดแทนของข้อมูลที่มี

การสูญหาย

n คือ จำนวนข้อมูล

ผลการวิจัย

การพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธีใหม่เกิดจากการปรับแก้วิธีการประมาณค่าสูญหายวิธี KNN ด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยเดไซ์และการหาระยะทางแบบ Bhattacharyya เพื่อประมาณค่าข้อมูลที่สูญหาย เรียกว่า การประมาณค่าข้อมูลสูญหายวิธี Decile Mean K Nearest Neighbor Bhattacharyya Imputation--DKNN-BH มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำนวณระยะทาง

ขั้นที่ 1 กำหนดจำนวน k โดยค่า k ที่เหมาะสมมีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 (Cartwright, Shepperd & Song, 2003; Ladha & Deepa, 2011)

ขั้นที่ 2 คำนวณระยะห่างระหว่างตัวอย่างที่ประกอบด้วยข้อมูลสูญหายกับตัวอย่างทั้งหมด โดยกำหนดให้ เป็นข้อมูลสูญหาย เมื่อ y ที่ $i = 1, 2, \dots, r$ $j = 1, 2, \dots, m$ และ d_i เป็นค่าระยะห่างระหว่างข้อมูลตำแหน่งที่ i ที่มีการสูญหายกับข้อมูลอื่น ๆ ที่มีค่าสมบูรณ์ โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$d_i = Bhattacharyya(y_{i'j}, y_{ij}) = -\log \left[\frac{\sqrt{y_{i'j} y_{ij}}}{\sqrt{\sum y_{i'j} \sum y_{ij}}} \right] \quad (3)$$

ขั้นที่ 3 เรียงระยะห่างที่คำนวณได้ทั้งหมดจากน้อยไปหามากและเลือกค่าที่มีระยะห่างกับค่าสูญหายน้อยที่สุด k ตัว

ส่วนที่ 2 การประมาณค่าสูญหาย

ขั้นที่ 4 นำค่าผลผลิตข้าวในตำแหน่งจากขั้นที่ 3 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในทุตำแหน่ง จากข้อมูล k ตัว ซึ่งจะได้ค่าเฉลี่ยที่ 1 ถึง 9

ขั้นที่ 5 ประมวลค่าสูญหายโดยนำค่าจากขั้นตอนที่ 4 มาหาค่าเฉลี่ยเฉลี่ย และทำการประมวลค่าข้อมูลสูญหายจากสูตร

$$\text{ค่าสูญหาย} = \hat{y}_{ij} = \frac{\sum_{r=1}^9 D_r}{9} \quad (4)$$

เมื่อ D_r คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล ในตำแหน่งที่ r

r คือ ตำแหน่งเฉลี่ยของข้อมูล มีค่าเท่ากับ 1, 2, 3, ..., 9

โดยค่าที่ได้จะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นกับตำแหน่งของค่าที่สูญหาย

ผลการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออก เชียงเหนือ เมื่อกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 1

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปรทำนายกับผลผลิตข้าวหอมมะลิ

ข้อมูลตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน					
	ผลผลิตข้าว	พื้นที่เพาะปลูก	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย	อุณหภูมิเฉลี่ย	ราคาข้าวเฉลี่ย
1. ผลผลิตข้าว	1.000	.987**	-.225**	0.071	.214**	.231**
2. พื้นที่เพาะปลูก		1.000	-.271**	0.044	.194**	.187**
3. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย			1.000	.245**	-.335**	.228**
4. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย				1.000	-.293**	.347**
5. อุณหภูมิเฉลี่ย					1.000	-.151**
6. ราคาข้าวเฉลี่ย						1.000

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางการเกษตร ประกอบด้วย ผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก และราคาข้าวหอมมะลิ ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางธรรมชาติจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์ จากข้อมูล 17 จังหวัด สามารถสรุปข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นการเตรียมข้อมูลก่อนการทำนายในขั้นตอนต่อไป จากข้อมูลจำนวน 330 ข้อมูล ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นส่วนของการเตรียมข้อมูล ได้ผลความสัมพันธ์รายคู่ระหว่างผลผลิตข้าวหอมมะลิกับตัวแปรอื่น ๆ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 5 ตัวแปรกับผลผลิตข้าวหอมมะลิได้ดังแสดงในตาราง 1

จากตาราง 1 พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวหอมมะลิ ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ยและราคาข้าวเฉลี่ย โดยตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกมีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวหอมมะลิสุงสุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เท่ากับ 0.987 และรองลงมาคือ ราคาข้าวเฉลี่ย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เท่ากับ 0.231 ถึงแม้ว่าตัวแปรพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ยและราคาข้าวเฉลี่ยจะมีความสัมพันธ์กันเองดังตาราง 1 แต่ไม่เกิน 0.8 และยังมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันน้อยกว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านี้กับผลผลิตข้าวหอมมะลิ จึงเป็นไปตามเกณฑ์การป้องกันการเกิดตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง หรือปัญหาที่เรียกว่าปัญหา Multicollinearity (Stevens, 1992) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสามารถใช้ตัวแปรพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ยและราคาข้าวเฉลี่ย เป็นตัวแปรทำนายในการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ

2. การประมาณค่าผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อมีการกำหนดให้มีข้อมูลสูญหาย

นำข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวน 330 ข้อมูล มาทำการประมาณค่าสูญหาย ด้วยวิธีการประมาณค่าข้อมูล

สูญหายแบบใหม่ DKNN-BH ที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีการประมาณค่าสูญหายโดยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean Imputation--MI) วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย KNN และวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย DKNN โดยประมาณค่าสูญหายภายใต้ระดับการสูญหายของข้อมูล 5 ระดับ คือ ร้อยละการสูญหายของข้อมูลเป็นร้อยละ 5 10 20 30 และ 40 ค่าคงที่ k 5 ระดับ คือ 11 13 15 17 และ 19 ซึ่งเป็นค่าคงที่ในวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH โดยดำเนินการทำซ้ำ 500 รอบ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error--MSE) เพื่อสรุปว่าวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายวิธีการใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละ สถานการณ์ โดยวิธีใดที่ให้ค่า MSE ต่ำกว่าจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่า ผลการวิจัยจำแนกตามเกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ จากข้อมูลจริงผลผลิตข้าวหอมมะลิและตัวแปรทำนายที่เกี่ยวข้อง ได้ผลการเปรียบเทียบ ดังนี้

ตาราง 2

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย เมื่อพิจารณาจากข้อมูลผลผลิต ข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2538-2560

ค่า k	ระดับการสูญหาย	วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย			
		MI	KNN	DKNN	DKNN-BH
11	5%	9.67129	8.62614	8.63815	<u>1.18846</u>
	10%	9.49366	8.46427	8.47704	<u>1.28645</u>
	20%	9.64372	8.55995	8.57417	<u>1.42470</u>
	30%	9.51111	8.68911	8.70751	<u>1.58806</u>
	40%	9.54945	8.75110	8.76950	<u>1.79034</u>

ตาราง 2 (ต่อ)

ค่า k	ระดับการสูญหาย	วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย			
		MI	KNN	DKNN	DKNN-BH
13	5%	9.67129	8.49097	8.48553	<u>1.35486</u>
	10%	9.49366	8.45232	8.45477	<u>1.43492</u>
	20%	9.64372	8.56014	8.57020	<u>1.59476</u>
	30%	9.51111	8.66847	8.68169	<u>1.75509</u>
	40%	9.54945	8.71615	8.72927	<u>1.97623</u>
15	5%	9.67129	8.56536	8.58382	<u>1.50133</u>
	10%	9.49366	8.48176	8.50119	<u>1.55625</u>
	20%	9.64372	8.57510	8.59170	<u>1.73018</u>
	30%	9.51111	8.63238	8.64498	<u>1.91168</u>
	40%	9.54945	8.69899	8.70967	<u>2.15811</u>
17	5%	9.67129	8.58818	8.59802	<u>1.63195</u>
	10%	9.49366	8.48843	8.49943	<u>1.67443</u>
	20%	9.64372	8.55074	8.55957	<u>1.87009</u>
	30%	9.51111	8.60608	8.61596	<u>2.06537</u>
	40%	9.54945	8.68975	8.69904	<u>2.35018</u>
19	5%	9.67129	8.58584	8.60514	<u>1.75730</u>
	10%	9.49366	8.43291	8.44629	<u>1.80735</u>
	20%	9.64372	8.53720	8.54819	<u>2.00483</u>
	30%	9.51111	8.62224	8.63181	<u>2.22799</u>
	40%	9.54945	8.67743	8.68218	<u>2.56390</u>

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย จากข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิและตัวแปรทำนายที่เกี่ยวข้องเมื่อข้อมูลมีระดับการสูญหาย เท่ากับ ร้อยละ 5 10 20 30 และ 40 และค่า k เท่ากับ 11 13 15 17 และ 19 พบว่า วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบ DKNN-BH มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดหรือมีความแม่นยำสูงสุดในทุกค่ากรณี และพบว่า เมื่อข้อมูลมีระดับการสูญหาย ร้อยละ 5 และค่า k เท่ากับ 11 ในการรันรอบที่ 327 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เท่ากับ 0.18500 ซึ่งเป็นค่าต่ำที่สุด ดังนั้นจึงนำข้อมูลนี้ไปสร้างตัวแบบในการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขั้นตอนต่อไป

3. การสร้างตัวแบบเพื่อการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นำข้อมูลจากขั้นตอนข้างต้นมาสร้างตัวแบบการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และนำไปทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ โดยข้อมูลที่จะทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นข้อมูลรายภาค รายปีของปี พ.ศ. 2538–2560 จำนวน 22 ปี

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการประมาณค่าข้อมูลสูญหายที่ระดับการสูญหาย ร้อยละ 5 และค่า k เท่ากับ 11 ในการทำซ้ำรอบที่ 327 ด้วยวิธีประมาณค่า

ข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH มีลักษณะข้อมูลดังแสดงในตาราง 3

จากตาราง 3 พบว่า ผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ย 46.004 แสตัน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.619 พื้นที่เพาะปลูก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ย 145.380 แสนไร่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 1212.739 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 72.735 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 26.923°C และราคาข้าวเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 9,847.649 บาท และมีค่าสูงสุด ต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังแสดงในตารางข้างต้น

3.2 ตัวแบบการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นำข้อมูลข้างต้นมาสร้างตัวแบบสำหรับการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุ โดยมีตัวแปรที่นำมาพิจารณาดังต่อไปนี้

ตัวแปรเกณฑ์ คือ

y = ปริมาณผลผลิตข้าวหอมมะลิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตัวแปรทำนาย คือ

x_{Cul_area} = พื้นที่เพาะปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

x_{RT} = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

x_{RH} = ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย

x_{Temp} = อุณหภูมิเฉลี่ย

x_{Cost} = ราคาข้าวหอมมะลิเฉลี่ย

ตาราง 3

ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายปี ของปี พ.ศ. 2538–2560 ที่ประมาณค่าสูญหายด้วยวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH

ข้อมูลตัวแปร	ลักษณะข้อมูลเบื้องต้น			
	Min.	Max.	Mean	SD
1. ผลผลิตข้าว (แสดตัน)	24.591	63.909	46.004	12.619
2. พื้นที่เพาะปลูก (แสนไร่)	100.102	189.779	145.380	29.940
3. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	788.592	1764.993	1212.739	261.816
4. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	69.573	75.407	72.735	1.594
5. อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	25.813	27.573	26.923	.467
6. ราคาข้าวเฉลี่ย (บาท)	4484.800	15552.600	9847.649	3626.675

เมื่อดำเนินการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตาราง 4 หลังจากดำเนินการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปรแล้ว ได้ตัวแบบสำหรับการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนี้

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_{Cul_area} + b_2x_{RT} \quad (5)$$

$$= -17.532 + 0.393x_{Cul_area} + 0.005x_{RT}$$

การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร นำผลการทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิที่ได้จากวิธีดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของผลผลิตข้าวหอมมะลิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error--MAPE) ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 4

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร ได้ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์การถดถอยจาก คะแนนดิบ ไม่ปรับมาตรฐาน (b)	สัมประสิทธิ์การถดถอยจาก คะแนนมาตรฐาน (β)	t	p
ค่าคงที่	-17.532		-8.045*	.000
พื้นที่เพาะปลูก	0.393	0.932	26.222*	.000
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	0.005	0.110	3.090*	.006

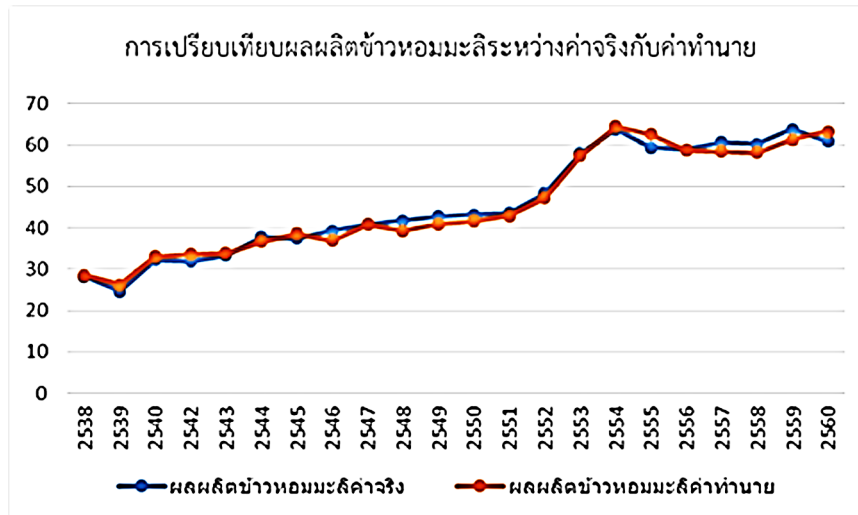
*p<.05, R= 0.991, R²= 0.982, p=.000

ตาราง 5

แสดงค่าทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิโดย วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร

ปี	ผลผลิตข้าวหอมมะลิค่าจริง	ผลผลิตข้าวหอมมะลิค่าทำนาย
2538	28.241	28.491
2539	24.591	26.287
2540	32.269	33.117
2542	31.963	33.664
2543	33.284	33.866
2544	37.795	36.612
2545	37.438	38.576
2546	39.329	36.881
2547	40.751	40.745
2548	41.782	39.320
2549	42.732	40.890
2550	43.156	41.594
2551	43.522	42.932
2552	48.234	47.126
2553	57.931	57.410
2554	63.884	64.560
2555	59.483	62.556
2556	58.838	58.789
2557	60.681	58.461
2558	60.194	58.170
2559	63.909	61.341
2560	60.949	63.267

MAPE เฉลี่ย 22 ปี เท่ากับ 3.155



ภาพ 1 การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวหอมมะลิระหว่างค่าจริงกับค่าทำนาย

จากตาราง 5 เมื่อพิจารณาค่า MAPE ของตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร พบว่าค่า MAPE เท่ากับ 3.155 และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตข้าวหอมมะลิระหว่างค่าจริงกับค่าทำนาย ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร วิธีประมาณค่าสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH สามารถช่วยประมาณค่าสูญหายในการเตรียมข้อมูลให้มีความสมบูรณ์เพื่อทำนายผลผลิตข้าวหอมมะลิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลการทำนายใกล้เคียงกับข้อมูลจริง โดยสามารถแสดงได้ดังภาพ 1

การอภิปรายผล

ปัญหาการสูญหายของข้อมูลเป็นปัญหาหนึ่งในขั้นตอนการเตรียมพร้อมของข้อมูลก่อนนำข้อมูลนั้น ๆ ไปวิเคราะห์ การทราบถึงวิธีการในการประมาณค่าสูญหายของข้อมูลที่เหมาะสมจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์เหมาะกับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

ในการวิจัยในครั้งนี้จึงยึดแนวทางในการวิจัยที่จะพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายให้ได้วิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูลที่มี การพัฒนาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH เกิดจากการปรับแก้วิธีการประมาณค่าสูญหายวิธี KNN ด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยเดโชล์และการหาระยะทางแบบ Bhattacharyya เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธี

KNN ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดเป็นแนวทางในการวิจัยในครั้งนี้ตามแนวคิดของ Troyanskaya et al. (2001) โดยยังคงจุดเด่นในขั้นตอนของการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธี KNN คือ ขั้นตอนการหาระยะทางเพื่อคงความคล้ายคลึงกันของข้อมูลและแทนค่าในขั้นตอนการแทนค่าซึ่งช่วยในการแก้ปัญหาค่านอกเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษางานของ Malarvizhi and Thanamani (2012) ที่ใช้วิธี KNN ในการหาระยะทางที่ต่ำที่สุด เพื่อหาค่าข้อมูลที่ใกล้เคียงกับค่าสูญหายมากที่สุดซึ่งเป็นการหาความคล้ายคลึงกันของข้อมูล

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH กับวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายอีก 3 วิธี คือ วิธีประมาณค่าด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต วิธี KNN และวิธี DKNN พบว่า วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบใหม่ DKNN-BH มีค่า MSE ต่ำที่สุดหรือมีความแม่นยำสูงสุด ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายสามารถใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธีแบบใหม่ DKNN-BH กับข้อมูลที่เหมาะสมและมีระดับของการสูญหายอย่างเหมาะสมเพื่อช่วยลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มความแม่นยำในการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย (Beretta & Santaniello, 2016) และวิธีการ DKNN-BH ที่นำเสนอได้ผลดีกว่าทุกวิธีอาจเนื่องมาจากจุดเด่นของการหาค่ากลางโดยค่าเฉลี่ยเดโชล์ตามการวิจัยของ Rana (Rana, Siraj-Ud-Doula, 2016)

Midi, & Imon, 2012) ที่มีความแกร่งในข้อมูลที่มีค่านอกเกณฑ์และไม่มีค่านอกเกณฑ์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้ไปใช้ในการกำหนดการผลิตข้าวหรือผลผลิตที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการจัดการด้านการผลิตให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
2. ผู้เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลทางการเกษตรควรนำการประมาณค่าที่พัฒนาขึ้นไปประมาณค่าข้อมูลสูญหายเพื่อใช้ในการพยากรณ์ให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้หน่วยงานที่ใช้ เนื่องจากปัจจุบันข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้นหรือที่เรียกว่า Big data ซึ่งรัฐบาลได้มีนโยบายขับเคลื่อนการดำเนินการในเรื่องการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และแผน Thailand 4.0 การจัดการข้อมูลเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้ข้อมูลซึ่งมีความแม่นยำและถูกต้อง การประมาณค่าสูญหายก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยในการจัดเตรียมข้อมูลก่อนการนำไปวิเคราะห์เพื่อช่วยในการตัดสินใจในขั้นตอนต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงให้เป็นวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายแบบผสมผสานกับวิธีอื่น ๆ เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักในแบบต่าง ๆ มาร่วมในการประมาณค่าสูญหายที่พัฒนาขึ้น เป็นต้น

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในการประมาณค่าข้อมูลสูญหายด้วยวิธี DKNN-BH ไปใช้ในกรณีที่มีข้อมูลสูญหายในตัวแปรอิสระ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประมาณค่าข้อมูลสูญหายกับผลที่ได้จากการการศึกษาในครั้งนี้

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมตัวแปรหรือปัจจัยที่น่าสนใจอื่น ๆ เช่น สภาพพื้นที่เพาะปลูก สภาพอากาศ มลภาวะ ความกดอากาศ การใส่ปุ๋ย การพรวนดิน เข้ามาพิจารณาเพิ่มสำหรับการสร้างโมเดลการทำนาย โดยใช้กับวิธีการประมาณค่าสูญหายที่พัฒนาขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และขอขอบคุณสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกสำหรับข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้



References

- Beretta, L., & Santaniello, A. (2016). Nearest neighbor imputation algorithms: A critical evaluation. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 16(S3), 74. <https://doi.org/10.1186/s12911-016-0318-z>
- Bhattacharyya, A. (1943). On a measure of divergence between two statistical populations defined by their probability distributions. *Bulletin of the Calcutta Mathematical Society*, 35, 99-109.
- Bishop, C. M. (1995). *Neural networks for pattern recognition*. London: Oxford university press.
- Cartwright, M. H., Shepperd, M. J., & Song, Q. (2003). Dealing with missing software project data. *In Proceedings of the 9th IEEE International Software Metrics Symposium (METRICS'03)* (pp. 1-12). Sydney: IEEE Computer Society.

- Jerez, J. M., Molina, I., García-Laencina, P. J., Alba, E., Ribelles, N., Martín, M., & Franco, L. (2010). Missing data imputation using statistical and machine learning methods in a real breast cancer problem. *Artificial Intelligence in Medicine*, 50(2), 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2010.05.002>
- Kaiser, J. (2014). Dealing with missing values in data. *Journal of Systems Integration*, 5(1), 42-51. doi: 10.20470/JSI.V5I1.178
- Kim, J. O., & Curry, J. (1977). The treatment of missing data in multivariate analysis. *Sociological Methods & Research*, 6(2), 215–240. <https://doi.org/10.1177/004912417700600206>
- Kulnawin, K., Longpradit, P., Chareanporn, C., & Bhattarakosol, P. (2014). A comparative study of data mining techniques to predict agricultural production: A case study in Thai rice. *KKU Research Journal*, 19(1), 31-43. (in Thai)
- Ladha, L., & Deepa, T. (2011). Feature selection methods and algorithms. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 3(5), 1787-1797. Retrieved from <http://www.enggjournals.com/ijcse/doc/IJCSE11-03-05-051.pdf>
- Little, R. J. A. (1992). Regression with Missing X's: A review. *Journal of the American Statistical Association*, 87(420), 1227-1237, doi: 10.1080/01621459.1992.10476282
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (1987). *Statistical analysis with missing data*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Malarvizhi, M. R., & Thanamani, A. S. (2012). K-Nearest Neighbor in missing data imputation. *International Journal of Engineering Research and Development*, 5(1), 5-7. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.375.925&rep=rep1&type=pdf>
- Meesad, P., & Hengpraprom, K. (2008). Combination of KNN-Based feature selection and KNN-Based missing-value imputation of microarray data. *2008 3rd International Conference on Innovative Computing Information and Control, Dalian, Liaoning* (pp. 341-341). Dalian, Liaoning, China: IEEE. doi: 10.1109/ICICIC.2008.635.
- Office of Agricultural Economics. (2019). *Agricultural statistics of Thailand 2018*. Retrieved from <http://www.oae.go.th> (in Thai)
- Pasunon, P., & Nilakorn, P. (2007). Outliers detection in regression analysis by Bhattacharyya statistics. *The Proceeding of 45th Kasetsart University Annual Conference* (pp. 11-18). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Rana, S., Siraj-Ud-Doula, M., Midi, H., & Imon, A. H. M. R. (2012). Decile mean: A new robust measure of central tendency. *Chiang Mai Journal of Science*, 39(3), 478-485. Retrieved from <http://www.thaiscience.info/journals/Article/CMJS/10905266.pdf>. (in Thai)
- Stevens, J. (1992). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Troyanskaya, O., Cantor, M., Sherlock, G., Brown, P., Hastie, T., Tibshirani, R., Botstein, D., & Altman, R. B. (2001). Missing value estimation methods for DNA microarrays. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 17(6), 520–525. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/17.6.520>



ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างตัวแปรคัดสรรที่มีผลต่อคุณภาพชีวิต
ของผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มารับบริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ
ตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

Causal Relationship Among Selected Factors and Quality of Life of
Chronic Disease Patients at Klongsai Sub-district Health Promotion
Hospital, Muak Lek District, Saraburi Province

พรพรรณ สมนิษฐ์ปัญญา¹ และกัญญ์ฐิพิมพ์ บำรุงวงศ์¹

Pornpan Saminpanya¹ and Kanthaphim Bamrungwong¹

¹คณะพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก

¹Mission Faculty of Nursing, Asia-Pacific International University

Received: October 11, 2019

Revised: January 21, 2020

Accepted: January 28, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาระดับคุณภาพชีวิต พฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียดของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (2) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแต่ละปัจจัยคัดสรรคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ตามแบบจำลองสมการโครงสร้าง และ (3) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลตามแบบจำลองสมการโครงสร้าง (structural equation model) คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มารับบริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 110 คน ได้จากการใช้วิธีการประมาณค่าสัดส่วนของประชากร โดยใช้ตารางของ Krejcie & Morgan คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มีเนื้อหา 3 ส่วน ได้แก่ (1) คุณลักษณะทางประชากร (2) พฤติกรรม 3 อ. (การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด) และ (3) คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังขององค์การอนามัยโลก ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคทั้งหมดเท่ากับ 0.89 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยพบว่า (1) คุณภาพชีวิต และปัจจัยพฤติกรรมด้านการจัดการความเครียดอยู่ในระดับดี สำหรับปัจจัยด้านการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลาง (2) องค์ประกอบเชิงยืนยันตามสมการโครงสร้าง พบว่า ทุกองค์ประกอบของแต่ละปัจจัยมีน้ำหนักองค์ประกอบ 0.40 ขึ้นไปเป็นองค์ประกอบสำคัญ และ (3) คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (เป็นไปตามข้อตกลงทางสถิติคือ Chi-square=61.57, df=60, P-value=.41947, RMSEA=0.021) ได้รับอิทธิพลโดยตรงมาจากปัจจัยด้านการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับปานกลาง ($\beta=0.57$) และด้านการจัดการความเครียด ($\beta=0.44$) และด้านการออกกำลังกาย ($\beta=-0.21$) อยู่ในระดับต่ำ ในทำนองเดียวกันได้รับอิทธิพลทาง

อ้อมมาจากปัจจัยด้านการบริโภคอาหาร โดยส่งผ่านปัจจัยด้านการจัดการความเครียด ($\beta=0.36$) และปัจจัยด้านการออกกำลังกายโดยส่งผ่านการจัดการความเครียด ($\beta=0.22$) นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยทั้งหมด (ที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม) สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือทำนายตัวแปรตาม ได้ร้อยละ 23.50 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิต, ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง, โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

Abstract

The purposes of this research were to (1) study the levels of the quality of life, food consumption behavior, physical exercise and stress management of chronic disease patients, (2) conduct Confirmatory Factor Analysis--CFA of the quality of life of chronic disease patients using structural equation model and (3) examine the causal relationships with the structural equation model of quality of life of chronic disease patients at Kongsai Subdistrict Health Promotion Hospital, Muak Lek District, Saraburi Province. The sample size consisted of one hundred and ten patients. It was determined using Krejcie & Morgan table. The data were gathered by using questionnaires which were composed of (1) demographic data, (2) measuring food consumption data, physical exercise data and stress management behavioral data and (3) World Health Organization Quality of Life Brief--Thai--WHOQOL-BREF-THAI. This questionnaire was tested for validity and reliability. The reliability was 0.89. Data were analyzed by using descriptive statistics, confirmatory factor analysis, and path analysis with the LISREL program. The result found that: (1) quality of life and stress management behavior of the chronic disease patients were at high level ($P<.05$), food consumption behavior and physical exercise were at moderate level ($P<.05$); (2) confirmatory factor analysis, with the structural equation model, revealed that all were as crucial components; (3) quality of life of the chronic disease patients (statistical assumption as Chi-square=61.57, $df=60$, $P\text{-value}=.41947$, $RMSEA=0.021$) got the direct effects in the moderate level from food consumption behavior ($\beta=0.57$) and stress management ($\beta=0.44$) and physical exercise ($\beta=-0.21$) at the low level. Also, it got an indirect effect from food consumption behaviors through stress management ($\beta=0.36$), and physical exercise through stress management ($\beta=0.22$). Finally, it was also found that all aspects (direct and indirect effects) could explain the variance of the quality of life of the chronic disease patients at 23.50 percent and at the .05 level of significance.

Keywords: quality of life, chronic disease patients, health promoting hospital



บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของโลกและประเทศไทย จากข้อมูลองค์การอนามัยโลกพบว่า โรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุการตายทั่วโลก สูงถึง 7.5 ล้านคน หรือร้อยละ 12.8 ของสาเหตุการตายทั้งหมด จำนวนผู้ที่มีความดันโลหิตสูงทั่วโลกพบว่ามีจำนวนเกือบถึงพันล้านคน ซึ่งสองในสามจะอยู่ในประเทศกำลังพัฒนา และมีการคาดการณ์ว่าจะมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูงทั่วโลกเพิ่มขึ้นถึงเป็น 1.56 พันล้านคน ในปี พ.ศ. 2568 สำหรับความชุกของโรคเบาหวาน จากรายงานของสหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติระบุว่าในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 425 ล้านคน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2588 จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก จะเพิ่มขึ้นเป็น 629 ล้านคน (World health organization, 2013; Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health, 2018a)

สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย พบรายงานจากสำนักนโยบายและพัฒนายุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขรายงานว่า พบจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน มากเป็นอันดับที่ 6 ของโลก คิดเป็นอัตราป่วย 490.5 ต่อแสนประชากร (Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health, 2015) เมื่อพิจารณาอัตราป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง ต่อประชากร 100,000 คน ในปี พ.ศ. 2556-2560 ที่ผ่านมามีเพิ่มขึ้นจาก 12,342.14 (จำนวน 3,936,171 คน) เป็น 14,926.47 (จำนวน 5,597,671 คน และอัตราป่วยด้วยโรคเบาหวานเท่ากับ ร้อยละ 8.9 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 6.9 (Bureau of Non-Communicable Diseases Ministry of Public Health, 2018a; Jaseicha & Kanokthet, 2019)

โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรัง เมื่อป่วยแล้วไม่สามารถรักษาให้หายขาด ขณะเดียวกันถ้าควบคุมโรคไม่ได้ จะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกาย เช่น โรคหัวใจ ไตวาย อัมพฤกษ์ อัมพาต หรือต้องเสียอวัยวะบางส่วน ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของผู้ป่วย ซึ่งหากไม่ได้รับการดูแลรักษาจะทำให้เพิ่มความเสี่ยงของกล้ามเนื้อหัวใจตายเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า

และความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นเป็นสี่เท่า ซึ่งการมีกิจกรรมทางกายน้อย การบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของเกลือ การบริโภคเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และการสูบบุหรี่ พฤติกรรมเหล่านี้นำมาสู่ภาวะโรคที่เพิ่มขึ้น (Bureau of Non-Communicable Diseases Ministry of Public Health, 2018b) ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานนั้น การปรับพฤติกรรมสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สามารถควบคุมโรคได้อย่างยั่งยืน (Adepu, Rasheed & Nagavi, 2007) โดยมุ่งเน้นไปที่พฤติกรรม 3 ข้อ คือ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในการรับประทานยาจะต้องรับประทานอย่างต่อเนื่องร่วมกับการควบคุมอาหาร โดยผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และเบาหวาน ต้องเปลี่ยนแปลงชีวิตของตนเองไปจากเดิม ต้องมีการจำกัดจำนวนอาหารหรือหลีกเลี่ยงอาหารที่เคยชอบรับประทานเป็นประจำ ต้องควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระดับความดันโลหิต ต้องควบคุมน้ำหนักของตนเอง ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจรักษา ตลอดจนมีผลกระทบต่อการเข้าร่วมสังสรรค์ทางสังคม สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะเครียด ถ้าหากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานไม่สามารถจัดการกับความเครียดได้ จะมีผลทำให้ระดับความพึงพอใจในการใช้ชีวิตลดลง และมีผลต่อคุณภาพชีวิต ดังนั้นเป้าหมายในการดูแล ผู้ดูแลจึงต้องคำนึงถึงคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยด้วย (Pragodpol et al., 2015)

คุณภาพชีวิตมีบทบาทสำคัญในแง่ความผาสุกของมนุษย์ ซึ่งคุณภาพชีวิตเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสวัสดิการมนุษย์และความสุข (Oliver, et al., 1996; The Pursuit of Happiness, 2009) เกี่ยวข้องกับความผาสุกของสุขภาพของบุคคลด้านร่างกาย (physical health) จิตใจ (psychological health) สัมพันธภาพสังคม (social relationship) และสิ่งแวดล้อม (environmental health) (Maslow, 1954: WHO, 2014) จากการเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตจำแนกตามระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน พบว่า มีความแตกต่างกันในด้านสุขภาพกาย จิตใจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตโดยรวม โดยการจัดบริการในการส่งเสริมการควบคุมโรค และการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับผู้เป็นโรคเรื้อรัง ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีความรุนแรงใน

ระดับต่าง ๆ ตามเกณฑ์การควบคุมโรคเพื่อพัฒนาคุณภาพบริการและส่งเสริมคุณภาพชีวิตให้กับผู้ป่วยเรื้อรังต่อไป (Hinkao et al., 2017)

สำหรับจังหวัดสระบุรี พบรายงานจำนวนและอัตราการตายของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน ในปี 2559-2560 รายงานจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคความดันโลหิตสูง 63 และ 71 คน ต่อประชากรแสนคน และจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวาน 111 และ 88 คน ต่อประชากรแสนคน (Bureau of Non-Communicable Diseases Ministry of Public Health, 2018b) สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่อยู่ในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีหน้าที่ดูแลประชาชนในพื้นที่ตำบลคลองไทร โดยผู้รับบริการส่วนใหญ่ที่เข้ามารักษามีประวัติโรคเรื้อรัง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ซึ่งมีอัตราที่สูงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งจากความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว พบว่า ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างตัวแปรคัดสรรที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาสาเหตุหรือตัวแปรคัดสรร โดยเน้นไปที่แนวคิดพฤติกรรม 3 อ. ได้แก่ การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม (The World Health Organization Quality of Life Group, 1995) เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังในเขตพื้นที่ตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี และการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยพฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการความเครียด และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบเชิงยืนยันของแต่ละปัจจัยคัดสรรคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ตามแบบจำลองสมการโครงสร้าง

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลตามแบบจำลองสมการโครงสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

สมมุติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการความเครียด และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. องค์ประกอบของแต่ละปัจจัยคัดสรรที่นำมาใช้ในการศึกษา เป็นองค์ประกอบเชิงยืนยันคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (ตามแบบจำลองสมการโครงสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับอิทธิพลทางตรงจากพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการ ความเครียด และ/หรือ ได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากด้านพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร พฤติกรรมการออกกำลังกาย โดยส่งผ่านปัจจัยด้านการจัดการความเครียด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

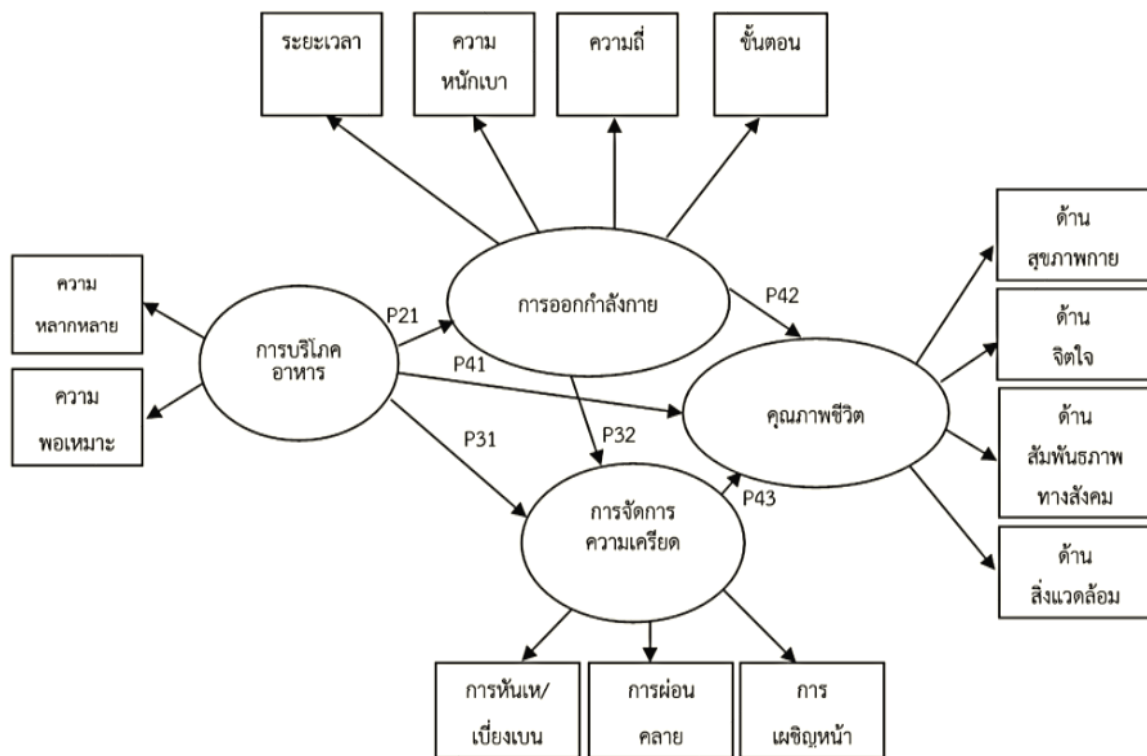
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดพฤติกรรม 3 อ. (ด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด) ซึ่งประยุกต์มาจากคู่มือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในคลินิก NCD คุณภาพ ของสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข มาเป็นกรอบแนวคิดของปัจจัยคัดสรร (Bureau of Non-Communication Diseases, Ministry of Public Health, 2015) และตัวแปรคุณภาพชีวิต ใช้แนวคิดของ The World Health Organization Quality of Life Group (1995) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม รายละเอียดแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน ดังแสดงตามภาพ 1

พฤติกรรมการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด เป็นปัจจัยสำคัญที่จะลดความรุนแรงและโรคแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน จากผลการวิจัยเชิงคุณภาพ (Pragodpol et al., 2015) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง ด้วยการปรับพฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่

การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานยา และการทำจิตใจให้สบายทำให้อยู่กับโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงได้ นอกจากนั้นพฤติกรรมการออกกำลังกายทำให้ร่างกายแข็งแรง อารมณ์สดชื่น และยังสามารถควบคุมระดับความดันโลหิตและยังส่งผลต่อระดับคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วยด้วย (Blumenthal, Babyak, Hinderliter, Watkins, Craighead, Lin, Caccia, Johnson, Waugh & Isala, 2013)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research studies) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูงและ/หรือ เบาหวานที่มาใช้บริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูลของผู้ที่มาใช้บริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวนทั้งสิ้น 120 คน ใช้วิธีการประมาณค่าสัดส่วนของประชากร โดยใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 อ้างถึงใน Srisai, 2008) ได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 92 คน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 30% ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 110 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) มีคุณสมบัติ คือ เป็นผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและ/หรือโรคเบาหวานที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี สามารถพูดคุยสื่อสารภาษาไทยได้ และยินยอมเข้าร่วมในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีเนื้อหา 3 ส่วน ดังต่อไปนี้ ส่วนที่ (1) คุณลักษณะทางประชากร จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ศาสนา สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ และระยะเวลาที่เป็นโรคเรื้อรัง (2) พฤติกรรม 3 ข้อ ได้แก่ ด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด ประกอบด้วยตัวแปรแฝง (latent variable) และตัวแปรเชิงสังเกต (observed variable) เป็นไปตามหลักระยะเวลา (chronological order) ที่เกิดขึ้นก่อนหลัง ดังนี้ (1) ปัจจัยแฝงพฤติกรรมด้านการบริโภคอาหารใช้แนวคิด

ของชนิดา โพธิ์ติการ และคณะ (Pachotikarn et al., 2016) จำนวน 2 องค์ประกอบ คือ ความหลากหลาย และความพอเหมาะ (2) ปัจจัยแฝงพฤติกรรมด้านการออกกำลังกายใช้แนวคิดของ สุชาติ โสมประยูร และคนอื่น ๆ (Somprayoon et al., 1999) มี 4 องค์ประกอบ คือ ระยะเวลา ความหนักเบา ความถี่ และขั้นตอน (3) ปัจจัยแฝงพฤติกรรมด้านการจัดการความเครียด ใช้แนวคิดของ ศิริพร ชัมภลิต และจุฬาลักษณ์ บารมี (Kampalikit & Baramee, 2012) มี 3 องค์ประกอบ คือ การหันเห/เบี่ยงเบน การผ่อนคลาย และการเผชิญหน้า ซึ่งประยุกต์จากงานวิจัยของ พรพรรณ สมิทธิ์ปัญญา และคณะ (Saminpanya et al., 2018) จำนวน 31 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติเป็นประจำ (5 คะแนน) บ่อยมาก (4 คะแนน) บ่อยปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) และน้อยที่สุด (1 คะแนน) และ (4) ปัจจัยแฝงคุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ใช้แนวคิดของ The World Health Organization Quality of Life Group (1995) มี 4 องค์ประกอบ คือ ด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม ประยุกต์จากเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (Mahatnirunkul et al., 1997) จำนวน 26 ข้อ แปลความหมายเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00, ระดับดี ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20, ระดับปานกลาง ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40, ระดับต่ำ ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 และระดับต่ำที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 (Ritchareon, 2002)

แบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความครอบคลุมและความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านก่อนนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามกับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (โรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน) ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหลังเขา จำนวน 30 ราย ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89 หมวดพฤติกรรมบริโภคอาหาร เท่ากับ 0.65 หมวดพฤติกรรมออกกำลังกาย เท่ากับ 0.95 หมวดพฤติกรรมจัดการความเครียด เท่ากับ 0.79 และหมวดคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เท่ากับ 0.87

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก รหัสโครงการที่ 2019-52 ในขณะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยปฏิบัติตามหลักการพิทักษ์สิทธิของผู้ร่วมวิจัยทุกประการ ด้วยความเคารพในศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และเก็บข้อมูลที่ได้เป็นความลับ และนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำจดหมายขออนุญาตศึกษาและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากจากคณะกรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก ไปยังสำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เหล็ก และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอแม่เหล็ก จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาใช้บริการในคลินิกโรคเรื้อรังด้วยตนเอง ตามจำนวนที่ทำการสุ่มมาได้ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการตอบแบบสอบถาม และให้กลุ่มตัวอย่างที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยเซ็นชื่อในหนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัยตามความสมัครใจ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ผู้วิจัยช่วยอธิบายและลงบันทึกคำตอบในแบบสอบถาม ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และนำแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ คุณลักษณะทางประชากรโดยใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบ และการวิเคราะห์เส้นทางโดยใช้โปรแกรม LISREL แบบ Basic Model

ผลการวิจัย

คุณลักษณะทางประชากร

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.5 มีอายุระหว่าง 61-70 ปี มากที่สุด ร้อยละ 59.1 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 65 ปี นับถือศาสนาพุทธทั้งหมด ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 70.9 และระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 72.7 ประกอบอาชีพเกษตรกรมากที่สุด ร้อยละ 48.2 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท มากที่สุด ร้อยละ 49.1 โดยผู้ป่วยโรคเรื้อรังมี

จำนวนเกินครึ่งป่วยด้วยโรคเรื้อรังเป็นระยะเวลาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.8

ผลการศึกษาระดับคุณภาพชีวิต พบว่า คุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรังโดยรวมแสดงถึงการมีคุณภาพชีวิตที่ดี (คะแนนรวม 102 คะแนน) โดยแยกเป็นคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนรวม 26 จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน) คุณภาพชีวิตด้านจิตใจ พบว่า อยู่ในระดับดี (คะแนนรวม 24 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) คุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคม พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนรวม 11 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน) คุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับดี (คะแนนรวม 32 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) และปัจจัยด้านพฤติกรรม การจัดการความเครียด (คะแนนเฉลี่ย 3.58) อยู่ในระดับดี ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรม การบริโภคอาหาร (คะแนนเฉลี่ย 3.31) และปัจจัยด้านพฤติกรรม การออกกำลังกาย อยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 3.26)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแต่ละปัจจัยคัดสรรคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ตามแบบจำลองสมการโครงสร้าง แต่ละปัจจัยคัดสรร คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โดยการพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบแบบ Completely Standardized Solution ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป พบว่า ทุกองค์ประกอบมีค่าเท่ากับ 0.4 ขึ้นไป (ภาพ 2)

ตัวแปรแฝงด้านการบริโภคอาหาร เป็นองค์ประกอบสำคัญเชิงยืนยัน 2 องค์ประกอบ คือ (1) ความหลากหลาย และ (2) ความพอเหมาะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.40 และ 0.41ตามลำดับ

ตัวแปรแฝงด้านการออกกำลังกาย ทั้ง 4 องค์ประกอบที่ใช้ในองค์ประกอบสำคัญเชิงยืนยัน 4 องค์ประกอบ คือ (1) ระยะเวลา (2) ความหนักเบา (3) ความถี่ และ (4) ขึ้นตอน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.89, 0.88, 0.89 และ 0.91 ตามลำดับ

ตัวแปรแฝงด้านการจัดการความเครียด องค์ประกอบที่ใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญเชิงยืนยัน 3 องค์ประกอบ คือ (1) การหันเห/เบี่ยงเบน (2) การผ่อนคลาย และ (3) การเผชิญหน้า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.89, 0.56, และ 0.66 ตามลำดับ

ตัวแปรแฝงคุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง องค์ประกอบที่ใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญเชิงยืนยัน 4 องค์ประกอบ คือ

(1) ด้านสุขภาพกาย (2) ด้านจิตใจ (3) ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และ (4) ด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.84, 0.76, 0.40 และ 0.73 ตาม ลำดับ

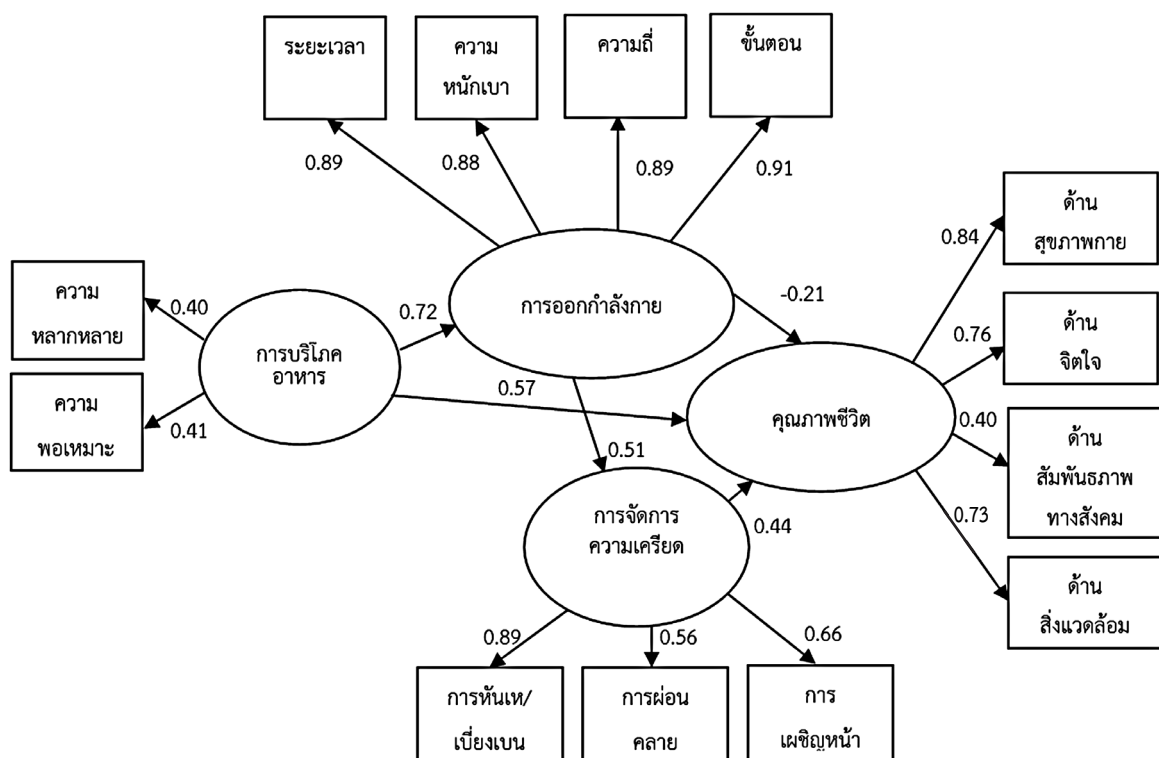
ผลการวิจัย “ศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลตามแบบจำลองสมการโครงสร้าง คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง” พบว่า

ตาราง 1

สัมประสิทธิ์เส้นทาง ทางตรง (DE) ทางอ้อม (IE) และ รวม (TE) ระหว่างความสัมพันธ์เชิงเหตุผลตามแบบจำลอง (หลังการปรับแต่ง (Over identified Model)) สมการโครงสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

Dependent Variable	Independent Variable	R-square	F	Path Coefficients		
				DE	IE	TE
การออกกำลังกาย (exercise)	การบริโภคอาหาร (food)	0.0480	5.503*	0.72*	0.00	0.72
การจัดการความเครียด (stress)	การบริโภคอาหาร (food)	0.1600	20.590*	0.00	0.36	0.36
	การออกกำลังกาย (exercise)			0.51*	0.00	0.51
คุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (quality)	การบริโภคอาหาร (food)	0.2350	10.873*	0.57*	0.01	0.58
	การออกกำลังกาย (exercise)			-0.21*	0.22	0.01
	การจัดการความเครียด (stress)			0.44*	0.00	0.44

* P<.05, Remark: DE = อิทธิพลทางตรง (Direct Effect), IE = อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect), TE = อิทธิพลโดยรวม (Total Effect)



Chi-square = 61.57, df = 60, P-value = 0.41947, RMSEA = 0.021

ภาพ 2 Over identified Model ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลตามแบบจำลองสมการโครงสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มารับบริการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

จาก Over identified Model ได้ผลลัพธ์ค่าสถิติเป็น Chi-square=61.57, df=60, P-value=.41947, RMSEA=0.021 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นไปตามข้อตกลงทางสถิติ คือ (1) ค่าไคสแควร์ (Chi-square Value) ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือ $P > .05$ (2) ค่าไคสแควร์ (Chi-square Value) หาด้อยกว่าระดับขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom หรือ df) ต้องไม่เกิน 2 และ (3) ค่า Root Mean Square Error of Approximation หรือ RMSEA ต้องมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือไม่เกิน 0.08 (Kline, 1998; Ullman, 2001; Stieger, 1990) สรุปได้ว่าข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์สอดคล้องกับแบบจำลองที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็น ดังนี้ (ตาราง 1)

ปัจจัยด้านการออกกำลังกายของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับอิทธิพลทางตรงมาจากปัจจัยพฤติกรรมด้านการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับปานกลาง ($\beta=0.72$) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ ดีวี่ และเป็ค (Devore and Peck, 2001 อ้างถึงใน Srisai, 2008) สามารถอธิบายการออกกำลังกายได้ร้อยละ 4.80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับอิทธิพลโดยตรงมาจากปัจจัยด้านการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับปานกลาง ($\beta=0.57$) ด้านการจัดการความเครียดอยู่ในระดับต่ำ ($\beta=0.44$) และด้านการออกกำลังกายพบว่า มีอิทธิพลทางตรงทางลบ ($\beta=-0.21$) อยู่ในระดับต่ำ และยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมมาจากปัจจัยการบริโภคอาหาร โดยส่งผ่านปัจจัยด้านการจัดการความเครียด ($\beta=0.36$) และปัจจัยด้านการออกกำลังกายโดยส่งผ่านการจัดการความเครียด ($\beta=0.22$) นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยทั้งหมด (ทั้งที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม) สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือทำนายตัวแปรตาม ได้ร้อยละ 23.50 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 1)

ปัจจัยด้านการจัดการความเครียดของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับอิทธิพลทางตรงมาจากปัจจัยด้านการออกกำลังกาย อยู่ในระดับปานกลาง ($\beta=0.51$) และได้รับอิทธิพลทางอ้อมมาจากปัจจัยด้านการบริโภคอาหาร โดยส่งผ่านปัจจัยด้านการออกกำลังกาย ในระดับต่ำ ($\beta=0.36$) ปัจจัยทั้งหมดสามารถทำนายการจัดการความเครียด ได้ร้อยละ 16.00 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

1. ระดับคุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และปัจจัยด้านพฤติกรรมจัดการความเครียด อยู่ในระดับดี ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมการบริโภคอาหาร และการออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลาง โดยคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังและการจัดการความเครียดอยู่ในระดับดี อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยโรคเรื้อรังส่วนใหญ่อาการของโรคคงที่ไม่มีภาวะหรือโรคแทรกซ้อน มีจำนวนเกินครึ่งเป็นโรคเรื้อรังระยะเวลาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.8 มีความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวส่งผลให้มีการควบคุมโรคดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ป่วยที่มีการจัดการตนเองทางการแพทย์ มีผลทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตสูงมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังส่งผลต่อระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดีขึ้นด้วย (Frost, Garside, Cooper & Britten, 2014) และสอดคล้องกับการศึกษาของ พรพรรณ สมินทร์ปัญญา และคณะ (Saminpanya et al., 2018) พบว่า การจัดการความเครียดของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหลังเขาและสวนน้อย อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี อยู่ในระดับสูง และการศึกษาของพรพรรณ ไกรเกรียงศรี และศิริไลซ์ วรรัตน์วิจิตร (Kraikriengsri & Wanaratwichit, 2019) พบว่าผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชาวไทยทรงดำ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านน้ำเรื่อ จังหวัดสุโขทัย มีระดับการส่งเสริมสุขภาพด้านการจัดการความเครียด อยู่ในระดับสูงเช่นกัน และเมื่อพิจารณาคูณภาพชีวิตรายด้านพบว่าคุณภาพชีวิตด้านจิตใจและด้านสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับดี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจัดการทางด้านจิตใจที่ผู้ป่วยเผชิญกับโรค การเห็นคุณค่าในตนเอง การมีความสุขสงบ และรู้สึกมีความมั่นคงปลอดภัย และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าผู้ป่วยโรคเรื้อรังมักมีคุณภาพชีวิตด้านจิตใจลดลงน้อย (Chew, Sgaruff-Ghazali & Fernandez, 2014) ส่วนคุณภาพชีวิตด้านร่างกายและด้านสัมพันธภาพทางสังคม อยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องจากการเกิดความเจ็บป่วยเรื้อรังทำให้บุคคลไม่สามารถกระทำบทบาทของตนเองได้สมบูรณ์ ส่งผลกระทบทั้งต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม ซึ่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

มีผลทั้งทางบวกและทางลบ สำหรับผลกระทบต่อเชิงคลินิกของผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่อบุคคลทางด้านการเปลี่ยนแปลงร่างกาย ความไม่สุขสบาย ผู้ป่วยโรคเรื้อรังจึงอาจเผชิญกับภาวะแทรกซ้อนที่ก่อให้เกิดความไม่สุขสบายได้ (Pragodpol et al., 2015) สำหรับปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นวัยที่มีส่วนใหญ่มักจะหัด ฟันเปราะ ฟันผุง่าย ไม่ค่อยมีฟัน ต้องใส่ฟันปลอม ทำให้การเคี้ยวอาหารลำบาก มีความหิวน้อยลง ประกอบกับมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน จึงอาจทำให้มีรายได้ไม่เพียงพอต่อการซื้ออาหารที่เป็นประโยชน์ ทำให้พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พรพรรณ ไกรเกรียงศรี และ ศิวไลซ์ วนรัตน์วิจิตร (Kraikriengsri and Wanaratwichit, 2019) ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชาวไทยทรงดำ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านน้ำเรือง จังหวัดสุโขทัย ที่พบว่าพฤติกรรมด้านโภชนาการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย อยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจาก ผู้ป่วยโรคเรื้อรังมีปัจจัยเสี่ยงทางด้านสรีรวิทยา คือ มีโรคเบาหวาน และ/หรือ โรคความดันโลหิตสูง ประกอบกับส่วนใหญ่อยู่ในวัยสูงอายุ และประกอบอาชีพเกษตรกร อาจขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับโรค และอาจไม่สอดคล้องกับบริบท เพราะกลุ่มตัวอย่างมักจะทำการทำงาน คือ การออกกำลังกาย ซึ่งควรจะทำให้ความเข้าใจในความหมายและประโยชน์ของการออกกำลังกายให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งโรจน์ เจศรัชชัย และธนชนกนเทศ (Jaseicha & Kanokthet, 2019) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ กรณีศึกษาจังหวัดพิจิตร ที่พบว่า พฤติกรรมทางด้านการออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลาง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพรรณ สมิทธิ์ปัญญา และคณะ (Saminpanya et al., 2018) ที่พบว่า การรับรู้ความสามารถตนเอง ความคาดหวังในผลของการปฏิบัติตน และพฤติกรรมการดูแลตนเอง ในด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหลังเขา และสวน้อย อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี โดยรวมอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับดี

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแต่ละปัจจัยคัดสรรที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ ด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการความเครียด เป็นองค์ประกอบเชิงยืนยันคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้ข้อค้นพบที่สำคัญ คือ เกือบทุกองค์ประกอบของแต่ละปัจจัยเป็นองค์ประกอบเชิงยืนยันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรพรรณ สมิทธิ์ปัญญา และคณะ (Saminpanya et al., 2018) ที่พบว่า 6 ปัจจัย ได้แก่ การรับรู้เกี่ยวกับการจัดการความเครียด ความคาดหวัง ผลการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการออกกำลังกาย การรับรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหาร การรับรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ความคาดหวังผลการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร และความคาดหวังผลการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการจัดการความเครียด มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงของ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหลังเขา และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสวน้อย อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี และสามารถอธิบายความแปรปรวนหรือทำนายพฤติกรรมกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ได้ร้อยละ 95 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่า ปัจจัยที่ดีที่สุด ได้แก่ การรับรู้เกี่ยวกับการจัดการความเครียด โดยปัจจัยนี้ปัจจัยเดียวสามารถทำนายพฤติกรรมกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ได้ร้อยละ 61.90

2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังตามแบบจำลองโครงสร้างที่ปรับแล้ว พบว่าคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับอิทธิพลโดยตรงมาจากปัจจัยด้านการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับปานกลาง ($\beta=0.57$) ด้านการจัดการความเครียดอยู่ในระดับต่ำ ($\beta=0.44$) และด้านการออกกำลังกายพบว่า มีอิทธิพลทางตรงทางลบ ($\beta=-0.21$) อยู่ในระดับต่ำ เมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นทางความสัมพันธ์เชิงเหตุผลเป็นลบ น่าจะเนื่องจากคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานอยู่ในระดับสูง แต่การออกกำลังกายที่เกิดขึ้นในปัจจุบันยังคงมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ถ้าได้มีการปรับแนวทางเพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางนี้เป็นบวกได้ก็น่าจะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น และยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมมาจาก ปัจจัยการบริโภค

อาหาร โดยส่งผ่านปัจจัยด้านการจัดการความเครียด ($\beta=0.36$) และปัจจัยด้านการออกกำลังกายโดยส่งผ่านการจัดการความเครียด ($\beta=0.22$) นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยทั้งหมด (ทั้งที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม) สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือทำนายตัวแปรตาม ได้ร้อยละ 23.50 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ถ้าเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือทีมสุขภาพได้จัดให้มีการให้ความรู้อย่างสม่ำเสมอ และฝึกทักษะการจัดการความเครียดให้มากขึ้น น่าจะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นด้วยซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปิรยาวัชร ปรากฏผล และคณะ (Pragodpol et al., 2015) ซึ่งผลการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่าหนึ่งในแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง ประกอบด้วย การปรับ พฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานยา และการทำจิตใจให้สบาย ข้อค้นพบเหล่านี้มีส่วนช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปปรับปรุงรูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โดยเฉพาะในประเด็น 3 ประการ ได้แก่ (1) การเลือกรับประทานอาหารที่มีความหลากหลาย โดยการรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ การรับประทานปลา ผัก และผลไม้ (2) การคำนึงถึงความพอเหมาะของการบริโภคอาหาร ได้แก่ การดื่มน้ำให้เพียงพอ 6-8 แก้ว/วัน การควบคุมอาหารประเภทที่ประกอบด้วยน้ำมันหรืออาหารไขมันสูง อาหารเค็มจัด อาหารหวานจัดหรือขนมหวาน (3) เมื่อมีความเครียดควรมีการฝึกวิธีการหันเห/เบี่ยงเบนความสนใจ ได้แก่ การศึกษาธรรมชาติหรือปฏิบัติธรรม หางานอดิเรก การพูดระบายความทุกข์กับบุคคลใกล้ชิด และการมีส่วนร่วมในการบำเพ็ญประโยชน์ในชุมชน ดังนั้นควรมีการติดตามการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพตามแนวทาง 3 อ. ได้แก่ พฤติกรรมการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด และวางแผน พัฒนารูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยที่มีโรคเรื้อรัง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการดูแลตนเองนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งนี้

การประยุกต์ใช้ผลการวิจัยจะต้องกระทำโดยมีความเข้าใจในบริบทและกระบวนการของโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองไทร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ดังนั้นหากหน่วยงานอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากขอเขต

การวิจัยในครั้งนี้ ต้องนำไปปรับใช้ทั้งในส่วน of เครื่องมือ และตัวแปรที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติที่ได้จากผลการวิจัย

1. พฤติกรรมการบริโภคอาหาร และพฤติกรรม การออกกำลังกายของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นบุคลากรทางด้านสุขภาพจึงควรวางแผนในการส่งเสริมสุขภาพด้านโภชนาการและการออกกำลังกาย ให้แก่ผู้ป่วยโรคเรื้อรังในพื้นที่อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

2. เพื่อประสิทธิผลของการสร้างเสริมคุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรัง บุคลากรทางด้านสุขภาพควรจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการสร้างเสริมให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรังปฏิบัติพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด โดยเฉพาะประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบเชิงยืนยันของแต่ละปัจจัย ได้แก่ ด้านความหลากหลายและความพอเหมาะของการบริโภคอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้เทคนิคการหันเห/เบี่ยงเบนความสนใจในการจัดการความเครียด หากได้รับการปรับปรุงจะทำให้คุณภาพชีวิตผู้ป่วยโรคเรื้อรังดีขึ้น สำหรับกิจกรรมการออกกำลังกายควรเน้นกิจกรรมที่ไม่เป็นการเคลื่อนไหวรวดเร็วเกินไปเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง และโรคเบาหวาน ซึ่งอาจจะทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์สำหรับการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรังมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2. ควรมีการศึกษาในเขตพื้นที่อื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบถึงคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังว่า มีความสอดคล้องหรือแตกต่างกันอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก ที่มอบทุนอุดหนุนวิจัย และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุทนต์ ศรีไสย์ ที่ได้ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยครั้งนี้



References

- Adepu, R., Rasheed, A., & Nagavi, B. (2007). Effect of patient counseling on quality of life in type-2 diabetes mellitus patients in two selected South Indian community pharmacies: A study. *Indian Journal of Pharmacy*, 69(4), 519-524. doi: 10.4103/0250-474X.36937
- Blumenthal, J. A., Babyak, M. A., Hinderliter, A., Watkins, L. L., Craighead, L., Lin, P. H., Caccia, C., Johnson, J., Waugh, R., & Sherwood, A. (2010). Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: The ENCORE study. *Archives of Internal Medicine*, 170(2), 126-135. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.470>
- Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health. (2015). *Manual of health behavior change in quality NCD clinic*. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand, LTD. (in Thai)
- Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health. (2018a). *Campaign issues for world diabetes mellitus day 2019*. Retrieved from [http://www.thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/world diabetes day_2018.pdf](http://www.thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/world%20diabetes%20day_2018.pdf). (in Thai)
- Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health. (2018b). *Campaign issues for world hypertension day 2019*. Retrieved from [http://www.thaincd.com/ document/file/info/non-com municable-disease/ world hypertension day_2018. pdf](http://www.thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/world%20hypertension%20day_2018.pdf). (in Thai)
- Chew, B. H., Shariff-Ghazali, S., & Fernandez, A. (2014). Psychological aspects of diabetes care: Effecting behavioral change in patients. *World Journal of Diabetes*, 5(6), 796-808. <https://doi.org/10.4239/wjd.v5.i6.796>
- Frost, J., Garside, R., Cooper, C., & Britten, N. (2014). A qualitative synthesis of diabetes self-management strategies for long term medical outcomes and quality of life in the UK. *BMC Health Services Research*, 14(348), 1-15. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-348>
- Hinkao, J., Leaugsomnana, Y., Patamasutikul, N., Sritahi, J., Yanwiset, S., & Putthai, P.(2017). Quality of life of chronically ill patients under the responsibility of Ta Chang Sub-district Administrative Organization, Chantaburi province. *Journal of Health Science Research*, 11(1), 23-32. (in Thai)
- Jaseicha, R., & Kanokthet, T. (2019). The multi-Level causal factors affecting of self-care behaviors among the elderly with type 2 diabetes and Fasting Blood Sugar (FBS) with uncontrooled condition: A case study of Phichit Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 13(2), 145-158. (in Thai)
- Kampalikit, S., & Baramee, J. (2012). *Handbook of health promotion teaching and learning for Bachelor of Nursing Science*. Khon Kaen: Klangnanavitaya printing Ltd. (in Thai)
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guild Press.
- Kraikriengsri, P., & Wanaratwichit, C. (2019). Factors affecting health promoting behaviors among Thai Song Dam Hypertension Patient, Bannamruang Sub-district Health Promoting Hospital, Sukhothai Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 13(2), 281-296. (In Thai)

- Mahatnirunkul, S., Tanntipiwatanasakul, W., & Pumpisanchai, V. (1997). *Comparative study between 100 indicators and 26 indicators of World Health Organization Quality of Life Measurement*. Chiang Mai: Suanprung Psychiatric Hospital. (in Thai)
- Maslow, A.H. (1954). *Motivation and personality*. New York: Harper Collins.
- Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health. (2014). *Statistic*. Retrieved from http://www.bps.ops.moph.go.th/library_bps.htm. (in Thai)
- Oliver, J. P.J., Huxley, P., Bridges, K., & Mohammad, H. (1996). *Quality of life and mental health services*. London: Routledge.
- Pachotikarn, C., Kongsomboonvej, S., & Chattananah, A. (2016). *Functional foods for health* (9th ed.). Bangkok: Sermmitr Printing Ltd. (in Thai)
- Pragodpol, P., & et al. (2015). *Quality of life of chronically ill patient with and without complications and guideline for the development of quality of life of chronically ill patients*. Saraburi: Boromarajonani College of Nursing Prabudhabat. (in Thai)
- Rhitchareon, P. (2002). *Measurement and evaluation* (7th ed.). Bangkok: House of Kermyst. (in Thai)
- Saminpanya, P., Toomsan, A., Makornkan, S., & Intachai, P. (2018). Perceived self-efficacy, outcome expectations and self-care behavior of hypertension patients treated at Langkao and Saonoi Sub-district Health Promotion Hospitals, Muak Lek District, Saraburi Province, Thailand. *Human Behavior Development and Society*, 19(3), 75-83. (in Thai)
- Somprayoon, S., Watanaburanon, A., Anantakulnatee, T., & Somprayoon, S. (1999). *Health education in practice (main point, experiment and practice)*. Bangkok: Mental Health. (in Thai)
- Srisai, S. (2008). *Applied statistics for social science research* (3rd ed.). Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. (in Thai)
- Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25(2), 173-180. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2502_4
- The Pursuit of Happiness. (2009). *Quality of life*. Retrieved from: <http://www.pursuitofhappiness/Aristotle>.
- The World Health Organization Quality of Life GROUP. (1995). The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. *Social Sciences & Medicine*, 41(10), 1403-1409. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(95\)00112-K](https://doi.org/10.1016/0277-9536(95)00112-K)
- Ullman, J. B. (2001). Structural equation modeling, In B. G. Tabachnick., & L. S. Fidell (Eds.), *Using multivariate statistics* (4th ed.). New York: Allyn Bacon.
- World Health Organization (WHO). (2013). *Hypertension*. Retrieved from https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS2013_Full.pdf.
- World Health Organization (WHO). (2014). *Quality of life*. Retrieved from https://www.who.int/mental_health/media/en/68.pdf.



การศึกษาเบื้องต้นของสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ในลำไส้และผิวหนัง

Preliminary Study of Plant Extracts with Antibacterial Activity Against Enteric and Skin Pathogens

จาริวัฒน์ ศิริอินทร์¹ และเจียร ธีระวรวงษ์¹

Jariwat Siri-in¹ and Thien Thiraworawong¹

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹Biology Program, Faculty of Science and Technology,

Bansomdejchaopraya Rajabhat University

Received: November 12, 2019

Revised: January 3, 2020

Accepted: January 8, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืช 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวส้ม เนื้อมะนาวห้กมูก เนื้อมะนาวป่า เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกและเมล็ดลำไย ใบกาแพ ใบยางพารา ใบหูกวาง และใบฝรั่ง ซึ่งสกัดด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น ต่อเชื้อ *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596, *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ด้วยวิธี disc diffusion ผลการทดสอบพบว่า สารสกัดจากเนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวห้กมูก เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกและเมล็ดลำไย สามารถยับยั้งเชื้อได้ทุกชนิด โดยเชื้อ *A. hydrophila* TISTR 1321 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (18.3 ± 1.6 มม.) *E. coli* TISTR 117 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวห้กมูกที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (21.9 ± 1.0 มม.) *S. Typhimurium* TISTR 2519 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวป่าที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (15.3 ± 0.4 มม.) *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกกระท้อนที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (24.1 ± 0.6 มม.) *P. aeruginosa* TISTR 2370 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเมล็ดลำไยที่สกัดด้วยน้ำ (24.9 ± 3.2 มม.) *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวห้กมูกที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (21.3 ± 2.1 มม. และ 31.6 ± 0.6 มม. ตามลำดับ) โดยสรุป สารสกัดจากพืชเหล่านี้สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังได้

คำสำคัญ: สารสกัดจากพืช, ฤทธิ์ต้านเชื้อ, เชื้อก่อโรคในลำไส้, เชื้อก่อโรคผิวหนัง

Abstract

This research aimed to study antibacterial activity of 12 plant extracts consisting of *Musa* (ABB Group) Thepanom fruit, *M.* (ABB group) Kluai Som fruit, *M.* (ABB group) Kluai Hak Muk fruit, *M. acuminata* Colla fruit, *Punica granatum* L. peel, *Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr. peel, *Dimocarpus longan* Lour. peel and seed, *Coffea arabica* L. leaf, *Hevea brasiliensis* Müll.Arg. leaf, *Terminalia catappa* L. leaf, and *Psidium guajava* L. leaf using 95% ethanol, 70% ethanol, and distilled water. These were examined against enteric and skin pathogens (*Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596, *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, and *S. aureus* TISTR 2329) by disc diffusion method. The results showed that all of the pathogens were inhibited by the extracts of *M.* (ABB Group) “Thepanom” fruit, *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit, *P. granatum* L. peel, *S. koetjape* (Burm.f.) Merr. peel, and *D. longan* Lour. peel and seed. The *A. hydrophila* TISTR 1321 showed the largest inhibition zone by *P. granatum* L. peel extracted by 70% ethanol (18.3 ± 1.6 mm). The *E. coli* TISTR 117 showed the largest inhibition zone by *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit extracted by 95% ethanol (21.9 ± 1.0 mm). The *S. Typhimurium* TISTR 2519 showed the largest inhibition zone by *M. acuminata* Colla fruit extracted by 70% ethanol (15.3 ± 0.4 mm). The *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 showed the largest inhibition zone by *S. koetjape* (Burm.f.) Merr. peel extracted by 70% ethanol (24.1 ± 0.6 mm). The *P. aeruginosa* TISTR 2370 showed the largest inhibition zone by *D. longan* Lour. seed extracted by water (24.9 ± 3.2 mm). The *S. aureus* TISTR 518 and *S. aureus* TISTR 2329 showed the largest inhibition zone by *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit extracted by 95% ethanol (21.3 ± 2.1 mm and 31.6 ± 0.6 mm, respectively). In conclusion, these plant extracts were proven to inhibit enteric and skin pathogens.

Keywords: plant extracts, antibacterial activity, enteric pathogens, skin pathogens



บทนำ

หนึ่งในปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยและทั่วโลก คือ ปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ สาเหตุเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น (Boonyasiri et al., 2014; Khamsarn et al., 2016) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่ายาปฏิชีวนะจะมีประสิทธิภาพในการรักษาสูงหากใช้ถูกวิธี แต่ยังมีค่าใช้จ่ายสูงและถ้าใช้ยาไม่ถูกวิธีจะนำไปสู่การที่จุลชีพสามารถดื้อต่อยาที่ใช้รักษาได้ จากการ

ศึกษาสถานการณ์เชื้อดื้อยาต้านจุลชีพที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและค่าใช้จ่ายของประเทศไทยในปี 2558 โดยกระทรวงสาธารณสุข พบเชื้อดื้อยาหลายชนิด เช่น *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp. เป็นต้น มีการติดเชื้อดื้อยาจำนวน 87,751 ครั้ง ซึ่งมีผู้เสียชีวิตจากเชื้อดื้อยาจำนวน 38,481 คน (เฉลี่ยมีผู้เสียชีวิต 104 คน/วัน) และมีมูลค่ายาต้านจุลชีพที่ใช้ในการรักษาเชื้อดื้อยา 2,539-6,084 ล้านบาท เมื่อศึกษาเปรียบเทียบผลจากการดื้อยา

ด้านจุลชีพของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศสมาชิกในกลุ่มสหภาพยุโรป พบว่า ประเทศไทยมีประชากรน้อยกว่าแต่มีอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพสูงกว่าประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศสมาชิกในกลุ่มสหภาพยุโรป (Ministry of Public Health, 2015) การดื้อยาต้านจุลชีพสามารถพบได้ในเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง ซึ่งพบว่า เชื้อเหล่านี้มีรายงานการติดเชื้อในผู้ป่วยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาและเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย (Pruksananonda et al., 2008; Teague et al., 2010; Taweewigyakarn et al., 2014; Treeprasertsuk et al., 2016; Phokhaphan et al., 2017; Lertsethtakarn et al., 2018)

การใช้สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อดื้อยาพบว่า มีรายงานการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้รักษาในผู้ป่วยที่ติดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ มีราคาไม่แพง และช่วยลดการดื้อต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อก่อโรคได้ (Al-Mariri & Safi, 2014; Elisha et al., 2017; Mostafa et al., 2018) พืชบางชนิดเป็นพืชที่หาได้ไม่ยากสามารถพบได้ทั่วไป บางส่วนของพืช เช่น เมล็ด ใบ เป็นส่วนเหลือทิ้งที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ
2. เพื่อศึกษาชนิดของตัวทำละลายที่ใช้เตรียมสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การติดเชื้อก่อโรคในลำไส้เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงซึ่งสามารถพบได้ทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาถือว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขที่

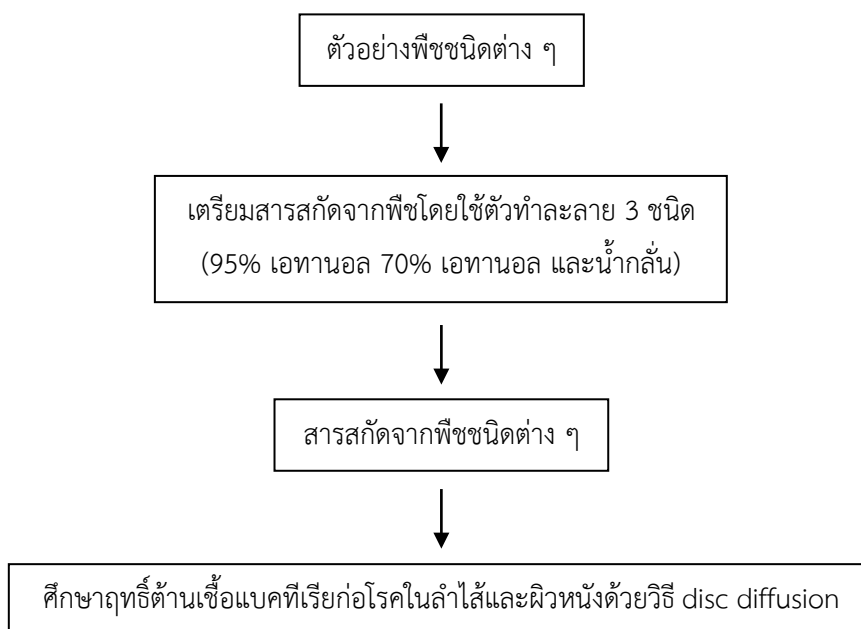
สำคัญ การติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ เช่น *E. coli*, *Aeromonas* spp., *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ป่วยมีอาการอุจจาระร่วง ความรุนแรงของโรคนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและความรุนแรงของเชื้อที่ได้รับ ตั้งแต่ถ่ายเป็นน้ำไปจนถึงการถ่ายเป็นเลือด มีอาการปวดท้อง อาเจียน เป็นไข้ และสามารถทำให้เกิดการเสียชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กได้ ช่องทางที่เกิดการติดเชื้อโดยทั่วไปเกิดจากการได้รับอาหารและเครื่องดื่มที่ปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้ (Manikandan & Amsath, 2013; Shah et al., 2016; Zhang et al., 2016)

การติดเชื้อทางผิวหนังเกิดจากการที่จุลชีพบุกรุกเข้าสู่ผิวหนังและชั้นต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง การติดเชื้อทางผิวหนังที่พบได้บ่อยมักพบในพวกแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง เช่น *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa* เป็นต้น การติดเชื้อเหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคทางผิวหนังซึ่งมีอาการหลากหลายโดยขึ้นอยู่กับชนิดและความรุนแรงของเชื้อที่ได้รับ ไม่ว่าจะเป็นการอักเสบ ผื่น หนอง แผลติดเชื้อ แผลพุพอง โรคไฟลามทุ่ง โรคเซลล์เนื้อเยื่ออักเสบ รูขุมขนอักเสบ การติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สามารถพบได้ทั่วโลก และยังพบในประชากรหลายช่วงอายุ หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาอย่างทันที่ อาจเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือดและทำให้เสียชีวิตได้ ช่องทางการติดเชื้อเหล่านี้เกิดจากการติดเชื้อผ่านทางแผล ถูกสัตว์กัด แผลจากการผ่าตัด รอยถลอก แผลไฟไหม้ เป็นต้น (Tognetti et al., 2012; Ramakrishnan et al., 2015)

เมื่อไม่นานมานี้ได้มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดจากพืชท้องถิ่นที่พบในจังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพืชบางชนิดสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้ (Visutthi, 2017) มีรายงานการใช้สารสกัดจากมะเขือพวงในการยับยั้งเชื้อก่อโรค *E. coli*, *S. aureus* และ *S. Typhimurium* ได้ (Pornsakda et al., 2010) อีกทั้งยังมีรายงานว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วย (*Musa* (AAA Group) cv. Cavendish) สามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *S. aureus* และ *S. Enteritidis* ได้ (Mokbel & Hashinaga, 2005)

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยเริ่มจากการนำตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ มาเตรียมเป็นสารสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น เมื่อได้สารสกัดแล้วนำไปทดสอบเพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion (ภาพ 1)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. สารสกัดจากพืชบางชนิดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง
2. สารสกัดจากพืชที่เตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังไม่เท่ากัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างพืช

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการเตรียมสารสกัดประกอบด้วย ส่วนเนื้อของกล้วยเทพพนม (*Musa* (ABB Group) Thepanom) ส่วนเนื้อของกล้วยส้ม (*M.* (ABB group) Kluai Som) ส่วนเนื้อของกล้วยหักมุก (*M.* (ABB group) Kluai Hak Muk) ส่วนเนื้อของกล้วยป่า (*M. acuminata* Colla) ส่วนเปลือกของทับทิม (*Punica granatum* L.) ส่วนเปลือกของกระท้อน (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr.) ส่วนเปลือกและเมล็ดของลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) ส่วนใบของกาแฟ (*Coffea arabica* L.) ส่วนใบของยางพารา (*Hevea brasiliensis* Müll.Arg.) ส่วนใบของหูกวาง (*Terminalia catappa* L.) และส่วนใบของฝรั่ง (*Psidium guajava* L.) ตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้มาจากจังหวัดบุรีรัมย์ เก็บตัวอย่างในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างพืชมาทำความสะอาด และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ตัวอย่างพืชที่แห้งแล้วถูกนำไปหั่นหรือบดให้ละเอียด พืชแต่ละชนิดถูกหมักด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น เป็นเวลา 72 ชั่วโมง กรองสารสกัดผ่านกระดาษกรอง Whatman No.1 รวมสารสกัดที่กรองได้ทั้งหมดและระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator เก็บสารสกัดในตู้เย็นอุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส โดยป้องกันไม่ให้ถูกแสง

การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง

เชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ประกอบด้วย *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519 และ *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596 เชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังประกอบด้วย *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 เชื้อเหล่านี้ได้รับจากศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ทำการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยอาหาร Mueller-Hinton agar ที่สภาวะใช้ออกซิเจน (aerobic condition) อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

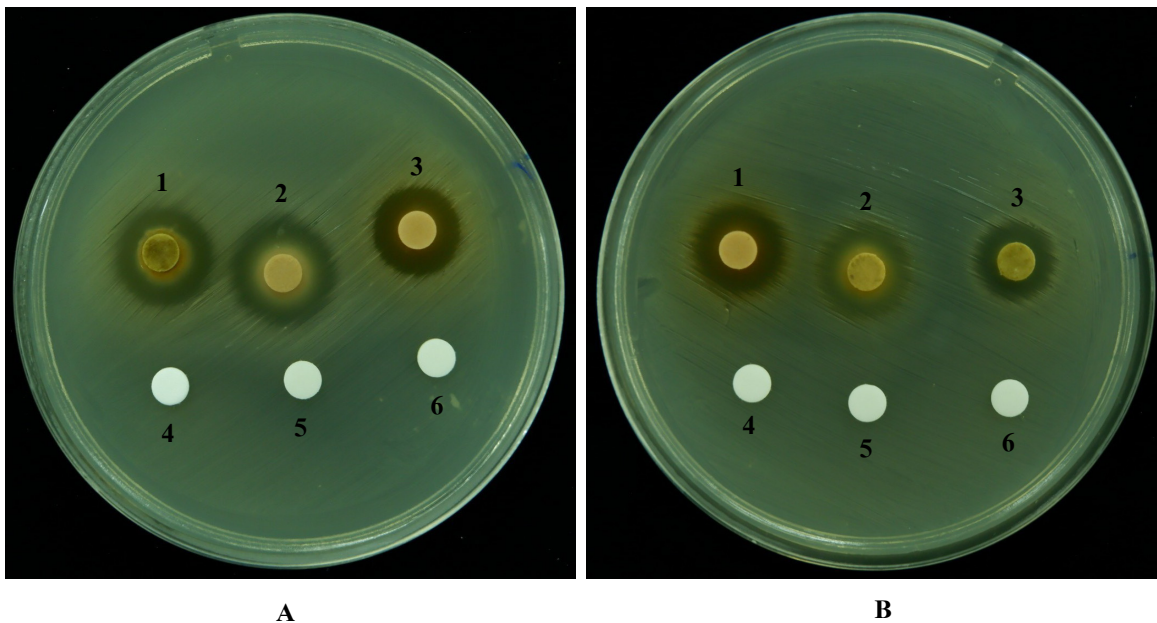
การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion

นำแผ่น disc ขนาด 6 มิลลิเมตร (Whatman) ที่มีสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งเตรียมด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิด (95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น) ไปทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion การเตรียมแผ่น disc ทำได้โดยใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 40% หยดลงบนแผ่น disc ปริมาณ 30 μ L ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที โดยมีกลุ่มควบคุม คือ แผ่น disc ที่หยดด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น ปริมาณ 30 μ L ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำแผ่น disc ไปวางบนอาหาร Mueller-Hinton agar ที่มีเชื้อแบคทีเรียก่อโรคแต่ละชนิด โดยมีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 1×10^7 CFU/mL นำไปบ่มที่สภาวะใช้ออกซิเจน อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการวัดบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) ด้วย vernier caliper ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำต่อเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด (triplicate) รายงานผลด้วยค่าเฉลี่ย (mean) ของบริเวณยับยั้งและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD)

ผลการวิจัย

จากการเตรียมตัวอย่างสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างเตรียมด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และ น้ำกลั่น แล้วนำไปศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion พบว่า สารสกัด 6 ตัวอย่าง คือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนม เนื้อกล้วยหักมุก เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกลำไย และ

เมล็ดลำไย มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ และสารสกัดเหล่านี้ซึ่งเตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ในขณะที่สารสกัดจากใบยางพาราและใบฝรั่งเตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ไม่พบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ (ภาพ 2 และตาราง 1)



ภาพ 2 ตัวอย่างบริเวณยับยั้งที่ได้จากสารสกัดเปลือกลำไยโดยวิธี disc diffusion แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596 (A) และเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง *Staphylococcus aureus* TISTR 2329 (B) หมายเลข 1 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วย 95% เอทานอล หมายเลข 2 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วย 70% เอทานอล หมายเลข 3 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วยน้ำ หมายเลข 4 คือ control 95% เอทานอล หมายเลข 5 คือ control 70% เอทานอล และหมายเลข 6 คือ control น้ำ

ตาราง 1

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชด้วยวิธี disc diffusion

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เนื้อกล้วยเทพพนม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	11.0±1.6	7.6±1.5	7.2±1.3	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	21.1±0.1	13.4±5.6	7.3±0.4	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	12.6±1.8	11.3±0.6	6.6±0.6	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	8.9±0.6	7.8±1.3	6.2±0.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	12.0±5.3	10.6±2.7	11.8±4.9	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	8.9±0.8	7.9±1.2	6.3±0.1	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.9±0.9	7.0±0.7	6.3±0.4	-	-	-
เนื้อกล้วยส้ม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	8.5±1.7	7.4±0.0	6.8±0.5	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	7.3±1.2	6.9±0.7	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	6.6±0.5	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	15.1±3.5	16.0±3.6	13.3±3.3	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	7.4±0.7	8.4±2.2	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	7.2±0.7	7.2±0.4	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.7±0.9	8.4±1.9	7.1±1.3	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เนื้อกล้วยหักมุก	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	16.0±0.1	8.2±1.1	7.0±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	21.9±1.0	9.0±0.8	6.1±0.2	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	15.0±2.6	11.4±2.8	7.7±1.0	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	12.1±0.9	8.3±0.4	6.2±0.1	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	14.0±3.3	8.2±1.1	6.8±0.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	21.3±2.1	18.8±2.4	7.3±1.4	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	31.6±0.6	18.9±7.2	7.2±1.1	-	-	-
เนื้อกล้วยป่า	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	6.3±0.3	8.2±0.1	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	7.3±0.2	6.1±0.1	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	10.8±0.9	15.3±0.4	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	10.9±0.7	15.2±0.3	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	9.1±0.1	10.4±0.5	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.9±0.2	9.3±0.2	6.3±0.2	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เปลือกหับทิม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	10.9±1.6	18.3±1.6	11.2±1.0	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	12.9±3.9	19.2±3.2	15.2±4.6	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	10.8±1.8	12.3±1.4	8.6±1.1	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	11.5±0.9	19.3±0.3	13.4±0.6	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	12.0±1.8	19.0±2.0	11.5±1.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	11.8±1.2	18.7±1.4	12.0±1.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	11.1±2.6	18.6±0.4	15.3±1.4	-	-	-
เปลือกกระท้อน	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	16.0±2.5	17.5±0.7	14.3±0.9	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	14.2±2.0	12.6±1.5	10.8±1.3	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	7.9±0.5	10.7±2.1	13.6±1.3	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	23.1±1.7	24.1±0.6	21.0±1.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	13.5±1.7	13.6±2.9	10.5±1.9	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	7.4±0.5	8.3±0.3	8.1±0.3	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	14.7±1.0	16.5±1.0	13.3±1.0	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เปลือกลำไย	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	12.1±4.9	14.3±3.5	14.6±4.4	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	9.5±0.6	9.6±1.2	9.1±1.0	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	11.8±0.7	13.1±0.4	13.7±0.8	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	15.0±1.9	14.1±2.1	13.8±1.1	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	15.6±2.8	14.4±1.1	12.4±1.1	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	11.3±0.9	13.3±0.3	13.4±0.2	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	11.1±0.8	13.1±0.1	13.4±0.4	-	-	-
เมล็ดลำไย	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	12.2±2.9	16.9±0.4	12.0±0.3	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	9.4±1.0	7.5±0.7	6.8±0.4	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	7.3±0.1	6.8±0.2	7.2±0.1	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	18.4±2.1	18.0±1.2	13.6±0.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	19.5±2.4	20.5±1.9	24.9±3.2	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	9.1±1.1	8.5±1.0	7.9±0.4	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	13.7±0.3	13.2±1.2	11.5±1.0	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
ใบกาแฟ	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	10.8±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	9.0±0.8	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	7.4±0.6	7.8±1.0	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-
ใบยางพารา	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
ใบหูกวาง	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	9.5±0.3	8.8±0.1	7.8±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	9.3±1.1	7.5±0.1	7.7±0.7	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-
ใบฝรั่ง	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

จากผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพืชแต่ละตัวอย่างที่เตรียมด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิดให้ผลการยับยั้งเชื้อได้มากน้อยไม่เท่ากัน กล่าวคือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนมเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *E. coli* TISTR 117 ได้ดีที่สุด (21.1±0.1 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยส้มเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (16.0±3.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *S. aureus* TISTR 2329 ได้ดีที่สุด (31.6±0.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยป่าเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *S. Typhimurium* TISTR 2519 ได้ดีที่สุด (15.3±0.4 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกทับทิมเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (19.3±0.3 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกกระเทียมเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (24.1±0.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกลำไยเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* TISTR 2370 ได้ดีที่สุด (15.6±2.8 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเมล็ดลำไยเตรียมด้วยน้ำ พบว่า สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* TISTR 2370 ได้ดีที่สุด (24.9±3.2 มิลลิเมตร) สารสกัดจากใบกาแฟเตรียมด้วยน้ำ พบว่า สามารถยับยั้ง *A. hydrophila* TISTR 1321 ได้ดีที่สุด (10.8±0.7 มิลลิเมตร) และสารสกัดจากใบหูกวางเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *A. hydrophila* TISTR 1321 ได้ดีที่สุด (9.5±0.3 มิลลิเมตร) (ตาราง 1)

หากพิจารณาในด้านการยับยั้งเชื้อแต่ละชนิด พบว่า *A. hydrophila* TISTR 1321 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกทับทิมเตรียมด้วย 70% เอทานอล (18.3±1.6 มิลลิเมตร) *E. coli* TISTR 117 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (21.9±1.0 มิลลิเมตร) *S. Typhimurium* TISTR 2519 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยป่าเตรียมด้วย 70% เอทานอล (15.3±0.4 มิลลิเมตร) *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกกระเทียมด้วย 70% เอทานอล (24.1±0.6 มิลลิเมตร) *P. aeruginosa* TISTR 2370 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเมล็ดลำไยเตรียมด้วยน้ำ (24.9±3.2 มิลลิเมตร) *S. aureus* TISTR 518

ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (21.3±2.1 มิลลิเมตร) และ *S. aureus* TISTR 2329 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (31.6±0.6 มิลลิเมตร) (ตาราง 1)

การอภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง มีเพียงสารสกัดจากใบยางพาราและใบฝรั่งเท่านั้นที่ไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อก่อโรคทุกชนิดที่นำมาทดสอบ อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากพืชแต่ละชนิดมีฤทธิ์ต้านเชื้อไม่เท่ากันโดยตัวทำละลายที่ใช้เตรียมสารสกัดมีผลต่อขนาดของบริเวณยับยั้ง เนื่องจากตัวทำละลายแต่ละชนิดมีข้อแตกต่างกันจึงทำให้สกัดได้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพไม่เท่ากัน ด้วยเหตุนี้จึงควรเลือกตัวทำละลายที่ใช้สกัดให้เหมาะสมกับตัวอย่างพืช (Azwanida, 2015) อีกทั้งสายพันธุ์ (strain) ของเชื้อก่อโรคที่นำมาศึกษาก็มีผลต่อการถูกยับยั้งดังตัวอย่างที่พบในกรณี *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ถึงแม้จะเป็นเชื้อสปีชีส์เดียวกันมีผลในการถูกยับยั้งในทิศทางเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ ก็มีขนาดบริเวณยับยั้งไม่เท่ากัน (ภาพ 2 และตาราง 1)

จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง พบว่า มีสารสกัด 6 ตัวอย่าง คือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนม เนื้อกล้วยหักมุก เปลือกทับทิม เปลือกกระเทียม เปลือกลำไย และเมล็ดลำไย สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบได้ (ตาราง 1) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่รายงานว่าสารสกัดจากเปลือกทับทิมมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* และ *S. Typhi* (Malviya et al., 2014) รวมไปถึงรายงานการศึกษาว่าสารสกัดจากเมล็ดลำไยมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *S. aureus* เช่นเดียวกัน (Tseng et al., 2014) ในทางเดียวกัน มีการศึกษาพบว่า สารสกัดจากเนื้อกล้วย (*M. sapientum*) ที่ได้จากการสกัดด้วยเอทานอลและน้ำมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli*, *S. Paratyphi*, *P. aeruginosa* และ *S. aureus* (Imam & Akter, 2011) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่สารสกัดจากเนื้อกล้วยมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli* TISTR 117, *P. aeruginosa* TISTR 2370, *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ได้ ยิ่ง

ไปกว่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า สารสกัดจากพืชหลาย ตัวอย่างยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *A. hydrophila* TISTR 1321, *S. Typhimurium* TISTR 2519 และ *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ด้วย (ตาราง 1)

โดยสรุป สารสกัด 6 ตัวอย่าง ได้แก่ สารสกัดจาก เนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวห่มกม เปลือกทับทิม เปลือก กระท้อน เปลือกลำไย และเมล็ดลำไย เตรียมด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล หรือน้ำ สามารถยับยั้งแบคทีเรีย ก่อโรคในลำไส้และผิวหนังได้ทุกชนิดที่นำมาศึกษา ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการศึกษา วิจัยต่อยอดเพื่อใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรีย ก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง หรืออาจใช้ในการรักษาร่วมกับ ยาต้านจุลชีพแผนปัจจุบัน และอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการ ช่วยลดค่าใช้จ่ายและการดื้อยาต้านจุลชีพจากยาแผน ปัจจุบันได้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นโดยใช้สารสกัดที่ได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง เนื่องจากมีงบประมาณจำกัดจึงไม่ได้ศึกษาชนิดของสารที่อยู่ในสารสกัดจากพืชนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่า มีสารสกัดจากพืช 6 ตัวอย่าง ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ได้แก่ สารสกัดจากเนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวห่มกม เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกลำไย และเมล็ดลำไย ในการศึกษาครั้งต่อไปจะทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงชนิดของสารที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อใน สารสกัดจากพืชเหล่านี้ รวมถึงทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ก่อโรคในลำไส้และผิวหนังสายพันธุ์ที่แยกได้จากผู้ป่วย (clinical isolates) เพื่อประเมินถึงศักยภาพที่ดีต่อไป



References

- Al-Mariri, A., & Safi, M. (2014). In vitro antibacterial activity of several plant extracts and oils against some gram-negative bacteria. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 39(1), 36-43.
- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), 1-6. doi: 10.4172/2167-0412.1000196
- Boonyasiri, A., Tangkosul, T., Seenama, C., Saiyarin, J., Tiengrim, S., & Thamlikitkul, V. (2014). Prevalence of antibiotic resistant bacteria in healthy adults, foods, food animals, and the environment in selected areas in Thailand. *Pathogens and Global Health*, 108(5), 235-245. <https://doi.org/10.1179/2047773214Y.00000000148>
- Elisha, I. L., Botha, F. S., McGaw, L. J., & Eloff, J. N. (2017). The antibacterial activity of extracts of nine plant species with good activity against *Escherichia coli* against five other bacteria and cytotoxicity of extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 133. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1645-z>
- Imam, M. Z., & Akter, S. (2011). *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A phytochemical and pharmacological review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(05), 14-20. https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/78_pdf.pdf

- Khamsarn, S., Nampoonsak, Y., Busamaro, S., Tangkoskul, T., Seenama, C., Rattanaumpawan, P., Boonyasiri, A., & Thamlikitkul, V. (2016). Epidemiology of antibiotic use and antimicrobial resistance in selected communities in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 99(3), 270-275. (in Thai)
- Lertsethtakarn, P., Silapong, S., Sakpaisal, P., Serichantalergs, O., Ruamsap, N., Lurchachaiwong, W., Anuras, S., Platts-Mills, J. A., Liu, J., Houpt, E. R., Bodhidatta, L., Swierczewski, B. E., & Mason, C. J. (2018). Travelers' Diarrhea in Thailand: A quantitative analysis using TaqMan® Array Card. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 67(1), 120-127. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy040>
- Malviya, S., Arvind, Jha, A., & Hettiarachchy, N. (2014). Antioxidant and antibacterial potential of pomegranate peel extracts. *Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 4132-4137. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-0956-4>
- Manikandan, C., & Amsath, A. (2013). Antimicrobial resistance of enteric pathogens isolated from children with acute diarrhoea in Pattukkottai, Tamil Nadu, India. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 1(2), 139-145. <https://www.alliedacademies.org/articles/antimicrobial-resistance-of-enteric-pathogensisolated-from-children-with-acute-diarrhoea-inpattukkottai-tamil-nadu-india.pdf>
- Ministry of Public Health. (2015). *Landscape of antimicrobial resistance situation and action in Thailand*. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing House. (in Thai)
- Mokbel, M. S. & Hashinaga, F. (2005). Antibacterial and antioxidant activities of banana (*Musa*, AAA cv. Cavendish) fruits peel. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 1(3), 125-131. <https://doi.org/10.3844/ajbbsp.2005.125.131>
- Mostafa, A. A., Al-Askar, A. A., Almaary, K. S., Dawoud, T. M., Sholkamy, E. N., & Bakri, M. M. (2018). Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(2), 361-366. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.02.004>
- Phokhaphan, P., Tingpej, P., Apisarnthanarak, A., & Kondo, S. (2017). Prevalence and antibiotic susceptibility of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, collected at Thammasat University Hospital, Thailand, August 2012-July 2015. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 48(2), 351-359. <https://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2017-48-2/09-7054-18-351-359.pdf>. (in Thai)
- Pornsakda, S., Plainsirichai, M., Srisaeard, K., Nakornreab, M., Laopraserd, P., Vichitsoonthonkul, T., & Photchanachai, S. (2010). Effect of plate brush (*Solanum torvum* Sw.) crude extract on the inhibition of pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*). *Agricultural Science Journal*, 41(3/1) (Suppl.), 573-576. <http://www.crdc.kmutt.ac.th/document/download/agr/agr4/573-576.pdf>. (in Thai)
- Pruksananonda, P., Athirakul, K., Worawattanakul, M., Varavithya, W., Pisithpun, A., Kitayaporn, D., & Anuras, S. (2008). Diarrhea among children admitted to a private tertiary-care hospital, Bangkok, Thailand: A case series. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 39(3), 434-442. https://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2008_39_3/09-4201.pdf. (in Thai)

- Ramakrishnan, K., Salinas, R. C., & Agudelo Higuera, N. I. (2015). Skin and soft tissue infections. *American Family Physician*, 92(6), 474-483.
- Shah, M., Kathiiko, C., Wada, A., Odoyo, E., Bundi, M., Miringu, G., Guyo, S., Karama, M., & Ichinose, Y. (2016). Prevalence, seasonal variation, and antibiotic resistance pattern of enteric bacterial pathogens among hospitalized diarrheic children in Suburban Regions of Central Kenya. *Tropical Medicine and Health*, 44, 39. <https://doi.org/10.1186/s41182-016-0038-1>
- Taweewigyakarn, P., Swaddiwudhipong, W., Kanjanahong, S., Sin-anan, N., Thanakitjaroenkul, J., & Karnjanapiboonwong, A. (2014). Methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* outbreak of skin infection among neonates in a private hospital in Bangkok, 2013. *Outbreak, Surveillance and Investigation Reports*, 7(4), 12-18. <http://www.osirjournal.net/index.php/osir/article/view/34>. (in Thai)
- Teague, N. S., Srijan, A., Wongstitwilairoong, B., Poramathikul, K., Champathai, T., Ruksasiri, S., Pavlin, J., & Mason, C. J. (2010). Enteric pathogen sampling of tourist restaurants in Bangkok, Thailand. *Journal of Travel Medicine*, 17(2), 118-123. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00388.x>
- Tognetti, L., Martinelli, C., Berti, S., Hercogova, J., Lotti, T., Leoncini, F., & Moretti, S. (2012). Bacterial skin and soft tissue infections: Review of the epidemiology, microbiology, aetiopathogenesis and treatment: A collaboration between dermatologists and infectivologists. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV*, 26(8), 931-941. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04416.x>
- Treeprasertsuk, S., Thepsuthammarat, K., Kitsahawong, B., & Phaosawasdi, K. (2016). Acute diarrhea, a significant burden to Thailand's universal health care system: A nationwide database. *Asian Biomedicine*, 10(1), s23-s30. <https://doi.org/10.5372/1905-7415.1000.518>
- Tseng, H. C., Wu, W. T., Huang, H. S., & Wu, M. C. (2014). Antimicrobial activities of various fractions of longan (*Dimocarpus longan* Lour. Fen Ke) seed extract. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(5), 589-593. <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.886181>
- Visutthi, M. (2017). Antagonistic effect of staphylococci of extracts from some local plants in Nakorn-Ratchasima Province. *KKU Science Journal*, 45(4), 805-816. (in Thai)
- Zhang, S. X., Zhou, Y. M., Xu, W., Tian, L. G., Chen, J. X., Chen, S. H., Dang, Z. S., Gu, W. P., Yin, J. W., Serrano, E., & Zhou, X. N. (2016). Impact of co-infections with enteric pathogens on children suffering from acute diarrhea in southwest China. *Infectious Diseases of Poverty*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s40249-016-0157-2>



การศึกษาประสิทธิภาพของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้ว

The Study of Efficiency of Producing Concrete Mix by Used Plastic Water Bottles

จรัล รัตนโชตินันท์¹

Jaran Ratanachotinun¹

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

¹Civil Engineering Technology, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University

Received: November 18, 2019

Revised: July 16, 2020

Accepted: July 22, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วทดแทนมวลรวมหยาบทั้งหมดเพื่องานก่อสร้าง โดยอัตราส่วนของปริมาณพลาสติกที่ใช้ในการผสมคอนกรีตตัวอย่างมีค่าร้อยละ 5, 10, 15 และ 17 โดยน้ำหนักของ ปูนซีเมนต์ จากการทดสอบพบว่า ปริมาณพลาสติกที่ผสมในคอนกรีตเพื่อทดแทนมวลรวมหยาบมีผลต่อความสามารถรับ กำลังอัดของคอนกรีตที่ลดลง ค่าอัตราส่วนของพลาสติกผสมในคอนกรีตที่ให้กำลังอัดมากที่สุด คือ 5% โดยน้ำหนักของ ปูนซีเมนต์โดยค่ากำลังอัดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 225 กิโลกรัมต่อตร.ซม ที่อายุการบ่ม 28 วัน และค่าอัตราส่วนของพลาสติก ผสมในคอนกรีตที่ให้กำลังอัดน้อยที่สุด คือ 17% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ โดยค่ากำลังอัดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 117 กิโลกรัม ต่อตร.ซม ที่อายุการบ่ม 28 วัน ความสามารถในการผสมและขึ้นรูปของคอนกรีตขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพลาสติกที่ผสมใน คอนกรีตไม่ควรเกิน 15 % โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ การเลือกใช้งานคอนกรีตผสมพลาสติกสามารถพิจารณาค่าการรับ กำลังอัดที่ทดสอบได้ให้เหมาะสมกับการรับกำลังอัดของประเภทงานก่อสร้างที่ไม่ต้องการการรับกำลังอัดสูงมาก ต้นทุน ของคอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วจะมีมูลค่าที่เพิ่มสูงขึ้นตามระดับความสามารถการรับกำลังอัดที่สูงเมื่อเปรียบ เทียบกับคอนกรีตแบบปกติ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจากการลดขั้นตอนการกำจัดขยะขวดน้ำพลาสติก

คำสำคัญ: คอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว, ต้นทุนของคอนกรีต, ขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว

Abstract

This research has studied the effectiveness of concrete that mixes discarded and used plastic water bottles, and then substitutes the total coarse mass (rock) for construction by the ratio of the plastic volume used in the sample concrete mixture with a value of 5, 10, 15 and 17 percent by the weight of cement. The result found that the amount of plastic in concrete to replace the coarse aggregate affects the lower compressive strength of concrete. The ratio of 5% mixed plastics water bottles by the weight of cement, with a maximum compression capacity is 225 ksc after 28 days of curing and a minimum compression capacity is 117 ksc after 28 days of curing for the ratio of 17% mixed plastics water bottles by the weight of the cement. The mixing and forming ability of concrete depends on the ratio of the plastic water bottles mixture in the concrete, which should not exceed 15% of the weight of the cement. The use of concrete mixed plastic water bottles can determine the compressive strength when it is tested according to the compressive strength of the type of construction that does not require a very high compressive strength. The cost of making concrete when mixing plastic water bottles increases due to higher compressive strength but reduces plastic bottle removal process for environmental conservation.

Keywords: concrete mixed used plastic water bottles, cost of concrete, used plastic water bottles



บทนำ

คอนกรีต เป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้กันอย่างมากในงานวิศวกรรมโยธาและการก่อสร้างงานระบบโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ เช่น อาคาร ถนน เป็นต้น องค์ประกอบของคอนกรีตจะประกอบไปด้วย ปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต เมื่อนำมาผสมกันจะแปรสภาพเป็นของแข็งและมีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักโดยเฉพาะแรงกด งานก่อสร้างทางด้านวิศวกรรมโยธาจะใช้คอนกรีตเป็นองค์ประกอบในการออกแบบและก่อสร้างมากที่สุด โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย อาทิ โครงการก่อสร้างถนน โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าที่กำหนดไว้อย่างมากมาย ต้นทุนทางด้านวัสดุที่ใช้ในการผสมคอนกรีตก็จะมีต้นทุนที่สูงขึ้นตามประสิทธิภาพในการออกแบบการรับน้ำหนักในแต่ละโครงการที่กำหนดไว้นั้นเอง การลดวัสดุส่วนผสมของคอนกรีตโดยที่ยังได้ประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ก็จะช่วยประหยัดต้นทุนของคอนกรีต

ก่อสร้างได้ จากปัญหาการใช้ขวดน้ำพลาสติกและเกิดเป็นขยะจำนวนมากโดยเฉพาะในประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและต้นทุนในการกำจัดขยะเหล่านี้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำขวดน้ำพลาสติกกลับมาใช้ในงานก่อสร้าง อาทิ การดัดแปลงรูปวัสดุขยะขวดน้ำดื่มพลาสติกเพื่อใช้ในงานออกแบบที่ทรงแสงลานจอดรถ โดย กัลยา ตันติยาสวัสดิกุล (Tantiyaswasdikul, 2010) ได้นำขยะบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทขวดน้ำดื่มมาออกแบบเป็นตัวทรงแสงบริเวณที่จอดรถกลางแจ้ง (covered parking) โดยใช้หลักการทางทฤษฎีการออกแบบสถาปัตยกรรมการศึกษาอัตราส่วนพลาสติกพอลิโพรไพลีนในอิฐมวลเบาต่อค่าความแข็งแรงอัดและสภาพนำ ความร้อน โดย นวรัตน์ นิธิสุวรรณรักษา (Nitisuwanraksa, 2016) เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการแทนที่ทรายด้วยพลาสติกพอลิโพรไพลีนในการผลิตอิฐมวลเบา การวิเคราะห์กระเบื้องยางพาราผสมเศษขยะพลาสติกเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

โดย วิหาร ติปัญญา และกิตติพงษ์ สุวีโร (Deepunya & Suveero, 2015) มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางพาราผสมเศษขยะพลาสติกเอทิลีนไวนิลอะซิเตท (พลาสติกอีวีเอ) จากโรงงานอุตสาหกรรม และงานวิจัยของ อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเศรณี และคณะ (Suriyawichitseranee, Seangatith & Apichatvullop, 2000) ได้ศึกษาการใช้เส้นพลาสติกที่ใช้แล้วแบบสั่นผสมในคอนกรีต โดยนำพลาสติก PET และ HDPE มาเสริมคอนกรีตเพื่อให้ได้กำลังรับแรงดัดเพิ่มขึ้น และลดการแตกร้าว โดยใช้เส้นพลาสติก PET และ HDPE ที่ใช้แล้วแบบสั่นผสมในคอนกรีต ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ รูปร่างเส้นพลาสติกตรงและซิกแซก และปริมาณเส้นพลาสติกที่เสริมในคอนกรีต พบว่า การเสริมเส้นพลาสติกให้กำลังรับแรงดัดและค่าโมดูลัสยืดหยุ่นลดลงเมื่อปริมาณเส้นพลาสติกมากขึ้น แต่จะช่วยให้คอนกรีตมีกำลังรับแรงดัดเพิ่มขึ้น การใช้เศษวัสดุอื่นๆ ผสมในผลิตภัณฑ์ทางก่อสร้าง อาทิ การศึกษาสมบัติเชิงกลของคอนกรีตผสมกระเบื้องเซรามิกที่ใช้แล้วเสริมเส้นใยเหล็กที่เหลือทิ้งจากการกลึง โดย นันทชัย ชูศิลป์ และคณะ (ChuSilp, Boonrasi, Kwanyeen, Krirat & Saereal, 2013) การผลิตอิฐทางเก่าโดยใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสมร่วม โดย สมนึก ธัญญาวินิชกุล และเอกพรรณ ธัญญาวินิชกุล (Thayavinichchakul & Thayavinichchakul, 2016) เป็นการผสมถุงขยะพลาสติกที่ได้จากการใช้ความร้อนหลอมและแปรรูปให้เป็นเม็ดพลาสติกเพื่อผสมในการผลิตอิฐทางเก่า ซึ่งในขั้นตอนการให้ความร้อนถุงพลาสติกนี้จะปล่อยสารพิษที่ส่งผลต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ จากการรายงานของ ศุภพร แสงกระจ่าง และคณะ (Sangrajrang, Ploysawang & Promhithatron, 2013) ในด้านผลกระทบของพลาสติกต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้อธิบายว่า การให้ความร้อนเพื่อหลอมเหลวกับพลาสติกชนิด Polyethylene ที่นิยมใช้ผลิตขวดพลาสติกและถุงพลาสติก จะปลดปล่อย Styrene ที่ส่งผลเป็นพิษต่อการระคายเคืองผิวหนังและทำลายระบบทางเดินหายใจ ผลกระทบแบบเรื้อรังจะส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำลายระบบการทรงตัว ความจำเสื่อมสมาธิสั้นและเป็นสารก่อเกิดโรคมะเร็ง รวมทั้งการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาวะโลกร้อน ดังนั้นถ้าหากผู้แปรรูปขยะถุงพลาสติกนี้ไม่มีความรู้และความชำนาญเพียงพออาจส่งผลเสียทั้งต่อ

ตัวเองและสภาพแวดล้อมได้ ขั้นตอนที่เหมาะสมในการนำขยะพลาสติกนำมาใช้ในส่วนผสมวัสดุก่อสร้างควรใช้ขั้นตอนการแปรรูปที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่น้อยที่สุด และต้นทุนการแปรรูปที่ต่ำ และการศึกษาพฤติกรรมและวิเคราะห์การรับน้ำหนักของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ผสม PET โดย Mohammed (2017) โดยนำพลาสติกประเภท PET ย่อยเป็นขนาดเล็กเพื่อใช้แทนมวลรวมละเอียดหรือทรายในการผสมคอนกรีต จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ายังไม่มีการศึกษาใช้พลาสติกทดแทนมวลรวมหยาบทั้งหมดในการผสมคอนกรีตและการกำจัดพลาสติกไม่ใช้แล้วที่มีขั้นตอนซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นที่มาของการศึกษานี้

การศึกษานี้ได้พิจารณาตัวแปร คือ มวลรวมหยาบหรือหิน ที่เป็นส่วนประกอบในการออกแบบคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้างซึ่งมีต้นทุนวัสดุประมาณ 500 บาทต่อลูกบาศก์เมตรหรือร้อยละ 20 ของต้นทุนรวมของคอนกรีต (ราคาโดยประมาณ 2,500 บาทต่อลูกบาศก์เมตร) ดังนั้นจึงมีผลประโยชน์อย่างมากหากมีการลดปริมาณมวลรวมหยาบโดยทดแทนด้วยขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วและการพัฒนาวิธีการนำไปใช้งานจริง การลดต้นทุนคอนกรีตในงานก่อสร้างและวิธีการกำจัดขยะจากขวดพลาสติกที่ใช้แล้วโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งาน การนำขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วไปกำจัดโดยวิธีการผสมในคอนกรีตก่อสร้างสำหรับงานวิศวกรรมโยธาจะสามารถช่วยลดปริมาณขยะจากขวดน้ำพลาสติกและต้นทุนการกำจัดขยะ รวมทั้งต้นทุนของวัสดุส่วนผสมในคอนกรีต คอนกรีตที่มีส่วนผสมของขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วนี้จะเป็นคอนกรีตต้นทุนต่ำที่เหมาะสมสำหรับงานก่อสร้างและเป็นการใช้กำจัดขยะจากขวดน้ำพลาสติกในชุมชนอีกทางหนึ่งด้วย จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ ในงานวิจัยนี้จะการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วผสมในคอนกรีตสำหรับใช้กับงานก่อสร้าง การทดสอบประสิทธิภาพการรับน้ำหนักของคอนกรีตที่มีส่วนผสมจากขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วให้เหมาะสมกับประเภทงานก่อสร้าง และการประหยัดต้นทุนการกำจัดขยะจากขวดน้ำพลาสติกโดยนำไปผสมในคอนกรีตแทน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของคอนกรีตที่มีส่วนผสมของขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วทดแทนมวลรวมหยาบทั้งหมด
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้งานจริงและก่อสร้างของคอนกรีตที่มีส่วนผสมของขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วสำหรับประเทศไทย

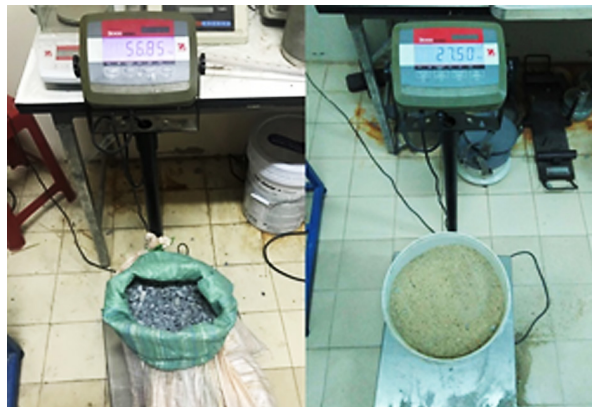
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย คือ พื้นที่ทำวิจัยเป็นห้องทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธา สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา อาคาร 12 ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างทดสอบเป็นคอนกรีตตัวอย่างทดสอบสำหรับทดสอบประสิทธิภาพการรับแรงของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบคอนกรีต การทำก้อนตัวอย่างการทดสอบกำหนดไว้ 2 ประเภท คือ คอนกรีตแบบปกติและคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติก ตัวอย่างคอนกรีตแบบปกติมีอัตราส่วนผสมของคอนกรีตใช้เท่ากับ 1:2:4 (ปูนซีเมนต์:ทราย:หิน) และออกแบบค่ากำลังของคอนกรีตเท่ากับ 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร สำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ปูนซีเมนต์ในการทดสอบเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ดังแสดงในภาพ 1 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดสำหรับการทดสอบดังแสดงในภาพ 2 และ $W/C=0.60$ เป็นค่ากำหนดสำหรับการทดสอบ อายุบ่มของคอนกรีตมีระยะเวลา 7 14 และ 28 วัน จำนวน 9 ตัวอย่าง ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกและไม่ผสมมวลรวมหยาบหรือหินจะกำหนดสัดส่วนของขวดน้ำพลาสติกร้อยละ 5 10 15 และ 17 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์โดยขวดพลาสติกหรือ PETE สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้ขวดพลาสติกน้ำดื่มชนิดใส ขนาด 1.25 ลิตร 1.5 ลิตร และ 2 ลิตร โดยทำการย่อยหรือตัดให้มีขนาดประมาณ 1x1 ซม. ตามแสดงในภาพ 3 จำนวนตัวอย่างสำหรับทดสอบกำหนดไว้ตัวอย่างรูปลูกบาศก์จำนวน 36 ตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบทั้งหมดเท่ากับ 45 ตัวอย่าง การย่อยขวดน้ำ

พลาสติกที่ใช้แล้วสำหรับผสมในคอนกรีตจะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมแบนหรือเรียกว่ามวลรวมก้อนแบน (flaky) มีขนาดประมาณ 10 มิลลิเมตร ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการทดสอบหาความสามารถการรับแรงอัดของคอนกรีตเป็นคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 ซม. โดยใช้แบบหล่อตัวอย่างทรงลูกบาศก์ตามมาตรฐาน ASTM C 192 ดังแสดงในภาพ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพการรับน้ำหนักคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วเป็นไปตามหลักการวิศวกรรมโยธาและข้อกำหนดของ มอก. รวมทั้งมาตรฐาน ACI 318 ที่กำหนดมาตรฐานการบ่มคอนกรีตที่ 28 วัน โดยเครื่องทดสอบการรับกำลังของคอนกรีตดังแสดงในภาพ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรับกำลังของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว ที่สัดส่วนการผสมต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมกับการรับกำลังในแต่ละประเภทงานก่อสร้างและการใช้งานได้จริงในด้านวิศวกรรมโยธาในอนาคต การประเมินความเป็นไปได้ในการใช้งานจริงสำหรับพื้นที่ชุมชนเพื่อคอนกรีตก่อสร้างที่ต้นทุนต่ำและการกำจัดขยะที่มาจากขวดน้ำพลาสติกที่แล้ว การวิเคราะห์ต้นทุนของคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว กลุ่มเป้าหมายที่คาดหวังสามารถนำไปใช้งานได้จริง คือ บุคคลทั่วไปที่สนใจนำไปใช้ก่อสร้างงานก่อสร้างขนาดเล็กเพื่อการประหยัดพลังงานและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม



ภาพ 1 ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1



ภาพ 2 มวลรวมหยาบและมวลรวมอะเอียดสำหรับการทดสอบ



ภาพ 3 ขวดพลาสติก PET ที่ถูกตัดขนาดประมาณ 1*1 ซม.



ภาพ 4 แบบหล่อตัวอย่างทรงลูกบาศก์



ภาพ 5 เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine--UTM

การทดสอบสมบัติทางด้านความถ่วงจำเพาะ และการดูดซึมน้ำของมวลรวมจะทดสอบวัสดุมวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดที่ใช้ในการวิจัยโดยหาค่าความถ่วงจำเพาะรวม ความถ่วงจำเพาะปรากฏ และการดูดซึมน้ำ โดยมีมาตรฐานการทดสอบตาม ASTM C127 Standard Test Method for Density, Relative Density (specific gravity), and Absorption Aggregate การหาค่าความถ่วงจำเพาะและค่าความดูดซึมน้ำของวัสดุมวลรวมละเอียด โดยมีมาตรฐานการทดสอบตาม ASTM C128 Standard Test Method for Density, Relative Density (specific gravity), and Absorption of Fine Aggregate

ผลการวิจัย

คุณสมบัติของวัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้ในการทดสอบเพื่อการสร้างคอนกรีตตัวอย่างมีการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

1. มวลรวมละเอียดหรือทรายหยาบที่ใช้ในการทดสอบนี้ มีค่าความถ่วงจำเพาะรวมเฉลี่ยเท่ากับ 2.54

ความถ่วงจำเพาะปรากฏเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 และค่าอัตรา การดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.61

2. มวลรวมหยาบหรือหินที่ใช้ในการทดสอบนี้ มีค่าความถ่วงจำเพาะรวมเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ความถ่วงจำเพาะปรากฏเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 และค่าอัตราการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.41

3. การใช้ขวดพลาสติกที่ใช้แล้วทดแทนมวลรวมหยาบในคอนกรีต ความหนาแน่นของขวดน้ำพลาสติก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1350 กก/ลบ.ม การวิเคราะห์ปริมาณพลาสติกสูงสุดที่สามารถผสมในคอนกรีตเพื่อทดแทนมวลรวมหยาบและสัดส่วนระหว่างพลาสติกที่ใช้แล้วกับหินจากการทดสอบโดยการทดลองสุ่มปริมาณพลาสติกทดสอบ พบว่า ปริมาณพลาสติกที่ทดแทนมวลรวมหยาบแล้วคอนกรีตยังสามารถขึ้นรูปได้มีสัดส่วนที่สูงสุ่ร้อยละ 17 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ เนื่องจากผลการทดลองพบว่า ปริมาณพลาสติกที่ทดแทนมวลรวมหยาบที่สัดส่วนร้อยละ 20 19 และ 18 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ไม่สามารถที่จะผสมคอนกรีตเพื่อการใช้งานก่อสร้างได้ ปริมาณพลาสติกที่มาก

หรือไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเทและขึ้นรูปคอนกรีต ดังแสดงในภาพ 6 โดยปริมาณพลาสติกที่เหมาะสมในการทดแทนมวลรวมหยาบหรือหินเพื่อการผสมในคอนกรีตและมีความสามารถในการเทและขึ้นรูปได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1:13 โดยน้ำหนัก

จากการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตแบบปกติไม่ผสมพลาสติกได้ทำการทดสอบที่ช่วงอายุการบ่มคอนกรีตที่อายุ 7, 14 และ 28 วัน ซึ่งเป็นไปตาม

มาตรฐาน ACI 318 ที่กำหนดมาตรฐานการบ่มคอนกรีตที่ 28 วัน ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4.1 และผลการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตผสมพลาสติกโดยไม่ผสมหินในอัตราส่วน 5% 10% 15% 17% ต่อน้ำหนักปูนซีเมนต์ได้ทำการทดสอบที่ช่วงอายุการบ่มของคอนกรีตที่อายุ 7, 14 และ 28 วัน ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 1 ถึง 5



ภาพ 6 คอนกรีตที่มีส่วนผสมของพลาสติกโดยทดแทนมวลรวมหยาบที่มากเกินไป

ตาราง 1

ผลการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตแบบปกติที่อายุการบ่ม 7, 14 และ 28 วัน

อายุการบ่ม	น้ำหนักตัวอย่าง (กก.)	ความหนาแน่น (กก./ม3) (กก.)	แรงอัด (กก.)	กำลังอัดประลัย (กก./ชม2)	กำลังอัดเฉลี่ย (กก./ชม2)
7 วัน	8.17	2340.79	40830	181.5	198.26
	8.17	2420.74	44230	196.6	
	8.14	2348.70	48750	216.7	
14 วัน	8.26	2415.10	50990	226.6	216.2
	8.17	2357.56	47110	209.4	
	8.35	2409.92	47840	212.6	
	7.92	2362.63	54338	241.5	
28 วัน	8.00	2325.00	50850	226.0	235.5
	7.87	2301.07	53775	239.0	

ตาราง 2

ผลการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตผสมพลาสติก 5%

อายุการบ่ม	น้ำหนักตัวอย่าง (กก.)	ความหนาแน่น (กก./ม3)	แรงอัด (กก.)	กำลังอัดประลัย (กก./ชม2)	กำลังอัดเฉลี่ย (กก./ชม2)
7 วัน	7.49	2077.77	46970	208.7	199.37
	7.57	2113.96	40240	178.8	
	7.70	2042.16	47400	210.6	
14 วัน	7.54	2091.73	48900	217.3	
	7.58	2117.20	39500	175.5	201.33
	7.71	2166.85	47520	211.2	
	7.42	2141.14	48390	215.1	
28 วัน	7.58	2172.92	50920	226.3	225.1
	7.40	2163.65	52600	233.8	

ตาราง 3

ผลการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตผสมพลาสติก 10%

อายุการบ่ม	น้ำหนักตัวอย่าง (กก.)	ความหนาแน่น (กก./ม3)	แรงอัด (กก.)	กำลังอัดประลัย (กก./ชม2)	กำลังอัดเฉลี่ย (กก./ชม2)
7 วัน	7.34	2024.21	30390	135.1	138.10
	7.36	2015.79	32750	145.1	
	7.45	2108.09	30080	133.7	
14 วัน	7.20	2010.89	31090	144.8	
	7.21	2000.69	32530	144.6	144.97
	7.18	1928.82	32730	145.5	
	7.26	2000.80	34230	152.1	
28 วัน	7.44	1998.25	33030	156.8	153.33
	7.19	1956.02	34000	151.1	

ตาราง 4

ผลการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตผสมพลาสติก 15%

อายุการบ่ม	น้ำหนักตัวอย่าง (กก.)	ความหนาแน่น (กก./ม3)	แรงอัด (กก.)	กำลังอัดประลัย (กก./ชม2)	กำลังอัดเฉลี่ย (กก./ชม2)
7 วัน	7.31	2209.93	25660	114.1	134.93
	7.29	2145.88	32500	144.9	
	7.42	2155.22	32810	145.8	
14 วัน	7.10	1957.20	30398	135.1	
	7.09	1966.80	29003	128.9	143.13
	7.42	2155.13	37210	165.4	
	7.64	2133.23	32830	145.9	
28 วัน	7.30	2134.78	32200	145.7	150.86
	7.40	2135.27	36800	163.56	

ตาราง 5

ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของคอนกรีตผสมพลาสติก 17%

อายุการบ่ม	น้ำหนักตัวอย่าง (กก.)	ความหนาแน่น (กก./ม3)	แรงอัด (กก.)	กำลังอัดประลัย (กก./ชม2)	กำลังอัดเฉลี่ย (กก./ชม2)
7 วัน	7.59	2147.53	21910	97.39	95.1
	7.38	2172.19	23490	104.4	
	7.71	2181.66	18790	83.51	
14 วัน	7.26	2067.67	22973	102.1	
	7.23	2072.40	24795	110.2	105.87
	7.41	2152.51	23693	105.3	
	7.36	2068.56	24200	107.5	
28 วัน	7.27	2016.82	25403	112.9	117.21
	7.08	2084.07	29530	131.24	



ก. คอนกรีตแบบปกติ



ข. คอนกรีตที่ผสมพลาสติก

ภาพ 7 เปรียบเทียบความเสียหายของคอนกรีตแบบปกติกับคอนกรีตที่ผสมพลาสติก

ลักษณะการเสียหายของคอนกรีต

ลักษณะการเสียหายเนื่องจากการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของคอนกรีตจะเกิดการเสียหายรูปทรงดังแสดงในภาพ 7 จากลักษณะการเสียหายของคอนกรีตที่ไม่ผสมพลาสติกเนื่องจากการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ไม่ได้ผสมพลาสติกจะมีลักษณะการแตกออกเป็นชิ้นขนาดใหญ่ ดังแสดงในภาพ 7 การเสียหายของคอนกรีตที่ผสมพลาสติก จากรูปลักษณะการเสียหายจะสังเกตเห็นได้ว่าลักษณะการเสียหายแตกออกเป็นชิ้นเล็กและยุบลงมากกว่าคอนกรีตที่ไม่ผสมพลาสติก แต่ก็ยังคงรูปทรงเดิมอยู่ เพราะพลาสติกที่ผสมลงไปคอนกรีตจะช่วยพยุงไม่ให้คอนกรีตนั้นเกิดการเสียรูป ซึ่งคอนกรีตแบบปกติเมื่อรับแรงอัดก็จะแตกละเอียดออกเป็นชิ้น ๆ และไม่คงรูปทรงเดิม แต่เมื่อนำพลาสติกผสมลงไปจะทำให้เกิดการประสานกันได้ดีขึ้นในคอนกรีต

การวิเคราะห์ต้นทุนของคอนกรีตผสมขี้เถ้าพลาสติกที่ใช้แล้ว

จากการทดสอบพบว่า สัดส่วนของคอนกรีตที่ผสมพลาสติกต่อปริมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถแสดงได้ตาม

ตาราง 6 สัดส่วนของพลาสติกที่ผสมเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อปริมาณปูนซีเมนต์และทรายที่ใช้ลดน้อยรวมทั้งค่าการรับกำลังอัดสูงสุดที่ลดลงด้วย การอ้างอิงข้อมูลจาก Peri et al. (2012) ได้อธิบายต้นทุนการกำจัดขยะที่เป็นขวดพลาสติกหรือ PET มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณ 5 บาทต่อ 1 กิโลกรัม ดังนั้นสามารถคำนวณต้นทุนของคอนกรีตที่ผสมพลาสติกได้ตามแสดงในตาราง 6 และการนำขี้เถ้าพลาสติกที่ใช้แล้วมาย่อยเป็นส่วนผสมในคอนกรีตนี้ ยังไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางอากาศโดยเปรียบเทียบกับงานวิจัยการผลิตอิฐทางเท้าโดยใช้ขยะพลาสติกเป็นส่วนผสมร่วมโดย สมนึก ธัญญาวินิชกุล และเอกพรรณ ธัญญาวินิชกุล (Thayavinichchakul & Thayavinichchakul, 2016) ที่ผสมถุงขยะพลาสติกที่ได้จากการใช้ความร้อนหลอมและแปรรูปให้เป็นเม็ดพลาสติกเพื่อผสมในการผลิตอิฐทางเท้า โดยขั้นตอนการย่อยพลาสติกเกิดอากาศพิษ

ตาราง 6

การเปรียบเทียบระหว่างสัดส่วนผสมของคอนกรีตที่ผสมพลาสติกต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร กำลังอัดสูงสุดและต้นทุนเฉลี่ย

PET (%)	0	5	10	15	17
ปูนซีเมนต์ (kg)	300	1322	1016	638	549
ทราย (kg)	624	2714	2082	1310	1196
หิน (kg)	1296	0	0	0	0
PET (kg)	0	66	102	95	93
กำลังอัด (ksc)	235.5	225.1	153.33	150.86	117.21
ต้นทุนเฉลี่ยเบื้องต้น(บาท/ลบ.ม.)	2500	4680	3670	2416	2140
ต้นทุนกำจัดพลาสติกเฉลี่ย(บาท)	0	330	510	475	465
ต้นทุนเฉลี่ย(บาท/ลบม)	2500	4350	3160	1941	1675

สรุปผลและการอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติด้านกำลังแรงอัดโดยใช้ตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15x15x15 ซม. (มาตรฐานฐานใช้ ASTM C 192) จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมด 45 ตัวอย่างแบ่งเป็นตัวอย่างคอนกรีตแบบปกติที่ไม่ผสมพลาสติก 9 ตัวอย่าง และตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกโดยไม่ผสมหิน โดยมีจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 36 ตัวอย่าง โดยอัตราส่วนของปริมาณพลาสติกที่ใช้ในการผสมคอนกรีตตัวอย่าง คือ 5% 10% 15% 17% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ จากการทดสอบพบว่า ขั้นตอนของการผสมคอนกรีตที่ผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว ไม่ควรเทพลาสติกลงไปเลยทั้งหมด เพราะจะทำให้พลาสติกจับตัวกันเป็นก้อน ไม่ละกัน ควรใส่พลาสติกลงไปทีละส่วนเพื่อการจับตัวที่ดีของคอนกรีต

ความสามารถรับกำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่างที่ผสมพลาสติกแสดงให้เห็นว่าส่วนผสมของพลาสติกมีผลต่อความสามารถรับกำลังอัดของคอนกรีตที่ลดลง ค่าอัตราส่วนของพลาสติกผสมในคอนกรีตที่ให้กำลังอัดมากที่สุด คือ 5% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์โดยค่ากำลังอัดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 225 กิโลกรัมต่อตร.ซม ที่อายุการบ่ม 28 วัน และค่าอัตราส่วนของพลาสติกผสมในคอนกรีตที่ให้กำลังอัด

น้อยที่สุด คือ 17% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์โดยค่ากำลังอัดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 117 กิโลกรัมต่อตร.ซม ที่อายุการบ่ม 28 วัน ความสามารถในการผสมและขึ้นรูปของคอนกรีตขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพลาสติกที่ผสมในคอนกรีตไม่ควรเกิน 15 % โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ โดยอัตราส่วนของพลาสติกที่ผสมในคอนกรีตมากกว่า 15 % คอนกรีตจะไม่จับตัวและไม่สามารถหล่อคอนกรีตได้ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการรับกำลังอัดของคอนกรีตจะลดลงตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของพลาสติกที่ผสมในคอนกรีต การใช้คอนกรีตผสมพลาสติกควรใช้กับงานก่อสร้างที่ไม่ได้กำหนดค่าการรับกำลังอัดสูงมาก อาทิเช่น งานทางเท้า งานรั้ว งานสนาม งานคอนกรีตหยาบ เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกใช้งานคอนกรีตผสมพลาสติกสามารถพิจารณาค่าการรับกำลังอัดที่ทดสอบได้ให้เหมาะสมกับการรับกำลังอัดของประเภทงานก่อสร้าง ต้นทุนของคอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วจะมีมูลค่าที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตแบบปกติในระดับความสามารถการรับกำลังอัดที่สูงขึ้นแต่ต้นทุนของคอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วจะถูกกว่าคอนกรีตแบบปกติโดยที่มีความสามารถรับกำลังอัดที่ต่ำ ข้อดีการเลือกใช้คอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้ว คือ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจากการลดขั้นตอน

การจัดขยะพลาสติกที่สร้างมลพิษและขวดน้ำพลาสติก
ก็มีระยะเวลาการย่อยสลายที่นานมากเป็นร้อยปี ดังนั้น
การใช้งานคอนกรีตผสมขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วจึงมีความ
เหมาะสมในด้านวิศวกรรมโยธาและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม
ของโลก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม



References

- ChuSilp, N., Boonrasi, P., Kwanyeen, S., Kirat, T., & Saereal, P., (2013). Mechanical properties of concrete mixed with reused ceramic tiles reinforced with steel fiber from milling processed. *RMUTP Research Journal Special Issue The 5th Rajamangala University of Technology National Conference* (pp. 664-674). Bangkok: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. https://repository.rmutp.ac.th/bitstream/handle/123456789/1512/IRD_58_29.pdf?sequence=1. (in Thai)
- Deepunya, W., & Suveero, K., (2015). *Para-rubber floor tiles mixed with Plastic wastes from the factories. Budget research subsidies annual revenue budget 2015* (Research report). Bangkok: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. <http://repository.rmutp.ac.th/handle/123456789/2083>. (in Thai)
- Mohammed, A. A. (2017). Flexural behavior and analysis of reinforced concrete beams made of recycled PET waste concrete. *Construction and Building Materials*, 155, 593–604. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.096>
- Nitisuwanraksa, N. (2016). Effects of polypropylene plastic ratio in autoclaved aerated concrete on compressive strength and thermal conductivity. *Kasem Bundit Engineering Journal*, 6(1), 174-181. (in Thai)
- Peri, G., Traverso, M., Finkbeiner, M., & Rizzo, G. (2012). The cost of green roofs disposal in a life cycle perspective: Covering the gap. *Energy*, 48(1), 406-414. doi: 10.1016/j.energy.2012.02.045
- Sangrajrang, S., Ploysawang, P., & Promhithatron, P. (2013). Impact of plastics on human health and environment. *Thai Journal Toxicology*. 28(1), 39-50. (in Thai)
- Suriyawichitseranee, A, Seangatith, S, & Apichatvullop, A. (2000) Inverstigation of the use of recycled short plastic wires in concrete. *Proceedings of the 11th National Convention on Civil Engineering*. Phuket: Civil Engineering. (in Thai)
- Tantiyaswasdikul, K. (2010). Transformation of waste plastic bottles into covered parking. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 7(2), 159-172. (in Thai)
- Thayavinichchakul, S., & Thayavinichchakul, A., (2016). *The brick pavement production using waste plastic as ingredients together. budget research subsidies annual revenue budget 2015* (Research report). Bangkok: Chandrakasem Rajabhat University. (in Thai)



สภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย
ส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

The Working Environment and Personal Protective Equipment Use
Among Workers in Automotive Repair Shops,
Muang District, Nakhon Ratchasima Province

วิทย์ เพชรเลียบ¹, พานิช แก่นกาญจน์¹ และณัฐวรรณ เลิศปัญญาชัยถาวร¹
Witchaya Phetliap¹, Panich Keankarn¹ and Nuttawan Lertpinoyochaitaworn¹

¹คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

¹Faculty of Public Health, Vongchavalitkul University

Received: December 4, 2019

Revised: February 5, 2020

Accepted: February 11, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 114 คน ประกอบด้วยช่างพ่นสี จำนวน 50 คน และช่างทั่วไป จำนวน 64 คน จากสถานประกอบการทั้งหมด 8 แห่ง กลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตรของคอกเรน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติทดสอบไคสแควร์ ผลการศึกษา พบว่า สถานประกอบการทุกแห่งมีรั้ว/ขอบเขตชัดเจน มีการจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ร้อยละ 100.0 และพบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่ ไม่มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ร้อยละ 62.5 และไม่มีระบบมาตรฐานความปลอดภัย ร้อยละ 50.0 ตามลำดับความรู้ด้านความปลอดภัย และทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มช่างพ่นสี และช่างทั่วไป พบว่า ไม่แตกต่างกัน ($P>.05$) พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<.05$) ซึ่งพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างพ่นสีส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นประจำ ร้อยละ 46.0 ส่วนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างทั่วไปส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 48.4 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ควรมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำงาน และเสริมสร้างความตระหนักให้เกิดการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความเสี่ยงและส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

คำสำคัญ: สภาพแวดล้อมการทำงาน, อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล, สถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์

Abstract

The aim of this study was to examine the working environment and the use of Personal Protective Equipment--PPE behaviors among workers in automotive repair shops at Muang District, Nakhon Ratchasima Province. The samples were 114 workers comprising 50 spray painting workers and 64 maintenance technicians at 8 automotive repair shops. The samples were calculated by Cochran's formula. The workers were recruited by using the simple random sampling method. A questionnaire was use for data collection. The statistics were utilized for data analysis by descriptive statistics and Chi-square test. The results showed that all workplaces had a fence or boundary, as well as personal protective equipment at their workplaces. Many workplaces lacked fire alarms and safety standard systems (62.5 % and 50.0 %; respectively). Safety knowledge and safety attitude of the spray-painting workers and maintenance technicians were not different ($P>.05$). Personal protective equipment uses by subjects in the two groups differed significantly ($P<.05$). 46.0 % of the spray-painting workers used personal protective equipment regularly compared to 48.4 % of the maintenance technicians who used personal protective equipment only occasionally. The results suggest that the automotive repair shop owners should provide appropriate working conditions and raise the awareness for the need to continuously use personal protective equipment to reduce risk and encourage safety at work.

Keywords: working environment, personal protective equipment, automotive repair shops



บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างมากและรวดเร็ว มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะประเภทกิจการร้านซ่อมรถยนต์ จากข้อมูลสถิติของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2560 พบว่า มีธุรกิจที่ให้บริการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรถยนต์ทั้งประเทศ ประมาณ 6,300 ราย สถานประกอบการประเภทซ่อมรถยนต์เป็นธุรกิจบริการที่ให้บริการครอบคลุมถึงการตรวจเช็ค ซ่อมเครื่องยนต์ ทำสี และให้บริการบำรุงรักษารถยนต์ เป็นต้น เนื่องจากการซ่อมบำรุงรถยนต์เป็นกิจกรรมที่ต้องมีอุปกรณ์เครื่องจักรหนักสำหรับการดำเนินงาน จึงเข้าข่ายเป็นโรงงานประเภทที่ 95 และเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Department of Industrial Works, 2018) ซึ่งการทำงานในสถานประกอบการประเภทซ่อมรถยนต์มีการนำเอาเครื่องจักร อุปกรณ์เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ให้บริการ แต่หากพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจถึงวิธีป้องกัน

อันตรายที่ถูกต้องแล้วอาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานได้ รวมถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานล้วนเป็นสาเหตุของอันตรายจากการทำงาน ดังนั้น สภาพแวดล้อมการทำงาน และความปลอดภัยนั้นจึงถือได้ว่ามีบทบาทต่อคุณภาพชีวิตที่ดีของพนักงาน

จากข้อมูลสถิติประเภทกิจการการผลิต การประกอบ การซ่อมรถยนต์ ฯลฯ ในช่วงปี 2554–2558 มีจำนวนลูกจ้างประสบอันตรายเฉลี่ย 3,762 รายต่อปี หรือร้อยละ 3.30 ต่อปีของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด เมื่อพิจารณาถึงความรุนแรงของการประสบอันตราย พบว่าส่วนใหญ่เป็นการหยุดงานไม่เกิน 3 วัน ร้อยละ 78.44 ต่อปี รองลงมา คือ การหยุดงานเกิน 3 วันร้อยละ 20.46 ต่อปี กรณีสูญเสียอวัยวะบางส่วน ร้อยละ 0.88 ต่อปี และกรณีตายร้อยละ 0.22 ต่อปี ตามลำดับ (Compensation fund, 2017) จากสถิติดังกล่าวจะเห็นว่าปัญหาด้านความปลอดภัยของสถานประกอบการประเภทดังกล่าวยังไม่ได้รับ

การแก้ไขที่พึงประสงค์ส่งผลให้ลูกจ้างประสบอันตรายจากการทำงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดมาจากสภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานที่สามารถส่งผลให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุได้

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ปลอดภัยในสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ พบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่มีถึงดับเพลิงไม่เพียงพอ ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ขาดการตรวจสอบอุปกรณ์การเชื่อม ไม่มีการตรวจสอบการใช้ถังแก๊ส สายส่งแก๊สอยู่ในสภาพชำรุด ไม่มีการจัดการด้านมลพิษทางอากาศ การจัดการของเสียอันตราย และไม่มีการจัดการเรื่องเสียง เป็นต้น (Phokee, Bualoeng & Chaiklieng, 2012; Notesupa & Inmuong, 2012; Pimpaporn, 2014) ซึ่งจากสภาพแวดล้อมการทำงานดังกล่าวอาจก่อให้เกิดความเสี่ยง อันตรายในการทำงานต่อพนักงาน

โดยทั่วไปมาตรการในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุความไม่ปลอดภัยต่าง ๆ ที่ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การป้องกันที่แหล่งกำเนิดของสิ่งคุกคามสุขภาพนั้น ๆ ซึ่งเป็นการควบคุมไม่ให้สารที่เป็นพิษ หรือสิ่งคุกคามต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานแพร่กระจายออกไปสู่บรรยากาศการทำงาน หรือจะดำเนินการควบคุมที่ทางผ่านของอันตรายนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม ในบางกรณีสถานประกอบการบางแห่งอาจไม่สามารถจัดสภาพการทำงานให้ปลอดภัยโดยวิธีการทั้งสองข้างต้นได้จึงเหลือการควบคุมป้องกันอีกวิธีหนึ่ง คือ การควบคุมป้องกันที่ตัวบุคคลซึ่งเป็นการควบคุมไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสสารที่เป็นพิษจนเกิดการเจ็บป่วยหรือเป็นโรคจากการทำงาน รวมถึงป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ ความไม่ปลอดภัยต่าง ๆ จากการทำงาน ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลโดยอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับสวมใส่/ปกคลุมอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันและ/หรือการบรรเทาอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการทำงานโดยถือว่าอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหาร และการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยใน

สถานประกอบการ (Occupational Safety and Health Administration, 2004)

การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในสถานประกอบการกิจการร้านซ่อมรถยนต์อาจมีความแตกต่างกันตามลักษณะการทำงานของแต่ละบุคคล เช่น งานเชื่อมมีการใช้แว่นตากรองแสง งานเคาะ มีที่อุดหูหรือที่ครอบหู และรองเท้านิรภัย ในขณะที่งานพ่นสี พนักงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจและชุดป้องกันสารเคมี เป็นต้น จากรายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลพบว่า มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในงานเชื่อมแก๊ส ร้อยละ 28.6 (Phokee, Bualoeng & Chaiklieng, 2012) และการศึกษาในกลุ่มพนักงานช่างพ่นสี พบว่า มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ร้อยละ 55.6 (Monney et.al., 2014) เป็นต้น ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจากอุบัติเหตุสารเคมี มีส่วนน้อยที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบการกิจการร้านซ่อมรถยนต์

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบการกิจการร้านซ่อมรถยนต์โดยเฉพาะสถานประกอบการในจังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากจังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีสถานประกอบการกิจการร้านซ่อมรถยนต์มากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า มีจำนวนทั้งสิ้น 246 ราย และมีแรงงานอยู่ในธุรกิจนี้จำนวน 3,052 คน (Department of Industrial Works, 2018) จากรายงานการประสบอันตรายประเภทกิจการการผลิต การประกอบการซ่อมรถยนต์ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า มีผู้เสียชีวิต 1 ราย หายงานเกิน 3 วัน 14 ราย และหายงานไม่เกิน 3 วัน 47 ราย (Compensation fund, 2017) จากข้อมูลการเกิดอันตรายดังกล่าวอาจเกี่ยวเนื่องกับสภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงาน ซึ่งการศึกษาในประเด็นดังกล่าวนี้จะนำมาซึ่งข้อมูลในการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม และสร้างความตระหนักให้เกิดการใช้อุปกรณ์

คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในสถานประกอบการต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานของสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงานในสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำการประเมินสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ ในประเด็นต่าง ๆ คือ ด้านสภาพพื้นที่การทำงาน เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบมาตรฐานความปลอดภัย การจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และทำการศึกษาเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มช่างพ่นสี และกลุ่มช่างทั่วไป ซึ่งการศึกษาในส่วนนี้มีแนวคิดที่ว่า การทำงานในลักษณะที่แตกต่างกันอาจมีผลให้พนักงานมีความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแตกต่างกันตามลักษณะงาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ พนักงานสายช่างที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีการต่อ การประกอบ การเคาะ การ

ปะผุ การพ่นสี การพ่นสารกันสนิมยานยนต์ ซึ่งเป็นสถานประกอบการที่ขึ้นทะเบียนกับเทศบาลนครนครราชสีมา จำนวน 58 แห่ง คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Cochran (1977) ได้เท่ากับ 114 คน จากสถานประกอบการ 8 แห่ง ประกอบด้วยช่างพ่นสี จำนวน 50 คน และช่างทั่วไป (ช่างเคาะ ช่างประกอบ ช่างปะผุ ช่างเชื่อม) จำนวน 64 คน โดยทำการสุ่มสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ในแบบลิสต์รายชื่อสถานประกอบการ ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลพนักงานช่างทุกคนจากสถานประกอบการนั้น ๆ จนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้พัฒนาขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 3 ท่าน โดยนำเอาแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ในส่วนของปัจจัยด้านความรู้ ด้วยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.75 ด้านทักษะ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยวิธีการของครอนบาช (Cronbach's method) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient of Alpha) ได้ค่าเท่ากับ 0.72 และ 0.78 ตามลำดับ ซึ่งแบบสอบถามในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทั้งหมด 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบตรวจประเมินสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ ประกอบด้วยข้อมูลสภาพพื้นที่ทำงาน เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ดับเพลิง จำนวน 16 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามคุณลักษณะส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อมูลเพศ อายุ ชั่วโมงการทำงาน การทำงานต่อสัปดาห์ การทำงานล่วงเวลา ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน อายุงาน การได้รับแนะนำ/อบรมด้านความปลอดภัย และโรคประจำตัว จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน แบบมี 2 ตัวเลือก (ใช่/ไม่ใช่) ให้เลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และมีเกณฑ์การแปลผลคะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ของ Bloom (1971) คือ ระดับความรู้ดี คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80-100 (12-15 คะแนน) ระดับความรู้ปานกลาง คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-79 (9-11 คะแนน) และระดับความรู้น้อย คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60 (0-8 คะแนน)

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติด้านความปลอดภัยในการทำงานแบบมี 3 ตัวเลือกให้เลือกตอบ คือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย จำนวน 15 ข้อโดยเกณฑ์การให้คะแนนทัศนคติ คือ ทัศนคติทางบวกเห็นด้วย 3 คะแนน ไม่เห็นด้วย 2 คะแนน และไม่เห็นด้วย 1 คะแนน ส่วนทัศนคติทางลบ เห็นด้วย 1 คะแนน ไม่เห็นด้วย 2 คะแนน และไม่เห็นด้วย 3 คะแนน ตามลำดับ การแปลผลคะแนนทัศนคติใช้คะแนนเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ตามแนวคิดของ Best (1977) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ทัศนคติระดับดี (คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.00) ทัศนคติระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 1.67-2.33) และทัศนคติระดับไม่ดี (คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.66)

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล แบบมี 3 ตัวเลือกให้เลือกตอบ คือ ใช้เป็นประจำ ใช้เป็นบางครั้ง และไม่ใช้ จำนวน 10 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยติดต่อประสานงานและทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลต่อผู้ประกอบการร้านซ่อมรถยนต์เก็บข้อมูลในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคม พ.ศ. 2562 โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง เมื่อกลุ่มตัวอย่างนำแบบสอบถามมาส่งผู้วิจัยมีการตรวจสอบข้อมูล ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถามทันที จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อบรรยายข้อมูลทั่วไป ด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) เพื่อหาความแตกต่างของระดับความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลระหว่างกลุ่มพนักงาน

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษานี้ผ่านการพิจารณา และอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา โดยผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในเอกสารยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร หากสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิเสธหรือถอนตัวออกจากโครงการได้โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่ออาสาสมัคร ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจข้อมูลทั่วไปของกลุ่มพนักงานช่างในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 114 คน แบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 กลุ่ม พบว่า กลุ่มช่างพ่นสี และกลุ่มช่างทั่วไป เป็นเพศชายทั้งหมด พนักงานทั้งสองกลุ่มทำงาน 6 วัน/สัปดาห์และทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน โดยทั้งสองกลุ่มมีอายุเฉลี่ย 32.22 ± 8.96 ปี และ 35.33 ± 9.71 ปี ตามลำดับ สถานภาพของทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ คือ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 44.0 และ 35.9 ตามลำดับ รายได้ต่อเดือนของทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 60.0 และ 65.6 ตามลำดับ อายุการทำงานเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกันที่ 3.56 ± 1.93 ปี และ 3.77 ± 2.52 ปี และส่วนใหญ่พนักงานทั้งสองกลุ่มไม่เคยได้รับการอบรมด้านความปลอดภัย ร้อยละ 72.0 และ 62.5 ตามลำดับ (ตาราง 1)

ข้อมูลภาวะสุขภาพ

จากการสำรวจข้อมูลภาวะสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า พนักงานในกลุ่มช่างพ่นสี และกลุ่มช่างทั่วไป ส่วนใหญ่ไม่มีการตรวจสุขภาพในรอบปีที่ผ่านมา ร้อยละ 76.0 และ 84.4 ตามลำดับ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีโรคประจำตัว ร้อยละ 16.0 และ 26.6 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาโรคประจำตัวของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่มมีโรคประจำตัว คือ โรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 62.5 และ 47.1 ตามลำดับ รองลงมา คือ โรคเบาหวาน ร้อยละ 37.5 และ 35.3 ตามลำดับ (ตาราง 2)

สภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์

จากตาราง 3 แสดงผลการตรวจประเมินสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์ จำนวน 8 แห่ง ในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ด้านพื้นที่ทำงาน เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ดับเพลิง พบว่า สถานประกอบการทุกแห่งมีรั้ว/ขอบเขตชัดเจน มีการจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ร้อยละ 100 และพบว่าสถานประกอบการส่วนใหญ่ ไม่มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ร้อยละ 62.5 และไม่มีระบบมาตรฐานความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ ร้อยละ 50.0 ตามลำดับ

ตาราง 1

จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มช่างพ่นสี (50) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มช่างทั่วไป (64) จำนวน (ร้อยละ)
อายุ(ปี)		
≤ 30	25 (50.0)	27 (42.2)
> 30	25 (50.0)	37 (57.8)
Mean ± SD	32.22 ± 8.96	35.33 ± 9.71
สถานภาพการสมรส		
โสด	23(46.0)	29(45.3)
สมรส	27(54.0)	35(54.7)
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	6 (12.0)	13 (20.3)
มัธยมศึกษาตอนต้น	18 (36.0)	21 (32.8)
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	22 (44.0)	23 (35.9)
อนุปริญญา/ปวส.	4 (8.0)	7 (10.9)
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)		
5,001-10,000	14 (28.0)	11 (17.2)
10,001-15,000	30 (60.0)	42 (65.6)
>15,000	6 (12.0)	11 (17.2)

ตาราง 1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มช่างฟันสี (50) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มช่างทั่วไป (64) จำนวน (ร้อยละ)
อายุการทำงาน (ปี)		
≤ 3	27 (54.0)	36 (56.2)
> 3	23 (46.0)	28 (43.8)
Mean ± SD	3.56 ± 1.93	3.77 ± 2.52
การได้รับการอบรมด้านความปลอดภัย		
ไม่เคย	36 (72.0)	40 (62.5)
เคย	14 (28.0)	24 (37.5)

ตาราง 2

จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามภาวะสุขภาพ

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มช่างฟันสี (50) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มช่างทั่วไป (64) จำนวน (ร้อยละ)
การตรวจสุขภาพในรอบปี		
ไม่เคย	38 (76.0)	54 (84.4)
เคย	12 (24.0)	10 (15.6)
โรคประจำตัว		
ไม่มี	42 (84.0)	47 (73.4)
มี	8 (16.0)	17 (26.6)
ความดันโลหิตสูง	5 (62.5)	8 (47.1)
เบาหวาน	3 (37.5)	6 (35.3)
ไขมันในเลือดสูง	2 (25.0)	3 (17.6)
ภูมิแพ้	-	3 (17.6)
หอบหืด	1 (12.5)	-

การเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ผลการศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่ม
พนักงานช่างในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์
ประกอบด้วยกลุ่มช่างฟันสี และกลุ่มช่างทั่วไป พบว่า ระดับ
ความรู้ของพนักงานช่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.919$) ซึ่งระดับความรู้

ของทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 70.0
และ 71.9 ตามลำดับ ประเด็นความรู้ที่กลุ่มตัวอย่างตอบ
ผิดมากที่สุด คือ คำถามเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุม
มลพิษในสภาพแวดล้อมการทำงาน โดยพบว่า พนักงานช่าง
ส่วนใหญ่เข้าใจว่าการป้องกันและควบคุมที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน
เป็นวิธีควบคุมป้องกันที่ดีที่สุด ระดับทัศนคติของพนักงาน
ช่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติเช่นกัน ($P = 0.903$) ซึ่งระดับทัศนคติของทั้งสอง

กลุ่มส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 74.0 และ 75.0 ตามลำดับ และพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่า การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานทำให้ชีวิตอันตราย ทำงานไม่สะดวก ข้อมูลพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.002$) ซึ่งพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างฟันส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นประจำ ร้อยละ 46.0 ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 36.0 และไม่ใช่ ร้อยละ

18.0 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างทั่วไปส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 48.4 ไม่ใช่ ร้อยละ 39.1 และใช้เป็นประจำ ร้อยละ 12.5 ตามลำดับได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 96.0 แวนตานามัย ร้อยละ 94.0 และชุดกันสารเคมี ร้อยละ 90.0 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มช่างทั่วไปมีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกอุปกรณ์ใช้เป็นบางครั้ง (ตาราง 4 และตาราง 5) ซึ่งพบว่า อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้เป็นประจำมากที่สุดในกลุ่มช่างฟันคือ

ตาราง 3

ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบกิจการร้านซ่อมรถยนต์ ($n=8$)

รายการประเมิน	มี จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี จำนวน (ร้อยละ)
สถานประกอบการมีรั้ว/ขอบเขตชัดเจน	8 (100)	-
บริเวณพื้นที่อยู่ซ่อมรถยนต์ และบริเวณโดยรอบสะอาด	7 (87.5)	1 (12.5)
มีการขีดเส้นทาสีกำหนดทางเดินเท้าทางเดินพาหนะที่จอดรถ และที่วางของชัดเจน	5 (62.5)	3 (37.5)
มีป้ายห้ามป้ายเตือนให้ระวังห้ามผ่านเข้าเขตที่อาจทำให้เกิดอันตราย	5 (62.5)	3 (37.5)
มีการจัดวางสิ่งของเป็นระเบียบตามหมวดประเภทการใช้งาน	7 (87.5)	1 (12.5)
มีแสงสว่างเพียงพอเหมาะสมกับงาน	7 (87.5)	1 (12.5)
มีการควบคุมอุณหภูมิ และระบายอากาศสม่ำเสมอในบริเวณพื้นที่ทำงาน	5 (62.5)	3 (37.5)
มีฝุ่นฟุ้งกระจายสะสมในบริเวณการทำงาน	3 (37.5)	5 (62.5)
มีป้ายเตือนป้ายบังคับให้สวมใส่ใช้เครื่องคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ตลอดเวลาทำงาน	5 (62.5)	3 (37.5)
มีสิ่งอำนวยความสะดวกตามสมควร เช่น ห้องน้ำหรือเครื่องดื่มสำหรับบริการลูกค้า กำหนดเขตห้ามสูบบุหรี่ และเขตสูบบุหรี่ไว้อย่างชัดเจน	5 (62.5)	3 (37.5)
มีการจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)	8 (100)	-
มีการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็น	5 (62.5)	3 (37.5)
มีการตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรสม่ำเสมอ และก่อนใช้งาน	5 (62.5)	3 (37.5)
มีอุปกรณ์ถังเคมีดับเพลิง และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	6 (75.0)	2 (25.0)
มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้	3 (37.5)	5 (62.5)
มีระบบมาตรฐานความปลอดภัย เช่น 5ส QCC	4 (50.0)	4 (50.0)

ตาราง 4

การเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มช่างฟันสี (50) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มช่างทั่วไป (64) จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ระดับความรู้			0.919
ดี	5 (10.0)	5 (7.8)	
ปานกลาง	35 (70.0)	46 (71.9)	
น้อย	10 (20.0)	13 (20.3)	
ระดับทัศนคติ			0.903
ดี	13 (26.0)	16 (25.0)	
ปานกลาง	37 (74.0)	48 (75.0)	
ไม่ดี	-	-	
พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล			0.002
ใช้เป็นประจำ	23 (46.0)	8 (12.5)	
ใช้เป็นบางครั้ง	18 (36.0)	31 (48.4)	
ไม่ใช้	9 (18.0)	25 (39.1)	

ตาราง 5

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

อุปกรณ์คุ้มครอง ความปลอดภัยส่วนบุคคล	พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล					
	กลุ่มช่างฟันสี (50) จำนวน (ร้อยละ)			กลุ่มช่างทั่วไป (64) จำนวน (ร้อยละ)		
	ใช้ประจำ	ใช้บางครั้ง	ไม่ใช้	ใช้ประจำ	ใช้บางครั้ง	ไม่ใช้
ถุงมือ	18 (36.0)	21 (42.0)	11 (22.0)	8 (12.5)	35 (54.7)	21 (32.8)
อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ	48 (96.0)	2 (4.0)	-	23 (35.9)	31 (48.4)	10 (15.6)
หมวกนิรภัย	4 (8.0)	16 (32.0)	30 (60.0)	10 (15.6)	28 (43.8)	26 (40.6)
รองเท้านิรภัย	3 (6.0)	12 (24.0)	35 (70.0)	12 (18.8)	37 (57.8)	15 (23.4)
ชุดกันสารเคมี	45 (90.0)	5 (10.0)	-	3 (4.7)	41 (64.1)	20 (31.2)
ที่อุดหู/ที่ครอบหู	7 (14.0)	28 (56.0)	15 (30.0)	15 (23.4)	27 (42.2)	22 (34.4)
แว่นตานิรภัย	47 (94.0)	3 (6.0)	-	23 (35.9)	35 (54.7)	6 (9.4)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาครั้งนี้ในประเด็นสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการกิจการร้านซ่อมรถยนต์ พบว่า โดยส่วนใหญ่ สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 (Department of Health, 2015) และใกล้เคียงกับการศึกษาสภาพปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของอู่ซ่อม และอู่เคาะพ่นสีรถยนต์ที่ผ่านมา ที่พบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่มีรั้ว/ขอบเขตชัดเจน (Notesupa & Inmuong, 2012) และมีการจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในการทำงาน (Pimpaporn, 2014) และจากการศึกษานี้ พบว่า สถานประกอบการมีการติดตั้งถังดับเพลิงร้อยละ 75.0 ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาที่ผ่านมา (Phokee, Bualoeng and Chaiklieng, 2012; Notesupa & Inmuong, 2012) พบว่า มีการติดตั้งถังดับเพลิงในสถานประกอบการร้อยละ 74.7 และร้อยละ 83.7 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Phokee, Bualoeng & Chaiklieng, 2012) ซึ่งสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ เป็นประเภทกิจการที่เสี่ยงกับความร้อนและการก่อให้เกิดเพลิงไหม้ การไม่มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ และอุปกรณ์ดับเพลิงจะเป็นอันตรายมาก ควรจัดให้มีและดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข คือ จัดให้มีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ และมีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ใช้สารเคมีดับเพลิง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่องต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร ติดตั้งในตำแหน่งที่เห็น และสามารถหยิบใช้งานได้สะดวก และมีการตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้สะดวก และไม่ต่ำกว่าปีละ 1 ครั้ง เป็นต้น และจากผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 50.0 ของสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์ไม่มีระบบมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน เช่น ระบบ 5ส QCC โดยกิจกรรม 5ส เป็นพื้นฐานในการจัดการ เพราะสภาพที่ทำงานที่เป็นระเบียบ มีความสะอาดเป็นสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย และถูกสุขอนามัยเอื้ออำนวยให้เกิดบรรยากาศที่ดีเหมาะสมแก่การทำงาน มีความพร้อมต่อการเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่องรวมถึงการกระทำ

ที่ไม่ปลอดภัยอันเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุ เช่น มีบอร์ดจัดเก็บเครื่องมือ และเครื่องมือเก็บอยู่ตามจุดที่กำหนด สะอาด สามารถตรวจเช็คได้รวดเร็ว ชิ้นส่วนรถยนต์ กระป๋องสี จัดเก็บไว้บนชั้นวางของ มีป้ายชี้บอกชั้นวางของและป้ายชื่อผู้รับผิดชอบ กำหนดจุดติดตั้งเพื่อสะดวกในการหยิบใช้งาน ลดเวลาในการหาเครื่องมือและอุปกรณ์สามารถตรวจสอบ และควบคุมปริมาณพัสดุต่าง ๆ ได้ง่าย ลดอุบัติเหตุและการทำงานมีความปลอดภัยมากขึ้น (Buachaw, 2013) รวมถึงกิจกรรมกลุ่มคุณภาพหรือกลุ่ม Quality Conlity Circle--QCC ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัย เช่น ป้องกันการเกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ลดอุบัติเหตุและปรับปรุงสภาพแวดล้อม และจัดระเบียบการทำงานได้ เป็นต้น (Muangmonprasert & Phornprapa, 2016)

ประเด็นความรู้ และทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความรู้ และทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานในอู่ซ่อมรถยนต์เขตเทศบาลนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งพบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้ระดับดีขึ้นไป และทัศนคติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน พบว่า ส่วนใหญ่มีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง (Intaramuen et.al., 2016) เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของความรู้ พบว่า ประเด็นความรู้ที่กลุ่มตัวอย่างตอบผิดมากที่สุด คือ พนักงานช่างส่วนใหญ่เข้าใจว่าการป้องกันและควบคุมที่ตัวผู้ปฏิบัติงานเป็นวิธีควบคุมป้องกันที่ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างจากหลักทฤษฎีที่กล่าวถึงหลักการควบคุมป้องกันอันตรายจากการทำงาน ประกอบด้วย 3 วิธี คือ การควบคุมป้องกันที่แหล่งกำเนิด (source) การควบคุมป้องกันที่ทางผ่าน (path) และการควบคุมป้องกันที่ตัวบุคคล (receiver) ซึ่งการควบคุมป้องกันที่แหล่งกำเนิดเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด (Simaroch, 2015) ประเด็นทัศนคติด้านความปลอดภัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่า การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานทำให้อึดอัด รำคาญ ทำงานไม่สะดวก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการรับรู้อุปสรรคของการปฏิบัติพฤติกรรม (Danyuthasilpe, 2018) ในที่นี้คือการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ ความไม่สะดวกในการสวมใส่ ความรู้สึกไม่สบาย เป็นต้น ดังนั้นทางสถานประกอบการควรมีการจัดฝึกอบรมพนักงานให้มี

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตราย การควบคุมป้องกัน เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านความปลอดภัยที่ถูกต้องและทัศนคติในการทำงานที่ปลอดภัย

ประเด็นพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างฟันสีส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นประจำ ร้อยละ 46.0 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในอุ้งช่อมรณต์ที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มช่างฟันสีมีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลร้อยละ 55.6 (Monney et al., 2014) ส่วนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกลุ่มช่างทั่วไปส่วนใหญ่ พบว่า ใช้เป็นบางครั้ง ร้อยละ 48.4 ซึ่งจากผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้อาจอธิบายได้ว่า จากกระบวนการทำงานในงานฟันสี การอบสี หรือการชุบเคลือบสี ล้วนก่อให้เกิดสารเคมีหลายชนิดฟุ้งกระจายในบริเวณการทำงาน โดยเฉพาะสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ที่เป็นตัวทำลายที่ผสมอยู่ในสี ซึ่งสารเหล่านี้สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพพนักงานได้ เช่น การเกิดการระคายเคืองเยื่อต่าง ๆ ผลต่อระบบประสาทส่วนกลางระบบสืบพันธุ์บางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น (Hasan, Said & Leman, 2013) ซึ่งการรับรู้ถึงอันตรายของสารเคมีเหล่านี้จากลักษณะการทำงานอาจทำให้พนักงานมีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นประจำสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มช่างทั่วไปที่ส่วนใหญ่มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเพียงบางครั้งเท่านั้น อย่างไรก็ตามทางสถานประกอบการควรหาวิธีในการให้พนักงานเกิดความตระหนักว่าตนเองต้องมีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัย ลดการบาดเจ็บ อุบัติเหตุ หรือโรคจาก

การประกอบอาชีพจากลักษณะการทำงานโดยอาจออกกฎระเบียบ มาตรการที่เคร่งครัด รวมถึงสร้างแรงจูงใจโดยการยกย่อง หรือให้รางวัลกับผู้ที่สวมใส่เป็นประจำ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1. สถานประกอบการควรมีการออกมาตรการบังคับใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัดในทุกกลุ่มพนักงาน
2. สถานประกอบการควรจัดให้มีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์ควบคุมฝุ่นให้เพียงพอ เพื่อดูแลสุขภาพแวดล้อมการทำงานให้เกิดความปลอดภัย
3. สถานประกอบการควรจัดทำระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยพื้นฐาน เช่น 5ส QCC เพื่อให้มีการดำเนินกิจกรรมด้านความปลอดภัยอย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของพนักงาน
2. ควรมีการศึกษาการประเมินความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบการร้านซ่อมรถยนต์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูล



References

- Best, J.W. (1977). *Research in education* (3rd ed.). New Jersey: Prentice hall Inc.
- Bloom, B. S. (1971). *Handbook on formation and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Buachaw, P. (2013). Implementation of 5s activity and safety promotion at work of employees at Compart Precision (Thailand) Company Limited. *NRRU Community Research Journal*, 7(2), 75-82. (in Thai)

- Cochran, W.G. (1977). *Sampling techniques* (3th ed.). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Compensation fund. (2017). *Situation of danger and illness from work 2011-2015*. Retrieved from https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/9b9db9cf77a7fc7d8e1294b280b5382c.pdf. (in Thai)
- Danyuthasilpe, C. (2018). Pender's health promotion model and its applications in nursing practice. *Songklanagarind Journal of Nursing*, 38(2), 132-141. (in Thai)
- Department of Health. (2015). *Guideline for risk assessment of environmental health according to the Public Health Act 1992*. Bangkok: Ministry of Public Health. (in Thai)
- Department of Industrial Works. (2018). *Cumulative statistics, the number of factories received business license according to the Factory Act 1992*. Retrieved from <http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=spss61>. (in Thai)
- Hasan, N. H., Said, M. R., & Leman, A. M. (2013). Health effect from volatile organic compounds and useful tools for future prevention: A review. *International Journal of Environmental Engineering Science and Technology Research*, 1(2), 28-36. <https://bit.ly/3jqdRw6>
- Intaramuen, M., Darnkachatan, S., Chuenjaroen, R., Mongkonkansai, J., Nowat, J. Sornpet, W., & Ngeinchalad, A. (2016). *Safety behaviors among worker in the garage, Nakhon Municipal Area, Nakhon Si Thammarat Province*. Naresuan Research Conference 13. Phitsanulok: Naresuan University. (in Thai)
- Monney, I., Dwumfour, A. B., OwusuMensah, I., & Kuffour, R. A. (2014). Occupational health and safety practices among vehicle repair artisans in an urban area in Ghana. *Journal of Environmental and Occupational Science*, 3(3), 147-153. doi: 10.5455/jeos.20140528072614
- Muangmonprasert, S., & Phornprapa, K. (2016). The relation of quality control circle activity and productivity, defect and attitude of teamwork: Case study of T.U.W. Textile Co., Ltd. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(2), 56-70. (in Thai)
- Notesupa, S., & Inmuong, U. (2012). Environmental health problems and their resolutions at automobile repair shops at the Sakon Nakhon municipality. *KKU Journal for Public Health Research*, 5(3), 15-25. (in Thai)
- Occupational Safety and Health Administration. (2004). *Personal protective equipment*. Retrieved from <https://www.osha.gov/Publications/osha3151.pdf>.
- Phokee, W., Bualoeng, S., & Chaiklieng, S. (2012). A survey about occupational health and safety within automotive repair shops of the Khon Kaen municipality. *KKU Journal for Public Health Research*, 5(3), 77-86. (in Thai)
- Pimpaporn, N. (2014). The study for factors which effect to health risk from work of employee in garage. *APHEIT Journal*, 20(1), 70-80. (in Thai)
- Simaroch, Y. (2015). *Principle of industrial hygiene control*. Retrieved from <http://www.safety-stou.com/UserFiles/File/54114-1.pdf>. (in Thai)



ผลของโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเอง
ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ตำบลรังนก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร
Effect of Health Literacy Programs on Self-Care Behaviors
Among Diabetic Patients at Rungnok Sub-district,
Sam-Ngam District, Phichit Province

ญาดา รักธรรม,¹ รัตนาวลี ดีนวนพะเนา,¹ สุกัญญา ทะชน¹ และกิงแก้ว สำรวรรื่น¹
Yada Raktham,¹ Rattanawalee Deenonphanao,¹ Suganya Thachan¹ and Kingkaew Samruayruen¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

¹Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

Received: November 18, 2019

Revised: May 21, 2020

Accepted: May 27, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ตำบลรังนก กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลรังนก จำนวน 60 คน คัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage sampling) เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามมาตรฐาน กลุ่มละ 30 คน ใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยสถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการดูแลตนเองด้วยสถิติ Paired sample t-test และ Independent t-test ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเองในกลุ่มทดลอง หลังได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p\text{-value} < .05$)

คำสำคัญ: โรคเบาหวาน, ความรู้ด้านสุขภาพ, พฤติกรรมการดูแลตนเอง

Abstract

The purpose of this quasi-experimental article aimed to study the effects of health literacy programs on self-care behaviors among diabetic patients at Rungnok sub-district. Sixty diabetic patients in Rungnok Health Promotion Hospital participated in this study. Using two-stage sampling, the thirty patients of the experimental group received the health literacy program and while the other thirty patients of the control group received the standard care. The pre-test and post-test questionnaires were used to collect the data and descriptive statistics, including frequency, percentage, mean and standard deviation. A paired t-test and Independent t-test were used to compare the mean score of self-care behaviors. The results revealed that the mean score of self-care behaviors in the experimental group were significantly higher than before implementing the program and were higher than the control group. (p-value < .05)

Keywords: diabetic, health literacy, self-care behaviors



บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีอุบัติการณ์เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุ ซึ่งพบบ่อยในอายุ 35 ปีขึ้นไป (Siangdung, 2017) โดยเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุข ทั้งในระดับประเทศและทั่วโลก ซึ่งในปี พ.ศ. 2560 สหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติรายงานว่า มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 415 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานเป็น 3.2 ล้านคน (Jiamjarasrangsri, 2018) เช่นเดียวกับแนวโน้มของประเทศไทยพบว่า ประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไปป่วยเป็นโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น 16 ล้านคน 3.2 ล้านราย ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 4.8 ล้านราย ในปี พ.ศ. 2557 โดยจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2 แสนคนต่อปี เสียชีวิตถึงปีละ 8,000 คน โรคเบาหวานจึงเป็น 1 ใน 9 เป้าหมายของการดูแลสุขภาพกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Diabetes Association of Thailand, 2019)

วิธีการรักษาโรคเบาหวาน สามารถทำได้โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การเข้ายารักษาโรคเบาหวาน และการจัดการความเครียด การพัฒนาและ

เสริมสร้างให้ประชาชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลสุขภาพสุขภาพตนเองอย่างยั่งยืน ผู้ป่วยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพของตนเองร่วมกับผู้ให้บริการ และสามารถคาดการณ์ความเสี่ยงด้านสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งกำหนดเป้าหมายในการดูแลสุขภาพตนเอง (Paibulsiri, 2018) ซึ่งการที่บุคคลจะสามารถดูแลตนเองได้อย่างเหมาะสมนั้น ต้องริเริ่มและปฏิบัติกิจกรรมการดูแลตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่อไปนี้ คือ มีความรู้ ความชำนาญ และความรับผิดชอบในการดูแลตนเอง มีแรงจูงใจที่จะกระทำและความพยายามอย่างต่อเนื่องจนได้รับผลสำเร็จเพื่อป้องกันและรักษาสุขภาพของตนเองได้ (Muangkum & Suttajit, 2013) โดยสถานการณ์โรคเบาหวานของกระทรวงสาธารณสุขเขตบริการสุขภาพที่ 3 ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี กำแพงเพชร และพิจิตร พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนผู้ป่วยรวม 959,723 คน คิดเป็นร้อยละ 86.76 ซึ่งจังหวัดพิจิตร พบผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 179,912 คน คิดเป็นร้อยละ 19.02 ไม่พบผู้เสียชีวิต และในอำเภอสามง่าม พบผู้ป่วยโรคเบาหวานจำนวน 12,762 คิดร้อยละ 90.96 ไม่พบผู้เสียชีวิต ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวังนก พบผู้ป่วยโรคเบาหวานจำนวน 1,698 คน คิดเป็นร้อยละ 93.86 ไม่พบผู้เสียชีวิต (Health

Data Center, Ministry of Public Health, 2019) จากการสำรวจข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยเบาหวานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวังนกก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร พบว่า อัตราการป่วยด้วยโรคเบาหวานในแต่ละปีมีอัตราเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี 2558-2561 เท่ากับ 44.38, 39.11, 42.65, 45.45 ตามลำดับ และจากการสำรวจสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน พบว่า ประชาชนมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นจากผลข้างเคียงของระดับน้ำตาลในเลือด และจากการสำรวจสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน พบว่า ประชาชนมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นจากผลข้างเคียงของระดับน้ำตาลในเลือด (Phichit Provincial Public Health Office, 2019)

จากเหตุผลข้างต้น คณะผู้วิจัยสนใจที่จะออกแบบโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ โดยประยุกต์แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ (adult learning theory-andragogy) และทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม (Orem's self care theory) มาผสมผสานในโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรม การดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานตำบลวังนกก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการดูแลตนเอง มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน เรียนรู้ที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น เน้นไปที่การปฏิบัติ เพื่อให้ได้โปรแกรมที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยมุ่งหวังให้โปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพนี้ มีประสิทธิผลในการช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดูแลตนเอง เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นต่อไป

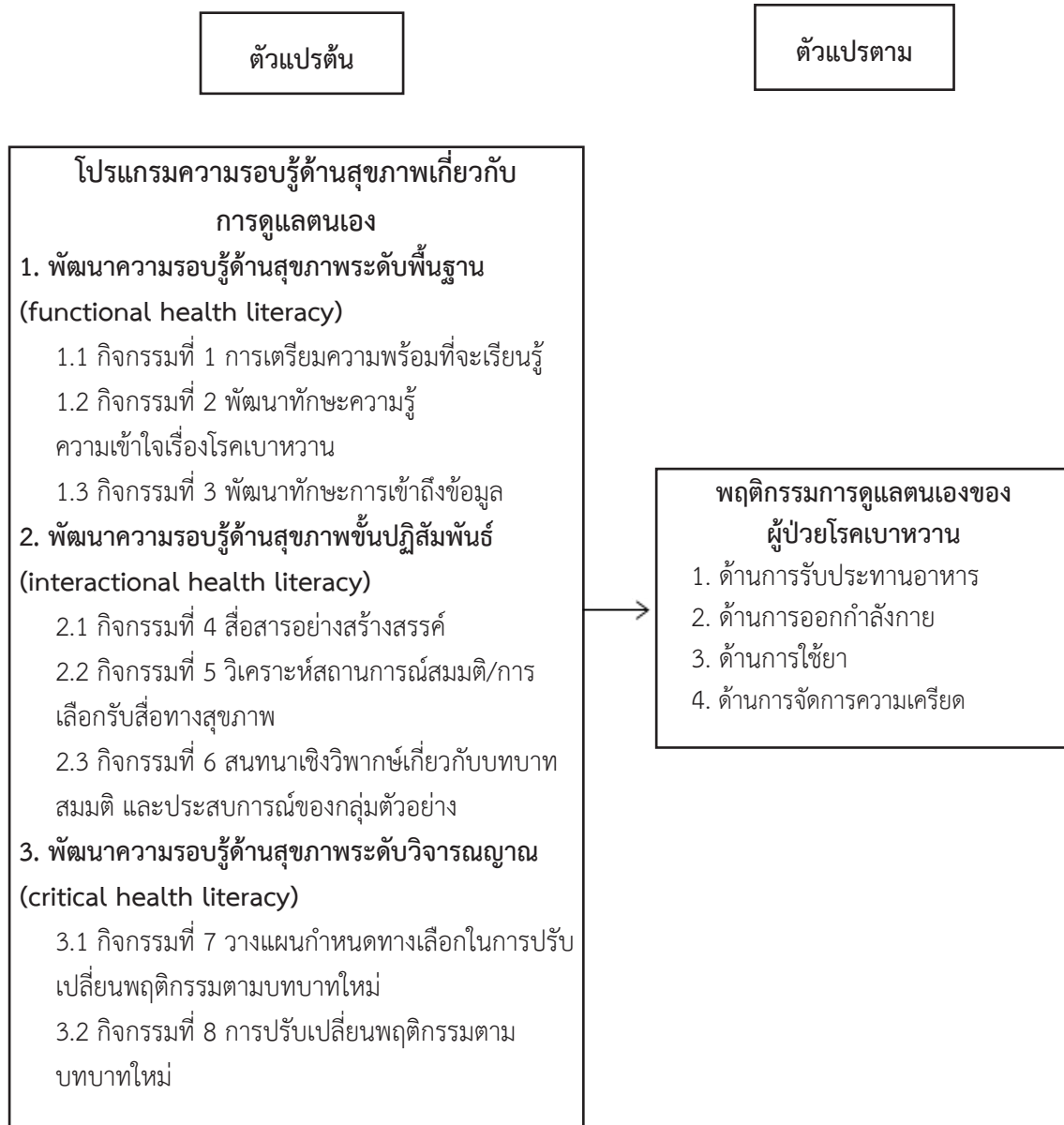
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรม การดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ตำบลวังนกก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) คือ ความสามารถของคน กลุ่มบุคคล ชุมชน หรือประชากรในสังคมโดยรวมในการค้นหาคำตอบที่ต้องการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นตรวจสอบและทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้รับมา และประพฤติปฏิบัติโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลด้านสุขภาพได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ความจำเป็นในอดีตจนถึงปัจจุบัน (Health Education Division, Ministry of Public Health, 2018) แนวคิดทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม (Orem's self care Theory) คือ โครงสร้างของความสามารถในการดูแลตนเองมี 3 ระดับ คือ (Orem, Taylor & Renpenning, 2001) (1) ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อดูแลตนเอง (capabilities for self-care operations) (2) พลังความสามารถในการดูแลตนเอง (power components: enabling capabilities for self-care) (3) ความสามารถและคุณสมบัติขั้นพื้นฐาน (foundational capabilities and disposition) และทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ (adult learning theory-andragogy) เป็นศาสตร์และศิลป์ในการช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยมีหลักการสำคัญในการจัดโปรแกรมการพัฒนา คือ (1) ผู้ใหญ่ต้องการความเป็นอิสระและสามารถเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ (2) ประสบการณ์ของผู้ใหญ่เป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีคุณค่า (3) มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เมื่อสิ่งนั้นมีค่าจำเป็นต่อชีวิตและสังคมของตนเอง (4) แนวทางการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติและยึดปัญหาเป็นศูนย์กลาง (5) ต้องการความเคารพและพอใจกับการได้รับความเท่าเทียม (Knowles, 1984; Intarakamhang, 2017; Sakcharoen, 2015)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและ

หลังทดลอง (two group pretest-posttest design) โดยประยุกต์แนวคิดความรู้ด้านสุขภาพ ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ (Adult learning theory--Andragogy) และทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม (Orem's self care Theory) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน และเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการทำวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่มารับบริการที่คลินิกผู้ป่วยเบาหวานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลรังนก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร จำนวน 355 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (two-stage sampling) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากแบบคืนที่ เพื่อเลือกหมู่บ้านในเขตรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลรังนก มี 12 หมู่บ้าน สุ่มมา 2 หมู่บ้าน ได้หมู่ที่ 3 บ้านรังนก เป็นกลุ่มทดลอง และหมู่ที่ 8 บ้านใหม่ เป็นกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากแบบคืนที่จากทะเบียนรายชื่อผู้ป่วย เพื่อเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างจากหมู่บ้านที่สุ่มได้จากขั้นตอนที่ 1 หมู่บ้านละ 30 คน ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

1. เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลรังนก
2. มีความสมัครใจเข้าร่วมโปรแกรม และยินดีเข้าร่วมกิจกรรมจนครบตามโปรแกรม

เกณฑ์การคัดออก

1. อยู่ในสภาวะเจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมกิจกรรม
2. ไม่สะดวกเข้าร่วมในการทำกิจกรรม

ผู้วิจัยมีการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัคร โดยการเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิในการเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ และสามารถถอนตัวออกได้ตลอดเวลา และผลการวิจัยจะไม่ระบุตัวตนของกลุ่มตัวอย่างโดยจะนำเสนอเฉพาะภาพรวมเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามเรื่อง ประสิทธิภาพของโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ ต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลรังนก อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยเบาหวาน ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน เป็นแบบเติมคำ และเลือกตอบ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 61 ข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า Rating scale โดยแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ปฏิบัติเป็นประจำ หมายถึง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาท่านปฏิบัติพฤติกรรมนั้นต่อเนื่องเป็นประจำสม่ำเสมอ 7 ครั้ง/สัปดาห์

ปฏิบัติบ่อยครั้ง หมายถึง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาท่านปฏิบัติพฤติกรรม นั้นบ่อยครั้ง มีการปฏิบัติ 5-6 ครั้ง/สัปดาห์

ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง หมายถึง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาท่านปฏิบัติพฤติกรรม นั้นไม่บ่อยครั้ง มีการปฏิบัติ 3-4 ครั้ง/สัปดาห์

ปฏิบัติบางครั้ง หมายถึง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาท่านปฏิบัติพฤติกรรม นั้นมีการปฏิบัตินานๆครั้ง มีการปฏิบัติ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์

ไม่เคยปฏิบัติ หมายถึง ท่านไม่เคยปฏิบัติเลยในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาเลย

การให้คะแนนแบบสอบถามในแต่ละข้อจะมีให้เลือก 5 ระดับซึ่งมีความหมายทางบวกและทางลบ

ระดับ	ทางบวก	ทางลบ
ปฏิบัติเป็นประจำ	5	1
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	4	2
ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง	3	3
ปฏิบัติบางครั้ง	2	4
ไม่เคยปฏิบัติ	1	5

การแบ่งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

พฤติกรรมการดูแลตนเองอยู่ในระดับสูง หมายถึง คะแนน 225-305 คะแนน

พฤติกรรมการดูแลตนเองอยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง คะแนน 143-224 คะแนน

พฤติกรรมการดูแลตนเองอยู่ในระดับต่ำ หมายถึง คะแนน 61-142 คะแนน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งประกอบไปด้วยการดำเนินการแบบบูรณาการ จัดกิจกรรมละ 2 สัปดาห์ รวม 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1-2 ชั่วโมง ให้กับกลุ่มทดลองดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 การเตรียมความพร้อมที่จะเรียนรู้

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาทักษะความรู้ความเข้าใจ

เรื่องโรคเบาหวาน

กิจกรรมที่ 3 พัฒนาทักษะการเข้าถึงข้อมูล

กิจกรรมที่ 4 สื่อสารอย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมที่ 5 วิเคราะห์สถานการณ์สมมติ/การเลือกรับสื่อทางสุขภาพ

กิจกรรมที่ 6 สนทนาเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับบทบาทสมมติ และประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรมที่ 7 วางแผนกำหนดทางเลือกในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามบทบาทใหม่

กิจกรรมที่ 8 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามบทบาทใหม่

การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา แล้วนำไปหาดัชนีความตรงของเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยหาดัชนีความตรงของเนื้อหา แล้วนำแบบสอบถามไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยแบบสอบถามมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1

การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ กับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.874

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการ 12 สัปดาห์ หลังจากได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบสอบถามพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

2. ดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพในกลุ่มทดลอง ส่วนในกลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามมาตรฐานตามปกติ

3. หลังจบโปรแกรมการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบสอบถามพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานภายในกลุ่มทดลอง และภายในกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Paired sample t-test ในการวิเคราะห์

3. เปรียบเทียบความแตกต่างพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Independent sample t-test ในการวิเคราะห์

ตาราง 1

จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลองจำนวน (n=30)		กลุ่มควบคุมจำนวน (n=30)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รายได้เฉลี่ย (บาท) ต่อเดือน				
600–3,733	23	76.70	21	70.00
3,734–6,867	7	23.30	8	26.70
6,868–10,000	0	0	1	3.30
$\bar{X} = 65.03$ $SD = 8.74$ $Min = 51$ $Max = 86$				
ระดับการศึกษา				
ไม่ได้เรียน	7	23.30	5	16.70
ประถมศึกษา	20	66.70	25	83.30
มัธยมศึกษา	2	6.70	0	0
ปวส./ปวช.	1	3.30	0	0
ปริญญาตรี/สูงกว่าปริญญาตรี	0	0	0	0
สถานภาพสมรส				
โสด	6	20.00	2	6.70
สมรส	20	66.70	24	80.00
หย่าร้าง	0	0	0	0
แยกกันอยู่	0	0	0	0
หม้าย	4	13.30	4	13.30
อาชีพ				
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	8	26.70	10	33.30
เกษตรกรรวม	12	40.00	14	46.70
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	2	6.60	2	6.70
รับจ้างทั่วไป	8	26.70	4	13.30
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0	0	0

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยดังแสดงในตาราง 1-3 จากตาราง 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้มีจำนวนทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยพบว่า กลุ่มทดลอง (n=30) เป็นเพศหญิง คิดเป็น

ร้อยละ 83.30 เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 16.70 อายุอยู่ในช่วง 60-69 ปี คิดเป็น ร้อยละ 50.00 รองลงมาอยู่ในช่วง 50-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.70 กลุ่มควบคุม (n=30) เป็นเพศหญิง รองลงมาอยู่ในช่วง 70-79 ปี และ 80-89 คิดเป็นร้อยละ 13.30 และ 10.00 ตามลำดับ ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 66.70

รองลงมา คือ ไม่ได้เรียน คิดเป็นร้อยละ 23.30 รองลงมา ระดับมัธยมศึกษา และ ปวส./ปวช. คิดเป็นร้อยละ 6.70 และ 3.30 ตามลำดับ สถานภาพส่วนใหญ่ สมรส คิดเป็น ร้อยละ 66.70 และรองลงมามีสถานะโสด และหม้าย คิดเป็นร้อยละ 20.00 และ 13.30 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาไม่ได้ประกอบอาชีพ,รับจ้างทั่วไป และค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 26.70 และ 6.70 ตามลำดับส่วนใหญ่มีรายได้ 600-3,733 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 76.70 รองลงมาอยู่ในช่วง 3,734-6,867 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 23.30 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 86.70 เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 13.30 อายุอยู่ในช่วง 60-69 ปี คิดเป็น ร้อยละ 46.70 รองลงมาอยู่ในช่วง 50-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.70 รองลงมาอยู่ในช่วง 70-79 ปี และ 80-89 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.00 และ 6.70 ตามลำดับ ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 83.30

รองลงมา คือ ไม่ได้เรียน คิดเป็น ร้อยละ 16.70 สถานะภาพส่วนใหญ่ สมรส คิดเป็นร้อยละ 80.00 และรองลงมา มีสถานะ หม้าย และโสด คิดเป็นร้อยละ 13.30 และ 6.70 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 46.70 รองลงมาไม่ได้ประกอบอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 33.30 รองลงมา รับจ้างทั่วไป และค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 13.30 และ 6.70 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีรายได้ 600-3,733 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาอยู่ในช่วง 3,734-6,867 บาท/เดือน และ 6,868-10,000 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 26.70 และ 3.30 ตามลำดับ

จากตาราง 2 พบว่า พฤติกรรมการการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ก่อนได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

ตาราง 2

เปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ (n=60)

ตัวแปรที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	P-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
พฤติกรรม	140.90	7.40	140.80	7.59	0.05	.95

ตาราง 3

เปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ (n=60)

ตัวแปรที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		T	P-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
พฤติกรรม						
กลุ่มทดลอง	140.90	7.40	246.57	7.11	46.88	.00
กลุ่มควบคุม	140.80	7.59	140.53	7.61	-1.24	.22

การอภิปรายผล

จากตาราง 3 พบว่า พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน หลังได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ป่วยเบาหวานกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ จึงมีพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับโปรแกรมความรู้สุขภาพ

สมมติฐานการวิจัย หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่าก่อนทำการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่าก่อนทำการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เป็นผลมาจากกิจกรรมโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพ โดยคนที่มีความรอบรู้ต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้กลุ่มทดลองได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์การดูแลตนเอง ทั้งที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ ได้ชี้แนะแนวทางแก้ไข ให้กำลังใจผู้ที่ประสบปัญหาล้ำคลึงกัน (Health Education Division, Ministry of Public Health, 2018) ดังนั้น ความรอบรู้ด้านสุขภาพจะช่วยให้ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีความสามารถในการรับรู้ ความรู้ ความเข้าใจ และเข้าถึงข้อมูล รวมไปถึงผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะสามารถเข้าใจ และใช้ข้อมูลโดยผู้เข้าร่วมโปรแกรมสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาคิด วิเคราะห์ และเข้าใจข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพและบริการที่จำเป็นมาใช้ในการตัดสินใจด้านสุขภาพ (Samruayruen & Kitreerawutiwong, 2018) ผู้วิจัยได้เสริมความรู้เกี่ยวกับการดูแลตนเอง โดยเน้นให้กลุ่มทดลองมีโอกาส คิด วิเคราะห์ ตัดสินใจ ตระหนักถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการดูแลตนเองให้สอดคล้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน (Orem, Taylor & Renpenning, 2001) โดยการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต และสภาพความเป็นอยู่ตามทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยมีหลักการสำคัญในการจัดโปรแกรมการพัฒนา คือ (1) ผู้ใหญ่ต้องการความเป็นอิสระและสามารถ

เรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ (2) ประสบการณ์ของผู้ใหญ่เป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีคุณค่า (3) มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เมื่อสิ่งนั้นมีความจำเป็นต่อชีวิตและสังคมของตนเอง (4) แนวทางการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติและยึดปัญหาเป็นศูนย์กลาง (5) ต้องการความเคารพและพอใจกับการได้รับความเท่าเทียม (Knowles, 1984; Intarakamhang, 2017; Sakcharoen, 2015) ดังนั้นจึงทำให้กลุ่มทดลองมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดูแลตนเองดีขึ้น

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของบุญฤทธิ์ เอ็งไล่ (Henglai, 2014) ได้ศึกษาโปรแกรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในชุมชน ผลการวิจัยพบว่า หลังเข้าร่วมโปรแกรมกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวมสูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับการศึกษาของ วชิรา สุทธิธรรม, ยุวดี วิทย์พันธ์ และสุรินทร์ กลัมพากร (Suttithum, Wittayapun & Kalampakor, 2016) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการดูแลตนเองต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองและระดับฮีโมโกลบินเอวันซีของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า หลังเข้าร่วมโปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ด้านการนำผลวิจัยไปใช้ หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการส่งเสริมสุขภาพสามารถนำโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมพฤติกรรม ในการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานในพื้นที่อื่นได้

ด้านนโยบายผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพ สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมในการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่อไป

ด้านการวิจัย ควรมีการศึกษาติดตามผลหลังการจัดโปรแกรมความรู้ด้านสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยการตรวจสอบระดับน้ำตาลในเลือด



References

- Diabetes Association of Thailand. (2019). *Prevalence estimates of diabetes in Thailand*. Retrieved from <http://i-regist.igenco.co.th/web/dmthaiold/>. (in Thai)
- Health Education Division, Ministry of Public Health. (2018). *Literacy (promoting and evaluation) and health literacy behavior*. Retrieved from <https://www.scribd.com/document/406967113/220120180914085828-linkhed-pdf>. (in Thai)
- Health Data Center, Ministry of Public Health. (2019). *Morbidity rate of diabetes, Health Region 3, Phichit Province 2019*. Retrieved from https://pct.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=formatted/ncd.php&cat_id=6a1fdf282fd28180eed7d1cfe0155e11&id=cefa42b9223ec4d1969c5ce18d762bdd. (in Thai)
- Henglai, B. (2014). *A development of tentative self-care program for patients with type 2 diabetes in the community* (Master's thesis). Rajabhat Rajanagarindra University. Chachoengsao. (in Thai)
- Intarakamhang, U. (2017). *Health literacy: Measurement and development*. Bangkok: Sukhumvit Printing Co, LTD. (in Thai)
- Jiamjarasrangi, W. (2018). *Basic medical knowledge of type 2 diabetes in type 2 diabetes: Epidemiology, prevention, and self-management support*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Knowles, M. (1984). *The adult learner: A neglected species* (3rd ed.). Houston, TX: Gulf Publishing.
- Muangkum, A., & Suttajit, S. (2013). Effects of patient empowerment on self-efficacy, adherence and glycemic control in patients with type 2 diabetes. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal*, 8(3), 104-111. (in Thai)
- Orem, D. E., Taylor, S. G., & Renpenning, K. M. (2001). *Nursing: Concepts of practice*. St. Louis: Mosby.
- Paibulsiri, P. (2018). Health literacy and health behaviors 3E 2S of public sector executives, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. *Journal of Preventive Medicine Association of Thailand*, 8(1), 97-107. (in Thai)
- Phichit Provincial Public Health Office. (2019). *Morbidity rate of diabetes, Phichit Province*. Retrieved from <http://www.ppho.go.th/mis-new/index.php?menu=5.9&fbclid=IwAR0rzGNh2E5mLKHZVoCkwGCASkwrZexzLjtfSQtYq0Asb9BLbtRGb3tE>. (in Thai)
- Sakcharoen, P. (2015). Adult learning theory and self-directed learning concept: Learning process for promoting lifelong learning. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 16(1), 8-13. (in Thai)
- Samruayruen, K., & Kitreerawutiwong, N. (2018). Understanding on assessing health literacy. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 12(3), 1-18. (in Thai)
- Siangdung, S. (2017). Self-Care behaviors of patients with Uncontrolled DM. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, 4(1), 191-204. (in Thai)
- Suttithum, W., Wittayapun, Y., & Kalampakor, S. (2016). Impact of a specially designed self-care programme on self-care behaviour and the A1c Haemoglobin level in type-2 diabetes patients at Laan Saka Hospital. *Thai Journal of Nursing Council*, 31(1), 19-31. (in Thai)



ผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต่อพฤติกรรมการจัดการตนเอง
ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
Effects of Health Behavior Modification Program on Self-Management
Behavior of Type 2 Diabetic Patients in Nabokham Sub-district,
Muang District, Kamphaengphet Province

นิธิพงศ์ ศรีเบญจมาศ¹ และกิ่งแก้ว สำรวรรื่น¹

Nithipong Sribenchamas¹ and Kingkaew Samruayruen¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

¹Faculty of Science and Technology Pibulsongkram Rajabhat University

Received: November 19, 2019

Revised: March 6, 2020

Accepted: March 12, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 60 คน เป็นกลุ่มทดลอง 30 คนและกลุ่มควบคุม 30 คน ใช้การสุ่มแบบสองขั้นตอน (two-stage random sampling) ขั้นตอนที่ 1 เลือกหมู่บ้านเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขั้นตอนที่ 2 เลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างในหมู่บ้านที่สุ่มจากขั้นตอนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ และแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเอง ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ความตรงตามเนื้อหา มีค่า IOC ระหว่าง .60-1 ค่าความเชื่อมั่น .85 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิงได้แก่ Independent Sample t-test และ Paired Sample t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

คำสำคัญ: โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ, พฤติกรรมการจัดการตนเอง, ผู้ป่วยเบาหวาน

Abstract

This quasi-experimental research aimed to examine the effects of health behavior modification programs on self-management behavior of type 2 diabetic patients in Nabokham Sub-district, Muang District, Kamphaengphet Province. The sample was comprised of 60 type 2 diabetes patients that were divided into two groups; one was the experimental group and the other was the control group consisting of 30 people each who were selected through two-stage random sampling techniques. The instruments used in this research were a health behavior modification program and questionnaires, which were tested for the content validity at the level of 0.6-1 and the reliability of 0.85. The data were analyzed with mean, standard deviation, independent sample. t-test and paired sample t-test. The result revealed that the average score of self-management behaviors of type 2 diabetic patients in experimental group was higher than before the intervention and higher than the control group at the statistical significance level of ($p < .05$)

Keywords: health behavior modification program, self-management behavior, diabetic patients



บทนำ

โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) จัดอยู่ในกลุ่มโรคที่ไม่ติดต่อและเป็นการเจ็บป่วยเรื้อรัง ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของหลายประเทศทั่วโลก จัดอยู่ในอันดับ 10 โรคแรกของปัญหาสภาวะสุขภาพของประชากรโลก และเป็นสาเหตุการตายอันดับ 3 ของโรคไม่ติดต่อ รองจากโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคความดันโลหิตสูง (Khamkeo et al., 2016) โรคเบาหวานพบบ่อยในประเทศที่พัฒนาแล้วและพบมากขึ้นในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างมาก จากรายงานของสำนักโรคไม่ติดต่อพบว่า ในปี 2560 ทั่วโลกมีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวาน 425 ล้านคน และคาดว่าจะในปี พ.ศ. 2588 จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานจะ เพิ่มขึ้นเป็น 629 ล้านคน (Bureau of Non Communicable Diseases, 2018) และเป็นผู้ป่วยในทวีปเอเชียประมาณ 156 ล้าน สำหรับประเทศไทยในปี 2557 พบความชุกของโรคเบาหวานร้อยละ 8.9 (Network plan Non-communicable disease control, Ministry of Public Health, 2016). และพบผู้เสียชีวิตจากเบาหวาน 11,389 ราย เฉลี่ยวันละ 32 คน ขณะที่ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีเพียง ร้อยละ 37.95 ถ้าผู้ป่วย

เบาหวานควบคุมสภาวะของโรคได้ไม่ดีจะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาทั้งทางตา ไต เท้า หัวใจ และสมอง ทำให้ผู้ป่วยและครอบครัวมีภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูงมาก ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิต ภาวะเศรษฐกิจของผู้ป่วยและครอบครัวรวมทั้งประเทศชาติ (Bureau of Non Communicable Diseases, 2015)

โรคเบาหวานเป็นโรคที่ส่งผลกระทบหลายด้าน ส่งผลทางด้านร่างกายเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดมีค่าสูงกว่าปกติทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลได้อย่างเหมาะสม ทำให้ระดับน้ำตาลในร่างกายสูงเกินกว่าปกติในระยะยาว มีผลนำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น ภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจ ภาวะหลอดเลือดสมอง ภาวะหลอดเลือดส่วนปลาย ภาวะทางไต ภาวะทางเท้า ภาวะทางสายตา ภาวะทางระบบประสาท และภาวะแผลเรื้อรังจากเบาหวาน ส่งผลทางด้านเศรษฐกิจค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น 3,984 ล้านบาทต่อปี หากคนไทยป่วยด้วยโรคเบาหวาน รวม 3 ล้านคนต่อปี มารับบริการที่สถานพยาบาลจะต้องเสียค่ารักษาพยาบาลทั้งสิ้นประมาณ 47,596 ล้านบาทต่อปี (Thai Health Promotion Foundation, 2017)

โรคเบาหวานไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ แต่สามารถควบคุมความรุนแรงได้ด้วยการดูแลตนเอง สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติและกระทรวงสาธารณสุข มีนโยบายลดปัญหาโรคเรื้อรังรวมถึงโรคเบาหวาน ด้วยการพัฒนาความสามารถในการดูแลตนเอง มีการนำแนวคิดต้นแบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (Chronic Care Model--CCM) มาใช้ในระบบบริการสุขภาพตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เพื่อให้เกิดพฤติกรรมจัดการตนเอง โดยเชื่อว่าถ้าผู้ป่วยโรคเรื้อรังมีพฤติกรรมจัดการตนเองที่ดีจะส่งผลให้การรักษาประสบความสำเร็จ อีกทั้งการสนับสนุนการจัดการตนเอง เป็นหนึ่งในห้วงองค์ประกอบของต้นแบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง (Jiamjarasrangsi, 2007) การจัดการตนเองเป็นกระบวนการของบุคคลที่จัดกระทำกับตนเองอย่างตั้งใจ เพื่อให้ตนเองสามารถควบคุมโรคและมีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่มีความเจ็บป่วยเรื้อรัง (Angboonta et al., 2012) และผลการศึกษายังสนับสนุนว่าการจัดการตนเองที่ดีทำให้เกิดผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่พึงประสงค์ ได้แก่ ผู้ป่วยมีพฤติกรรมจัดการตนเองเพิ่มขึ้นมีภาวะสุขภาพที่ดีขึ้น และมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีต่ำลง โดยบุคคลจะจัดการตนเองได้ต้องปฏิบัติตามกระบวนการจัดการตนเองของเครียร์ 6 ขั้นตอน คือ การเลือกเป้าหมาย การรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล การตัดสินใจ การปฏิบัติและการประเมินตนเอง เป็นแนวทางที่เป็นรูปธรรมที่ทำให้ผู้ป่วยเห็นว่า จะบรรลุเป้าหมายได้ต้องเกิดความพยายามของทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ (Creer, 2000)

จังหวัดกำแพงเพชรมีผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานในปี 2560 จำนวน 34,158 คน คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 4.68 (Ministry of Public Health, 2017) เมื่อปี 2559 พบว่า มีผู้ป่วยที่เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวานจำนวน 14,487 คน คิดเป็นอัตราตายเท่ากับ 22.30 ต่อพันประชากร ซึ่งอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยเบาหวานมีอัตราเพิ่มมากขึ้นในทุกปี จากปี 2557 ที่มีจำนวนผู้ที่เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวาน จำนวน 11,389 คน คิดเป็นอัตราตายเท่ากับ 17.52 ต่อพันประชากร จากข้อมูลสถานการณ์ผู้ป่วย

ด้วยโรคเบาหวานข้างต้นในเขตตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมืองจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ปี 2560 มีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวาน จำนวน 872 คน คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 4.34 มีผู้ที่เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวานจำนวน 51 คน คิดเป็นอัตราตายเท่ากับ 5.84 ต่อพันประชากร เพิ่มขึ้นจากปี 2557 มีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานจำนวน 789 คน คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 3.93 มีผู้ที่เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวาน จำนวน 34 คน คิดเป็นอัตราตายเท่ากับ 4.3 ต่อพันประชากร ซึ่งอัตราป่วยและอัตราตายผู้ป่วยเบาหวานในตำบลนาบ่อคำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี และตำบลนาบ่อคำมีจำนวนผู้ที่เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวานมากเป็นอันดับ 1 ของอำเภอเมืองกำแพงเพชร (Kamphaeng Phet Provincial Health Office, 2017) เนื่องมาจากการมีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น การรับประทานอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ การใช้น้ำดื่มที่ไม่ถูกต้อง ขาดการออกกำลังกาย และในผู้ป่วยเบาหวานมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ด้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากการสำรวจร้อยละผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีในตำบลนาบ่อคำตั้งแต่ ปี 2560-2562 เท่ากับ 14.8, 16.6 และ 15.6 ตามลำดับ

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของอัตราป่วย และอัตราตายด้วยโรคเบาหวานที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จึงได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ป่วยเบาหวาน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยใช้แนวคิดการจัดการตนเอง (self-management) ของ Creer (2000) ที่เน้นกระบวนการสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหาและวางแผนจัดการปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาด้านตนเองการตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติอย่างเหมาะสมและประเมินผลการปฏิบัติ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติเพื่อคงไว้ซึ่งสุขภาพที่ดี มาเป็นกรอบแนวคิดในการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถนำไปดูแลสุขภาพตนเองในการควบคุมและป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

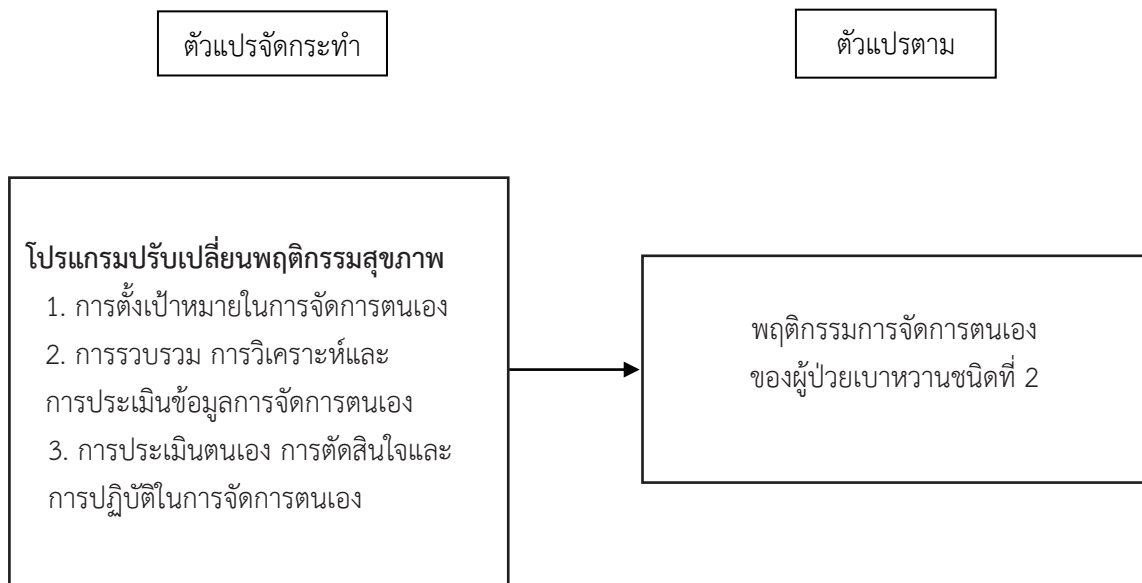
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ภายหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการจัดการตนเอง (self-management)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ของ Creer (2000) ที่เน้นกระบวนการสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหาและวางแผนจัดการปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาด้วยตนเองการตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติอย่างเหมาะสมและประเมินผลการปฏิบัติ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติเพื่อคงไว้ซึ่งสุขภาพที่ดี เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพโดยอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยกับทีมสุขภาพ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (1) การตั้งเป้าหมาย (2) การรวบรวมข้อมูล (3) การประมวลและประเมินผลข้อมูล (4) การตัดสินใจปฏิบัติ (5) การปฏิบัติ และ (6) การสะท้อนผลการปฏิบัติ

สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มทดลอง ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

2. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มทดลอง ภายหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังทดลอง (two group pre-test & post-test design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 872 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกรณี 2 กลุ่มประชากรที่เป็นอิสระจากกัน (Jirawatkul, 2015) ได้จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบสองขั้นตอน (two-stage random sampling) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากแบบคืนที่ เพื่อเลือกหมู่บ้านในเขตรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนาบ่อคำ เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนที่ 2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างมีระบบ เพื่อเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างจากหมู่บ้านที่สุ่มได้จากขั้นตอนที่ 1 จำนวนหมู่บ้านละ 30 คน

เกณฑ์การคัดเข้า

1. เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์และขึ้นทะเบียนรับการรักษาในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่নারี ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

2. มีความรู้สึกตัวดี สื่อสารเข้าใจ

3. ยินดีเข้าร่วมในงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้ป่วยเบาหวานต้องการยกเลิกการเข้าร่วมวิจัยระหว่างดำเนินการ

2. เกิดการเจ็บป่วยอย่างกะทันหัน

3. ย้ายออกจากพื้นที่ที่ทำการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบสอบถาม (questionnaire) พฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาที่ป่วย ระดับน้ำตาลในเลือดครั้งล่าสุด สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 59 ข้อ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการออกกำลังกาย จำนวน 14 ข้อ

2. ด้านการบริโภคอาหาร จำนวน 15 ข้อ

3. ด้านการจัดการความเครียด จำนวน 15 ข้อ

4. ด้านการปฏิบัติตัวเมื่อเจ็บป่วยจำนวน 15 ข้อ

มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ	ทางบวก	ทางลบ
ปฏิบัติเป็นประจำ	4	1
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	3	2
ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง	2	3
ไม่เคยปฏิบัติ	1	4

เกณฑ์การจัดระดับพฤติกรรมการจัดการตนเอง ดังนี้

พฤติกรรมการจัดการตนเองระดับสูง หมายถึง คะแนน 179-236 คะแนน

พฤติกรรมกรรมการจัดการตนเองระดับปานกลาง หมายถึง คะแนน 119-178 คะแนน

พฤติกรรมกรรมการจัดการตนเองระดับต่ำ หมายถึง คะแนน 59-118 คะแนน

2. โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยประยุกต์จากแนวคิดกระบวนการในการจัดการตนเองของ เครียร์ (Creer, 2000) 6 ขั้นตอนในแต่ละครั้งจะทำการเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 30 คน และทำที่ศูนย์รวมของประชาชนในหมู่บ้าน รวมใช้ระยะเวลาติดต่อกัน 12 สัปดาห์ ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 (2 ชั่วโมง) การตั้งเป้าหมายในการจัดการตนเอง

- ผู้วิจัยแนะนำตัว สร้างความสัมพันธ์ ความคุ้นเคย และไว้วางใจ

- ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามพฤติกรรมดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

- แลกเปลี่ยนประสบการณ์การปฏิบัติตัว ปัญหา อุปสรรค วิธีการแก้ไข โดยผู้วิจัยหยิบยกปัญหาที่น่าสนใจ ขึ้นมาพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ให้สมาชิกร่วมกัน แสดงความคิดเห็น พร้อมกันหาแนวทางแก้ไข และให้ผู้ป่วยที่เคยประสบปัญหาและได้ผ่านพ้นปัญหาดังกล่าวไปแล้วได้บอกเล่าเสนอวิธีการ กิจกรรมในการแก้ปัญหา

- ชมวีดิทัศน์เรื่อง การออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

- เสริมความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการจัดการตนเอง ได้แก่ การออกกำลังกายโดยการเคลื่อนไหวร่างกาย แบบช้า ๆ ตามเสียงดนตรีประกอบ สาธิตฝึกทำการออกกำลังกาย บริหารกล้ามเนื้อที่เหมาะสม ด้านการควบคุมอาหาร สาธิตการเลือกทานอาหารที่เหมาะสม ด้านการจัดการความเครียดด้วยการฝึกสมาธิและการผ่อนคลายการหายใจ และด้านการปฏิบัติตัวเมื่อเจ็บป่วย พร้อมทั้งแจกคู่มือการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน จัดกิจกรรมกลุ่มโดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม (กลุ่มละ 7-8 คน)

- ให้กลุ่มตัวอย่างตั้งเป้าหมายการจัดการตนเองตามพยาธิสภาพของแต่ละคน

- ชี้แจงการใช้โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพและมอบสมุดบันทึกการจัดการตนเอง นัดหมายครั้งต่อไป

สัปดาห์ที่ 2 (2 ชั่วโมง) การรวบรวม การวิเคราะห์ และการประเมินข้อมูลการจัดการตนเอง

- แลกเปลี่ยนในกลุ่ม เรื่องการจัดการตนเองตามกิจกรรมสัปดาห์ที่ 1 ร่วมกันวิเคราะห์ถึงปัญหา อุปสรรคที่พบและหาแนวทางการแก้ไข

- ชมวีดิทัศน์เรื่อง เบาหวานจัดการได้

- ทบทวนกิจกรรมทั้ง 4 ด้านจากสัปดาห์ที่ 1 เพื่อให้สมาชิกจำและปฏิบัติได้ทุกคน

- วางแผนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและบันทึกลงในสมุดบันทึกการจัดการตนเอง นัดหมายครั้งต่อไป

สัปดาห์ที่ 3 (2 ชั่วโมง) การประเมินตนเอง การตัดสินใจและการปฏิบัติในการจัดการตนเอง

- แลกเปลี่ยนประสบการณ์และประเมินตนเองเกี่ยวกับการปฏิบัติในการจัดการตนเองจากสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2

- ชมวีดิทัศน์เรื่อง อาหารกับโรคเบาหวาน

- ทบทวนการปฏิบัติในการดูแลตนเองเพื่อให้สมาชิกสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

- ร่วมกันวางแผนและตัดสินใจเลือกกิจกรรมการจัดการตนเองที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลแล้วกลับไปปฏิบัติที่บ้าน

- บันทึกผลการปฏิบัติในการจัดการตนเองในสมุดบันทึกการจัดการตนเอง

สัปดาห์ที่ 4-12 (15-20 นาที) การปฏิบัติและการประเมินตนเอง

- ผู้วิจัยติดตามเยี่ยมบ้าน/ติดตามเยี่ยมทางโทรศัพท์

- ตรวจสอบสมุดบันทึกผลการจัดการตนเอง ให้คำแนะนำและแก้ปัญหาแต่ละราย

- ให้สมาชิกประเมินตนเองร่วมกับผู้วิจัย

- ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามพฤติกรรมดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ก่อนและหลังทำการทดลอง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีข้อคำถามทั้งหมด 59 ข้อ ในแต่ละข้อคำถาม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .60-1

2. ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย (reliability) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในพื้นที่ตำบลนาบ่อคำ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ .85

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพแม่มารี ขอความร่วมมือในการทำวิจัย
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบอย่างละเอียดและขอความร่วมมือในการทำวิจัยแล้วจึงให้ทำแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ดำเนินการวิจัยตามโปรแกรมกับกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรม และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ให้ใช้ชีวิตประจำวัน และเข้ารับการรักษาพยาบาลปกติ
4. เมื่อครบระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผู้วิจัยดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2. สถิติอ้างอิง (inferential statistics) ได้แก่ paired sample t-test การเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมภายในกลุ่ม และ independent sample t-test การเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมภายในกลุ่ม กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงเรื่องสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัยอย่างละเอียดและขอความร่วมมือยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้ตลอดเวลาระหว่างดำเนินการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ โดยจะนำเสนอผลในภาพรวมและใช้ประโยชน์เพื่อการวิจัยเท่านั้น

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 80.00 มีอายุ 45-65 ปี ร้อยละ 80.00 เป็นโรคเบาหวานมานานน้อยกว่า 11 ปี ร้อยละ 76.70 ระดับน้ำตาลในเลือดครั้งล่าสุดส่วนใหญ่ต่ำกว่า 179 mg/dL ร้อยละ 80.00 สถานภาพสมรส ร้อยละ 90.00 การศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 70.00 อาชีพหลักเกษตรกร ร้อยละ 63.30 รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 20,000 บาท/เดือน ร้อยละ 90.00

กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 53.30 มีอายุ 45-65 ปี ร้อยละ 70.00 เป็นโรคเบาหวานมานานกว่า 11 ปี ร้อยละ 93.30 ระดับน้ำตาลในเลือดครั้งล่าสุดส่วนใหญ่ต่ำกว่า 179 mg/dL ร้อยละ 66.70 สถานภาพสมรส ร้อยละ 83.30 การศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 80.00 อาชีพหลักเกษตรกร ร้อยละ 50.00 รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 20,000 บาท/เดือน ร้อยละ 90.00 ดังตาราง 1

ตาราง 1

จำนวนร้อยละของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	5	16.70	14	46.70
หญิง	25	83.30	16	53.30
อายุ				
45-65 ปี	24	80.00	21	70.00
66-85 ปี	6	20.00	9	30.00
ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน				
น้อยกว่า 11 ปี	23	76.70	28	93.30
11 ปีขึ้นไป	7	23.30	2	6.70
ระดับน้ำตาลในเลือดครั้งล่าสุด				
ต่ำกว่า 179 mg/dL	24	80.00	20	66.70
179 mg/dL ขึ้นไป	6	20.00	10	33.30
สถานภาพ				
สมรส	27	90.00	25	83.30
หม้าย/หย่า/แยก	3	10.00	5	16.70
ระดับการศึกษา				
ไม่ได้เรียน	4	13.30	1	3.30
ประถมศึกษาปีที่ 4	21	70.00	24	80.00
ประถมศึกษาปีที่ 6	2	6.70	4	13.43
มัธยมศึกษา	3	10.00	1	3.30
อาชีพหลัก				
ไม่ได้ทำงาน	7	23.30	10	33.38
ค้าขาย	1	3.30	1	3.36
รับจ้าง	2	6.70	4	13.40
เกษตรกรรม	19	63.40	15	50.00
อื่นๆ	1	3.33	0	0.00
รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน				
ต่ำกว่า 20,000 บาท/เดือน	27	90.00	27	90.00
20,000-30,000 บาท/เดือน	3	10.00	3	10.00

ตาราง 2

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างก่อน กับหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายการ	$\bar{X}$	SD	t	df	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
ก่อนการทดลอง	183.80	10.28	-12.001	29	<.001*
หลังการทดลอง	209.23	6.83			
กลุ่มควบคุม (n=30)					
ก่อนการทดลอง	179.03	12.28	-0.599	29	.554
หลังการทดลอง	179.90	12.89			

* p-value < .05

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า ในกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 183.8 ส่วนหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 209.23 เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนพฤติกรรมจัดการตนเองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 179.03 ส่วนหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 179.90 เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า หลังการทดลองกับก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนพฤติกรรมไม่แตกต่างกัน ดังตาราง 2

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการทดลองก่อนการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 183.80 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 179.23 และเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีคะแนนพฤติกรรมจัดการตนเองไม่แตกต่างกัน

หลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 209.23 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองเท่ากับ 179.90 เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนพฤติกรรมจัดการตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 3

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการทดลอง

รายการ	$\bar{X}$	SD	t	df	p-value
กลุ่มทดลอง (n=30)					
ก่อนการทดลอง	183.80	10.28	1.630	58	.109
หลังการทดลอง	179.03	6.83			
กลุ่มควบคุม (n=30)					
ก่อนการทดลอง	209.23	12.28	11.011	58	<.001*
หลังการทดลอง	179.90	12.89			

* p-value < .05

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มทดลองภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง เป็นไปตามสมมติฐาน สามารถอธิบายได้ว่า กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในรูปแบบของจัดกิจกรรมเสริมความรู้ในลักษณะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 7-8 คน พร้อมทั้งให้ความรู้ผ่านวีดิทัศน์ คู่มือการจัดการตนเอง การบอกเล่าประสบการณ์ของแต่ละคน การร่วมกำหนดเป้าหมายรวมถึงการบันทึกข้อมูลการจัดการตนเองจึงส่งผลกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 สูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุม เป็นไปตามแนวคิดการจัดการตนเอง (self-management) ของ Creer (2000) ที่อธิบายว่าการจัดการตนเองเป็นขั้นตอนที่ผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงมุมมองเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองเพื่อควบคุมภาวะเจ็บป่วยเรื้อรัง โดยใช้ความรู้และทักษะการจัดการตนเองที่มีอยู่ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตรและต่อเนื่องเพื่อให้สามารถควบคุมภาวะการเจ็บป่วยด้วยตนเอง สอดคล้อง

กับผลการวิจัยของ Umbangthalud and Prasongwattana (2017) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบบเข้มข้นความรู้ พฤติกรรมการจัดการตนเองและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานใน PCU อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเองสูงกว่าก่อนให้โปรแกรม และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chaipet et al. (2017) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต่อพฤติกรรมสุขภาพของกลุ่มเสี่ยงโรคไม่ติดต่อเรื้อรังชุมชนโพหวาย ตำบลบางกุ้ง อำเภอมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมสุขภาพเพื่อป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Khamkeo et al., (2016) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพต่อพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลเซษฐาธิราช นครหลวงเวียงจันทน์ ที่พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการสร้างเสริมสุขภาพโดยรวมสูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานทุกระดับควรนำโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพไปประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานมีพฤติกรรมการจัดการตนเองที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป การวิจัยครั้งนี้ ใช้ระยะเวลาจำกัดเพียง 12 สัปดาห์ จึงควรศึกษาในระยะเวลายาวเพื่อติดตามความสม่ำเสมอของพฤติกรรม การจัดการตนเองที่ดี และควรประเมินผลด้านอื่นด้วย เช่น ระดับน้ำตาลในเลือดที่อยู่ในเกณฑ์ควบคุมได้



References

- Angboonta, P., Pothiban, L., & Kosachunhanun. (2012). Effects of a self-management supporting program on self-management behaviors and Hemoglobin A1c level among elders with diabetes type 2. *Nursing Journal*, 39(3), 93-104. (in Thai).
- Bureau of Non Communicable Diseases. (2015). *Information about chronic non-communicable diseases*. Retrieved from: <http://www.thaincd.com/information-statistic/non-communicable-disease-data.php>.
- Bureau of Non Communicable Diseases. (2018a). *Campaign issues for World Diabetes Day 2018*. Retrieved from: <http://www.thaincd.com/2016/news/announcement-detail.php?id=13256&gid=16>. (in Thai)
- Bureau of Non Communicable Diseases. (2018b). *Annual report*. Retrieved from: <http://thaincd.com/2016/media-detail.php?id=12986&gid=1-015-008>. (in Thai)
- Chaipet, N., Kaewklum U., Sonrat S., & Wittayapun, Y. (2017). Non Communicable Diseases (NCD's) high risk patients: Effectiveness of a health behaviors changing programs on health behavior in Suratthani. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, 4(2), 45-62. (in Thai)
- Creer, L. T. (2000). Self-management of chronic illness. In M. Boekaerts, P. R. Prinrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 601-629). San Diego, CA: Academic.
- Umbangthalud, D., & Prasongwattana, S. (2017). Effectiveness of intensive care program for patients with type II diabetes on knowledge, self-management behavior and blood glucose levels of diabetic patients in the PCU, Bang Pa-In District, Pra Nakhon Si Ayutthaya Province. *Nursing Public Health and Education Journal*, 18(1), 11-23. (in Thai)
- Jiamjarasrangsi, W. (2007). *Chronic care model*. Retrieved from <http://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/2100>. (in Thai)
- Jirawatkul, A. (2015). *Statistics for health science research*. Bangkok: Witthayapat. (in Thai)

Kamphaeng Phet Provincial Health Office. (2017). *Annual report diabetic patient information, Kamphaeng Phet Province*. Retrieved from: <http://kpo.moph.go.th/webkpo>. (in Thai).

Khamkeo, K., Oba, N., Laksomya, T., & Siripornpibul, T. (2016). Effects of a health promotion program on health promotion behaviors among type 2 diabetes patients in Sethathirath Hospital Vientiane Capital. *Journal of Nursing and Health Sciences*, 10(1), 35-46. (in Thai)

Network Plan Non-Communicable Disease Control, Ministry of Public Health. (2016). *NCDs situation report no. 2*. Nonthaburi: Office of International Health Policy Development, Ministry of Public Health. (in Thai)

Thai Health Promotion Foundation. (2017). *NCDs situation*. Retrieved from <http://www.thaihealth.or.th>. (in Thai).



การปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน กรณีศึกษา:
ชุมชนในเขตเทศบาลตำบลตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี
The Carbon Footprint Emission of Municipal Waste by Sources
Case Study: Trakanpuetpon Municipality, Ubon Ratchathani Province

นันทพร สุทธิประภา¹ และสุนิดา ทองโท¹

Nanthaporn Sutthiphapa¹ and Sunida thongtho¹

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

¹Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Received: December 27, 2019

Revised: July 7, 2020

Accepted: July 13, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาปริมาณขยะและประเภทขยะที่เกิดขึ้นตามแหล่งกำเนิดในชุมชน และ (2) เพื่อหาปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นตามแหล่งกำเนิดในชุมชน วิธีดำเนินการวิจัยจะทำการสุ่มปริมาณขยะจากแต่ละแหล่งกำเนิด ได้แก่ สถานที่ราชการ ร้านค้า บ้านเรือน ตลาด วัด และโรงเรียน จาก 9 ชุมชน รวมทั้งหมด 40 จุด คำนวณหาความหนาแน่นปกติและแยกองค์ประกอบของขยะแต่ละประเภท และวิเคราะห์ข้อมูลใช้สูตรการคำนวณการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และค่าความถี่ ร้อยละ และค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยได้ ดังนี้ (1) ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน เท่ากับ 164.27 กิโลกรัม/วัน โดยปริมาณขยะตามแหล่งกำเนิดสูงสุด คือ สถานที่ราชการ เท่ากับ 32.80 กิโลกรัม/วัน รองลงมา คือ ร้านค้า บ้านเรือน ตลาด วัด และโรงเรียน เท่ากับ 32.67, 30.51, 29.12, 27.11 และ 12.06 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ (2) ปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในชุมชน เท่ากับ 273.856 KgCO₂eq/วัน โดยปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงสุด คือ ร้านค้า เท่ากับ 67.7280 KgCO₂eq/วัน รองลงมา คือ ตลาด วัด สถานที่ราชการ บ้านเรือน และโรงเรียน เท่ากับ 65.6864, 62.0673, 58.0007, 53.9083 และ 20.3736 KgCO₂eq/วัน ตามลำดับ

คำสำคัญ: ขยะ, คาร์บอนฟุตพริ้นท์, ชุมชน

Abstract

The objectives of this research were to: (1) study the amount and type of municipal waste generated by each source and (2) study the carbon footprint of them. Sampling was obtained from offices, shops, houses, markets, temples and schools from 9 municipalities (40 sampling) was conducted. Then, the carbon footprint formula, frequency, percent and Pearson correlation were statistically analyzed. The result has shown that (1) the amount municipal waste is 164.27 kg/day while the offices generate 32.8 kg/day, which is the most waste, and then followed by shops, houses, markets, temples and schools were shown as having waste at 32.67, 30.51, 29.12, 27.11 and 12.06 kg/day, respectively. (2) the amount of carbon footprint by source was 273.856 KgCO₂eq/day, while the most waste generated were by shops with 67.7280 KgCO₂eq/day and then markets, temples, offices, houses and schools as 65.6864, 62.0673, 58.0007, 53.9083 and 20.3736 KgCO₂eq/day, respectively.

Keywords: waste, carbon footprint, community



บทนำ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง ซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงหรือโดยอ้อม คือ การตัดไม้ทำลายป่า ปัจจุบันภาวะโลกร้อน ถือเป็นปัญหาใหญ่ที่ได้รับความสนใจจากหลายหน่วยงาน สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั้นเกิดจากหลายสาเหตุ ซึ่งสาเหตุหนึ่งก็คือก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม การก่อสร้าง การขนส่ง การคมนาคม การเกษตร แม้กระทั่งภาคครัวเรือน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้องค์กรต่าง ๆ ในหลายประเทศต้องหันมาให้ความสนใจและช่วยกันแก้ไขจัดการปัญหาระยะยาวที่เกิดขึ้น โดยการออกกฎระเบียบนโยบาย การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ พืชสารเขียวโต การกำหนดภาษีคาร์บอน การกำหนดมาตรการแสดงค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น แต่หนึ่งในวิธีการที่แพร่หลาย และเป็นที่รู้จัก คือ การแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ หรือที่เรียกว่า “ฉลากคาร์บอน” องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ได้ให้คำจำกัดความของก๊าซเรือนกระจกเอาไว้ 6 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน

(CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ซึ่งก๊าซเรือนกระจกนั้นสามารถเกิดได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงได้พัฒนาแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการที่กำหนดขอบเขตของการดำเนินงานต้องระบุกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กรสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และประเภทที่ 3 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (Thailand Greenhouse Gas management Organization (Public Organization), 2011)

โดยเทศบาลตำบลตระการพืชผลตั้งอยู่ในอำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานีมีหน่วยงานที่ให้บริการและจัดการขยะมูลฝอยเพียงแห่งเดียว คือ เทศบาลตำบลตระการพืชผล ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเทศบาลมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นเฉลี่ยประมาณ 20-25 ตันต่อวัน เทศบาลเก็บขนขยะใช้รถเก็บขน จำนวน 5 คัน เทศบาลตำบลตระการพืชผลยังไม่มีศูนย์การกำจัดขยะมูลฝอยใน

ลักษณะรวมศูนย์ ในปัจจุบันมีการกำจัดขยะมูลฝอยแบบเทกองที่มีการควบคุม โดยใช้รถขุดดินตะขำ รถไถพาร์มแทรกเตอร์ และรถบดอัดดำเนินการ สถานที่กำจัดขยะเทศบาล มีพื้นที่ 37 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ของเทศบาล ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 7 บ้านดอนใหญ่ ตำบลขุขุ อำเภอดงหลวง จังหวัดอุบลราชธานีห่างจากชุมชน ประมาณ 3 กิโลเมตร (Trakanpuetpon Municipality, 2014) เทศบาลตำบลตระการพิชผลมีพื้นที่ประมาณ 30 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 3,990 ครัวเรือน มีประชากรทั้งหมด 8,884 คน แยกเป็นชาย 4,344 คน หญิง 4,540 คน สภาพทั่วไปของอำเภอดงหลวงมีพื้นที่เกษตรกรรมเป็นหลัก คือ ทำนา (นาปี) ทำสวน และทำไร่ อาชีพเสริม คือ ทำประมงเลี้ยงสัตว์ และอุตสาหกรรมในครัวเรือน (Trakanpuetpon Municipality, 2014) ปัญหาขยะที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากการเจริญเติบโตของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว การประดิษฐ์เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อัตราการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นเพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค ที่อยู่อาศัย เป็นเหตุให้เศษสิ่งเหลือใช้มีปริมาณมากขึ้นก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นจำนวนมาก (Pollution Control Department, Ministry of Natural Resource and Environment, 2012)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและตระหนักถึงความรับผิดชอบของประชาชนในชุมชนจึงได้จัดทำงานวิจัยเรื่องการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนก่อนที่จะนำไปรีไซเคิลและฝังกลบต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณขยะและประเภทขยะที่เกิดขึ้นตามแหล่งกำเนิดในชุมชน
2. เพื่อประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นตามแหล่งกำเนิดในชุมชน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและผลกระทบของก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสี

อินฟราเรดได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ ซึ่งหากชั้นบรรยากาศโลกไม่มีก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ จะทำให้อุณหภูมิในตอนกลางวันนั้นร้อนจัด และในตอนกลางคืนนั้นหนาวจัดเนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวันแล้วค่อย ๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในเวลากลางคืน ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันมีก๊าซจำนวนมากที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน และถูกจัดอยู่ในกลุ่มก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีทั้งก๊าซที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ คือ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โอโซน มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และสารซีเอฟซี เป็นต้น แต่ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) ทั้งนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สารซีเอฟซี (CFC หรือ Chlorofluorocarbon) ซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นและใช้ในการผลิตโฟม แต่ไม่ถูกกำหนดในพิธีสารเกียวโต เนื่องจากเป็นสารที่ถูกจำกัดการใช้ในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิสูงสุดในที่ต่าง ๆ สูงขึ้นเป็นผลให้มีจำนวนวันที่อากาศร้อนเพิ่มขึ้น คลื่นความร้อนรุนแรงขึ้น เกิดภัยพิบัติสืบเนื่องจากภูมิอากาศ เช่น พายุ น้ำท่วมอย่างรุนแรง มีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังเป็นปัจจัยเสริมให้เกิดโดมความร้อน (urban heat island) ที่รุนแรงขึ้นในเขตเมือง ซึ่งมีสถานะแวดล้อมที่เอื้อต่อการกักเก็บความร้อนอยู่แล้วอีกด้วย ปรากฏการณ์โดมความร้อนนี้เป็นภาวะที่อุณหภูมิในเขตเมืองสูงกว่าเขตรอบนอก ในทุกช่วงเวลาทั้งกลางวัน กลางคืน และทุกฤดูกาล สามารถเกิดได้ในเมืองใหญ่ หรือเมืองที่มีประชากรเพียงประมาณ 10,000 คน ปรากฏการณ์นี้เป็นที่รู้จักมากกว่าร้อยปี และคาดว่าจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบอาจมากถึงครึ่งหนึ่งของประชากรโลก

ภายในปลายศตวรรษนี้ การเพิ่มสูงของอุณหภูมิเฉลี่ยยังส่งผลให้เกิดความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพื่อทำความเย็นสูงขึ้น ทำให้เกิดการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้า ซึ่งมีผลกระทบต่อเนื่องถึงปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งที่จะใช้ผลิตไฟฟ้า และอุปโภคบริโภค (Thailand Greenhouse Gas management Organization (Public Organization), 2011)

ความหมายและความสำคัญของคาร์บอนฟุตพริ้นท์

1. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกได้ให้ความสำคัญของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ หมายถึง ปริมาณการปล่อยและการดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมดำเนินงานขององค์กรวัดรวมอยู่ในรูปขององค์กร (กิโลกรัม) ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ทั้งนี้ถ้าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าสามารถคำนวณได้จากมวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

2. ความสำคัญของคาร์บอนฟุตพริ้นท์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อย่างต่อเนื่องทั้งการใช้พลังงาน เกษตรกรรม การพัฒนา และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง การตัดไม้ทำลายป่า รวมทั้งการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบอื่น ๆ ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อนและนับวันปัญหาดังกล่าวก็ยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นจากผลกระทบของภาวะโลกร้อนทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกตื่นตัวในการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Thailand Greenhouse Gas management Organization (Public Organization), 2011)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Meesang (2018) ศึกษาเรื่องแนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของตำบลสามพร้าว พบอยู่ที่ 6,991 กิโลกรัม/วัน เฉลี่ยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อวันอยู่ที่

0.38 กิโลกรัม/คน โดยเฉลี่ยจากจำนวนประชากรในตำบลสามพร้าวทั้งหมด 17,417 คน ปริมาตรของขยะมูลฝอยอยู่ที่ 122 กก./ลบ.ม. จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอีก 5, 10, 15 และ 20 ปี ชำนาญมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ตามลำดับ ปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยและขยะอินทรีย์คิดเป็นร้อยละ 40 ขยะทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 33 และขยะรีไซเคิลคิดเป็นร้อยละ 27 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบ ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยในปริมาณ (กก.) ต่อปริมาตรถัง (GL) ตามการจำแนกกลุ่ม (หมู่บ้าน) พบปริมาณขยะแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ.05 การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอย โดยจำแนกตามประเภทของขยะ พบขยะอินทรีย์ไม่แตกต่างกับขยะทั่วไปและขยะรีไซเคิลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยของกลุ่ม A โดยจำแนกตามประเภทขยะ พบว่า มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยของ กลุ่ม B โดยจำแนกตามประเภทขยะ พบว่า มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอย ของ กลุ่ม C โดยจำแนกตามประเภทขยะ พบขยะทั่วไปไม่แตกต่างจากขยะรีไซเคิลและขยะอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

Jaitiang, Vorayos and Kiatsiriroat (2013) ศึกษา เรื่อง ศักยภาพด้านพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการ จัดการขยะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า การจัดการขยะที่เหมาะสม คือ กรณีที่ 5 ประกอบไปด้วย การรีไซเคิล การฝังกลบ การผลิตปุ๋ย/ก๊าซชีวภาพ และการผลิตเชื้อเพลิงขยะ RDF-5 โดยขยะ 1 ตัน มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 179.43 kg ผลิตปุ๋ยหมักได้ 8.23 kg ผลิตเชื้อเพลิงขยะ RDF-5 ได้ 297.15 kg ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะสามารถทดแทนพลังงานได้ 1,157.47 MJ และสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ ได้ 213.47 kgCO₂-eq/ตันขยะ

สมมติฐานการวิจัย

ปริมาณขยะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ฝ้ายาง พลาสติกปูโต๊ะ หรือพื้น สำหรับแยกประเภทขยะ
2. ถังมียาง
3. หน้ากากกันฝุ่นและกลิ่น
4. ถังพลาสติก
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. ปากคืบ
7. พลั่ว
8. เชือก
9. ถังพลาสติก ขนาด 150 ลิตร

การสุ่มตัวอย่างขยะ

1. การเก็บตัวอย่างขยะกระทำโดย สุ่มตัวอย่างขยะจากแหล่งกำเนิด 6 แหล่ง คือ สถานที่ราชการ ร้านค้า บ้านเรือน ตลาด วัด และโรงเรียน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะ 3 วันเป็นตัวแทนของวันในสัปดาห์ (วันทำการและวันหยุด) คือ วันอาทิตย์ (วันหยุด) วันอังคาร (วันทำการ) และวันพฤหัสบดี (วันทำการ) ในแต่ละชุมชน ทั้งหมด 9 ชุมชน คือ หมู่ 1 บ้านขุหลุ, หมู่ 2 บ้านดอนโพน, หมู่ 3 บ้านขุหลุ, หมู่ 4 บ้านขุหลุ, หมู่ 5 บ้านขุหลุ, หมู่ 6 บ้านดอนทับช้าง, หมู่ 7 บ้านดอนใหญ่, หมู่ 8 บ้านคำนามูล และหมู่ 1 บ้านคำเจริญ รวมจุดเก็บตัวอย่างขยะ 40 จุด
2. นำขยะทั้งหมดที่ได้ประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตร มาเทกองรวมกันบนอุปกรณ์ปูพื้นที่ได้เตรียมไว้ ทำการคลุกเคล้าให้องค์ประกอบต่าง ๆ กระจายกันอย่างทั่วถึง แล้วนำขยะมากองรวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันมากที่สุด

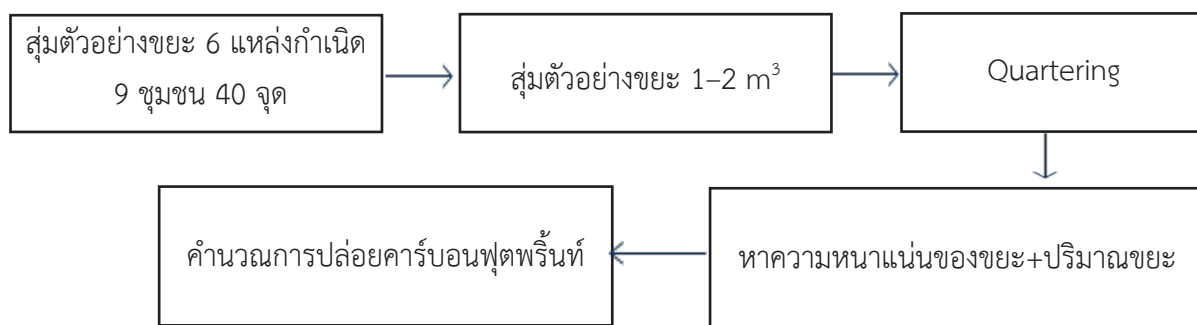
3. กองขยะในลักษณะสมมาตรรูปกรวย แบ่งกองขยะออกเป็น 4 ส่วน (quartering) เลือกสองส่วนที่กองอยู่ตรงข้ามมารวมกัน ส่วนที่เหลือแยกทิ้งไป แล้วคลุกให้เข้ากันอีกครั้ง ให้องค์ประกอบต่าง ๆ กระจายอย่างสม่ำเสมอ ส่วนที่เหลือให้แยกออกและนำกลับไปทิ้ง

การหาค่าความหนาแน่นปกติ

1. ชั่งน้ำหนักถังตวงเปล่า (W1)
2. นำขยะที่ได้จากการ Quartering และผ่านการคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จนเหลือประมาณ 50 ลิตร ใส่ภาชนะตวงขยะ
3. ยกภาชนะตวงขยะสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร และปล่อยให้กระแทกกับพื้น 3 ครั้ง หากปริมาณขยะในภาชนะตวงขยะลดลงกว่าระดับที่กำหนดให้เติมขยะลงไปโดยไม่มีการอัดเพิ่ม
4. ชั่งน้ำหนักภาชนะตวงที่มีขยะ (W2)
5. ทดลองหาค่าความหนาแน่นตามวิธีการตามข้อ 1-4 หลาย ๆ ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย

การหาลักษณะประกอบของขยะ

1. นำตัวอย่างขยะที่ได้จากการ Quartering ชั่งน้ำหนักขยะทั้งหมด
2. คัดแยกขยะแต่ละชนิดแล้วชั่งน้ำหนัก



ภาพ 1 วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สํารวจจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละชุมชน
2. ทำการสุ่มปริมาณขยะ และแยกประเภทขยะตามแหล่งกำเนิดขยะในชุมชน ทั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมขยะในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560
3. นำขยะที่เก็บรวบรวมได้หาความหนาแน่นของขยะ คัดแยกประเภท และคำนวณปริมาณขยะแต่ละประเภท
4. คำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะแต่ละประเภทตามแหล่งกำเนิดขยะในชุมชน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาความหนาแน่น และปริมาณขยะ

- 1) คำนวณ Activity Data โดยหาความหนาแน่นปกติ ดังแสดงในสมการ

$$D = \frac{W2 - W1}{V} \quad (1)$$

โดยที่ D	คือ ความหนาแน่นปกติ
W1	คือ น้ำหนักภาชนะตวงขยะเปล่า
W2	คือ น้ำหนักภาชนะตวงขยะที่มีขยะ
V	คือ ปริมาตรภาชนะตวงขยะ

ตาราง 1

ก๊าซเรือนกระจกและศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน

ก๊าซเรือนกระจก	อายุในชั้นบรรยากาศ (ปี)	ศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน (เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์)
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	200-450	1
มีเทน (CH ₄)	11	21
ไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O)	120	310
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)	2-19	140-11,700
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)	มากกว่า 1,000	6,500-9,200
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆)	3,200	23,900

Note: Adapted from “Carbon footprint”, by Thailand greenhouse gas management Organization (Public Organization), 2011, Retrieved from <http://www.tgo.or.th/2015/thai/content.php>.

2) นำ Activity Data มาแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคูณเข้ากับ Emission Factor

3) แปลงค่าก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยการนำมาคูณเข้ากับค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด

4) แปลงค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าจากหน่วยกิโลกรัม (kg CO₂eq) ให้เป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าด้วย 1,000 (TCO₂eq) เนื่องจาก 1,000 กิโลกรัมเท่ากับ 1 ตัน

5) การหาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะ ดังแสดงในสมการ

$$\text{GHG Emission (CO}_2\text{eq/หน่วย)} = \text{Activity data} \times \text{Emission factor} \quad (2)$$

โดยที่ Activity data เป็นข้อมูลกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ปริมาณขยะ การใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

Emission factor เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละกิจกรรมใด ๆ

GHG Emission คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมใด ๆ GHG Emission คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมใด ๆ

ตาราง 2

ค่าแสดงศักยภาพ (emission factor) ของขยะแต่ละประเภท

ประเภทขยะ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์
กระดาษ	กิโลกรัม	0.7350
เศษไม้	กิโลกรัม	0.0735
เศษอาหาร	กิโลกรัม	2.5300
ยาง,หนัง	กิโลกรัม	3.1300
ผ้า	กิโลกรัม	2.1100
โฟม	กิโลกรัม	2.2971
แก้ว	กิโลกรัม	1.1870
ถุงพลาสติก	กิโลกรัม	2.3990
ขวดพลาสติก	กิโลกรัม	1.6170
ลังกระดาษ	กิโลกรัม	0.7243
โลหะผสม	กิโลกรัม	1.7600
ผ้าอนามัย	กิโลกรัม	4.0000
อะลูมิเนียม	กิโลกรัม	4.4315
เหล็ก	กิโลกรัม	1.7600
สังกะสี	กิโลกรัม	3.0964

Note: Adapted from “Green Office Manual”, by Department of Environmental Quality Promotion, 2014, Nakhon Pathom: Mahidol University.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าความถี่ ร้อยละ และค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัย

ผลการคำนวณค่าความหนาแน่นปกติตามแหล่งกำเนิดของขยะ ซึ่งแสดงไว้ในตาราง 3 ดังนี้

จากตาราง 3 องค์ประกอบของขยะแต่ละแหล่งกำเนิดโดยหาค่าความหนาแน่นของปริมาณขยะ พบว่า ร้านค้ามีค่าความหนาแน่นมากที่สุด เท่ากับ 4.016 กิโลกรัมต่อลิตร เนื่องจากช่วงที่สุ่มตัวอย่างขยะมีเป็นวันอาทิตย์ของต้นเดือนซึ่งร้านค้ามีการลงสินค้าเพิ่มเติมและทิ้งบรรจุภัณฑ์ หีบห่อในถังขยะซึ่งบางชิ้นมีขนาดใหญ่ รองลงมา คือ บ้านเรือน สถานที่ราชการ วัด ตลาด และโรงเรียน โดยมีค่าความหนาแน่นมากที่สุด เท่ากับ 0.022 0.021 0.020

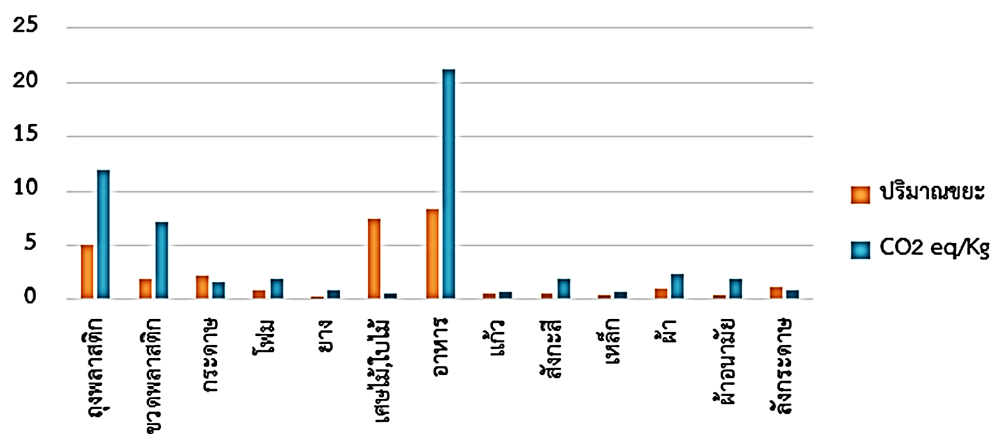
0.019 และ 0.006 กิโลกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ผลการคำนวณปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะ ซึ่งแสดงไว้ในภาพ 2-7 ดังนี้ จากภาพ 2 พบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือน มีปริมาณขยะสูงสุด คือ เศษอาหาร เท่ากับ 8.40 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 21.2520 KgCO₂eq รองลงมา คือ ไม้หรือใบไม้ ถุงพลาสติก กระดาษ ขวดพลาสติก ลังกระดาษ ผ้า โฟม แก้ว สังกะสี ผ้าอนามัย เหล็ก และยาง เท่ากับ 7.40, 5.00, 2.30, 1.90, 1.20, 1.10, 0.81, 0.60, 0.60, 0.50, 0.40 และ 0.30 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 0.5439, 11.9950, 1.6905, 7.1630, 0.8692, 2.3210, 1.8607, 0.7122, 1.8578, 2.000, 0.7040 และ 0.9390 KgCO₂eq ตามลำดับ

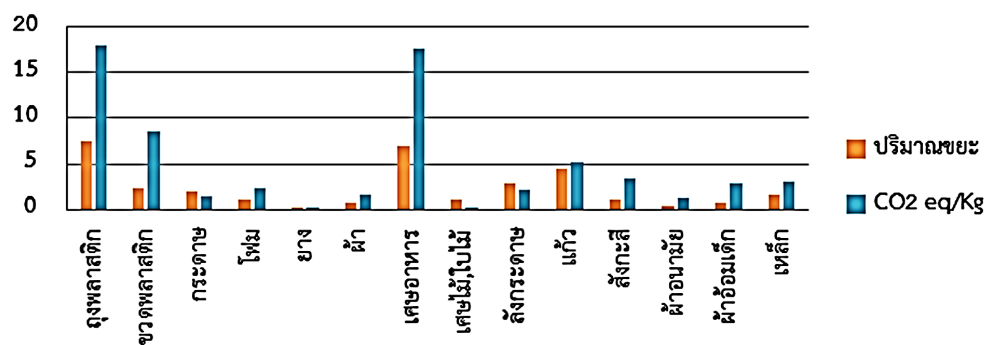
ตาราง 3

ผลการคำนวณค่าความหนาแน่นปกติ

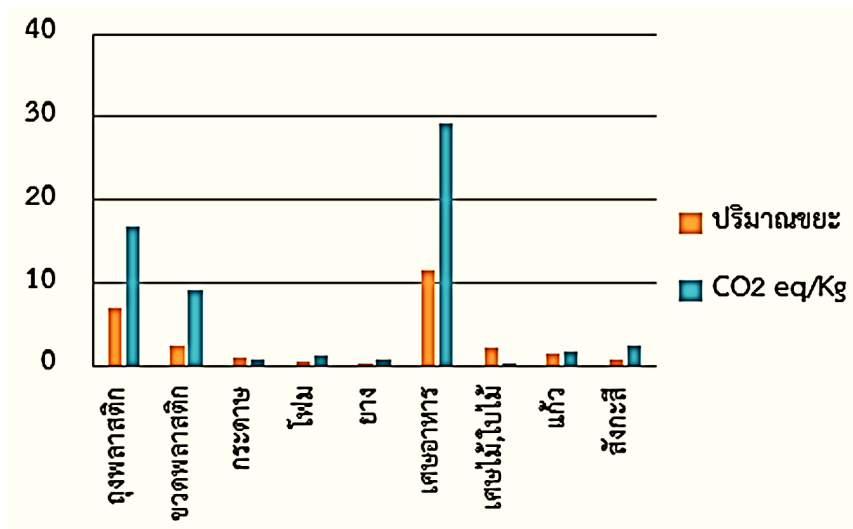
แหล่งกำเนิด	ค่าความหนาแน่นปกติ (กิโลกรัมต่อลิตร)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
บ้านเรือน	0.023	0.022	0.020	0.022
ร้านค้า	11.995	0.020	0.032	4.016
วัด	0.023	0.018	0.020	0.020
โรงเรียน	0.003	0.006	0.009	0.006
ตลาด	0.022	0.016	0.020	0.019
สถานที่ราชการ	0.022	0.018	0.022	0.021



ภาพ 2 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือน



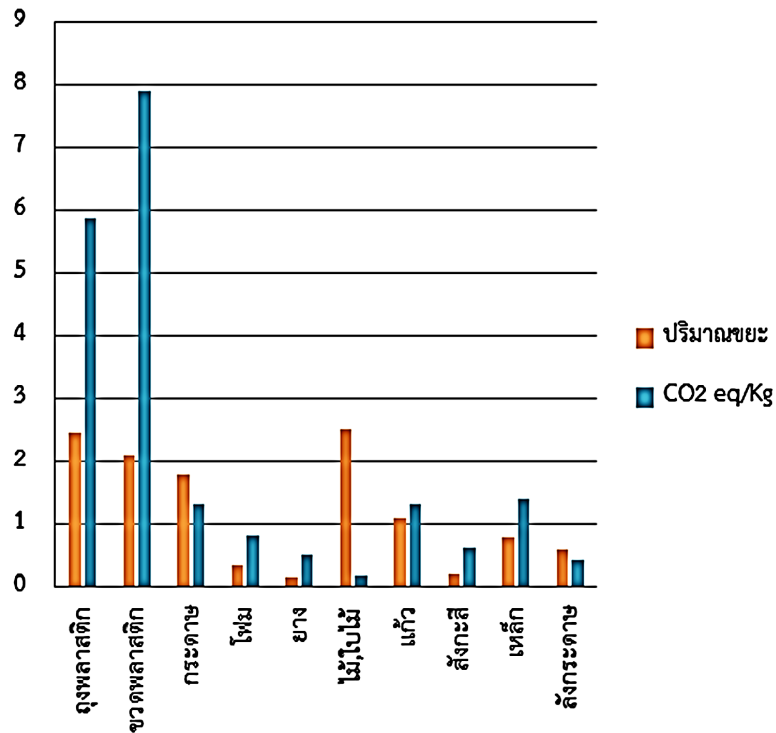
ภาพ 3 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากร้านค้า



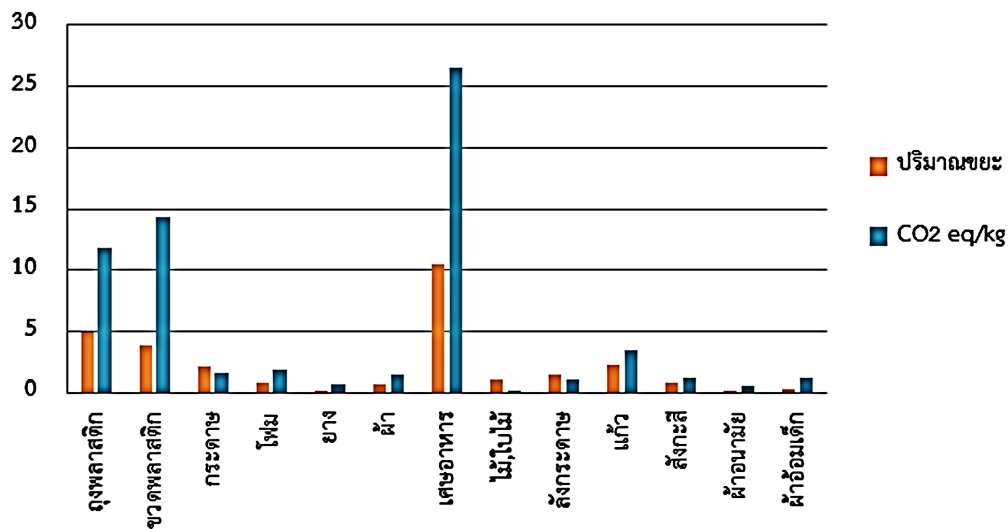
ภาพ 4 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากวัด

จากภาพ 3 พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นจากร้านค้า มีปริมาณขยะสูงสุด คือ ถุงพลาสติก เท่ากับ 7.50 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 17.9925 KgCO₂ eq รองลงมา คือ เศษอาหาร แก้ว สังกะสี ขวดพลาสติก กระดาษ เหล็ก สังกะสี โฟม ไม้หรือใบไม้ ผ้า อ้อมเด็ก และผ้าอนามัย เท่ากับ 7.00, 4.40, 2.90, 2.25, 1.90, 1.70, 1.12, 1.01, 1.00, 0.80, 0.70, 0.30 และ 0.09 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 17.7100, 5.2228, 2.1005, 8.4825, 1.3965, 2.9920, 3.4680, 2.3201, 0.0735, 1.6880, 2.8000, 1.2000 และ 0.2817 KgCO₂ eq ตามลำดับ

จากภาพ 4 พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นจากวัด มีปริมาณขยะสูงสุดคือ เศษอาหาร เท่ากับ 11.60 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 29.3480 KgCO₂ eq รองลงมาคือ ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก ไม้หรือใบไม้ แก้ว กระดาษ สังกะสี โฟม และยาง เท่ากับ 7.00, 2.40, 2.20, 1.50, 0.90, 0.80, 0.51 และ 0.20 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 16.7930, 9.0480, 0.1617, 1.7805, 0.6615, 2.4771, 1.1715 และ 0.6260 KgCO₂ eq ตามลำดับ



ภาพ 5 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากโรงเรียน



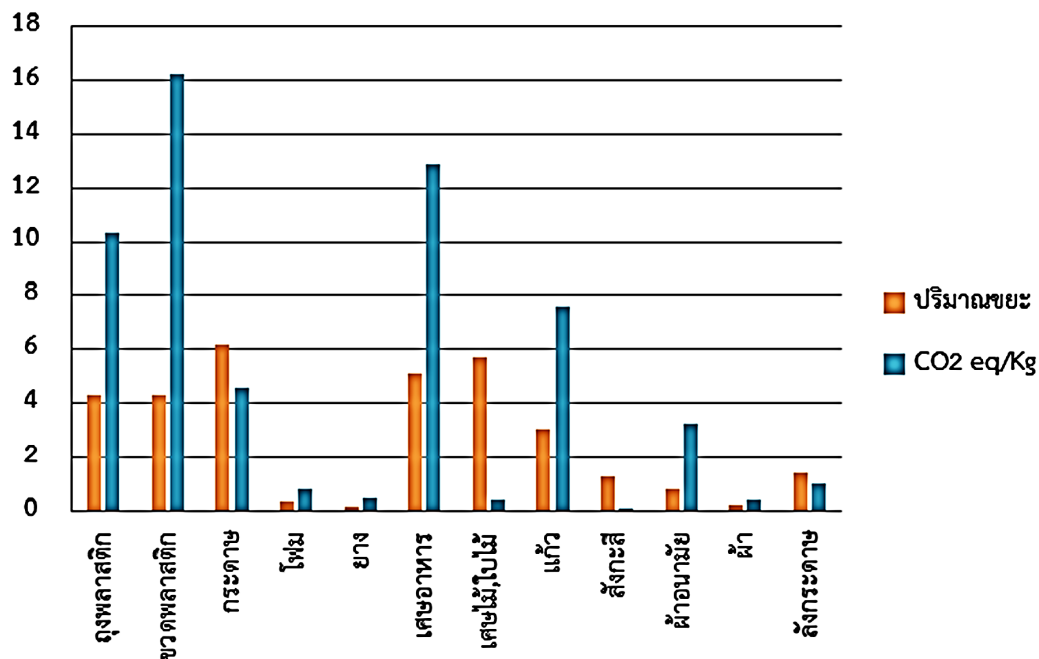
ภาพ 6 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากตลาด

จากภาพ 5 พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นจากโรงเรียน มีปริมาณขยะสูงสุด คือ ไม้หรือไม้ไผ่ เท่ากับ 2.50 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 0.1838 KgCO₂eq รองลงมา คือ ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก กระดาษ แก้ว เหล็ก ลังกระดาษ โฟม สังกะสี และยาง เท่ากับ 2.45,

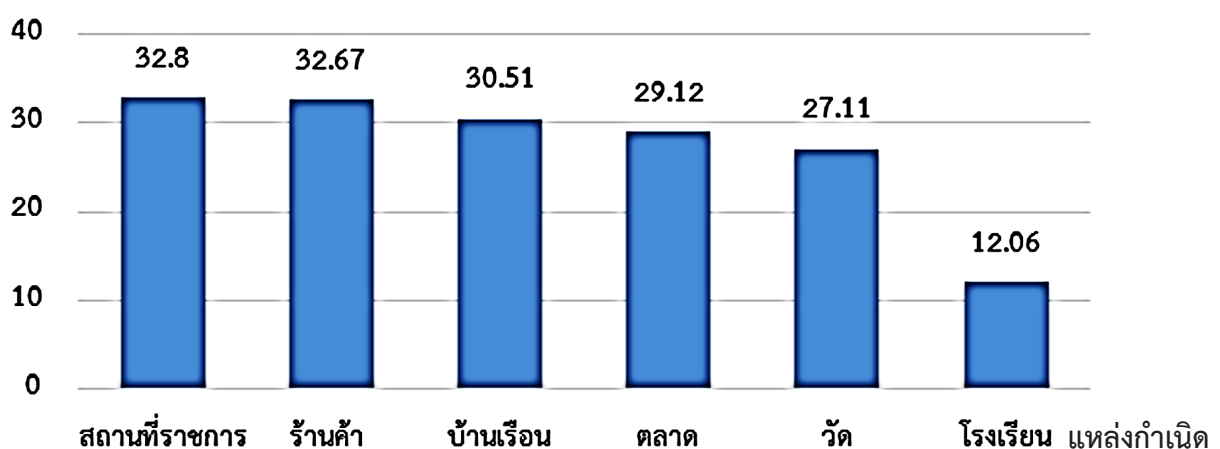
2.10, 1.80, 1.10, 0.80, 0.60, 0.35, 0.20 และ 0.16 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 5.8776, 7.9170, 1.3230, 1.3057, 1.4080, 0.4346, 0.8040, 0.6193 และ 0.5008 KgCO₂eq ตามลำดับ

จากภาพ 6 พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นจากตลาด มีปริมาณขยะสูงสุดคือ เศษอาหาร เท่ากับ 10.50 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 26.5650 KgCO₂eq รองลงมาคือ ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก แก้ว กระดาษ ลังกระดาษ ไม้หรือใบไม้ โฟม สังกะสี ผ้า ผ้าอ้อม เด็ก ยาง และผ้าอนามัย เท่ากับ 4.90, 3.80, 2.30, 2.10,

1.50, 1.09, 0.80, 0.80, 0.70, 0.30, 0.20 และ 0.13 กิโลกรัมตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 11.7551, 14.3260, 3.4016, 1.5435, 1.0865, 0.0801, 1.8377, 1.2680, 1.4770, 1.2000, 0.6260 และ 0.5200 KgCO₂eq ตามลำดับ



ภาพ 7 การเปรียบเทียบปริมาณขยะและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นจากสถานที่ราชการ กิโลกรัม



ภาพ 8 ปริมาณขยะจำแนกตามแหล่งกำเนิดขยะ

KgCO₂eq



ภาพ 9 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จำแนกตามแหล่งกำเนิดขยะ

ตาราง 4

การหาความสัมพันธ์ปริมาณขยะและการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จำแนกตามแหล่งกำเนิดขยะ

Pearson Correlation	.999
Sig (2-tailed)	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากภาพ 7 พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นจากสถานที่ราชการ มีปริมาณขยะสูงสุด คือ กระดาษ เท่ากับ 6.20 กิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมา เท่ากับ 4.5570 Kg CO₂eq รองลงมา คือ ไม้หรือใบไม้ เศษอาหาร ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก แก้ว ลังกระดาษ สังกะสี ผ้าอนามัย โฟม ผ้า และยาง เท่ากับ 5.70, 5.10, 4.30, 4.30, 3.00, 1.40, 1.30, 0.80, 0.35, 0.20, และ 0.15 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ปล่อยออกมาตามปริมาณขยะ เท่ากับ 0.4190, 12.9030, 10.3157, 16.2110, 7.5900, 1.0140, 0.0956, 3.2000, 0.8040, 0.4220 และ 0.4695 KgCO₂eq ตามลำดับ

จากภาพ 8 พบว่า ปริมาณขยะสูงสุด คือ สถานที่ราชการ เท่ากับ 32.80 กิโลกรัม รองลงมาคือ ร้านค้า บ้านเรือน ตลาด วัด และโรงเรียน เท่ากับ 32.67, 30.51, 29.12, 27.11 และ 12.06 กิโลกรัม ตามลำดับ

จากภาพ 9 พบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จำแนกตามแหล่งกำเนิดขยะสูงสุด คือ ร้านค้า เท่ากับ 67.7280 KgCO₂eq รองลงมา คือ ตลาด วัด สถานที่

ราชการ บ้านเรือน และโรงเรียน เท่ากับ 65.6864, 62.0673, 58.0007, 53.9083 และ 20.3736 KgCO₂eq ตามลำดับ

จากตาราง 4 พบว่า ปริมาณขยะมีความสัมพันธ์กับคาร์บอนฟุตพริ้นท์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p<.05) โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวก (ความสัมพันธ์ 99.9%)

สรุปตามสมมติฐาน คือ ถ้าปริมาณขยะมีปริมาณมาก ปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ก็จะมากตามไปด้วย สุ่มตัวอย่างจะถูกคัดแยก และนำไปฝังกลบขยะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Meesang (2016) ศึกษาเรื่องแนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของตำบลสามพร้าว พบอยู่ที่ 6,991 กิโลกรัม/วัน เฉลี่ยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อวันอยู่ที่ 0.38 กิโลกรัม/คน ปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยจะพบมากคือวันทำการปกติ

การศึกษาการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน พบว่า ปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในชุมชน เท่ากับ 273.856 KgCO₂eq/วัน โดยปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. การศึกษาปริมาณขยะในชุมชน พบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดเท่ากับ 273.856 กิโลกรัม โดยวันที่พบปริมาณขยะมากที่สุด คือ วันพฤหัสบดี เท่ากับ 205.80 กิโลกรัม ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวันทำการประชาชนในชุมชน ออกนอกบ้านและจับจ่ายใช้สอย อาจเป็นผลให้ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมากกว่าวันอื่น ๆ โดยปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากแต่ละแหล่งกำเนิดที่ผ่านการสูงสุด คือ ร้านค้า เท่ากับ 67.7280 KgCO₂eq/วัน รองลงมา คือ ตลาด วัด สถานิราชาการ บ้านเรือน และโรงเรียน เท่ากับ 65.6864, 62.0673, 58.0007, 53.9083 และ 20.3736 KgCO₂eq/วัน ตาม

ลำดับ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณขยะและการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวก สรุปตามสมมติฐาน คือ ถ้าปริมาณขยะมีมากปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ก็จะมีมากเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับการจัดการขยะให้กับชุมชนเป็นการถ่ายทอดความรู้อย่างต่อเนื่อง

2. ควรจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ให้กับชุมชน หากต้องการลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ควรลดที่การจัดการขยะ เนื่องจากปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จะแปรผันตามกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

3. ควรลดปริมาณขยะจากสถานที่ราชการ เนื่องจากมีปริมาณขยะสูงสุดจากแหล่งกำเนิดทั้งหมด ควรคัดแยกกระดาษที่ใช้แล้วไปจำหน่ายหรือนำมาใช้เป็นกระดาษรีไซเคิล



References

- Department of Environmental Quality Promotion. (2014). *Green office manual*. Nakhon Pathom: Mahidol University. (in Thai)
- Jaitiang, T., Vorayos, N., & Kiatsiroat, T. (2013). Energy potential and greenhouse gas emission of solid waste management in Chiang Mai University. *Engineering Journal Chiang Mai University*, 20(1), 12-21. (in Thai)
- Meesang, W. (2018). Trends composition and amount solid waste in Sam Phrao Sub-district, Udon Thani Province. *Udon thani Rajabhat University Journal of Science and Technology*, 6(1), 125-135. (in Thai)
- Pollution Control Department, Ministry of Natural Resource and Environment. (2004). *Municipal solid waste management*. Retrieved from http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_garbage.html (in Thai)

Pollution Control Department, Ministry of Natural Resource and Environment. (2012). *Annual report year 2012*. Retrieved from http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=annual2555 (in Thai)

Pollution Control Department, Ministry of Natural Resource and Environment. (2015). *Thailand state of pollution report*. Bangkok: Ministry of Natural Resources and Environment. (in Thai)

Thailand Greenhouse Gas management Organization (Public Organization). (2011). *Carbon footprint*. Retrieved from <http://www.tgo.or.th/2015/thai/content.php>. (in Thai)

Trakanpuetpon Municipality. (2014). *Basic information of Trakanpuetpon Municipality*. Retrieved from <http://www.tambontrakan.go.th> (in Thai)



ผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ
ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ
ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก
The Effect of Promoting Programs for Perceived Self-Efficacy in Prevention
of Dental Caries, Outcome Expectation on Prevention of Dental Caries
and Dental Caries Preventive Behaviors Among Grade Six Students at
One Primary School in Phitsanulok Province

วัลลวลี เกตุดี¹ และวุฒิชัย จริยา²

Watchalawalee Ketdee¹ and Wutthichai Jariya²

¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Master of Public Health, Naresuan University

²คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Faculty of Public Health, Naresuan University

Received: January 3, 2020

Revised: April 21, 2020

Accepted: April 27, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยแบบกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณ จำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 34 คน กลุ่มเปรียบเทียบ 34 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการคัดเลือกโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 2 โรงเรียน กำหนดโรงเรียนกลุ่มทดลองและโรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบโดยวิธีการจับฉลาก คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนของแต่ละโรงเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมดังกล่าวเป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยโปรแกรมดังกล่าวประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองของ Bandura มีแนวคิดที่สำคัญ คือ การรับรู้ความสามารถตนเองและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช ส่วนการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ส่วนความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และส่วนพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ เท่ากับ .78, .78 และ .77 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ Independent t-test, ANCOVA และ Paired t-test ผลการวิจัย พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังใน

ผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p\text{-value} < .05$)

คำสำคัญ: โปรแกรม, การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ, ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ, พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ

Abstract

This quasi-experimental research aimed to evaluate the effect of promoting programs for perceived self-efficacy in prevention of dental caries, outcome expectations on prevention of dental caries and dental caries preventive behaviors among grade six students at one primary school in Phitsanulok Province. The population were the grade six students studying at primary schools in Phitsanulok Province. The sample size of 68 students was calculated. The samples were divided into an experimental group and a control group, each group consisted of 34 students. Two sampling schools were purposively selected. The two selected schools were determined for the experimental group and control group by employing the lottery method. The samples of each school were recruited by using the simple random sampling methods. The effect of health such program had been implemented in the experimental group for 8 weeks. The Bandura's self-efficacy theory including the domains of perceived self-efficacy and outcome expectation was applied into such program. Data were collected by utilizing three sections of the questionnaire including; perceived self-efficacy in prevention of dental caries, outcome expectation on prevention of dental caries and dental carry preventive behaviors. They were tested for the Cronbach's alpha and received the reliability score .78, .78, .77 respectively. Statistics utilized for data analysis were descriptive statistics (mean, percentage and standard deviation) and inferential statistics (Independent t-test, ANCOVA and Paired t-test). The results have shown that the mean score of perceived self-efficacy in prevention of dental caries, outcome expectation on prevention of dental caries and dental carry preventive behaviors in the experimental group was significantly higher after receiving the program, than before receiving the program, and higher than that in the control group ($p\text{-value} < .05$).

Keywords: program, perceived self-efficacy in prevention of dental caries, outcome expectation on prevention of dental caries, dental carry preventive behaviors



บทนำ

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก องค์การอนามัยโลก (World Health Organization--WHO) ให้ความสำคัญกับโรคฟันผุเป็นอย่าง

มาก โดยในเด็กนักเรียนมีฟันผุประมาณ ร้อยละ 60-90 ส่วนใหญ่มีการส่งเสริมสุขภาพช่องปากเกิดขึ้นในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมาควบคู่ไปกับการนำระบบสุขภาพช่องปากที่มุ่งเน้นด้านการป้องกัน ทำให้ความชุกและความรุนแรง

ของโรคฟันผุลดลง ในทวีปยุโรปตะวันออกและทวีปเอเชียกลาง มีโรคฟันผุในระดับสูงและมีระบบในการเปลี่ยนการรับสัมผัสของประชากรเพื่อป้องกันการเกิดโรค ทำให้โรคฟันผุได้ลดลงอย่างมาก ในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลาง ได้แก่ ทวีปแอฟริกา ทวีปเอเชียและละตินอเมริกา ยังขาดโปรแกรมการป้องกัน เนื่องจากประเทศเหล่านี้ ขาดแคลนบุคลากรด้านสุขภาพช่องปากและระบบสุขภาพส่วนใหญ่ จะเน้นเฉพาะการรักษา ในอนาคตคาดว่าจะการสูญเสียฟันและคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีจะเป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศกำลังพัฒนาจำนวนมาก (Petersen & Ogawa, 2016)

สุขภาพช่องปากเป็นเสมือนประตูไปสู่การมีสุขภาพร่างกายที่ดี ในขณะที่เดียวกันช่องปากก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาสุขภาพทั้งระบบได้ ปัญหาโรคในช่องปาก เป็นปัญหาที่พบในประชากรทุกวัยจะมีพัฒนาการไปตามช่วงวัย เริ่มจากปัญหาการเกิดโรคฟันผุในกลุ่มเด็กและเยาวชนจะมีผลกระทบต่อพัฒนาการ การเรียนรู้ และการเจริญเติบโต จนนำไปสู่ปัญหาการสูญเสียฟันในวัยทำงานและผู้สูงอายุ การสูญเสียฟันหลายซี่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการเคี้ยว ทำให้ไม่สามารถเคี้ยวอาหารได้อย่างละเอียด กินอาหารไม่อร่อย ระบบย่อยอาหารถดถอย ต้องทำงานหนัก เกิดปัญหาอาหารไม่ย่อย ท้องอืด เป็นโรคกระเพาะ ปัญหาโรคฟันผุจึงเป็นปัญหาสำคัญที่เป็นจุดเริ่มต้นของความบกพร่องในการทำงานของอวัยวะในช่องปาก การปล่อยให้ฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบในทุกช่วงวัย นอกจากทำให้เจ็บปวดแล้ว ยังทำให้ช่องปากเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อโรคไปสู่อวัยวะต่าง ๆ การเกิดโรคในช่องปากมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงวัย เนื่องจากพฤติกรรมและปัจจัยเสี่ยงที่แตกต่างกัน โดยแต่ละช่วงวัยจะมีกลุ่มอายุที่สำคัญที่สามารถใช้เป็นอายุดัชนี เพื่อเป็นข้อมูลทางระบาดวิทยา ด้านสุขภาพช่องปาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา จะใช้กลุ่มอายุเด็ก 12 ปี เนื่องจากเป็นวัยที่มีฟันถาวรขึ้นครบ 28 ซี่ และเป็นช่วงอายุที่ย่างเข้าสู่วัยรุ่น ดังนั้น เด็กวัยรุ่นจึงเป็นกลุ่มวัยสำคัญในการส่งเสริมทันตสุขภาพ (Bureau of Dental Public Health, Department of health, 2018)

สถานการณ์ทันตสุขภาพในประเทศไทย จากผล การสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 8 พ.ศ. 2560 พบว่า เด็กอายุ 12 ปี มีประสบการณ์โรคฟันผุ ร้อยละ 52.0

มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (Decayed Missing and Filled Teeth--DMFT) เท่ากับ 1.4 ซี่ต่อคน (Bureau of Dental Public Health, Department of health, 2018) โรคฟันผุในระดับจังหวัดพิษณุโลก จากผลสำรวจสภาวะทันตสุขภาพของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 พ.ศ. 2557-2561 ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก พบว่า กลุ่มเด็กอายุ 12 ปี มีประสบการณ์โรคฟันผุ ร้อยละ 52.24, 50.15, 53.30, 32.93 และ 42.65 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (DMFT) เท่ากับ 1.99, 1.56, 1.47, 1.50 และ 1.60 ซี่ต่อคนตามลำดับ (Phitsanulok Provincial Health office, 2018) ข้อมูลสำรวจสภาวะทันตสุขภาพในระดับอำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2557-2561 พบว่า กลุ่มเด็กอายุ 12 ปี มีประสบการณ์โรคฟันผุ ร้อยละ 54.28, 49.29, 49.05, 59.78 และ 50.85ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (DMFT) เท่ากับ 1.49, 1.44, 1.48, 1.41 และ 1.39 ซี่ต่อคน ตามลำดับ ผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพตำบลแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า มีประสบการณ์โรคฟันผุ ร้อยละ 55.35, 55.29, 55.37, 53.41 และ 51.13 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (DMFT) เท่ากับ 1.48, 1.54, 1.68, 1.53 และ 1.51 ซี่ต่อคน ตามลำดับ (Bangrakam Hospital, 2018)

ผลสำรวจสภาวะทันตสุขภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2557-2561พบว่ามีประสบการณ์โรค ฟันผุร้อยละ 54.14, 54.03, 54.24, 55.13 และ 53.09 ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด(DMFT)เท่ากับ 1.45, 1.54, 1.57, 1.59 และ 1.53 ซี่ต่อคน ตามลำดับ (Bangrakam Hospital, 2018) ถึงแม้ว่าจะมีแนวโน้มประสบการณ์โรคฟันผุลดลง แต่ยัง สูงเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของระดับประเทศที่กำหนดให้ ร้อยละ 50

ปัญหาการเกิดโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษา เกิดจากพฤติกรรมทันตสุขภาพแบ่งเป็น 2 ประเด็นหลัก ๆ คือ (1) พฤติกรรมการบริโภคขนมหรือเครื่องดื่ม ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากตามกระแสนิยม และ (2) พฤติกรรมการแปรงฟันและการใช้ยาสีฟัน โดยการแปรงฟันของเด็กอายุ 12 ปี ส่วนใหญ่แปรงฟันหลังตื่นนอนตอนเช้าทุกวัน หรือเกือบทุกวัน ส่วนการแปรงฟันหลังอาหารกลางวันในโรงเรียน พบว่า เด็กอายุ 12 ปี ส่วนใหญ่ไม่เคยแปรงฟัน

เลย สำหรับการแปรงฟันก่อนนอนซึ่งเป็นช่วงเวลาสำคัญที่จะช่วยป้องกันโรคฟันผุ แม้ว่านักเรียนจะมีพฤติกรรมแปรงฟันก่อนนอนแต่ยังมีการบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มอีกและไม่แปรงฟันซ้ำอีกครั้งก่อนเข้านอนจริง พฤติกรรมดังกล่าวสะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจในการแปรงฟันที่ถูกต้องและยังคงมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุเช่นเดียวกันกับการไม่แปรงฟันก่อนนอน (Bureau of Dental Public Health, Department of health, 2013)

จากงานวิจัยของ Suwakhon and Wongsawat (2018) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมดูแลสุขภาพฟันเพื่อป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดพิษณุโลก ผลการวิจัย พบว่า การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ มีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพฟัน การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีอิทธิพลให้นักเรียนเกิดความมั่นใจที่เพียงพอจะทำให้รู้สึกว่าการป้องกันโรคฟันผุสามารถปฏิบัติได้จริง จึงเกิดผลทำให้นักเรียนเกิดการแสดงพฤติกรรมออกมาได้ และจากงานวิจัยของ Wiangkham (2012) ที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ผลการวิจัย พบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มทดลองมีความคาดหวังในผลดีของการป้องกันโรคฟันผุอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 62.50 หลังการทดลองมีความคาดหวังในผลดีของการป้องกันโรคฟันผุอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 85.00 จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุที่เพิ่มขึ้นและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุที่เพิ่มขึ้น นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ

ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถตนเองของแบนดูรานั้น มีผลต่อการกระทำของบุคคลที่จะตัดสินใจเริ่มการปฏิบัติหรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ถ้าหากบุคคลมีความต้องการและมีความเชื่อในความสามารถตนเองสูงบุคคลนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้น ๆ สูง ซึ่งปัจจัยที่จะนำไปสู่การสร้างการรับรู้ขึ้นมาจากการประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ การนำเสนอตัวแบบที่ดี การพูดชักจูงและการกระตุ้นทางอารมณ์ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นแรงผลักดันที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรม (Bandura & Adams, 1977) ซึ่งทฤษฎีนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเอง ความ

คาดหวังในผลลัพธ์ และพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในกลุ่มวัยเรียนได้ (Wiangkham, 2012; Kulphimai, 2014; Watyota, 2018)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า โรคฟันผุเป็นปัญหาทันตสาธารณสุขที่สำคัญ โดยเฉพาะพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ ซึ่งนักเรียนยังมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุและขาดความเอาใจใส่เรื่องการแปรงฟัน (Bureau of Dental Public Health, Department of health, 2013) ซึ่งในพื้นที่ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก มีปัญหาการป้องกันโรคฟันผุและมีแนวโน้มการเกิดโรคฟันผุเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาจะได้รับความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพช่องปากและเข้ารับบริการรักษาทางทันตกรรมแล้ว (Bangrakam Hospital, 2018) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำโปรแกรมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองมาประยุกต์ใช้เพื่อให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ ซึ่งจะนำไปสู่การมีพฤติกรรมทันตสุขภาพที่ดีและลดอัตราการเกิดโรคฟันผุได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก

1. วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.1 เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

1.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวัง

ในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบหลังการทดลอง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองมาใช้ในการวิจัยนี้ ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาทฤษฎีการเรียนรู้ความสามารถตนเอง คือ อัลเบิร์ต แบนดูรา (Bandura & Adams, 1977) เป็นนักจิตวิทยาชาวแคนาดา ทฤษฎีความสามารถตนเองมีแนวคิดที่สำคัญ คือ

1. การรับรู้ความสามารถตนเอง (perceived self-efficacy) ซึ่ง Bandura ได้ให้ความหมายว่า เป็นการตัดสินใจความสามารถตนเองว่าสามารถทำงานในระดับใดหรือเป็นความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตความเชื่อในความสามารถตนเองพิจารณาจากความรู้สึก ความคิด การตั้งใจ และพฤติกรรม โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นมี 4 วิธี ดังนี้

- 1.1 ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (mastery experiences)
- 1.2 การใช้ตัวแบบ (modeling)
- 1.3 การใช้คำพูดชักจูง (verbal persuasion)
- 1.4 การกระตุ้นทางอารมณ์ (emotional arousal)

2. ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ (outcome expectation) หมายถึง ความเชื่อที่บุคคลประเมินค่าพฤติกรรมเฉพาะอย่างปฏิบัติ อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ เนื่องจากมนุษย์เรียนรู้ว่าการกระทำใดนำไปสู่ผลลัพธ์ใด แต่ความสามารถของมนุษย์แต่ละบุคคลที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น มีขีดจำกัดไม่เท่ากัน ดังนั้น การที่บุคคลจะตัดสินใจว่าจะกระทำพฤติกรรมนั้นหรือไม่ ส่วนหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถตนเองและอีกส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังในผลลัพธ์ของการกระทำ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติมีดังนี้ ผลลัพธ์ทางด้านกายภาพ (physical outcome expectation) ผลลัพธ์ทางด้านสังคม (social outcome expectation) ผลลัพธ์ด้านการตอบสนองต่อมาตรฐานตนเอง (self-evaluation outcome expectation)

การรับรู้ความสามารถตนเองและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการกระทำนั้น ไม่สามารถแยกจากกันได้เด็ดขาด เพราะบุคคลมองผลของการกระทำที่เกิดขึ้นว่าเป็นสิ่งแสดงถึงความเหมาะสมเพียงพอของพฤติกรรมที่ได้กระทำไป และยังเป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจอีกว่าจะกระทำพฤติกรรมนั้นหรือพฤติกรรมอื่นใดอีกหรือไม่ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถ ของตนเองและความคาดหวังผลที่จะเกิดขึ้น หากบุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง จะเกิดความคาดหวังผลที่จะเกิดขึ้นสูงเช่นเดียวกัน บุคคลจะมีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นแน่นอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wiangkham (2012) ได้ศึกษาผลของการ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนประถมศึกษาตำบลบ้านน้อย อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัย พบว่า ภายหลัง การทดลอง กลุ่มทดลองมีความรู้เรื่องโรคฟันผุ มีการรับรู้ ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลดีของการป้องกันโรคฟันผุ การปฏิบัติตัวในการป้องกันโรคฟันผุ สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

Kulphimai (2014) ได้ศึกษาโปรแกรมส่งเสริมทันตสุขภาพโดยบุคคลต้นแบบต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย อำเภอยะทองคำ จังหวัดนครราชสีมา โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองและทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคม ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคฟันผุ การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลดีของการป้องกันโรคฟันผุ การปฏิบัติตนในการป้องกันโรคฟันผุ สูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

Watyota (2018) ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพช่องปากต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของนักเรียนอายุ 12 ปี เขตพื้นที่อำเภอโกสุมพินคร จังหวัดกำแพงเพชรโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี

การรับรู้สมรรถนะแห่งตนและทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ในการดูแลสุขภาพช่องปากการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการดูแลสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมในการตรวจฟันอย่างง่ายสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเอง โดยมีแนวคิดหลัก คือ การรับรู้ความสามารถ

ตนเอง (perceived self-efficacy) และความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ (outcome expectation) ซึ่งการสร้างการรับรู้ความสามารถตนเอง ประกอบด้วย ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ การใช้ตัวแบบ การใช้คำพูดชักจูงและการกระตุ้นทางอารมณ์ และการสร้างความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ ประกอบด้วย ผลลัพธ์ทางด้านสังคม โดยทำการประเมินผลการศึกษาของงานวิจัยโดยการวัดตัวแปรการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ตัวแปรความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และตัวแปรพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ

โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. การสร้างการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ
 - ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (mastery experiences) ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การประชุมกลุ่มและการฝึกปฏิบัติการแปรงฟัน, ตรวจฟันและการ ใช้ไหมขัดฟัน
 - การใช้ตัวแบบ (modeling) ได้แก่ นำเสนอตัวแบบ และการฉายวิดีโอ
 - การใช้คำพูดชักจูง (verbal persuasion) ได้แก่ การพูดชมเชย ให้กำลังใจ
 - การกระตุ้นทางอารมณ์ (emotional arousal) ได้แก่ เกม
2. การสร้างความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ
 - ผลลัพธ์ทางด้านสังคม (social outcome expectation) ได้แก่ การให้รางวัล

- การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ
- ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ
- พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ

ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคฟันผุ สูงกว่าก่อนทดลอง

2. ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคฟันผุ สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง

ใช้สูตรการคำนวณของตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Chirawatkul, 2009)

$$n/Group = \frac{2\sigma^2(Z_\alpha + Z_\beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \quad (1)$$

เมื่อ

n คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

Z_α คือ ค่าสถิติมาตรฐานภายใต้โค้งปกติที่ระดับความเชื่อ 95% ดังนั้น $Z = 1.64$

Z_β คือ ค่าสถิติมาตรฐานภายใต้โค้งปกติที่กำหนดให้ power of test = 90 ดังนั้น = 1.28

μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติตัวในการป้องกันโรคฟันผุในกลุ่มทดลอง = 32.94 (To-on, 2010)

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติตัวในการป้องกันโรคฟันผุในกลุ่มเปรียบเทียบ = 29.88 (To-on, 2010)

σ^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนการปฏิบัติตัวในการป้องกันโรคฟันผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยจะเป็นค่าความแปรปรวนร่วม = 12.19

$$\begin{aligned} n/Group &= \frac{2\sigma^2(Z_\alpha + Z_\beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \\ &= \frac{(2)(12.19)(1.64+1.28)^2}{(32.94-29.88)^2} = 22 \end{aligned}$$

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างจะได้กลุ่มตัวอย่าง 22 คนต่อกลุ่ม แต่เพื่อป้องกันปัญหาผู้ตกสำรวจหรือผู้สูญหายจากการทำกิจกรรมและให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมผู้วิจัยจึงได้มี การปรับเพิ่มขนาดตัวอย่างที่ว่าจะสูญหายร้อยละ 20 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวน ที่ต้องการศึกษา คำนวณสูตร

$$\begin{aligned} n_{adj} &= \frac{n}{(1-R)^2} \quad (2) \\ \text{แทนค่าสูตร} &= \frac{22}{(1.00-0.20)^2} = 34 \end{aligned}$$

จึงได้ขนาดตัวอย่างในการศึกษาจากการคำนวณกลุ่มละ 34 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวนกลุ่มละ 34 คน

2. กลุ่มเปรียบเทียบ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 34 คน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. คัดเลือกโรงเรียนประถมศึกษาในอำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก โดยการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งอาศัยเกณฑ์ ดังนี้

1.1. โรงเรียนขนาดใหญ่ในเขตอำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ที่มีปัญหาโรคฟันแท้ผุสูงกว่าที่กองทันตสาธารณสุขกำหนด (ฟันแท้ผุเกินร้อยละ 20 ถือว่าเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องได้รับการแก้ไข)

1.2. โรงเรียนที่มีสภาพทางภูมิศาสตร์และกิจกรรมด้านทันตสาธารณสุขใกล้เคียงกัน

1.3. โรงเรียนยินดีเข้าร่วมกิจกรรมตลอดระยะเวลาการวิจัย

2. กำหนดโรงเรียนกลุ่มทดลอง และโรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ โดยวิธีการจับฉลาก

3. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนของแต่ละโรงเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบโดย วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) การจับฉลาก จำนวนกลุ่มละ 34 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรค ฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเอง มีลักษณะเครื่องมือที่ใช้แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ นักเรียนอาศัยอยู่กับใครและจำนวนการแปรของนักเรียนต่อวัน ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 3 ข้อ ได้แก่อาชีพของผู้ปกครอง การศึกษาของผู้ปกครอง และรายได้ของผู้ปกครอง

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ จำนวน 10 ข้อ ข้อคำถามด้านบวก จำนวน 8 ข้อ ข้อคำถามด้านลบ จำนวน 2 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นมาตรวัดประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนน 3 ถึง 1 ตามลำดับ ส่วนข้อความทางลบ ให้คะแนน 1 ถึง 3 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถาม ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ จำนวน 9 ข้อ ข้อคำถามด้านบวก จำนวน 7 ข้อ ข้อคำถามด้านลบ จำนวน 2 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นมาตรวัดประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนน 3 ถึง 1 ตามลำดับ ส่วนข้อความทางลบ ให้คะแนน 1 ถึง 3 ตามลำดับ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ จำนวน 10 ข้อ ข้อคำถามด้านบวก จำนวน 9 ข้อ ข้อคำถามด้านลบ จำนวน 1 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นมาตรวัดประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนน 3 ถึง 1ตามลำดับ ส่วนข้อความทางลบ ให้คะแนน 1 ถึง 3 ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองของ Bandura มีแนวคิดที่สำคัญ คือ การรับรู้ความสามารถตนเองและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของเนื้อหา (content validity)

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรค ฟันผุ และโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องการครอบคลุมครบถ้วน สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการวัด กรอบแนวคิด

โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรค ฟันผุ และความเหมาะสมทางภาษา เมื่อผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาได้มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-objective Congruence--IOC) พิจารณาให้ใช้เกณฑ์พิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (Rovinelli & Hambleton, 1977 อ้างอิงใน Kitthirawutwong, 2017) ผลการพิจารณาได้ค่า IOC อยู่ในช่วง .67-1.00

2. ตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (reliability)

หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Coefficient Alpha) ตั้งแต่.7 ขึ้นไป (DeVellis, 2012 อ้างอิงใน Kitthirawutwong, 2017) ทำการทดสอบเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบ (try out) กับโรงเรียนที่อยู่ต่างอำเภอที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาคุณภาพเครื่องมือ ผลการวิเคราะห์ ได้ค่าความเที่ยงด้านการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุความคาดหวังในผลลัพธ์ ของการป้องกันโรคฟันผุ และพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุเท่ากับ.78,.78,.77 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ภายหลังการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร COA No. 030/2018 IRB No. 0912/60 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือราชการจากคณะกรรมการสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรถึงผู้อำนวยการโรงเรียนกลุ่มทดลองและโรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อขอความร่วมมือในการศึกษาวิจัยและชี้แจงรายละเอียด

2. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้ระยะเวลา ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2561 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที โดยกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของ

การป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเอง (Bandura & Adams, 1977) ประกอบด้วยการสร้างการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันฟันผุและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ จนนำไปสู่การมีพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ โดยมีรายละเอียดกิจกรรมโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 (สุขภาพช่องปากของเรา)

เก็บข้อมูลก่อนการทดลองในสัปดาห์ที่ 1 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยใช้แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ “น้องชื่ออะไร” เพื่อทำการรู้จักและเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และผู้นำภาพเด็ก 2 คน มาให้นักเรียนดู โดยภาพ 1 เป็นรูปเด็กยิ้มเห็นฟันสวย ขาวสะอาด ไม่มีฟันผุ ภาพ 2 เป็นรูปเด็กยิ้มเห็นฟันผุ ผู้วิจัยถามนักเรียนอยากมีฟันเหมือนเด็กในภาพใดและทำอย่างไรถึงจะมีฟันสวย

สัปดาห์ที่ 2 (โรคฟันผุคืออะไรจ๊ะ)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ “ใบคำ” เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และนำเสนอตัวแบบโดยให้นักเรียนชมวิดีโอ เรื่องการ ผจญภัยในอาณาจักรฟัน ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกมานำเสนอเรื่องโรคฟันผุ ตามใบงานที่ 1

สัปดาห์ที่ 3 (มาแปรงฟันกันเถอะ)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ “เกมป้องกัน” เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และผู้วิจัยดูวิธีการแปรงฟันของนักเรียน และคัดเลือนักเรียนที่แปรงฟันได้ถูกวิธีมาเป็นตัวแบบ หลังจากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องการแปรงฟันและแบ่งกลุ่มฝึกทักษะการแปรงฟันด้วยวิธีขยับปิดที่ละกลุ่มภายใต้การดูแลของผู้วิจัย ทำให้เกิดประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จผ่านการฝึกปฏิบัติ ผู้วิจัยแจกคู่มือฟันดีและแบบบันทึกการแปรงฟันและการใช้ไหมขัดฟัน

สัปดาห์ที่ 4 (มารู้จักไหมขัดฟันกัน)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์“จับผิดภาพ”เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และนำเสนอตัวแบบโดยให้นักเรียนชมวิดีโอที่สั้นเรื่อง ทำไมเราต้องใช้ไหมขัดฟัน หลังจากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่มฝึกทักษะการใช้ไหมขัดฟัน ทำให้เกิดประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จผ่านการฝึกปฏิบัติ

สัปดาห์ที่ 5 (ตรวจฟันทุกวัน รู้ทันฟันผุ)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์“ต่อจิ๊กซอว์ฟัน”เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และนำเสนอตัวแบบโดยให้นักเรียนชมวิดีโอที่สั้น การตรวจฟันด้วยตนเอง หลังจากนั้นฝึกให้นักเรียนตรวจฟันของตัวเองโดยใช้กระจก ทำให้เกิดประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จผ่านการฝึกปฏิบัติ และบันทึกลงในแบบตรวจฟันด้วยตนเอง ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องในการตรวจฟันของนักเรียนซ้ำอีกครั้ง

สัปดาห์ที่ 6 (กินอย่างไรฟันถึงไม่ผุ)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์“กินอะไรดีจ๊ะ”โดยจัดตัวอย่างอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารที่มีประโยชน์และโทษต่อฟันวางไว้ที่โต๊ะให้นักเรียนแต่ละคนเลือกอาหารที่ชอบรับประทานคนละ 1 อย่าง โดยให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ ตามใบงานที่ 2

สัปดาห์ที่ 7 (นำเสนอตัวแบบที่ดีด้านทันตสุขภาพ)

ผู้วิจัย นักเรียนและครูช่วยกันคัดเลือกตัวแบบ มอบเกียรติบัตร ของรางวัลและนารายชื่อผู้ที่ชนะการประกวดติดบนป้ายนิเทศของชั้นเรียน เป็นการนำเสนอตัวแบบเพื่อเป็นต้นแบบการมีสุขภาพช่องปากที่ดี

สัปดาห์ที่ 8 (สรุปผลกิจกรรมหลังการดำเนินการวิจัย)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์“จับคู่คำศัพท์กับภาพ” เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นทางอารมณ์และผู้วิจัยสรุปกิจกรรมที่ได้ดำเนินการมาทั้งหมดและผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรค ฟันผุ ประเมินหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

3. รวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ เพื่อดำเนินการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์ข้อมูลทางคุณลักษณะประชากรของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติ (Independent t-test, ANCOVA) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ คาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ โดยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ

3. สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ คาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ โดยการเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรม จำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 34 คน และ กลุ่มเปรียบเทียบ 34 คน วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ดังนี้

กลุ่มทดลอง เป็นเพศหญิงและเพศชายเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่นักเรียนอาศัยอยู่กับพ่อแม่ คิดเป็นร้อยละ 73.50 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 64.70 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองจบการศึกษาระดับมัธยมหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 47.00 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองมีรายได้น้อยกว่า 9,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 58.80 ส่วนใหญ่นักเรียนแปรงฟันวันละ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 73.53

กลุ่มเปรียบเทียบ เป็นเพศหญิงและเพศชายเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่นักเรียนอาศัยอยู่กับพ่อแม่ คิดเป็นร้อยละ 52.94 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 41.20 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองจบ

การศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 61.80 ส่วนใหญ่ ผู้ปกครองมีรายได้น้อยกว่า 9,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 67.60 ส่วนใหญ่นักเรียนแปรงฟันวันละ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 73.50

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ (Independent t-test) ดังแสดงในตาราง 1

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ หลังการ

ทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงนำคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ ก่อนการทดลอง มาเป็นตัวแปรร่วม (covariate) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการทดลอง ดังแสดงตาราง 2 และ 3

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการป้องกันโรค ฟันผุสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงนำคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการป้องกันโรค ฟันผุก่อนการทดลองมาเป็นตัวแปรร่วม (covariate) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการทดลอง ดังแสดงในตาราง 2 และ 4

ตาราง 1

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ (Independent t-test)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มเปรียบเทียบ		t-test	p-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ						
ก่อนทดลอง	19.79	2.71	20.26	2.54	- 0.74	.462
หลังทดลอง	26.65	2.73	22.76	2.50	6.12	< .001*
ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ						
ก่อนทดลอง	20.94	2.39	19.38	2.44	2.67	.010*
หลังทดลอง	25.41	1.69	20.74	2.57	8.86	< .001*
พฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ						
ก่อนทดลอง	21.82	2.26	20.53	2.78	2.10	.039*
หลังทดลอง	27.59	2.63	20.88	3.01	9.78	< .001*

*p- value <.05

ตาราง 2

ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ และพฤติกรรม การป้องกันโรคฟันผุ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบหลังการทดลอง โดยปรับอิทธิพลของตัวแปรร่วม (Co-variate)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	$\bar{X}$	SE	$\bar{X}$	SE
ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ				
หลังทดลอง	25.07*	0.34	21.08*	0.34
พฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ				
หลังทดลอง	27.20 [#]	0.41	21.27 [#]	0.41

*Adjusted co-variate (คะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุก่อนการทดลอง)

[#]Adjusted co-variate (คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุก่อนการทดลอง)

ตาราง 3

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ในการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม (Co-variate) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ หลังการทดลอง

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ					
ก่อนการทดลอง	72.88	1	72.88	19.74	<.001*
ระหว่างกลุ่ม	245.25	1	245.25	66.43	<.001*
ความคลาดเคลื่อน	239.98	65	3.69		
รวม	36887.00	68			

*p- value <.05

ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ หลังการทดลอง โดยปรับอิทธิพลของตัวแปรร่วม กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย 25.07 กลุ่มเปรียบเทียบมีค่าคะแนนเฉลี่ย 21.08 และค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ หลังการทดลอง โดยปรับอิทธิพลของตัวแปรร่วม กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย 27.20 กลุ่มเปรียบเทียบ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 21.27 ดังตาราง 2

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พบว่า หลังการทดลอง

กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุแตกต่างจาก

กลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 4

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ในการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม (Co-variate) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบหลังการทดลอง

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ					
ก่อนการทดลอง	154.83	1	154.83	26.99	<.001*
ระหว่างกลุ่ม	559.39	1	559.39	97.50	<.001*
ความคลาดเคลื่อน	372.93	65	5.737		
รวม	41232.00	68			

*p-value <.05

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุแตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ ภายในกลุ่มทดลองในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Paired t-test

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ ภายในกลุ่มทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ ภายในกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ใช้สถิติ Paired t-test

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	t	p-value
การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ				
ก่อนทดลอง	19.79	2.71	- 11.25	<.001*
หลังทดลอง	26.65	2.73		
ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ				
ก่อนทดลอง	20.94	2.39	- 8.88	<.001*
หลังทดลอง	25.41	1.69		
พฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุ				
ก่อนทดลอง	21.82	2.26	- 11.11	<.001*
หลังทดลอง	27.59	2.63		

*p-value <.05

การอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำประเด็นสำคัญมาอภิปราย ดังนี้

1. ภายหลังจากทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่าก่อนทดลอง ซึ่งโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมการป้องกันโรคฟันผุในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเองมีประสิทธิภาพ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้วิจัยมีกิจกรรมการสร้างการรับรู้ความสามารถตนเอง ซึ่งประกอบด้วย การใช้ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัย

ได้คัดเลือกนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ประสบความสำเร็จในการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดี สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ การดูแลสุขภาพช่องปากของตนเองได้ ร่วมกับการใช้ตัวแบบ ซึ่งตัวแบบที่ผู้วิจัยคัดเลือกเป็นนักเรียนที่มีสุขภาพช่องปากที่ดี สามารถแปรงฟันและใช้ไหมขัดฟันได้ถูกวิธี สามารถตรวจฟันด้วยตนเองได้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตนเอง จะทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญ จนเกิดความรู้สึกรับผิดชอบในตนเองว่าจะทำได้เช่นกัน และใช้ตัวแบบสัญลักษณ์เรียนรู้ผ่านสัญลักษณ์ เช่น การชมวิดิทัศน์ เป็นต้น อีกทั้งผู้วิจัยได้สอดแทรกการใช้คำพูด ชักจูงร่วมกับประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งผู้วิจัยค่อย ๆ เสริมสร้างความสามารถให้กับนักเรียนอย่างค่อยเป็นค่อยไป เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามลำดับขั้นตอน เช่น การพูดเชยชมเมื่อนักเรียนสามารถแปรงฟันได้ถูกวิธี, การใช้ไหมขัดฟันได้ถูกวิธีและตรวจฟันตัวเองได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้การกระตุ้นทางอารมณ์ โดยสอดแทรกเกมเพื่อให้นักเรียน มีความสนใจในกิจกรรม กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจในบทเรียนมากขึ้น เกิดความสนุกสนานและอยากร่วมกิจกรรมมากขึ้น

ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคาดหวัง ในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกิจกรรมประกอบด้วย (1) การสร้างความคาดหวังด้านกายภาพ โดยการให้นักเรียนกลุ่มทดลอง เชื่อว่าภายหลังการปฏิบัติตัวในการดูแลสุขภาพช่องปากจะส่งผลดีต่อร่างกาย เช่น การสาธิต แปรงฟัน การสาธิตการใช้ไหมขัดฟัน การสาธิตการตรวจฟัน (2) การสร้างความคาดหวังด้านการตอบสนองต่อมาตรฐานตนเอง คือ นักเรียนกลุ่มทดลอง เกิดความพึงพอใจหลังการปฏิบัติตัวในการดูแลสุขภาพช่องปาก (3) การสร้างความคาดหวังในผลลัพธ์ด้านสังคม โดยการคัดเลือกตัวแบบที่มีชีวิตจริงจากนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งตัวแบบจะได้รับความสนใจจากสังคม ได้เป็นตัวแบบให้เพื่อนได้ปฏิบัติตาม เพื่อการป้องกันโรคฟันผุ อีกทั้งได้รับสิ่งตอบแทน เช่น ผู้ชนะการคัดเลือกตัวแบบจะได้รับรางวัล

การรับรู้ความสามารถตนเองที่เพิ่มขึ้นและความคาดหวังในผลลัพธ์ที่เพิ่มขึ้นนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความสามารถตนเอง Bandura, 1997 ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถตนเอง เป็นการตัดสินใจความสามารถตนเอง ว่า ความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ และความคาดหวังในผลลัพธ์ของการปฏิบัติ เป็นความเชื่อที่บุคคลประเมินค่าพฤติกรรม อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ เป็นการคาดหวังในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นการที่บุคคลจะตัดสินใจว่าจะกระทำพฤติกรรมนั้นหรือไม่ ส่วนหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความสามารถตนเองและอีกส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังในผลลัพธ์ โดยตัวแปรทั้งสองนี้ มีความสัมพันธ์กันมาก มีผลต่อการตัดสินใจ ที่จะกระทำพฤติกรรมของบุคคลนั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Watyota (2018) พบว่า ภายหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ในการดูแลสุขภาพช่องปาก การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการดูแลสุขภาพช่องปาก และพฤติกรรมในการตรวจฟันอย่างง่าย สูงกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Kulphimai (2014) พบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในผลดีของการป้องกันโรคฟันผุ การปฏิบัติตนในการป้องกันโรค

ฟันผุสูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <.001

ทั้งนี้ ในกลุ่มเปรียบเทียบที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ และความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม การป้องกันโรคฟันผุ พบว่า หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ย พฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจอธิบายได้ว่า รูปแบบการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) อาจจะพบตัวแปรก่อกวนได้ (Kitthirawutwong, 2017) ซึ่งจากการศึกษานี้ อาจเป็นเหตุผลมาจากการที่กลุ่มเปรียบเทียบได้รับตัวแปรก่อกวนในระหว่าง การทดลอง เช่น กระบวนการเรียนการสอนจากทางโรงเรียน การได้รับข่าวสารด้านทันตสุขภาพมาจากแหล่งอื่น ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต โทรทัศน์ เป็นต้น ซึ่งอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ และความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุได้ อย่างไรก็ตาม ตัวแปรก่อกวนเหล่านี้ก็ไม่สามารถ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการป้องกันฟันผุได้

2. ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและ พฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุ สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ สามารถอธิบายได้ว่ากลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมส่งเสริม การรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรม การป้องกันโรคฟันผุ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการรับรู้ ความสามารถตนเองและความคาดหวังในผลลัพธ์ ทำให้ กลุ่มทดลองมีการรับรู้และความคาดหวังในผลลัพธ์มากขึ้น จนนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wiangkham (2012) พบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ ความสามารถตนเองในการป้องกันฟันผุ ความคาดหวังใน ผลดีของการป้องกันโรคฟันผุ การปฏิบัติตัวในการป้องกัน โรคฟันผุสูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความสามารถตนเอง มีผลต่อการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับโปรแกรมไปในทางที่ดีขึ้นส่วนนักเรียนในกลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่ได้รับโปรแกรมนั้น ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุและความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุ แต่ไม่ส่งผลต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุซึ่งต่อไปหากไม่มีการจัดกระทำหรือใส่โปรแกรม

ส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันโรคฟันผุ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการป้องกันโรคฟันผุและพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุลงไปในกลุ่มนี้จะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามผลในระยะ 6 เดือน เพื่อประเมินพฤติกรรมในการป้องกันโรคฟันผุที่ยั่งยืน
2. การเลือกช่วงเวลาในการทำกิจกรรมในโรงเรียน ควรเลือกช่วงเวลา “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” หรือในช่วงพักเที่ยง และในแต่ละกิจกรรมใช้เวลา 50 นาที ทำให้ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนการสอนปกติ



References

- Bandura, A., & Adam, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1(4), 287-310. <http://www.uky.edu/~eushe2/BanduraPubs/Bandura1977CTR-Adams.pdf>
- Bangrakam Hospital. (2018). *Oral health status survey report of Bangrakam District, Phitsanulok Province year 2018* (Research report). Phitsanulok: Bangrakam Hospital. (in Thai)
- Bureau of Dental Public Health, Department of health. (2013). *Report of the 7th National Oral Health survey in Thailand 2012* (Research report). Bangkok: War Veterans Organization. (in Thai)
- Bureau of Dental Public Health, Department of health. (2018). *National Oral Health survey report No.8, Thailand 2018* (Research report). Bangkok: War Veterans Organization. (in Thai)
- Chirawatkul, A. (2009). *Health science statistics for research*. Bangkok: Witthayaphat. (in Thai)
- Kitthirawutwong, N. (2017). *Public health research: From principles to practice*. Phitsanulok: Naresuan University. (in Thai)
- Kulphimai, P. (2014). *The dental health promotion program using person prototype model on behavior modification in dental caries prevention for student in primary school Phratongkham District, Nakhonratchasima Province* (Master's thesis). Mahasarakham University. Maha Sarakham. (in Thai)
- Petersen, P. E., & Ogawa, H. (2016). *Prevention of dental caries through the use of fluoride-the WHO approach Community Dental Health (2016)*. Switzerland: BASCD

- Phitsanulok Provincial Health Office. (2018). *Oral health status survey report of Phitsanulok Province year 2018* (Research report). Phitsanulok: Phitsanulokprovincial health office. (in Thai)
- Suwakhon, N., & Wongsawat, P. (2018). Factor Influencing tooth cleaning behaviors for dental caries prevention of grade 6 students in Muang District, Phitsanulok Province. *EAU Heritage journal science and technology*, 12(2), 273-286. (in Thai)
- To-on, P. (2010). *The effectiveness of health education program by application of the planned behavior theory and social support on behavioral development for dental caries prevention among students grade 3-4 in Ban Nongwaeng Munipal School, Khon Kaen Municipal Khon Kaen Province* (Master's thesis). Khon Kaen university. Khon Kaen. (in Thai)
- Watyota, K. (2018). *Effectiveness of an oral health promotion program on oral health behavior among 12 year-old students in Kosamphi Nakhon District, Kamphaeng Province* (Master's thesis). Naresuan University. Phitsanulok. (in Thai)
- Wiangkham, N. (2012). *The application of self-efficacy theory and social support for dental caries protection of student at primary school in Buanoi Sub-district Kanthararom District, Sisaket Province* (Master's thesis). Mahasarakham University. Maha Sarakham. (in Thai)



Health Status and Health Behavior of the Elderly,
Muang Hong Sub-district, Chaturapakpiman District, Roi-Et Province

ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ
ตำบลเมืองหงส์ อำเภोजตุรพักพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด

Montira Juntavaree¹ and Peyanut Juntavaree²

มนทิรา จันทวารีย์¹ และปิยะณัฐณ์ จันทวารีย์²

¹Fucuty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²Sirindhorn Public Health College Ubon Ratchathani

²วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี

Received: February 3, 2020

Revised: April 21, 2020

Accepted: April 27, 2020

Abstract

This descriptive research aimed to study the health status and health behaviors of the elderly. The participants in this study were 68 elderly people who were selected by using purposive sampling. The instruments used in this study were interview forms on health status and health behaviors. The data collected was analyzed by using statistics, means, frequency, percentage, standard deviation. The research results found that 60.3 percent of the participants were females from between 60-69 years old. 48.5 percent of the participants had health problems, such as joint pain and back pain. In the aspect of mental health awareness, 97.6 percent of them were found to be able to raise grandchildren, make merit, feel respected, cook food, sing lullabies, etc.; 67.6 percent felt that they were happy. In aspects of performing daily routines: 67.6 percent were found to be those who enjoy socializing; moreover, 100 percent had the ability to clean, get dressed, eat, and use the toilet by themselves. The suggestions of this study are that basic information and guidelines to promote health development, self-care, and self-reliance in the elderly can improve their health and quality of life. Moreover, these suggestions can be applied to and used for solving problems that meet the needs of the elderly.

Keywords: health status, health behaviors, elderly

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้สูงอายุ จำนวน 68 คน คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ภาวะสุขภาพและแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมสุขภาพ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.3 อายุ 60-69 ปี ร้อยละ 48.5 ปัญหาสุขภาพที่พบมากในผู้สูงอายุ คือ โรคปวดข้อ ปวดหลัง ร้อยละ 97.6 ด้านการรับรู้สุขภาพจิตของผู้สูงอายุในประเด็นการรับรู้คุณค่าของงาน พบว่า ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุรับรู้ความสามารถทำประโยชน์ ได้แก่ ได้เลี้ยงบุตรหลาน ได้ทำบุญ มีคนเคารพนับถือ ทำกับข้าวและร้องเพลงกล่อมเด็ก เป็นต้น ร้อยละ 97.1 ด้านความรู้สึกว่าตนมีความสุข ร้อยละ 67.6 ด้านความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มติดสังคม สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ได้แก่ การทำความสะอาด การแต่งตัว การรับประทานอาหารและการขับถ่าย ซึ่งกิจกรรมทั้ง 4 อย่างผู้สูงอายุทั้งหมด ปฏิบัติได้ ร้อยละ 100 ข้อเสนอแนะ ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานและหาแนวทางในการสนับสนุนให้ผู้สูงอายุสามารถดูแลตนเองและพึ่งพาตนเองด้านสุขภาพที่เหมาะสมและนำมาใช้ในการดำเนินงานด้านการส่งเสริมสุขภาพให้สอดคล้องปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุต่อไป

คำสำคัญ : ภาวะสุขภาพ, พฤติกรรมสุขภาพ, ผู้สูงอายุ



Introduction

According to the results of the Thai people's health survey in 9,195 of the elderly based on physical examination during 2008-2009 by Thai National Health Examination Survey, it was found that most of the elderly assessed their health in overall at the moderate level which was accounted for 4840 percent. 38.10 percent responded to the survey that they had a good health. However, 12.50 percent and 1.00 percent of them assessed their health level as low and very low, respectively.

According to study based on secondary data on illnesses in the community of health service receivers, the most three frequent health conditions found are (1) muscle pain, back pain, waist pain which 60 percent of the patients are the elderly, (2) respiratory disease which is mostly

found in children, (3) gastritis which is usually found in the reproductive age group. These diseases can be prevented. The study found that looking at the solution should be a proactive solution to the management of health problems by using the concept of community participation in the management of health problems.

Muang Hong Sub-district Administrative Organization has a policy that promotes the development of the quality of life of the elderly, which is supported by government budget and academic knowledge from many sectors. Muang Hong Sub-district Administrative Organization promotes elderly health by organizing and establishing health promotion activities and an elderly school as a body of knowledge to promote learning and develop potentials of the elderly, which is consistent with the second national strategy

regarding social security of the elderly. In addition, the elderly school was established from the idea of enhancing the model to promote the potential of the elderly for learning and self-development as well as participation in social activities. The participation process of the local community, network associates, and some communities have established a vision for the development of the elderly saying, “creating knowledge, taking to practice, and sharing.”

According to study based on secondary data on illnesses in the community, the most three frequent health conditions found are (1) muscle pain, back pain, waist pain, in which 60 percent of the patients are the elderly, (2) respiratory disease which is mostly found in children, and (3) gastritis which is usually found in the reproductive age group. These diseases can be prevented. The study found that looking at the solution should be a proactive solution to the management of health problems by using the concept of community participation in the management of health problems.

In 2018, the researcher together with Muang Hong Sub-district Administrative Organization and Thai Health Promotion Foundation studied the mentioned secondary data on illnesses in the community of health service receivers, and we found that finding solutions to the problems could be a vital process to the causes of the health problem since the community had not yet surveyed basic health information of the elderly to provide health services that could the needs of the elderly. In addition, the researcher was granted a research scholarship for conducting research concerning the health status and behaviors of the elderly in Muang Hong Sub-district, Chaturapakkhiman District, Roi-Et Province.

Research questions

1. What is the health status of the elderly Muang Hong Sub-district, Chaturapakkhiman District, Roi-Et Province?
2. What are the health behaviors of the elderly Muang Hong Sub-district, Chaturapakkhiman District, Roi-Et Province?

Objectives

1. To study the health status of the elderly Muang Hong Sub-district, Chaturapakkhiman District, Roi-Et Province;
2. To Study the health behavior of the elderly Muang Hong Sub-district, Chaturapakkhiman District, Roi-Et Province.

Research methods:

This research is a descriptive study.

Population and sample group

The population consisted of 68 elderly who were over 60 years old. They voluntarily participated in the study that took place in the area of Muang Hong Sub-district Municipality, Chaturapakkhiman District, Roi Et Province.

Research Instrument

1. The health status interview form for the elderly consisted of the following data: (1) general information, (2) health status and illness in the past six months (3) mental health awareness (4) Barthel Activities of Daily Living--ADL, with criteria for Activities of Daily Living As follows:

- Unable to Activities of Daily Living (0-4 score)
- Unable to Activities of Daily Living (0-4 score)
- Somewhat able to do Activities of Daily Living (5-11 score)
- Be able to do Activities of Daily Living (12-20 score)

2. Interview forms of health behaviors of elderly

2.1 Content Validity of the research tools: The interview was proposed to specialists in order to check content validity, language, and assessment. The content validity of the tools: IOC of 0.75. The questionnaires are adjusted for use by three specialists.

2.2 Reliability: The researcher improved and adjusted the created interview under suggestions by the specialists. The 30 improved questionnaires were used for a try out on Coke Lam Sub-district Chuturapakpiman District, Roi-Et Province, to collect data on health status and illness in the past six months, mental health data, health behaviors of the elderly. The data collected was analyzed using Cronbach's alpha coefficient (0.80).

Data Analysis

The data about the population characteristics consisted of gender, age, marital status, educational background, occupation, health status and illness in the past six months, mental health data, health behaviors of the elderly, and Barthel Activities of Daily Living--ADL. Descriptive statistics, such as frequency distribution, and percentage were used.

Rights protection for samples

Before conducting the collecting data,

taking into account the ethics of the researchers, and protecting the rights, the samples that participated in the samples were clarified with the purpose of the study. Data collection methods and the benefits that the sample would receive from the participation as well as the rights of the samples, were informed. The sample group did not lose any benefits, and the information in the questionnaire will be kept confidential. It would not be disclosed, and the results would be assessed and summarized as an overview for the purposes of the study only. This research has been approved by the committee. Ethics of research in humans from Sirindhorn College of Public Health, Ubon Ratchathani (Number IRB: SCPHBI003).

Results

1. Characteristics of health status and health behaviors of the elderly

1.1 According to Table 1, there were 68 elderly people in Muang Hong Sub-district. 41 of them were females, which was accounted for 60.3 percent. 27 of them or 39.7 percent were males. 33 of the elderly were between 60-69 years old which was accounted for 48.5 percent. The average age was 72 years old.

1.2 Health status of the elderly

According to Table 2 on Health promotion and illness in the past 6 months, the interviews revealed that most of the elderly perceived that they have Health promotion or chronic illness, of 41 people, 60.3 percent.

1.3 Mental Health Awareness

According to Table 3 Mental Health Awareness, in the perception of the mental health

awareness in the elderly regarding the perceived value of the work, it was found that the majority of the elderly or 66 of them (97.1 percent) could

contribute themselves in raising grandchildren, helping others, making merit, being respected, cooking and singing lullaby, etc.

Table 1

Characteristics of Muang Hong, Chaturapakpiman District, Roi-Et Province (n=68)

Characteristics	Frequency	Percentage
Gender		
Male	27	39.7
Female	41	60.3
Age		
60–69	33	48.5
70–79	20	29.4
Over 80	15	22.1
Marital Status		
Single	3	4.4
Couple/Married	42	61.8
Widow/Divorce/Separate	23	33.8
No education	13	19.1
Primary School Level	55	80.9

Table 2

Frequency and percentage of elderly people classified by the acknowledgement of health status and illness in the past 6 months (n=68)

Health promotion	Frequency	Percentage
congenital disease		
Yes	41	60.3
No	27	39.7
health problems *		
Knee joint pain/low back pain/back pain	40	97.6
Hypertension	4	9.8
Heart disease/panting	3	7.3
Gastritis/stomachache/constipation	12	17.7
Diabetes	6	14.6

Table 2 (Continue)

Health promotion	Frequency	Percentage
Asthma	3	7.4
Others: palpitation, allergy, insomnia, lost appetite	2	4.9
In this past 6 months, have you gotten sick?		
Yes	38	55.9
No	30	41.1
Illness		
Knee joint pain/low back pain/back pain	19	50
Having a cold/ cough	8	21.1
Headache	6	15.8
Hypertension	2	5.3
Fainting, palpitation	1	2.7
Vision issue (blurred vision, experience pain, unclear vision) Stomachache/constipation	2	5.2

*each elder had more than one health problems

Table 3

Frequency and percentage of elderly people classified by using mental health awareness (n=68)

Mental Health Awareness	Frequency	Percentage
Work value awareness		
- Be able to contribute	66	97.1
- Unable to contribute	2	2.9
Feeling of happiness		
- Happy	46	67.6
- Unhappy	22	32.4
Causes of unhappiness		
- Health	14	63.6
- Family	2	9.1
- Income	6	27.3

Table 4

The frequency and percentage of the elderly people who are able to do daily routine

Activities of Daily Living	Be able to		Somewhat able to		Unable to	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
1. Feeding	68	100	0	0	0	0
2. Grooming	68	100	0	0	0	0
3. Transfer	67	98.5	1	1.5	0	0
4. Toilet use	68	100	0	0	0	0
5. Mobility	67	98.5	1	1.5	0	0
6. Dressing	67	98.5	0	0	0	0
7. Stairs	65	95.6	3	4.4	0	0
8. Bathing	68	100	0	0	0	0
9. Bowels	68	100	0	0	0	0
10. Bladder	66	97.1	2	2.9	0	0

Table 5

The frequency and percentage of the elderly people who are able to do daily routine (n=68)

Abilities to do daily routine	Frequency	Percentage
Unable to Activities of Daily Living (bed) (0-4 score)	0	0
Somewhat able to do Activities of Daily Living (home-bound) (5-11 score)	0	0
Be able to Activities of Daily Living (social-bound) (12-20 score)	68	100

Table 6

Frequency and percentage of elderly people classified by using health behaviors and health risk behaviors (n=68)

Health Behaviors	Frequency	Percentage
Participating in health promotion activities (exercise)		
- Yes	8	11.8
- No	60	88.2

Table 6 (Continue)

Health Behaviors	Frequency	Percentage
Health promotion activities (exercise)		
- Stick exercise	6	75
- Qigong	2	25
Health promotion activities that are not done		
- Take care of grandchildren	10	16.7
- Do household chores	10	16.7
- Others (farming, stretching, gardening,)	40	66.6
Health promotion activity (eat 5 food groups)		
- Yes	68	100
- No	0	0
Risk behaviors		
Smoke		
- Yes	12	17.6
- No	56	82.4
Drinking		
- Yes	7	10.3
- Alcohol	4	57.1
- Tea/ coffee/ energy drink	3	42.9
- No	61	89.70

1.4 Activities of Daily Living

According to Table 4-5 Abilities to Do Daily Routine, it was found that most of the elders were able to do 4 activities including cleaning, get dressed, eat, and use toilet. 68 elderly people could do all these four activities which was accounted for 100 percent. There was no elderly that could not do activities in daily life.

1.5 health behaviors of elderly

According to Table 6 Health Promotion Behaviors, In the aspect of health promotion activities, there were 8 elderly or 11.8 percent of

the elderly who exercised regularly for 3 days a week and 30 minutes a day, in which 6 of them (75 percent) did stick exercise while 2 of them (25 percent) did Qigong.

Discussion

60.3 percent of participants were mostly female whose age were between 60-69 years. The most common health problem in the elderly was joint pain and low back pain, which was accounted for 97.6 percent. This result was different from Sumran Pengsawadd's study (Pengsawadd, 2020)

about health status of the elderly in Bangsaphan Noi District, Prachuap Khiri Khan Province, which found that most of the elderly had high blood pressure, followed by diabetes. The result was also different from the study of the Bureau of Health Promotion, Department of Health (Bureau of Health Promotion, Department of Health 2013), who surveyed the health status of Thai elderly, in which the results found that most common illnesses found in Thai elderly were namely high blood pressure and diabetes. Therefore, the caregivers of the elderly and related persons must pay more attention to these issues.

In the aspect of mental health awareness and in the perception of the mental health awareness in the elderly regarding the perceived value of the work, it was found that the majority of the elderly (97.1 percent) could contribute themselves in raising grandchildren, helping others, making merit, being respected, cooking and singing lullabies, etc. This result was consistent with Watchapolprasit Konkaew's study (Konkaew, 2015) (about the health behavior of the elderly of Klongtumru sub-district, Amphoe mueang Chonburi which found that the elderly felt that they were valuable when they were doing things such as cooking and raising children.

In the aspect of the abilities to do daily routine, it was found that most of them were the social-bound elderly This consistent Sumran

Pengsawadd's study (Pengsawadd, 2020) about Health Status of Elderly in Bangsaphan Noi District, Prachuap Khiri Khan Province which found that the health status of elderly were at good levels or the elderly were social-bounded. The activities that most of the elderly could not perform were stepping up-down stairs and taking a bath.

Suggestions

In this study, it was found that 88.2 percent of the elderly did not exercise. Therefore, the caretakers should encourage the elderly to exercise, such as Qigong etc. because exercise in the elderly helps prevent diseases that are caused by aging. Moreover, exercise also slows down the degeneration of the body, making the heart, blood vessels, and lungs stronger. It also helps improve balance, which prevents the elderly from walk agile and falling as the exercise makes their bones stronger, slows down osteoporosis. Each type of exercise has different health benefits.

Acknowledgement:

This research is completed by the advice, comment, guidance, and reviews from the experts. This research is successfully conducted and completed with the fund from the Thai Health Promotion Foundation.



References

- Bureau of Health Promotion, Department of Health. (2015). *Guideline for desired health promotion of elderly people of public health personnel*. Bangkok: Cooperative League of Thailand. (in Thai)
- Bureau of Health Promotion, Department of Health. (2013). *Thai elderly health survey report 2015 under the health promotion program for the elderly and the disabled*. Nonthaburi: Watcharin P.P. Printing Company. (in Thai)

- Konkaew, W. (2014). *The health behavior of elderly of Klongtumru Sub-district, Amphoe Mueang Chon Buri* (Master's thesis). Burapha University. Chon Buri. (in Thai)
- National Elderly Promotion and Coordination Committee, Office of the Prime Minister. (2016). *National plan for elderly volume 2*. Bangkok: Office of the Prime Minister. (in Thai)
- National Statistical Office, Office of Prime Minister. (2014). *Thai elderly: Bangkok statistical data and information division*. Bangkok: Office of Prime Minister. (in Thai)
- Pengsawadd, S. (2019). Health status of the elderly in Bangsaphan Noi District, Prachuap Khiri Khan Province. *Journal of Prachuap Khiri Khan Hospital*, 24(90), 13-20. (in Thai)
- Pongdee, J., & Kuhirunyaratn, P. (2015). Problems and health needs of the elderly in the area of responsibility of the Muang baeng Tambon Health Promotion Hospital, Nong Ya Phung Sub-district, Wang Sa Phung District, Loei Province. *Journal of Community Health Development Khon Kaen University*, 3(4), 561-576. https://home.kku.ac.th/chd/index.php?option=com_attachments&task=download&id=140&lang=en. (in Thai)
- Registration Statistics System Department of Provincial Administration. (2018). *Population and home statistics*. Retrieved from http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php.



ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ใน
นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Factors Related to the Risk of Unwanted Pregnancy in Freshmen
Faculty of Science and Technology Nakhon Pathom Rajabhat University

ภารณ์ นิลกรณ์¹ และเสาวรส พัวพลเทพ²

Paranee Ninkron¹ and Saowarot Phuaphonthep²

¹ สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Faculty of Public Health, Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

²สาขาวิชาอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

²Faculty of Public Health, Occupational Health Safety and Environment, Western University

Received: April 4, 2020

Revised: September 26, 2020

Accepted: October 2, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) โดยใช้การวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (questionnaire) เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาเพศหญิงชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 269 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากจากรายชื่อนักศึกษา เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และความเที่ยงด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้เท่ากับ .89 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่า อาชีพของบิดามารดา รายได้ของนักศึกษาต่อวัน ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์ ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องเพศ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จึงมีข้อเสนอแนะว่า ครอบครัวและสถาบันการศึกษามีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความเชื่อส่วนบุคคลให้แก่นักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเพศ ตลอดจนปลูกฝังการรับรู้สื่ออย่างมีวิจารณญาณในการเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่ก่อให้เกิดการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควรของนักศึกษา

คำสำคัญ: ความเสี่ยง, การตั้งครรภ์, นักศึกษา

Abstract

This research is quantitative research. (quantitative research) using descriptive research with objectives to study factors related to pregnancy risk behaviors of first year students of the Faculty of Science and Technology Nakhon Pathom Rajabhat University The instrument used for data collection was a questionnaire. The Data used in the research were collected from the samples, which were from first year students of the Faculty of Science and Technology. Nakhon Pathom Rajabhat University. This group consisted of 269 students which were obtained from simple random sampling by lottery from the list of students. Data were collected by using questionnaires. The content validity was checked by 3 experts and reliability by using the Cronbach's alpha coefficient equal to .89. The data were analyzed by using frequency, percentage, mean, and standard deviation and one-way ANOVA analysis. The study found that the occupations of parents, student income per day, and family economic status were important risk factors. Other factors such as access to the internet, awareness of the dangers of sexual intercourse, and personal beliefs about sex correlated with pregnancy risk behaviors of the first-year students of the Faculty of Science and Technology Nakhon Pathom Rajabhat University at the significance level of .05. It is first-year suggested that the restaurants surrounding educational institutions play an important role in enhancing the personal beliefs of students about sex as well as cultivating media awareness with critical access to the internet that causes premature sexual intercourse of students.

Keywords: risk, pregnancy, student



บทนำ

ปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรของแม่วัยรุ่นในประเทศไทยติดอันดับต้น ๆ ของเอเชีย และปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรของแม่วัยรุ่นในประเทศไทยติดอันดับต้น ๆ ของเอเชีย (National Child and Youth Development Commission, 2011) และอุบัติการณ์การตั้งครรภ์ในวัยรุ่นเพิ่มขึ้นทั่วโลก ในแต่ละปีมีสตรีวัยรุ่นคลอดบุตรทั่วโลกประมาณ 16 ล้านคน อัตราการคลอดในวัยรุ่นอายุ 15-19 ปี แต่ละปีประมาณร้อยละ 11 ของการคลอดทั้งหมด ซึ่งร้อยละ 95 อยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (World Health Organization, 2012) ส่วนในประเทศไทยมีการสำรวจสถานการณ์การตั้งครรภ์ของวัยรุ่นหญิงอายุ 13-22 ปี พบว่า ร้อยละ 84 มีปัญหาตั้งครรภ์โดยไม่พร้อม ส่วนผู้หญิงช่วงอายุ 19-22 ปี เคยตั้งครรภ์มาก

ถึงร้อยละ 25 รองลงมา คือ กลุ่มอายุระหว่าง 13-15 ปี ร้อยละ 23 ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลต่อระบบครอบครัวที่ไม่พร้อมเลี้ยงดูบุตร และนำไปสู่ปัญหาทางด้านสภาพจิตใจ ร่างกาย เศรษฐกิจการเงิน และส่งผลกระทบต่อไปยังสังคม ทั้งปัญหาการทำแท้ง ปัญหาความรุนแรงในครอบครัว เป็นต้น วังวนของปัญหาเหล่านี้จึงไม่มีทางจบสิ้นและมีแนวโน้มที่ประเทศไทยต้องเผชิญปัญหาเหล่านี้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปี (Institute for population and social research, 2012) และสถิติการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นสูงสุดในเอเชีย มีอัตราการคลอดของวัยรุ่นหญิงอายุ 15-19 ปี อยู่ในระดับสูง ซึ่งสถานการณ์การตั้งครรภ์ในวัยรุ่นของประเทศไทยมีอัตราการคลอดบุตรของสตรีไทยที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปี จากการคลอดบุตรทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 13.55 เป็นร้อยละ 13.76 ในปี พ.ศ. 2552 และ พ.ศ.

2553 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ควรต่ำกว่าร้อยละ 10 (Panyayong, 2011; Bureau of reproductive health, 2012) ซึ่งจากข้อมูลส่วนนี้จึงส่งผลให้นักวิชาการที่เกี่ยวข้องควรศึกษาเพื่อป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ และผลการศึกษาขึ้นชี้ให้เห็นว่าทัศนคติส่วนใหญ่วัยรุ่นคิดว่าการมีเพศสัมพันธ์กับคนรักเป็นเรื่องธรรมดา และสถานการณ์การมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกชี้ให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจค่านิยมและพฤติกรรมทางเพศที่ไม่ถูกต้อง (Prasartwanakit et al., 2009) จากสถิติของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่า สัดส่วนในขณะนี้ประเทศไทยมีการคลอดบุตรจากแม่ที่เป็นวัยรุ่นวันละ ประมาณ 140 ราย หรือประมาณปี 50,000 ราย ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงมาก แสดงให้เห็นว่าสถานการณ์การตั้งครรภ์ในวัยรุ่นเป็นปัญหาที่รุนแรงของสังคม เพราะส่งผลให้คุณภาพชีวิตของทารกลดลงส่วนแม่วัยรุ่นมีปัญหาต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น ปัญหาเรื่องการเรียนและการทำแท้ง (Department of mental health, 2003) เมื่อพิจารณาถึงปัญหาดังกล่าวแล้วแสดงให้เห็นว่า วัยรุ่นตอนต้นส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และยังมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งวัยรุ่นเป็นวัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและส่งเสริมพฤติกรรมที่ดีตลอดจนการป้องกันและปรับเปลี่ยนแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เพื่อก้าวสู่การเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพและมีสุขภาพดี (Jumfong et al., 2020)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ในนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งนำไปสู่การป้องกันการตั้งครรภ์ในกลุ่มวัยรุ่นที่สามารถป้องกันในเชิงนโยบายและภาคปฏิบัติเพื่อลดอัตราการเพิ่มขึ้นของแม่วัยรุ่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาของ พบว่า วัยรุ่นเรียนรู้เรื่องเพศในทางที่ไม่ถูกต้องทำให้มีปัญหาทางสังคมมากขึ้นนั้น และก่อให้เกิดปัญหาทางเพศกับวัยรุ่นมากยิ่งขึ้น (Chiamnakarin, 1996) และวัยรุ่นมีการเรียนรู้เรื่องเพศแบบผิด ๆ โดยส่วนใหญ่จะได้รับจากสื่อทุกรูปแบบที่มุ่งเน้นการกระตุ้นความต้องการทางเพศ (Phetkarn, 2008) และยังพบว่า พฤติกรรมเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือใช้สารเสพติดก่อนการมี เพศสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการเที่ยวสถานเริงรมย์และการดูสื่อลามกอนาจาร ด้านที่เกี่ยวข้องกับการมีเพศสัมพันธ์และการป้องกันการตั้งครรภ์โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ การรับรู้ผลกระทบของการมีเพศสัมพันธ์ (Wichayun, 2016) และมีการศึกษา พบว่า เพศ ผลการเรียนรู้ รายได้ สัมพันธภาพภายในครอบครัว ปฏิสัมพันธ์ภายในครอบครัว การทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัว และยังพบว่าวัยรุ่นมีการเรียนรู้เรื่องเพศแบบผิด ๆ โดยส่วนใหญ่จะได้รับจากสื่อทุกรูปแบบที่มุ่งเน้นการกระตุ้นความต้องการทางเพศ (Phetkarn, 2008) ซึ่งนำไปสู่กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิด

ตัวแปรต้น

1. อายุ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ศาสนา
4. สภาพครอบครัว
5. รายได้ของนักศึกษาต่อวัน
6. ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว
7. การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์
8. ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องเพศ
9. บุคคลที่ปรึกษาเมื่อมีปัญหา
10. สัมพันธภาพของวัยรุ่นกับครอบครัว
11. ค่านิยมต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ
12. การรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ
13. การรับรู้คุณค่าในตนเอง
14. การป้องกันตนเอง
15. พฤติกรรมทางเพศของกลุ่มเพื่อน
16. การเปิดรับข่าวสารด้านเพศจากสื่อมวลชน/สื่ออินเทอร์เน็ต
17. ระบบการช่วยเหลือนักเรียน/นักศึกษาเกี่ยวกับการตั้งครรรภ์ไม่พร้อม



ตัวแปรตาม

พฤติกรรมเสี่ยงใน
การตั้งครรรภ์ไม่พึงประสงค์
ในนักศึกษาชั้นปีที่ 1

ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) โดยใช้การวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม (questionnaire) ดำเนินการเก็บข้อมูลหลังจากชี้แจงวัตถุประสงค์ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในการเข้าร่วมการวิจัยจึงดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างตอบคำถามในแบบสอบถาม หลังจากได้ข้อมูลครบถ้วนแล้วผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ทุก

สาขาวิชา มีจำนวน 822 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ซึ่งคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 269 คน ดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามสัดส่วนของประชากร ดำเนินการเก็บตัวอย่างแบบบังเอิญตามจำนวนสัดส่วนของประชากรที่คำนวณได้ สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้กำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็น 0.05 ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการจับสลากจากรายชื่อนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ให้ได้ครบตามจำนวนที่คำนวณกลุ่ม ตัวอย่าง

จริยธรรมในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยตามระเบียบของจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมทุกประการ ผู้วิจัยทำการขออนุญาตผู้ปกครองและกลุ่มตัวอย่างก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ การเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับ และนำเสนอข้อมูลตามความจริงเท่านั้นและไม่ขัดต่อกฎหมายและศีลธรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เศรษฐกิจของครอบครัว รายได้ของนักศึกษาต่อวัน ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ต ที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์ ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องเพศ บุคคลที่ปรึกษาเมื่อมีปัญหา มีลักษณะเป็นแบบเลือกคำตอบ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ได้แก่ สัมพันธภาพของวัยรุ่นกับครอบครัว ค่านิยมต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ การรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ การรับรู้คุณค่าในตนเอง การป้องกันตนเอง พฤติกรรมทางเพศของกลุ่มเพื่อน การเปิดรับข่าวสารด้านเพศจากสื่อมวลชน/สื่ออินเทอร์เน็ต ระบบการช่วยเหลือนักเรียน/นักศึกษาเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ไม่พร้อม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง สามารถแปลความหมายได้ 3 ระดับ ดังนี้ (Best, 1977)

คะแนน 3.67-5.00	ระดับสูง
คะแนน 2.34-3.66	ระดับปานกลาง
คะแนน 1.00-2.33	ระดับต่ำ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงในการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ในนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้ข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ลักษณะข้อคำถามมีทั้งทางบวกและทางลบ แปลผลโดยใช้หลักการแบ่งช่วงการแปลผลตามหลักการแบ่งอันตรภาคชั้น (class

interval) ทำให้ได้ระดับที่ต้องแปลผล ดังนี้ (Ketsingh, 2015)

2.36-3.00	เป็นประจำ
1.68-2.34	บางครั้ง
0.67-1.67	ไม่เคยปฏิบัติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม และเอกสาร ประกอบการอบรมที่เกี่ยวข้อง ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านพฤติกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอนามัยครอบครัว จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัยทางสาธารณสุข จำนวน 1 ท่าน ทำการตรวจสอบพิจารณาแก้ไขความตรงเชิงเนื้อหา และนำไปตรวจสอบหาความเที่ยง (reliability)

2. การตรวจสอบหาความเที่ยง (reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทดลอง (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความเที่ยง (reliability) และจากการวิเคราะห์แบบสอบถามหาความเที่ยง พบว่าในส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 มีค่าความเที่ยงอยู่ที่ 0.91 0.86 และ 0.87 ตามลำดับ และมีภาพรวมค่าความเที่ยงอยู่ที่ 0.89

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับอนุญาตจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยมีการชี้แจงรายละเอียด วัตถุประสงค์ วิธีการตอบแบบสอบถามของการวิจัยแก่ผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามซึ่งเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามประมาณ 5-7 นาทีต่อราย ซึ่งแบบสอบถามมีจำนวนทั้งหมด 35 ข้อ โดยข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจะมีการเก็บรักษาเป็นความลับ ไม่มีการระบุตัวตน ซึ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถตอบได้อย่างอิสระ หลังจากดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ซึ่งหลังวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการทำลายเอกสารทันที

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่เกี่ยวข้องด้วยการแจกแจงจำนวน ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ตามตัวแปรวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในตาราง 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 19 ปี ร้อยละ 52.4 และมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ระหว่าง 2.00–3.00 ร้อยละ 66.2 นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 97.0 ด้านสภาพครอบครัวพบว่า ส่วนใหญ่บิดาและมารดาอยู่ด้วยกัน ร้อยละ 65.8 นักศึกษาส่วนใหญ่มีรายได้ประมาณ 100–200 บาทต่อวัน ร้อยละ 49.9 ส่วนครอบครัวมีฐานะทางเศรษฐกิจของอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 73.2 นักศึกษาส่วนใหญ่ทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยจากการมีเพศสัมพันธ์จากทาง website ร้อยละ 59.9 จากการสอบถามเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับการรักษาความบริสุทธิ์ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีความแน่ใจว่าจะเก็บรักษาความบริสุทธิ์ไว้ ร้อยละ 56.1 และพบว่า เมื่อนักศึกษาพบเจอกับปัญหาส่วนใหญ่จะเลือกปรึกษาบิดา/มารดา ร้อยละ 50.6

ตาราง 1

จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. อายุ		
18 ปี	96	35.7
19 ปี	141	52.4
20 ปี	32	11.9
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
น้อยกว่า 2.00	17	6.3
2.00–3.00	178	66.2
3.01–4.00	74	27.5
3. ศาสนา		
พุทธ	261	97.0
อิสลาม	8	3.0
4. สภาพครอบครัว		
บิดา/มารดาอยู่ด้วยกัน	177	65.8
บิดา/มารดาเสียชีวิต	21	7.8
บิดา/มารดาแยกกันอยู่	64	24.9
อื่น ๆ	4	1.5

ตาราง 1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5. รายได้ต่อวันของนักศึกษา		
< 100 บาท	33	21.9
100–200 บาท	212	49.9
201–300 บาท	19	8.6
> 300 บาท	5	18.2
6. ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว		
ดีมาก	7	2.6
ดี	61	22.7
พอใช้	197	73.2
ยากจน	4	1.5
7. การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์		
website	161	59.9
สื่อจากกรมอนามัย	48	17.8
หนังสือพิมพ์	6	2.2
วิทยุ/โทรทัศน์	54	20.1
8. ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องเพศ		
จะรักษาความบริสุทธิ์	83	30.9
ไม่รักษาความบริสุทธิ์	35	13.0
ไม่แน่ใจ	151	56.1
9. บุคคลที่ปรึกษาเมื่อมีปัญหา		
บิดา/มารดา	136	50.6
อาจารย์	8	3.0
เพื่อน	122	45.4
ไม่ปรึกษาใคร	3	1.1

ตาราง 2

แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างในปัจจัยแต่ละด้าน

ปัจจัย	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1. ด้านสัมพันธภาพของวัยรุ่นกับครอบครัว	3.12	0.62	ปานกลาง
2. ด้านค่านิยมต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ	3.28	0.56	ปานกลาง
3. ด้านการรับรู้ข่าวสารจากสื่อต่างๆ	3.04	0.85	ปานกลาง
4. ด้านการรับรู้คุณค่าในตนเอง	3.91	0.88	สูง
5. ด้านการป้องกันตนเอง	3.67	0.74	สูง
6. ด้านพฤติกรรมทางเพศของกลุ่มเพื่อน	3.02	1.13	ปานกลาง
7. ด้านการเปิดรับข่าวสารด้านเพศจากสื่อมวลชน/สื่ออินเทอร์เน็ต	2.57	1.28	ปานกลาง
8. ด้านระบบการช่วยเหลือนักเรียน/นักศึกษาเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ ไม่พร้อม	3.59	0.95	ปานกลาง

จากผลการศึกษาในตาราง 2 ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มีผลการศึกษาในส่วนของ พฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ในปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่า (1) ด้านสัมพันธภาพของวัยรุ่นกับครอบครัว อยู่ใน ระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.12$, $SD=0.62$) (2) ด้านค่านิยมต่อ พฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.28$, $SD=0.56$) (3) ด้านการรับรู้ข่าวสารจากสื่อต่างๆ อยู่ใน ระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.04$, $SD=0.85$) (4) ด้านการรับรู้คุณค่าในตนเอง อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}=3.91$, $SD=0.88$) (5) ด้าน การป้องกันตนเอง อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}=3.67$, $SD=0.74$) (6) ด้านพฤติกรรมทางเพศของกลุ่มเพื่อน อยู่ในระดับปาน กลาง ($\bar{X}=3.02$, $SD=1.13$) (7) ด้านการเปิดรับข่าวสาร ด้านเพศจากสื่อมวลชน/สื่ออินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.57$, $SD=1.28$) (8) ด้านระบบการช่วยเหลือนักเรียน/ นักศึกษาเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ไม่พร้อม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.59$, $SD=0.95$)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความ สัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ในนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่า รายได้ของนักศึกษา ต่อวัน ($p\text{-value} < .001^*$) สถานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว ($p\text{-value} < .001^*$) การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัย จากการมีเพศสัมพันธ์ ($p\text{-value} < .001^*$) ความเชื่อส่วนบุคคล เกี่ยวกับเรื่องเพศ ($p\text{-value} < .001^*$) มีความสัมพันธ์กับ พฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตาราง 3

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ปัจจัย	SS	df	MS	F	p-value
รายได้ของนักศึกษาต่อวัน	65.487	120	0.546	4.652	<.001*
	17.361	148	0.117		
	82.848	268			
ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว	1047.301	120	8.728	1.705	<.001*
	754.450	148	5.118		
	1804.751	268			
การเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์	162.124	120	1.351	1.838	<.001*
	108.783	148	0.735		
	270.907	268			
ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องเพศ	265.264	120	2.211	1.849	<.001*
	176.900	148	1.195		
	442.164	268			

* p-value < .05

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า รายได้ของนักศึกษาต่อวันมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ เนื่องจากบริบทของพื้นที่ นักศึกษาส่วนใหญ่มีฐานะทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับกลางพ่อแม่ไม่มีเวลาเนื่องจากต้องแข่งขันในการประกอบอาชีพจึงส่งผลให้นักศึกษาบางคนไม่ได้รับการดูแลจากครอบครัวอย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Phetkarn (2008) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการมีเพศสัมพันธ์ของนักเรียนวัยรุ่นภาคใต้ตอนบน พบว่า รายได้ที่แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ (Phetkarn, 2008) และไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Siriwattanakan (1998) ที่ศึกษาพฤติกรรมทางเพศและปัจจัยที่สามารถร่วมทำนายการมีเพศสัมพันธ์ของเยาวชนหญิงโสด ในศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดอุดรธานี พบว่า รายได้ที่แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ (Siriwattanakan, 1998) ส่วนด้านฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว จากผล

การศึกษา พบว่า มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Polprasert (2011) ที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการมีเพศสัมพันธ์ก่อนการสมรสและการตั้งครรภ์ของวัยรุ่นในจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวไม่มีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ (Polprasert, 2011) และไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Yamlangsap (2012) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแนวทางการป้องกันการตั้งครรภ์ของวัยรุ่นอำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า อาชีพของบิดามารดามีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ (Yamlangsap, 2012)

ด้านการเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตที่นำเสนอภัยจากการมีเพศสัมพันธ์ พบว่า มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ซึ่งในสังคมปัจจุบันส่วนใหญ่สื่อทางอินเทอร์เน็ตไม่มีสื่อที่ส่งเสริมการเฝ้าระวังเรื่องเพศในวัยรุ่น และนักศึกษาสามารถเข้าถึงสื่อที่ยั่วยให้

มีพฤติกรรมเสี่ยงการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ เช่น ไลน์ เพชู้บู้ค ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sridaorueng et al. (2016) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดบริการสุขภาพด้านอนามัยเจริญพันธุ์สำหรับวัยรุ่นเพื่อป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ไม่พร้อมตามการรับรู้ของวัยรุ่นในชนบท จังหวัดอุดรธานี พบว่าการเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตมีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ และด้านการรับรู้ความเชื่อเรื่องเพศพบว่ามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีความเชื่อว่าการมีเพศสัมพันธ์เป็นเรื่องปกติของวัยรุ่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Saiphan (2013) ที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมทางเพศและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์การมีเพศสัมพันธ์ของวัยรุ่นในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา อำเภอเมือง จังหวัด ยโสธร พบว่า การรับรู้ความเชื่อเรื่องเพศมีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. สถาบันครอบครัว มีบทบาทสำคัญ ในการสร้างทัศนคติที่ดีในเรื่องการคุมกำเนิด และเพศสัมพันธ์ให้กับบุตรปลูกฝังค่านิยมเรื่องเพศให้แก่บุตรหลาน และให้เวลากับวัยรุ่นให้เหมาะสม

2. เนื่องจากในสังคมปัจจุบันมีการแข่งขันสูง ผู้ปกครองควรวางแผนเวลา และตรวจสอบการใช้จ่ายเงินของบุตรหลาน เพื่อลดความสับสนเสี่ยงในการเข้าไปสู่ปัจจัยที่เสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ เช่น สุรา บุหรี่ และสารเสพติดชนิดอื่น ๆ

3. สถาบันการศึกษาควรจัดการเรียนการสอนเพศศึกษารอบด้าน โดยเพิ่มเนื้อหาความรู้ด้านการคุมกำเนิด และเพศศึกษามากขึ้น มีเทคนิคและสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนการสอน จัดกิจกรรมให้ความรู้ และการจัดกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตใจให้กับผู้เรียน

4. สังคมควรมีบทบาทในการกำกับ ควบคุมสื่อออนไลน์ และข้อมูลการเผยแพร่ที่เชิญชวนหรือยั่วยุให้มีพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ



References

- Best, J. W. (1977). *Research in education* (3rd ed.). New Jersey: Prentice hall Inc.
- Bureau of Reproductive Health. (2012). *Adolescent pregnancy*. Retrieved from <http://rh.anamai.moph.go.th/main.php?filename=index>. (in Thai)
- Chiamnakarin, P. (1996). *Adolescence development*. Bangkok: Tonaor Grammy Inc. (in Thai)
- Department of mental health. (2003). *Emotional intelligence*. Nonthaburi: Department of mental health. (in Thai)
- Institute for population and social research. (2012). *Violation of reproductive rights in female adolescents*. Retrieved from <http://www.ipsr.mahidol.ac.th/ipsrbeta/en/ResearchClusters.aspx?ArticleId=47>. (in Thai)
- Ketsingh, W. (2015). *Principles of creating and analyzing research instruments*. Bangkok: Thai Watana Panich Inc. (in Thai)

- Lertsakornsiri, M. (2014). Factors associated with unwanted adolescent women pregnancy in the perceived of the first-year students at Saint Louis College. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 15(1), 90-98. (in Thai)
- National Child and Youth Development Commission. (2011). *National child and youth development plan 2012-2016*. Bangkok: The agricultural co-operative federation of Thailand. (in Thai)
- Jumfong, N., Phichainarong, N., & Charoenphan, J. (2015). Effects of a new sex education learning program on adolescent pregnancy prevention behaviors of early adolescents, Saeng Sub-District, Nong Saeng District, Udon Thani Province. *Journal of Sakon Nakhon Hospital*, 18(2), 118-128. (in Thai)
- Panyayong, B. (2011). *Knowledge review adolescent pregnancy*. Nonthaburi: Department of Mental Health, Ministry of Public Health. (in Thai)
- Phetkarn, A. (2008). *Factors related to sex of upper southern teenage students* (Master's thesis). Mahidol University. Bangkok. (in Thai)
- Polprasert, P. (2554). *Guidelines for prevention and problem solving for premarital sex and teen pregnancy in Kamphaeng Phet Province*. Kamphaeng Phet: Kamphaeng Phet Rajabhat University. (in Thai)
- Prasartwanakit, A., Songwathana, P., & Phetcharat, B. (2009). Sexual beliefs and patterns among Thai adolescents and youths in educational institutions in Songkhla Province. *Songklanagarind Medical Journal*, 27(5), 370-380. (in Thai)
- Saiphon, N. (2013). *Sexual behaviors and factors related to teenage intercourse in schools under the department of vocational education, Mueang District, Yasothon* (Master's thesis). Khon Kaen University. Khon Kaen. (in Thai)
- Siriwattanakan, K. (1998). *Sexual behaviors and factors that can predict sexual intercourse among single female youth under the non-formal education center of Udon Thani Province* (Master's thesis). Mahidol University. Bangkok. (in Thai)
- Sridaorueng, C., Sripromsa, W., Thinthra, D., Surathit, S., & Srichun, P. (2016). Reproductive health care services for teenagers in perspectives of teenagers in rural, UdonThani, Thailand. *Journal of Nursing Public Health and Education*, 17(3), 43-56. (in Thai)
- Wichayun, W. (2016). *Sexual risk behavior and perception on impact of adolescent pregnancy among high school students and vocational certificate students at Li District, Lamphun Province* (Master's thesis). Chaing Mai University. Chaing Mai. (in Thai)
- World Health Organization. (2012). *World health statistics 2012*. Geneva: World health organization.
- Yamlangsap, P. (2012). *Development guidelines for the prevention of teenage pregnancy at Nakhon Luang District in Phranakhon Si Ayutthaya Province* (Master's thesis). Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. Phranakhon Si Ayutthaya. (in Thai)



ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง ในพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร

Prevalence and Work-Related Musculoskeletal Discomfort Related Factors Among Thai Gas Employees in Samut Sakhon Province

ณัฐดนัย ยอดยิ่งนาชัยกร¹

Nutdanai Yodyingnakchaiyakron¹

¹โรงพยาบาลสาละยา จังหวัดนครปฐม

¹Salaya Hospital Nakhon Pathom Province

Received: April 6, 2020

Revised: July 1, 2020

Accepted: July 8, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง และ (2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงานบรรจุแก๊สไทย จังหวัดสมุทรสาคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร ประเทศไทย จำนวนทั้งหมด 182 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าสถิติ Chi-square test ผลการศึกษา พบว่า (1) พนักงานบรรจุแก๊สไทย จังหวัดสมุทรสาคร มีความชุกของอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรัง และในระยะเฉียบพลัน เป็นร้อยละ 96.1 และร้อยละ 74.7 โดยบริเวณหรือตำแหน่งที่พบ WMSDs มากที่สุดในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน คือ บริเวณหลังส่วนล่าง (2) การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊สไทย พบว่า เพศ และอายุ และลักษณะงานมีความสัมพันธ์กับการเกิด WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความชุก, อาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง, พนักงานบรรจุแก๊สไทย

Abstract

This cross-sectional analytic study aims (1) to determine the prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders--WMSD and (2) to study factors related to the Work-related Musculoskeletal Disorders in Thai Gas packing staff in Samut Sakhon Province. The sample group used in the study was Thai gas filling workers in Samut Sakhon Province. A questionnaire was collected from a total of 182 people by using questionnaires. Data were analyzed using frequency, percentage, and Chi-square statistics. The results of the study showed that (1) Thai gas filling workers Samut Sakhon Province showed a prevalence of WMSDs of 96.1 percent in the chronic phase and 74.7 percent in the acute phase. The area or location that was found with the most WMSDs in the chronic phase and in the acute phase was in the lower back. (2) a study of factors related to WMSDs in Thai gas filling workers found that gender, age and work characteristics were significantly related to WMSDs at the level of .05

Keywords: prevalence, Work-related Musculoskeletal Disorders, Thai gas filling workers



บทนำ

ปัญหาความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างจากการทำงาน (Work-related Musculoskeletal Disorders) เป็นกลุ่มอาการที่ก่อให้เกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็น เส้นประสาท และเนื้อเยื่ออ่อนอื่น ๆ (Polrong et al., 2017) ที่ปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในหลายประเทศ เป็นปัญหาการบกพร่องสุขภาพที่พบได้บ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญของการหยุดงาน (Kentawai et al., 2019) อาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างสามารถพบได้ในหลายลักษณะงานหรือในหลายกลุ่มอาชีพ จึงทำให้เป็นปัญหาหนึ่งทางด้านอาชีวอนามัยที่มักเกิดขึ้นกับกลุ่มแรงงานทั้งในประเทศกำลังพัฒนาและประเทศที่พัฒนาแล้ว (Collins & O'Sullivan, 2015) โดยประเทศไทยพบการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานในปี 2562 คิดเป็นร้อยละ 12.20 ของการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจัดว่าเป็นการเจ็บป่วยจากการทำงานที่พบมากเป็นอันดับสอง (Social Security Office, 2019)

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างจากการทำงาน คือ ความผิดปกติหรือโรคที่มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อน อันเนื่องจากการทำงานซึ่งมักจะ

เกิดในลักษณะสะสมเรื้อรังจนทำให้แรงงานมีอาการเจ็บปวดความสามารถในการทำงานลดลงและต้องหยุดงานในที่สุดส่งผลกระทบต่อองค์กรทำให้สูญเสียกำลังการผลิต สูญเสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการจัดหาพนักงานทดแทนเกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจตามมา (Samael et al., 2017) ยิ่งไปกว่านั้นในแต่ละปีรัฐต้องสูญเสียงบประมาณในการรักษาพยาบาล และชดเชยการหยุดงานแก่แรงงานที่บาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อเป็นจำนวนมาก (Suebsri et al., 2013)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่าอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างมีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล คือ เพศ อายุ น้ำหนักตัว ปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ ความเครียด การใช้ร่างกายอย่างหนัก การสูบบุหรี่ และปัจจัยทางด้านการยศาสตร์ ได้แก่ การทำงานในท่าเดิมซ้ำ ๆ การออกแรงมาก การยกของหนัก และการที่ร่างกายอยู่ในท่าเดิมเป็นเวลานาน ๆ โดยจะมีความแตกต่างกันตามลักษณะงานของแต่ละอาชีพ การเกิดความผิดปกติระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างส่วนใหญ่จะเกิดจากการทำงานที่มีปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ตามภาระงานที่มีการยก แบก หาม (Kentawai et al., 2019; Pomsunthia et al., 2016; Rattanapanya et al., 2016)

พนักงานบรรจุแก๊สประกอบอาชีพที่มีความเสี่ยง อาจได้รับอันตรายอุบัติเหตุจากการทำงาน เนื่องจาก กระบวนการทำงานมีการขนย้ายสิ่งของและบรรจุสารเคมี โดยลักษณะการทำงานของพนักงานบรรจุสารเคมีจะ เกี่ยวกับการทำงานอยู่กับการบรรจุสารเคมีที่ทำหน้าที่ขน ย้ายถังสารเคมีเพื่อนำไปจัดเก็บและจัดส่ง พนักงานจะ ต้องยืนนิ่งๆ เหยยๆ ในการบรรจุแก๊ส ยกของหนักหรือนั่งบริเวณท้ายรถกระบะบรรทุกแก๊สรวมทั้งมีการกระโดด ขึ้นลงจากท้ายรถกระบะบรรทุกแก๊สบ่อยครั้งและการ เคลื่อนย้ายสิ่งของเป็นระยะๆ ในช่วงการปฏิบัติงาน ต้อง ใช้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เอ็น และกระดูกแยก แยก ผลัก วัตถุที่มี น้ำหนักมาก มีการเคลื่อนย้ายถังแก๊สโดยการกลิ้งถังแก๊ส หลายขนาด ได้แก่ 4, 7, 11.5, 13.5, 15 และ 48 กิโลกรัม และยกถังแก๊สใส่ท้ายรถกระบะบรรทุกแก๊สในท่าทางการ ทำงานที่ซ้ำๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้เกิด โรคความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง ทั้งแบบที่แสดงอาการในระยะสั้นและระยะยาวที่อาจทำให้เกิดอาการปวดเฉียบพลันต้องพักงานและใช้เวลาในการฟื้น ตัวก่อนจะกลับไปทำงานได้ใหม่ ส่วนผลที่เกิดขึ้นในระยะ ยาวอันเนื่องจากการบาดเจ็บสะสม เช่น เอ็นอักเสบ เยื่อหุ้ม เอ็นอักเสบของบริเวณต่างๆ และอาจเร่งให้ข้อต่างๆ เสื่อม ลงเร็วขึ้นจนเป็นเหตุให้อายุการใช้งานสั้นลง และมีผลกระทบ ต่อร่างกายเมื่อมีอายุมากขึ้นไป (Mankit & Samaniln, 2019; Kumpa, 2015)

แม้ว่าการศึกษาความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ และกระดูกโครงร่างจากการทำงานในกลุ่มอาชีพพนักงาน บรรจุแก๊สยังมีไม่มากนัก (Bureau of Occupational and Environmental Diseases, 2012) แต่งานวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยเรื่องท่าทางการทำงานนั้นมีความ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และโครงร่าง ดังนั้นจึงเป็นประเด็นให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทาง ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อจะได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปสู่การ ส่งเสริมป้องกันและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบ กล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างของพนักงานบรรจุแก๊สและ มาใช้ในการวางแผนให้พนักงานบรรจุแก๊สสามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบ กล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัด สมุทรสาคร
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงาน บรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

คำจำกัดความอาการ WMSDs

ความผิดปกติในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างที่ เกี่ยวเนื่องจากการทำงาน (Work-related Musculoskeletal Disorders--WMSDs) หมายถึง การได้รับบาดเจ็บหรือกลุ่ม อาการที่เกิดกับกระดูก กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อ และ เอ็นกระดูก รวมถึงเส้นประสาท ทำให้เกิดความไม่สุขสบาย อาการเจ็บ ปวด เสียว ชา บวม ปวดแสบ ปวดร้อน รวมถึง อาการเคล็ด ตึง หรืออักเสบ ซึ่งมักพบว่ามีอาการเกี่ยวข้องกับ การทำงานในสภาพแวดล้อม หรือสภาพการทำงาน ซึ่งเป็น ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความผิดปกตินั้น (Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc, 2012) ปัญหานี้มัก เกิดขึ้นแบบสะสมเรื้อรัง เช่น เกิดจากการออกแรงกระทำ ซ้ำๆ หรือลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมต่อเนื่อง เป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดอาการปวดเฉพาะที่และ จำกัดความเคลื่อนไหวเป็นสาเหตุให้ความสามารถในการ ทำงานลดน้อยลง และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ยังกระตุ้น ให้เกิดอาการที่รุนแรงขึ้นอีกด้วย

ประเภทของอาการ WMSDs

1. แบบที่หายเป็นปกติได้ จะมีอาการเจ็บปวด เฉพาะที่ ที่กล้ามเนื้อและเอ็นนั้น และหายเป็นปกติได้ เมื่อ เลิกงานนั้น
2. แบบที่เป็นถาวร จะมีอาการเจ็บปวดที่กล้ามเนื้อ และเอ็นนั้นและยังลุกลามไปถึงข้อต่อเนื้อเยื่อที่อยู่ใกล้เคียง เมื่อหยุดงานอาการเหล่านี้ก็ยังไม่หาย ยังคงปวดต่อเนื่องไป อีก เนื่องจากการอักเสบและการเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ต้อง ทำงานหนักในลักษณะท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือไม่

ธรรมชาติ ปัญหานี้จะยังคงทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ถ้ายังคงทำงานในลักษณะเดิมไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีการปรับปรุงสภาพงาน อาจนำไปสู่การอักเสบเรื้อรังของเอ็น หรือการเสีรูปของข้อต่อความผิดปกติในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและพบได้บ่อย โดยปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานทั้งปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพ (การยกของหนัก ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานซ้ำ ๆ การทำงานที่สัมผัสกับการสั่นสะเทือน) และปัจจัยทางจิตสังคม เป็นสาเหตุของการเกิดความผิดปกติในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2012; Sitthisak, 2013; Taweepiriyajinda, 2015)

ลักษณะอาการ WMSDs

ส่วนมากไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุ หรือการบาดเจ็บเพียงครั้งเดียว แต่เกิดจากการบาดเจ็บแบบ ค่อยเป็นค่อยไปซ้ำ ๆ กันอย่างต่อเนื่อง (repeated trauma) การเหยียดกล้ามเนื้อและเอ็นอย่างรุนแรง ทำให้เกิดการบาดเจ็บเพียงระยะเวลานั้น ๆ แต่การเกิดซ้ำ ๆ ทำให้มีการอักเสบของเนื้อเยื่อ และเกิดการบาดเจ็บที่คงที่อยู่นาน (Keawnual, 2017)

ปัจจัยเสี่ยงของ WMSDs

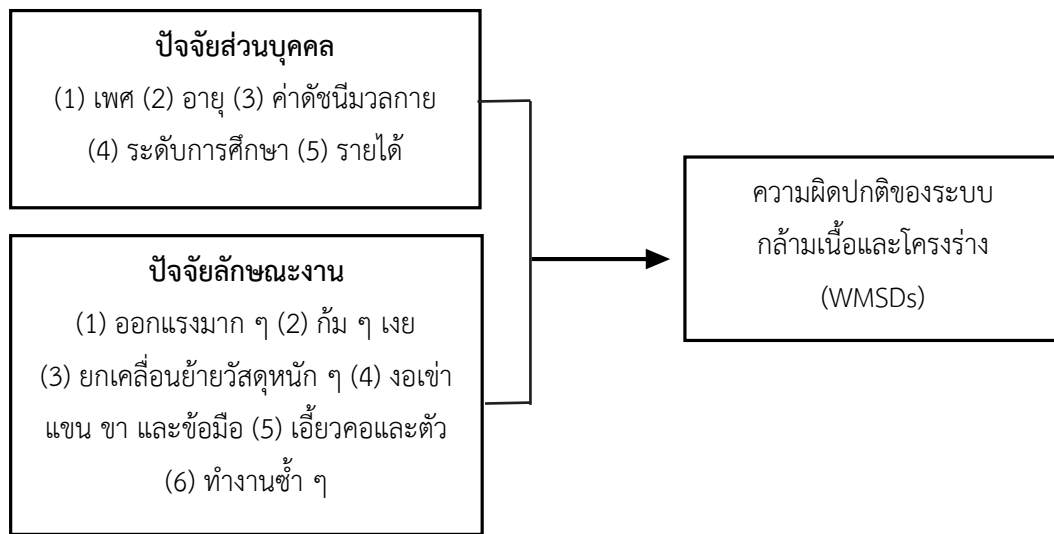
ปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน ได้แก่ (1) การสัมผัสปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพในขณะทำงาน ซึ่งเป็นความเสี่ยงจากการทำงานอย่างหนึ่ง ประกอบด้วย การออกแรงการยก ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และการทำงานซ้ำ ๆ (Intharanon, 2005) (2) ปัจจัยด้านบุคคล พบว่าลักษณะที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลบางประการเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งเสริมการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานให้เพิ่มสูงขึ้น ยังมีผลการศึกษาว่า อายุ ค่าดัชนีมวลกาย การสูบบุหรี่ ประสบการณ์ทำงาน ระยะ

เวลาทำงาน และช่วงเวลาพัก มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน และ (3) สภาพแวดล้อมการทำงาน พบว่า สภาพแวดล้อมการทำงานไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ผู้ทำงานบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานได้เช่นกัน (Keawnual, 2017) แต่อย่างไรก็ตามยังมีผลการศึกษาที่แตกต่างจากผลการศึกษาข้างต้นอยู่ กล่าวคือ พบว่า อายุ ค่าดัชนีมวลกาย และระยะเวลาทำงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน การสูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน (Kanchanarai & Chatchawanpanich, 2011) ประสบการณ์ทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงาน (Pender et al., 2015)

การประเมินอาการ WMSDs

การประเมิน WMSDs จะใช้แบบสอบถาม มาตรฐานนอร์ดิก (Standardized Nordic Questionnaires--SNQ) (Kuorinka et al., 1987) ซึ่งจำแนกการประเมินออกเป็น 2 ส่วน คือ การประเมิน WMSDs ในช่วง 7 วัน ที่ผ่านมา (ประเมินอาการในระยะเฉียบพลัน) และการประเมิน WMSDs ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (ประเมินอาการในระยะเรื้อรัง) แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกจะมีการใช้แผนภาพร่างกายเพื่อช่วยให้ผู้ประเมินสามารถระบุตำแหน่งของอาการผิดปกติ เช่น อาการเจ็บปวด และความไม่สุขสบายที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีการประเมินด้วยการวินิจฉัยทางการแพทย์ซึ่งเป็นการประเมินที่ต้องอาศัยแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างเป็นผู้ทำการตรวจวินิจฉัย โดยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีระยะเวลาในการวินิจฉัยนานและเสียค่าใช้จ่ายสูงจึงไม่เหมาะในการใช้เก็บข้อมูลเพื่อวิจัย (Bunrueang, 1999)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยด้านบุคคลและปัจจัยด้านงาน มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในพนักงานบรรจุแก๊สไทย จังหวัดสมุทรสาคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) เพื่อศึกษาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างในระยะเฉียบพลัน (ช่วง 7 วันที่ผ่านมา) และอาการในระยะเรื้อรัง (ช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา) ของพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ พนักงานบรรจุแก๊สไทย (LPG) จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อปี 2562 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ พนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อปี 2562 จำนวนทั้งหมด 182 ราย ซึ่งได้มาจากการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ทราบประชากร โดยใช้สูตรดังนี้ (Park & Lee, 2004)

$$n = Z^2pq/d^2 \quad (1)$$

เมื่อ n = จำนวนขนาดตัวอย่างที่ต้องการ

Z = คะแนนมาตรฐาน เท่ากับ 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

p = สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยจะสุ่ม เท่ากับ 0.12

$q = 1-p$ เท่ากับ 0.88

d = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% เท่ากับ 0.05

เมื่อแทนค่าในสูตรจะได้ขนาดตัวอย่าง จำนวน 163 ราย เพื่อป้องกันการตอบข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ (non-response rate) ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดตัวอย่างอีกร้อยละ 25 ขนาดตัวอย่างที่ใช้จึงมีจำนวน เท่ากับ 204 ราย จากนั้นพิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า

1. พนักงานบรรจุแก๊สไทยที่มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป ตามกฎหมายแรงงาน
3. เป็นผู้ที่มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ สามารถอ่าน ฟัง และเขียนภาษาไทยได้
4. สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์คัดออก

1. มีประวัติการได้รับบาดเจ็บบริเวณ กล้ามเนื้อ และกระดูก
2. มีประวัติได้รับอุบัติเหตุรุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก
3. มีประวัติการเจ็บป่วยทางการแพทย์ เช่น โรคเก๊าต์ (Gout) โรครูมาตอยด์ (Rheumatoid) และความผิดปกติแต่กำเนิด เป็นต้น
4. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 204 ราย ที่ได้จากการคำนวณตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก จะได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ทั้งหมด จำนวน 182 ราย

การสุ่มตัวอย่าง การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling) ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 3 ตำบล ของจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันตามเกณฑ์คัดเข้า-คัดออก ได้แก่ (1) อำเภอเมือง จำนวน 62 ราย (2) อำเภอกระทุ่มแบน จำนวน 60 ราย และ (3) อำเภอบ้านแพ้ว จำนวน 60 ราย จังหวัดสมุทรสาคร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ แบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน

ส่วนที่ 2 กลุ่มอาการผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ซึ่งดัดแปลงจาก Standardized Nordic questionnaires (Kuorinka, 1987) จำแนกเป็น 9 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่/แขนส่วนบน ข้อศอก/แขนส่วนล่าง ข้อมือ/มือ หลังส่วนบนหลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา เข่า และข้อเท้า/เท้า ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา (เป็นลักษณะอาการที่เกิดขึ้นเฉียบพลัน) และในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (เป็นลักษณะอาการที่เกิดขึ้นแบบเรื้อรัง) ลักษณะการวัดเป็นแบบประเมินตนเองโดยมีภาพให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุตำแหน่งที่เกิด

อาการปวดเจ็บเมื่อยล้าเคล็ดตึงอักเสบวมแสบชาจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตรฐานที่ให้กลุ่มตัวอย่างระบุตำแหน่งที่มีอาการผิดปกติในแผนภาพร่างกายที่สามารถนำไปประเมินกับกลุ่มตัวอย่างได้โดยตรง

ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านลักษณะงาน ได้แก่ ระยะเวลาทำงานในแต่ละวัน และลักษณะงานที่ทำ ซึ่งดัดแปลงมาจาก WISHA Caution/Hazard Checklist (Bernard, 2010)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบและทดสอบด้วยการนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยง (validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์แพทย์ อาจารย์พยาบาล และพยาบาลวิชาชีพ เพื่อตรวจสอบถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหาของคำถามในแต่ละข้อ จากนั้นนำมาปรับปรุงและแก้ไข เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นสามารถวัดได้เที่ยงตรงในเชิงเนื้อหาตามที่ต้องการ มีค่า IOC ที่คำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงไปทำการทดสอบ (try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามใช้สูตร Cronbach 's Alpha Coefficient (1990) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ระหว่าง 0.78-0.95 แปลผลได้ว่า แบบสอบถามนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 008/2562 โรงพยาบาลศาลายา ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดต่อกับโรงงานและบริษัทการผลิตขนส่งแก๊ส LPG เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยและช่วยประสานงานกับพนักงานบรรจุแก๊ส LPG ในพื้นที่ที่ศึกษา ในพื้นที่ 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอกระทุ่มแบน และ อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และอธิบายกระบวนการเก็บข้อมูลให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับทราบและสอบถามความสมัครใจและ

ความยินยอมให้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือน กรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2562

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ
3. การหาความชุกการเกิด WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ
2. ปัจจัยด้านลักษณะงานของพนักงานบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ
4. การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และสถิติ Chi-square test

ผลการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานบรรจุภัณฑ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า พนักงานบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 86.3 มีอายุเฉลี่ยระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 52.2 มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กก/ตม.) มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 47.3 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,001-15,000 บาท/เดือน ร้อยละ 49.5

2. การศึกษาความชุกอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์ไทย จังหวัดสมุทรสาคร

ผลการศึกษาความชุกอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์ไทย จังหวัดสมุทรสาครในช่วง ระยะเรื้อรัง (12 เดือนที่ผ่านมา) และระยะเฉียบพลัน (7 วันที่ผ่านมา) พบว่า

พนักงานบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่มีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรัง โดยมีอาการมากกว่า 1 ส่วนของร่างกายขึ้นไป ร้อยละ 96.1 เมื่อพิจารณาความชุกอาการ WMSDs แยกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย พบว่า บริเวณหลังส่วนล่าง มีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรังมากที่สุด ร้อยละ 94.5 รองลงมา คือ บริเวณไหล่/แขนส่วนบน ร้อยละ 84.1 และบริเวณสะโพก/ต้นขา ร้อยละ 68.1 สำหรับความชุกในช่วง 7 วัน ที่ผ่านมา พบว่า พนักงานบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่มีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเฉียบพลัน โดยมีอาการมากกว่า 1 ส่วนของร่างกายขึ้นไป ร้อยละ 74.7 เมื่อพิจารณาความชุกอาการ WMSDs แยกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย พบว่า บริเวณหลังส่วนล่างมีความชุกของ WMSDs มากที่สุด ร้อยละ 74.2 รองลงมา คือ บริเวณไหล่/แขนส่วนบน ร้อยละ 47.8 และบริเวณสะโพก/ต้นขา ร้อยละ 37.4 ดังแสดงในตาราง 1

3. ปัจจัยลักษณะงานของพนักงานบรรจุภัณฑ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ผลการศึกษาด้านลักษณะงานของพนักงานบรรจุภัณฑ์ จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีลักษณะการทำงาน คือ ยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนักมากที่สุด ร้อยละ 92.3 รองลงมา คือ มีการทำงานโดยการออกแรงมาก ๆ ร้อยละ 78.0 และมีการงอเข้า แขน ขา และข้อมือ ร้อยละ 63.2 ทำงานซ้ำ ๆ ร้อยละ 53.8 ก้ม ๆ เงย ๆ ร้อยละ 46.7 และเอี้ยวคอและตัว ร้อยละ 39.6 ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 2

4. การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุภัณฑ์ พบว่า เพศ และอายุมีความสัมพันธ์กับการเกิด WMSDs ส่วนดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 3

สำหรับผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย
ลักษณะงานกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส พบว่า
ทุกปัจจัย ได้แก่ (1) ออกแรงมาก ๆ (2) ก้ม ๆ เงย ๆ (3)
ยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ (4) งอเข้า แขน ขา และข้อมือ

(5) เอี้ยวคอและตัว และ (6) ทำงานซ้ำ ๆ มีความสัมพันธ์
กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังแสดง
ในตาราง 4

ตาราง 1

ความชุกของ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร (n = 182)

ตำแหน่งของร่างกาย	ความชุกการเกิด WMSDs			
	12 เดือนที่ผ่านมา		7 วันที่ผ่านมา	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
1. คอ	82	45.1	35	19.2
2. ไหล่/แขนส่วนบน	153	84.1	87	47.8
3. หลังส่วนบน	76	41.8	15	8.2
4. ข้อศอก/แขนส่วนล่าง	65	35.7	24	13.2
5. ข้อมือ/มือ	58	31.9	18	9.9
6. หลังส่วนล่าง	172	94.5	135	74.2
7. สะโพก/ต้นขา	124	68.1	68	37.4
8. หัวเข่า	61	33.5	34	18.7
9. ข้อเท้า/เท้า	48	26.3	12	6.6
10. อาการตั้งแต่ 1 ส่วนขึ้นไป	175	96.1	136	74.7

ตาราง 2

ปัจจัยลักษณะงานของพนักงานบรรจุแก๊ส จังหวัดสมุทรสาคร

ลักษณะงาน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
1. ออกแรงมาก ๆ	142	78.0
2. ก้ม ๆ เงย ๆ	85	46.7
3. ยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ	168	92.3
4. งอเข้า แขน ขา และข้อมือ	115	63.2
5. เอี้ยวคอและตัว	72	39.6
6. ทำงานซ้ำ ๆ	98	53.8
รวม	113.2	62.3

ตาราง 3

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส (n = 182)

ตัวแปร	จำนวน	การเกิด WMSDs			
		ไม่มี (ร้อยละ)	มี (ร้อยละ)	χ^2	p-value*
เพศ					
ชาย	157	22 (14.0)	135 (86.0)	6.784	.042
หญิง	25	6 (24.0)	19 (76.0)	5.978	.039
อายุ					
18-20 ปี	8	3 (37.5)	5 (62.5)	10.452	.000
21-30 ปี	20	5 (25.0)	15 (60)		
31-40 ปี	95	23 (24.2)	72 (75.8)		
41-50 ปี	54	14 (25.9)	40 (74.1)		
51-60 ปี	5	1 (20.0)	4 (16.0)		
ดัชนีมวลกาย					
น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ น้อยกว่า 18.5 กก/ตม.	6	2 (33.3)	4 (66.7)	7.831	.038
น้ำหนักปกติ (18.5-22.9 กก/ตม.)	102	21 (20.6)	81 (79.4)		
น้ำหนักเกิน (23-24.9 กก/ตม.)	50	7 (14.0)	43 (86.0)		
โรคอ้วน (มากกว่า 25 กก/ตม.)	24	4 (16.7)	20 (83.3)		
ระดับการศึกษา					
ไม่ได้รับการศึกษา	17	2 (11.8)	15 (88.2)	5.280	.089
ประถมศึกษา	86	15 (17.4)	71 (82.6)		
มัธยมศึกษา	56	3 (5.4)	53 (94.6)		
อนุปริญญาหรือสูงกว่า	23	6 (26.1)	17 (73.9)		
รายได้ต่อเดือน					
น้อยกว่า 10,000 บาท/เดือน	21	5 (23.8)	16 (76.2)	6.839	.546
10,001-15,000 บาท/เดือน	90	19 (21.1)	71 (78.9)		
15,001-20,000 บาท/เดือน	66	12 (18.2)	54 (81.8)		
มากกว่า 20,000	5	2 (40.0)	3 (60.0)		

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะงานกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส (n = 182)

ตัวแปร	จำนวน	การเกิด WMSDs			
		ไม่มี (ร้อยละ)	มี (ร้อยละ)	χ^2	p-value*
1. ออกแรงมาก ๆ	142	3 (2.1)	139 (97.9)	3.859	.010
2. ก้ม ๆ เงย ๆ	85	7 (8.2)	78 (91.8)	4.537	.048
3. ยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ	168	4 (2.4)	164 (97.6)	4.398	.031
4. งอเข้า แขน ขา และข้อมือ	115	19 (16.5)	96 (83.5)	5.247	.023
5. เอี้ยวคอและตัว	72	11 (15.3)	61 (84.7)	3.522	.043
6. ทำงานซ้ำ ๆ	98	15 (15.3)	83 (84.7)	3.943	.009

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

1. การศึกษาความชุกอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส

พนักงานบรรจุแก๊ส มีความชุกของอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรัง (12 เดือนที่ผ่านมา) และในระยะเฉียบพลัน (7 วันที่ผ่านมา) คิดเป็นร้อยละ 96.1 และร้อยละ 74.7 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า พนักงานบรรจุแก๊สมี WMSDs ในระยะเรื้อรังมากกว่าในระยะเฉียบพลัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการทำงานส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บเรื้อรังโดยมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เสี่ยงเนื่องจากลักษณะของงาน เช่น การยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ (ถังแก๊ส) และการก้ม ๆ เงย ๆ การทำงานซ้ำ ๆ เป็นต้น ทำให้เกิดการบาดเจ็บซ้ำ ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จึงแสดงอาการ WMSDs ชัดเจนโดยร้อยละของการบาดเจ็บที่พบในการศึกษารั้งนี้มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rongthong et al. (2019) พบว่า แรงงานเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในอำเภอละแม จังหวัดชุมพร มีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 97.8 และ 97.0 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kumpa (2015) พบว่า บุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาล โรงพยาบาลไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่ มีความชุกของ WMSDs ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 86.7 และ 74.1 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Suebsri et al. (2013) ที่พบว่า ผู้ประกอบการอาชีพ

ผลิตรูปในจังหวัดร้อยเอ็ด มีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 60.5 และ 20.9 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kentawai et al. (2019) พบว่า ความชุกอาการ WMSDs ในผู้ทำหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผา ในอำเภอศีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 72.6 และ 59.1 9 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Tarmperm et al. (2019) ที่พบว่า แรงงานกลุ่มช่างทำทองไทยโบราณ จังหวัดสุโขทัยมีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 75.0 และ 34.7 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ng et al. (2014) พบว่า คนงานเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันมีความชุกอาการ WMSDs ในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 93.0 และ ร้อยละ 82.5 ตามลำดับ

ผลการศึกษابริเวณหรือตำแหน่งที่พบ WMSDs มากที่สุดทั้งในระยะเรื้อรังและในระยะเฉียบพลัน ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง ไหล่/แขนส่วนบน และสะโพก/ต้นขา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ng et al. (2015) พบว่า คนงานเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันมีอาการ WMSDs บริเวณส่วนล่างมากที่สุด (ร้อยละ 99.0) รองลงมาบริเวณไหล่ (ร้อยละ 77.0) ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการทำงานของพนักงานบรรจุแก๊สไทย มีการขนย้ายถังแก๊สและบรรจุแก๊สเพื่อนำไปจัดเก็บและจัดส่ง พนักงานจะต้องยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ โดยการก้มถึงถังแก๊สหลายขนาด ได้แก่ 4, 7, 11.5,

13.5, 15 และ 48 กิโลกรัม และจะต้องยืนนั่งก้ม ๆ เงย ๆ ในการบรรจุแก๊ส รวมทั้งมีการกระโดดขึ้นลงจากท้ายรถ กระบะบรรทุกแก๊สบ่อยครั้ง และการเคลื่อนย้ายสิ่งของเป็นระยะ ๆ ในช่วงปฏิบัติงานต้องใช้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เอ็น และกระดูก ยก แบก ผลักถังแก๊สที่มีน้ำหนักมากในท่าทางการทำงานที่ซ้ำ ๆ อีกทั้งพนักงานมักไม่มีการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันบริเวณหลังส่วนล่างและบริเวณหลังส่วนบน ในขณะที่ทำงานที่ทำการ ยก แบก หาม เคลื่อนย้ายถังแก๊สอย่างต่อเนื่องอาจมีผลให้เกิดแรงกดที่บริเวณกล้ามเนื้อและกระดูกสันหลัง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ คือ สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการ WMSDs ทั้งแบบที่แสดงอาการในระยะเรื้อรังและระยะเฉียบพลัน บริเวณการบาดเจ็บที่พบในการศึกษาค้างนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Samael et al. (2017) ที่พบว่า กลุ่มคนงานโรงงานเผาอิฐ จังหวัดนครราชสีมา พบอาการ WMSDs บริเวณหลังส่วนล่างมากที่สุด (ร้อยละ 76.9) รองลงมา คือ บริเวณไหล่ บ่า สะบัก (ร้อยละ 50.5) นอกจากนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Rongthong et al. (2019) และ Tarmperm et al. (2019) พบความชุกอาการ WMSDs ตามตำแหน่งของร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าในระยะเรื้อรังและระยะเฉียบพลันบริเวณที่พบอาการ WMSDs มากที่สุด คือ บริเวณหลังส่วนล่างมากที่สุด รองลงมา คือ บริเวณไหล่และแขนส่วนบน

2. การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊ส พบว่า เพศ และอายุมีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากเพศ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่ต้องออกแรง หรืองานที่ต้องยกเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งเพศหญิงจะสามารถออกแรงได้เพียงร้อยละ 70 โดยประมาณของเพศชายเท่านั้น เพราะเพศหญิงมีขนาดกล้ามเนื้อที่เล็กกว่า เมื่อมีการเคลื่อนไหวในการก้มตัว หรือเอียงตัวไปด้านข้าง การก้มยกของ จะทำให้เกิดแรงดันภายในกล้ามเนื้อและโครงร่างมากกว่าในเพศหญิง สอดคล้องกับการศึกษาของ Sitthisak (2013) และ Shiu et al. (2008) ที่พบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลของการศึกษายังพบว่า

อายุ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs เห็นได้ว่า เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นโอกาสเสี่ยงของการเกิดอาการ WMSDs เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอายุที่มีมากขึ้นทำให้ความหนาแน่นของกระดูก กล้ามเนื้อ และกำลังในการทนต่อแรงกระทำจะลดน้อยลง ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นน้อยลงไปด้วย ในการศึกษาครั้งนี้จะพบอาการ WMSDs มากขึ้น เมื่ออายุ 31 ปี ขึ้นไป สอดคล้องกับการศึกษาของ Polrong et al., (2017) พบว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่า 30-40 ปี มีโอกาสเกิดอาการ WMSDs มากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ Sutthipan (2014) พบว่า อายุที่มากหรือเท่ากับ 30 ปี มีความเสี่ยงต่อระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ 2.77 เท่าของผู้ที่อายุน้อยกว่า 30 ปี ทั้งนี้ Phonyong et al. (2016) กล่าวว่า อายุที่เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ร่างกายเกิดความเสื่อมไปตามวัย ซึ่งร่างกายจะเริ่มสูญเสียอีลาสติน (Elastin) และคอลลาเจน (Collagen) จะส่งผลความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้ลดลง จึงมีโอกาสในการเกิดอาการ WMSDs ได้มากกว่าบุคคลที่มีอายุน้อยกว่า แต่ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Suebsri et al. (2013) ที่พบว่า อายุไม่มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สำหรับดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากพนักงานบรรจุแก๊ส ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บและเกิดอาการ WMSDs สอดคล้องกับการศึกษาของ Suebsri et al. (2013) เช่นเดียวกันพบว่า ดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า ระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs แต่ทั้งนี้พบว่าพนักงานบรรจุแก๊สส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาอยู่ในช่วงประถมศึกษา และมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นการทำงานบรรจุแก๊สมานานหลายปีที่สามารถทำให้ร่างกาย

เกิดความเคยชินในการทำงาน เช่น การยกเคลื่อนย้ายถังแก๊ส ๆ ออกแรงมาก ๆ ในการออกขนส่งแก๊ส และการก้ม ๆ เงย ๆ เป็นต้น โดยปัจจัยเหล่านี้ อาจทำให้ร่างกาย

เกิดการปรับตัวตามลักษณะของการทำงานจึงไม่ส่งผลต่อการเกิดอาการ WMSDs สอดคล้องกับผลการศึกษา ของ Kentawai (2019) และ Sutthipan et al. (2014) ที่พบว่าระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า รายได้ต่อเดือนไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs แต่จะเห็นได้ว่าพนักงานบรรจุแก๊สส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยระหว่าง 10,001-15,000 บาท/เดือน ซึ่งเป็นรายได้ที่มีเพียงพอจะสามารถรักษาอาการเจ็บปวดต่าง ๆ ของตนเองได้เมื่อเกิดอาการการเกิดอาการ WMSDs สอดคล้องของ Kentawai (2019) และ Suebsri et al. (2013) ซึ่งพบว่า รายได้ต่อเดือนไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการ WMSDs

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะงานกับอาการ WMSDs ในพนักงานบรรจุแก๊สไทย พบว่าทุกปัจจัย มีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการทำงาน ได้แก่ (1) ออกแรงมาก ๆ (2) ก้มๆ เงย ๆ (3) ยกเคลื่อนย้ายวัสดุหนัก ๆ (4) งอเข้า แขน ขา และข้อมือ (5) เอี้ยวคอและตัว และ (6) ทำงานซ้ำ ๆ ทำให้เกิดภาวะล้าของกล้ามเนื้อและบาดเจ็บจนเกิดอาการ WMSDs สอดคล้องกับผลการศึกษา ของ Kentawai (2019) และ Suebsri et al. (2013) พบว่าปัจจัยลักษณะงานมีความสัมพันธ์กับอาการ WMSDs นอกจากนี้ Svardsudd et al. (2003) กล่าวว่า ौरายกแบก หาม เป็นลักษณะงานที่มีท่าทางผิดปกติซึ่งจะต้องทำงานในลักษณะนี้ซ้ำ ๆ กัน ตลอดระยะเวลาการทำงาน

จึงอาจทำให้เกิดอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อและส่งผลต่อการเกิดอาการ WMSDs

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานบรรจุแก๊ส เพื่อให้มีท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง ตลอดจนสร้างความตระหนักต่อปัญหาการเกิดอาการ WMSDs เพื่อลดการบาดเจ็บจากการทำงาน

2. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้บริษัท โรงงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาท่าทางการทำงานและลดความชุกของการเกิดอาการ WMSDs เช่น การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การปรับเปลี่ยนอิริยาบถในการทำงาน การจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ การออกกำลังกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อลดความชุกและปัจจัยลักษณะงานที่ไม่เหมาะสมที่อาจก่อให้เกิด WMSDs ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น บริเวณหลังส่วนล่าง ไหล่/แขนส่วนบน และสะโพก/ต้นขา เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาติดตามอาการ WMSDs เป็นระยะ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยเสี่ยงของความผิดปกติจากการทำงานที่ก่อให้เกิดอาการปวดให้แน่ชัด เพื่อให้ผู้ประกอบการเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โรงพยาบาล และผู้ปฏิบัติงานได้หาทางป้องกันและแก้ไขการเกิด อาการ WMSDs จากการประกอบอาชีพนั้น ๆ



References

- Bernard, E. (2010). *Modified WMSD checklist*. Retrieved from [http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/WISHA Checklist 20.pdf](http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/WISHA%20Checklist%20.pdf)
- Bunrueang, T. (1999). *Musculoskeletal system disorders of the upper part related to work*. Bangkok: JS Printing. (in Thai)
- Bureau of Occupational and Environmental Diseases. (2012). *Report of situation of occupational and environmental diseases*. Retrieved from <http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/manual/Guidelines-for-the-diagnosis-and-disasters.pdf>. (in Thai)

- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2012). *Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. Retrieved from <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
- Collins, J. D., & O'Sullivan, L. W. (2015). Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office based employees in two academic institutions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 46(3), 85-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2014.12.013> 0169-8141
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychology testing* (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers Inc.
- Intharanon, K. (2005). *Ergonomics*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Kanchanarai, K., & Chatchawanpanich, N. (2011). The prevalence of foot pain among workers at Sriraj Hospital. *Journal of Thai Rehabilitation Medicine*, 21(1), 21-27. (in Thai)
- Keawnual, A. (2017). Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders in various occupations. *The Public Health Journal of Burapha University*, 12(2), 53-64. (in Thai)
- Kentawai, W., Kongtawelert, A., Sujirarat, D., & Bhuanantanondh, P. (2019). Prevalence of musculoskeletal disorders among female pottery workers in Khiri Mat, Sukhothai Province, Thailand. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 38(3), 282-291. http://research.msu.ac.th/msu_journal/upload/journal_file/jfile_no141_7205.pdf. (in Thai)
- Kumpa, C. (2015). Work-related Musculoskeletal Disorders among health care providers, Chaiprakarn Hospital, Chiang Mai Province. *National and International Conference Interdisciplinary Research for Local Development Sustainability. July 23, 2015* (pp. 38-47). Nakhon Sawan: Nakhon Sawan Rajabhat University & Joint Network Academic Conference Graduate Schools of Northern Rajabhat Universities
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-x](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-x)
- Mankit, P., & Samaniln, K. (2019). Study of musculoskeletal pain in fruit wholesalers at Charoen Sri Market Warin Chamrab, Ubon Ratchathani. *Journal of Science and Technology, Ubon Ratchathani University*, 20(3), 180-188. (in Thai)
- Ng, Y. G., Mohd Tamrin, S. B., Mohd Yusoff, I. S., Hashim, Z., MD Deros, B., Abu Bakar, S., & How, V. (2015). Risk factors of musculoskeletal disorders among oil palm fruit harvesters during early harvesting stage. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(2), 286-292. <https://doi.org/10.5604/12321966.1152101>
- Ng, Y. G., Tamrin, S. B., Yik, W. M., Yusoff, I. S., & Mori, I. (2014). The prevalence of musculoskeletal disorder and association with productivity loss: A preliminary study among labour intensive manual harvesting activities in oil palm plantation. *Industrial health*, 52(1), 78-85. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2013-0017>
- Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc. (2012). *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. Retrieved from https://www.ohcow.on.ca/edit/files/general_handouts/WorkRelatedMusculoskeletalDisorders.pdf

- Park, S. G., & Lee, J. Y. (2004). Characteristics and odds ratio of Work Related Musculoskeletal Disorders according to job classification in small-to-medium-sized enterprises. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 16(4), 422-435. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2004.16.4.422>
- Pender, N. J., Murdaugh, C. L., & Parson, M. A. (2015). *Health promotion in nursing practice* (7th ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Phonyong, C. P., Tongnok, P., & Yenjai, S. (2016). Physical fitness testing in occupational work health of farmer occupation group, U Thong District, Suphan Buri Province. *Journal of Modern Science World*, 16, 119-37. (in Thai)
- Polrong, C. P., Kongsombatsuk, M., Sangsrijan, W., & Sammanusron, K. (2017). Prevalence and factors affecting the Work-Related Musculoskeletal Disorders among hospital staff of a hospital in Rayong Province. *Disease Control Journal*, 43(3), 280-292. (in Thai)
- Pomsunthia, K., Saeping, C., Thongngam, N., Sanguansitthikul, P., Rahong, S., Poomchaveng, S., Jantaluk, A., & Yingratanasuket, T. (2016). Factors related to musculoskeletal disorders among fishery workers at Angsila Pier, Chon Buri Province. *Thailand National Ergonomics Conference 2016 December 15-17 2016* (pp. 25-37). Pathum Thani: Institute of East Asian Studies Thammasat University (Rangsit Center), Ergonomics Society of Thailand. (in Thai)
- Rattanapanya, S., Chaitia, S., Nummisi, S., Kaeodaeng, K., & Katanyu, C. (2016). Preliminary study of risk factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders among university staffs, Chiang Mai Rajabhat University. *Journal of Safety and Health*, 9(34), 20-19. (in Thai)
- Rongthong, M., Kongtawelert, A., & Sujirarat, D. (2562). Pervallence of musculoskeletal disorders among new oil palm harvesting workers. *HCU Journal*, 23(1), 76-92. (in Thai)
- Samael, C., Useng, N., Yeemayee, B., Cheleah, F., Paehauilay, A., & Lektip, C. (2017). Work-related Musculoskeletal Disorders among brick workers in Nakhon Si Thammarat Province. *Thaksin Journal*, 20(1), 9-17. (in Thai)
- Svardsudd, K., Thelin, A., Stiernstrom, E., & Holmberg, S. (2003). The impact of physical work exposure on musculoskeletal symptoms among farmers and rural non-farmers. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 10(2), 179-184.
- Shiue, H. S., Lu, C. W., Chen, C. J., Shih, T. S., Wu, S. C., Yang, C. Y., Yang, Y. H., & Wu, T. N. (2008). Musculoskeletal disorder among 52,261 Chinese restaurant cooks cohort: Result from the National Health Insurance Data. *Journal of occupational health*, 50(2), 163-168. <https://doi.org/10.1539/joh.l7093>
- Sitthisak, S. (2013). *Prevalence and related factors of musculoskeletal disorders collectors of Phitsanulok Municipality* (Master's thesis). Chulalongkorn University. Bangkok. (in Thai)
- Social Security Office. (2019). *Statistics of occupational hazards and illnesses from work*. Retrieved from http://www.sso.go.th/Knowledge/top_shtml (in Thai)
- Suebsri, I., Damrongsak, M., & Hernirattisai, T. (2013). The factors associated with work-related musculoskeletal injuries among Incense workers. *Nursing Journal*, 40(suppl), 108-119. (in Thai)

- Sutthipan, S., Chanthawong, C., & Luckanawira, Y. (2014). *Factors of acute disorders syndrome skeletal of nursing assistants in the Eastern Region* (Master's thesis). Burapha University. Chon Buri. (in Thai)
- Tarmperm, J., Kongtawrlert, A. Sujirarat, D., & Bhuantanondh, P. (2019). Prevalence and factors affecting musculoskeletal disorders among thai ancient goldsmith workers in Sukhothai Province. *Srinagarind Medical Journal*, 34(5), 475-481. (in Thai)
- Taweepiriyajinda, S., Jamulitrat, S., & Sungkhapong, A. (2015). Hazardous working posture among non-healthcare workers of Naradhiwasrajanakarindra Hospital and Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 15(2), 80-88. (in Thai)



แนะนำหนังสือ

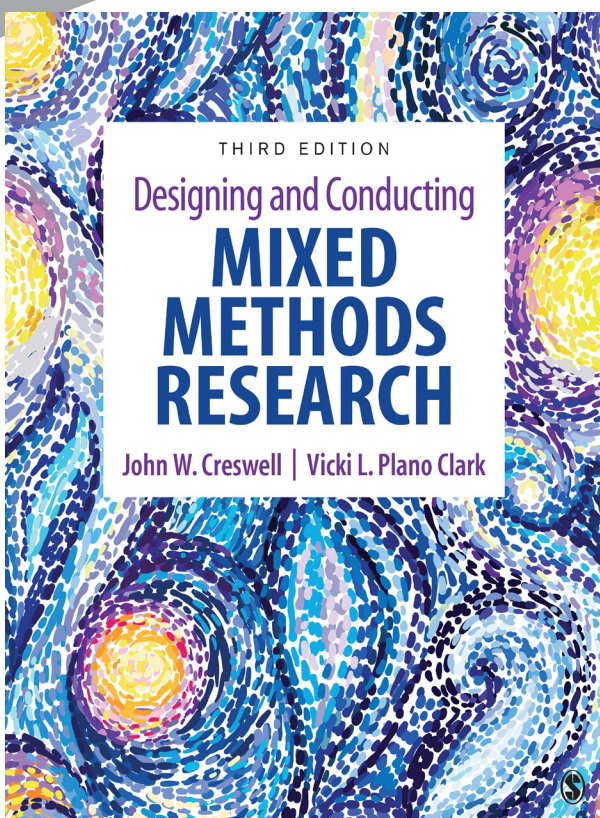
Book Review

โดย ศุภามณ จันทรสกุล

By Suphamon Chansakul

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

School of Nursing, Eastern Asia University



ชื่อเรื่อง: Designing and Conducting Mixed Methods Research Third Edition

ผู้แต่ง: John W. Creswell, Vicki L. Plano Clark

สำนักพิมพ์: SAGE Publications, Inc

ปีที่พิมพ์: 2017

จำนวนหน้า: 520 หน้า

คำนำ

หนังสือวิจัยผสมวิธี “Designing and Conducting Mixed Methods Research” เขียนโดย John W. Creswell และ Vicki L. Plano Clark พิมพ์ครั้งที่ 3 นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยผสมวิธี การออกแบบการวิจัยผสมวิธี 7 แบบ และแนะนำขั้นตอนในการทำวิจัยผสมวิธี ในหนังสือประกอบด้วยตัวอย่างการวิจัยผสมวิธีในงานวิจัยต่าง ๆ หลากหลายศาสตร์

จุดประสงค์

นำเสนอแนวคิดการวิจัยผสมวิธี การออกแบบการวิจัยผสมวิธี 7 แบบ และการดำเนินงานวิจัยผสมวิธี นำเสนอการประยุกต์ใช้การวิจัยผสมวิธีจากตัวอย่างงานวิจัยต่าง ๆ และให้ข้อเสนอแนะทิศทางของการวิจัยผสมวิธีในอนาคต

สาระสำคัญ

หนังสือประกอบด้วยเนื้อหา 9 บท ได้แก่ (1) หลักของการวิจัยผสมวิธี (2) พื้นฐานของการวิจัยผสมวิธี (3) การออกแบบหลักในการผสมวิธี (4) การประยุกต์ใช้การออกแบบหลักในการผสมวิธี (5) แนะนำการทำงานวิจัยผสมวิธี (6) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยผสมวิธี (7) การวิเคราะห์และการแปลผลงานวิจัยผสมวิธี (8) การเขียนและการประเมินงานวิจัยผสมวิธี (9) ความก้าวหน้าในงานวิจัยผสมวิธี

สะท้อนคุณค่า

1) บทที่ 1 หลักของการวิจัยผสานวิธี ให้ความรู้ในนิยามของการวิจัยผสานวิธี ตัวอย่างการวิจัยผสานวิธี ปัญหาการวิจัยในวิจัยผสานวิธี

2) บทที่ 2 พื้นฐานของการวิจัยผสานวิธี ให้สาระในเรื่องประวัติ ปรัชญา แนวคิดทฤษฎีของการวิจัยผสานวิธี

3) บทที่ 3 การออกแบบหลักในการผสมผสานวิธี ให้ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดหลักของการออกแบบการวิจัยผสานวิธี สามการออกแบบหลักในวิจัยผสานวิธี การพิจารณาเลือกหลักการออกแบบ

4) บทที่ 4 การประยุกต์ใช้การออกแบบหลักในการผสมผสานวิธี แนะนำการเชื่อมโยงการออกแบบหลักในวิจัยผสานวิธีกับกรอบแนวคิดการวิจัย ชนิดของการประยุกต์ใช้วิจัยผสานวิธี 4 แบบ

5) บทที่ 5 แนะนำการทำงานวิจัยผสานวิธี ตั้งแต่การเขียนหัวข้องานวิจัยผสานวิธี ที่มาและความสำคัญ ปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย คำถามการวิจัยและสมมติฐานการวิจัยผสานวิธี

6) บทที่ 6 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยผสานวิธี ได้แก่ ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคุณภาพและปริมาณ หลักพิจารณาการเก็บข้อมูล และการเก็บข้อมูลในแต่ละการออกแบบของวิจัยผสานวิธี

7) บทที่ 7 การวิเคราะห์และการแปลผลงานวิจัยผสานวิธี ในข้อมูลส่วนที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลแบบผสมผสานวิธี การวิเคราะห์

และแปลผลข้อมูลในแต่ละการออกแบบของวิจัยผสานวิธี ความตรงในงานวิจัยผสานวิธี การใช้ software ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์

8) บทที่ 8 การเขียนและการประเมินงานวิจัยผสานวิธี ได้แก่ การแนะนำแนวทางเขียนสรุปผลข้อมูลโดยทั่วไป และแนวทางเขียนสรุปผลข้อมูลในแต่ละการออกแบบของวิจัยผสานวิธี การประเมินงานวิจัยผสานวิธี

9) บทที่ 9 ความก้าวหน้าในงานวิจัยผสานวิธี ได้แก่ ความก้าวหน้าในการใช้เครื่องมือข้อมูล คุณค่าที่เพิ่มขึ้นของงานวิจัยผสานวิธี ความก้าวหน้าในการออกแบบการวิจัยผสานวิธี ความก้าวหน้าในการหาความตรงของงานวิจัยผสานวิธี ความก้าวหน้าในการเขียน Manuscripts ของงานวิจัยผสมวิธี

สรุป

จุดเด่นของหนังสือเน้นหลักการและการประยุกต์ใช้ในสามการออกแบบหลักของวิจัยผสานวิธี (the Convergent, the Explanatory Sequential, and the Exploratory Sequential designs) อธิบายชนิดของการประยุกต์ใช้วิจัยผสานวิธี 4 แบบ (intervention trials, case studies, participatory-social justice designs, and program evaluations) อีกทั้งการยกตัวอย่างงานวิจัยผสานวิธี ซึ่งทำให้ผู้อ่านมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการวิจัยผสานวิธี และเกิดความคิดในการประยุกต์ใช้การวิจัยผสานวิธีเข้ากับงานของตนเอง



Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE



ใบสมัครสมาชิก
วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ สมัครสมาชิกใหม่ ☐ ต่ออายุ

1. ข้อมูลผู้สมัครสมาชิก

1.1 ชื่อ _____ นามสกุล _____

สถานภาพ ☐ นักศึกษา กำลังศึกษาระดับ ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
☐ อาจารย์ หรือ ☐ อื่นๆ
ระดับการศึกษาสูงสุด ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

1.2 สังกัด/หน่วยงาน

☐ บุคลากรภายใน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย สังกัดคณะ/สำนัก _____
☐ บุคลากรภายนอก ระบุสังกัด _____

1.3 ตำแหน่งทางวิชาการ ☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ☐ รองศาสตราจารย์ ☐ ศาสตราจารย์

ความถนัด/ความเชี่ยวชาญ _____

2. ที่อยู่ในการจัดส่งวารสาร

เลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____ แขวง/ตำบล _____

เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____ อีเมล _____

3. อัตราค่าสมัครสมาชิกวารสารฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ 1 ปี 3 ฉบับ เป็นเงิน 800 บาท ☐ 2 ปี 6 ฉบับ เป็นเงิน 1,500 บาท ☐ 5 ปี 15 ฉบับ เป็นเงิน 3,500 บาท

หมายเหตุ ค่าสมาชิกรวมค่าจัดส่งแล้ว

ข้าพเจ้าได้ชำระค่าสมาชิก จำนวน _____ บาท (_____)

☐ เงินสด

☐ ธนาคัตติ (ธนาคัตติ ปณ.ธัญบุรี ในนาม มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย)

☐ โอนเงินเข้าบัญชี ☐ ธนาคารกรุงเทพ สาขาบักชี ธัญบุรี บัญชีกระแสรายวัน เลขที่บัญชี 222-3-01198-8

☐ ธนาคารกรุงไทย สาขารังสิต-นครนายก คลอง 4 บัญชีกระแสรายวัน เลขที่บัญชี 148-6-00715-5

☐ ธนาคารกสิกรไทย สาขาคลอง 6 ธัญบุรี บัญชีออมทรัพย์ เลขที่บัญชี 416-2-22712-8

เมื่อโอนแล้ว กรุณาส่งหลักฐานการโอนเงินกลับทาง E-Mail: eau_heritage@eau.ac.th

4. การออกใบเสร็จ ☐ ไม่ต้องการ

☐ ต้องการออกใบเสร็จในนาม _____

ลงชื่อผู้สมัคร _____

(_____)

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น 4 อาคารชวน ขวัญชัย (ห้อง C423) มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

200 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110

(วงเล็บมุมซองด้านขวา “สมาชิกวารสาร EAU”)

สำหรับเจ้าหน้าที่: หมายเลขสมาชิก _____ หมายเลขใบเสร็จ _____ ตั้งแต่วันที่ _____ ลงชื่อผู้สมัคร _____

นโยบายการจัดพิมพ์

วารสาร EAU Heritage เป็นวารสารราย 4 เดือน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียจัดพิมพ์ขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเปิดโอกาสให้นักศึกษา นักวิจัย คณาจารย์ ตลอดจนนักวิชาการทั่วไปทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชน และได้แลกเปลี่ยนความรู้ในวิทยาการด้านต่าง ๆ

บทความที่เสนอเพื่อตีพิมพ์

บทความที่เสนอเพื่อพิจารณาต้องเป็นบทความวิชาการหรือบทความการวิจัยทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เรื่องที่จะได้รับการตีพิมพ์ต้องผ่านกระบวนการพิจารณากลั่นกรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิต้องมีความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาของบทความ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ เป็นการประเมิน Double Blind Review ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อและสังกัดของกันและกัน ก่อนลงตีพิมพ์ และต้องเป็นบทความที่ยังไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาในวารสารอื่น ๆ (การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ส่งบทความโดยตรง) บทความที่ได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิและทำการปรับแก้ให้ถูกต้องแล้วจึงจะได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารฯ

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับที่เสนอเพื่อพิจารณาลงตีพิมพ์ ต้องมีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. พิมพ์ด้วยกระดาษ A4 ความยาวไม่เกิน 15 หน้า
2. รูปแบบตัวอักษรให้ใช้ TH SarabunPSK ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และขนาดของตัวอักษร หากเป็นชื่อเรื่องใช้ตัวอักษรขนาด 20 หัวข้อต่างๆใช้ตัวอักษรขนาด 16 และส่วนเนื้อหาทั่วไปใช้ตัวอักษรขนาด 15
3. รูปแบบการจัดหน้า และจัดแนวข้อความชัดเจน (ไม่ต้องปรับขวา)
4. เขียนชื่อ ตำแหน่ง สถานที่ทำงานและที่อยู่ของผู้เขียนอย่างชัดเจน โดยแยกออกจากส่วนต้นฉบับและบทคัดย่อ
5. แนบบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมาพร้อมกับบทความ โดยกำหนดความยาวของบทคัดย่อไม่เกิน 15 บรรทัด พร้อมทั้งกำหนดคำสำคัญ (key words) ไม่เกิน 6 คำ
6. แยกไฟล์ตาราง รูปภาพ ที่ประกอบในเนื้อหาบทความ และส่งมาพร้อมกับไฟล์บทความ

การอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง

ในกรณีที่ผู้เขียนต้องการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในเนื้อเรื่อง ให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบนามปี (APA) โดยระบุชื่อผู้แต่ง ปีพิมพ์ และเลขหน้าที่ข้อมูลปรากฏอยู่ (ชื่อ นามสกุล, ปีพิมพ์, เลขหน้า) ตัวอย่างเช่น (รัชชัย สันติวงษ์, 2540, น. 142)

(Fuchs, 2004, p. 21)

ส่วนการเขียนรายการอ้างอิงท้ายเล่ม ให้ใช้ระบบการอ้างอิงแบบ APA Style (6th edition) ตัวอย่างการเขียนรายการอ้างอิง มีดังนี้

1. หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). *ชื่อหนังสือ* (ครั้งที่พิมพ์). เมืองที่พิมพ์:

สำนักพิมพ์หรือหน่วยงานที่พิมพ์.

ประคอง วรรณสุต. (2541). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

Sharp, W. F. (1985). *Investment* (3rd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

2. ชื่อบทในหนังสือ

Hay, S. P. (1975). Political parties and the community-society continuum. In W. N. Chambers & W. D. Burnham (Eds.), *The American party systems Stage of political development* (2nd ed.). New York: Oxford university press.

สุไร พงษ์ทองเจริญ. (2539). สารสำคัญเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2, หน่วยที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

3. วารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. *ชื่อวารสาร*, ปีที่ฉบับที่, เลขหน้า.

สุจินต์ สิมารักษ์. (2550). หลากหลายปัญหาการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย. *วารสารเศรษฐกิจการเกษตร*, 27(2), 53-57.

4. หนังสือพิมพ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปี, เดือน, วันที่). ชื่อบทความ. *ชื่อหนังสือพิมพ์*, หน้า.

ศรีสกุล สีวาฬพะพันธ์. (2545, กรกฎาคม 11). จับทิวไร้กระเป๋า เขาทำกันอย่างไร?. *มติชน*, น. 19.

5. วิทยานิพนธ์

กอบกุล สรรพกิจจำนง. (2541). *การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนา นโยบายการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไทย*. คุุณินิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

6. สารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้เขียน. (ปีที่เผยแพร่เอกสาร). *ชื่อเรื่อง*. ค้นจาก (ระบุ URL ที่สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต).

มานพ แก้วผกา. (2549). *เศรษฐกิจพอเพียงกับการค้าเสรีไปด้วยกัน ได้จริงหรือ*. ค้นจาก <http://www.ftawatch.org>

ชื่อผู้เขียน. (ปีที่เผยแพร่เอกสาร). *ชื่อเรื่อง*. ค้นเมื่อ (ระบุวัน เดือน ปี), จาก (ระบุ URL ที่สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต).

Prizker, T. J. (1989). *An early fragment from central Nepal*. Retrieved from <http://www.ingress.com/-astranart/pritzker.html>

การบอกรับเป็นสมาชิก

ผู้สนใจสามารถติดต่อบอกรับเป็นสมาชิกได้ที่ กองบรรณาธิการวารสาร EAU Heritage อัตราค่าสมัครเป็นสมาชิกปีละ 800 บาท

สถานที่ติดต่อ

ผู้สนใจเสนอบทความหรือบอกรับเป็นสมาชิก สามารถติดต่อได้ที่

กองบรรณาธิการวารสาร EAU Heritage

อาคาร ขวน ขวนิชย์ ชั้น 4 ห้อง C423

200 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต

อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

โทรศัพท์: 0-2577-1028 ต่อ 377, 378

e-mail address: EAU_heritage@EAU.ac.th



โทรศัพท์ : 0-2577-1028 ต่อ 377, 378 โทรสาร : 0-2577-1053

<http://eauheritage.eau.ac.th/>

