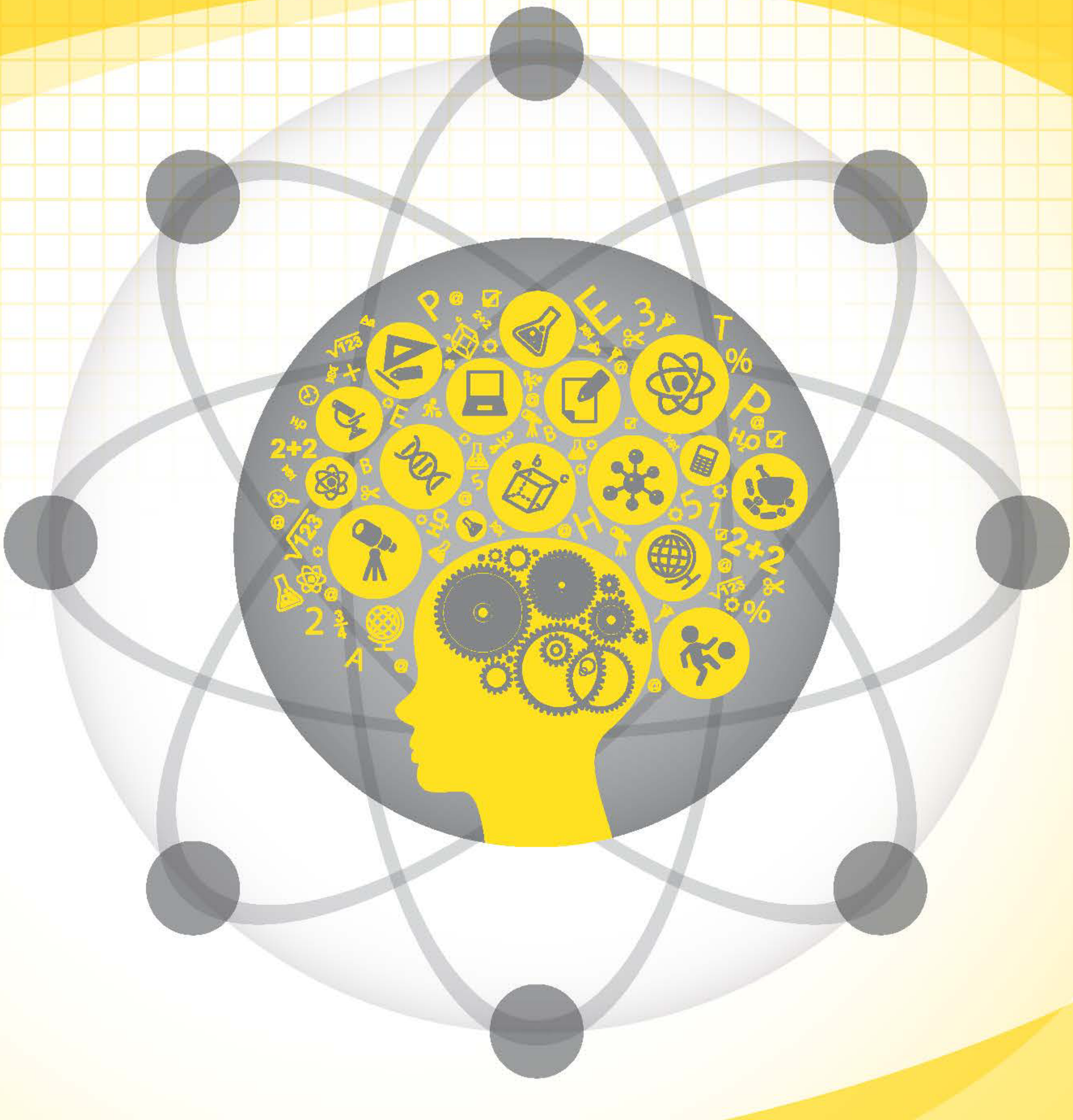
วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
EAU Heritage Journal

ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Science and Technology

ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม-เมษายน 2566 Vol. 17 No. 1 January-April 2023 ISSN 2286-6175/ E-ISSN 2651-1738



นโยบายการจัดพิมพ์

วารสาร EAU Heritage เป็นวารสารราย 4 เดือน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียจัดพิมพ์ขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเปิดโอกาสให้นักศึกษา นักวิจัย คณาจารย์ ตลอดจนนักวิชาการทั่วไป ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชน และได้แลกเปลี่ยนความรู้ในวิทยาการด้านต่าง ๆ

บทความที่เสนอเพื่อตีพิมพ์

บทความที่เสนอเพื่อพิจารณาต้องเป็นบทความวิชาการหรือบทความการวิจัยทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เรื่องที่จะได้รับการตีพิมพ์ต้องผ่านกระบวนการพิจารณากลั่นกรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ อย่างน้อย 3 ท่าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิต้องมีความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาของบทความ และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการเป็นการประเมิน Double Blind Review ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อและสังกัดของกันและกัน และต้องเป็นบทความที่ยังไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาในวารสารอื่น ๆ (การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ส่งบทความโดยตรง) บทความที่ได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิและทำการปรับแก้ให้ถูกต้องแล้ว จึงจะได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารฯ

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับที่เสนอเพื่อพิจารณาลงตีพิมพ์ ต้องมีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. พิมพ์ด้วยกระดาษ A4 ความยาวไม่เกิน 15 หน้า
2. รูปแบบตัวอักษรให้ใช้ TH SarabunPSK ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และขนาดของตัวอักษร หากเป็นชื่อเรื่องใช้ตัวอักษรขนาด 20 หัวข้อต่าง ๆ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 และส่วนเนื้อหาทั่วไปใช้ตัวอักษรขนาด 15
3. รูปแบบการจัดหน้าและจัดแนวข้อความชิดซ้าย (ไม่ต้องปรับขวา)
4. เขียนชื่อ ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน และที่อยู่ของผู้เขียนอย่างชัดเจน 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

(ธวัชชัย 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 กรรณสูต. (2541). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

Sharp, W. F. (1985). *Investment* (3rd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

2. ชื่อบทในหนังสือรายงานการประชุม

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). สาระสำคัญเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา. *ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2, หน่วยที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

3. วารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. *ชื่อวารสาร, ปีที่*(ฉบับที่), เลขหน้า.

สุจินต์ สิมารักษ์. (2550). หลากหลายปัญหาการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย. *วารสารเศรษฐกิจการเกษตร, 27*(2), 53-57.

4. หนังสือพิมพ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปี, เดือน วันที่). ชื่อบทความ. *ชื่อหนังสือพิมพ์*, หน้า.

ศรีสกุล ลีวาพีระพันธ์. (2545, กรกฎาคม 11). จับทีวีใส่กระเป๋าเขาทำกันอย่างไร?. *มติชน*, น. 19.

5. วิทยานิพนธ์

กอบกุล สรรพกิจจำนง. (2541). *การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนานโยบายการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไทย.* ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

6. สารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้เขียน. (ปีที่เผยแพร่เอกสาร). *ชื่อเรื่อง.* ค้นจาก (ระบุ URL ที่สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต).

มานพ แก้วผกา. (2549). *เศรษฐกิจพอเพียงกับการค้าเสรีไปด้วยกันได้จริงหรือ.* 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

สถานที่ติดต่อ

ผู้สนใจเสนอบทความ สามารถติดต่อได้ที่

กองบรรณาธิการวารสาร EAU Heritage
อาคาร ชวน ชวนิชย์ 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: eauheritage_sci@eau.ac.th,
eau_heritage@eau.ac.th

วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
EAU Heritage Journal
ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Science and Technology

ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม-เมษายน 2566 Vol. 17 No. 1 January-April 2023 ISSN 2286-6175/ E-ISSN 2651-1738

ความเป็นมา

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ISSN 2286-6175 เริ่มจัดพิมพ์ในปี พ.ศ.2550 เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ จนถึงปี พ.ศ.2559 ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มการออกเผยแพร่ วารสารเป็นปีละ 3 ฉบับ (ราย 4 เดือน) และในปีที่ 11 ฉบับที่ 3 (กันยายน–ธันวาคม 2560) ได้มีการเปลี่ยนแปลง รูปแบบการผลิตวารสารจากตัวเล่มหนังสือเป็นการผลิตแบบ CD ในปีที่ 12 ฉบับที่ 1 (มกราคม–เมษายน 2561) ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตอีกครั้งหนึ่ง โดยผลิตเป็น Flash Drive และตั้งแต่ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 เป็นต้นไปได้ยกเลิกการผลิต Flash Drive โดยผู้นิพนธ์สามารถสืบค้นเพื่ออ้างอิงหรืออ่านบทความได้ที่ https://heritage.eau.ac.th/ หรือสืบค้นได้จากฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index Center: TCI)

ปัจจุบัน วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) โดยได้รับการรับรองคุณภาพจัดให้เป็นวารสาร กลุ่มที่ 1 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และเป็นวารสารที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่ฐานข้อมูล ASEAN Citation Index (ACI) อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่บทความวิจัย (Research Article) และบทความวิชาการ (Academic Article) ที่มีคุณภาพของอาจารย์ประจำ บุคคลภายนอก ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิ ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เภสัชศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการแก่สังคม โดยสนับสนุนให้อาจารย์ประจำ และบุคคลภายนอกนำเสนอผลงานวิชาการในสาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เภสัชศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

นโยบายการรับบทความ

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความยินดีรับตีพิมพ์บทความสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เภสัชศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ การบิน สิ่งแวดล้อม คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ดังนี้

1. ผลงานวิชาการที่ส่งมาขอตีพิมพ์ต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น

2. การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ส่งบทความโดยตรง กองบรรณาธิการ ฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการรับหรือปฏิเสธบทความเข้าสู่กระบวนการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ บทความจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาวิชานั้น ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ท่าน โดยเป็นการประเมินบทความที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อและสังกัดกันและกัน (Double-blind) ทั้งนี้บทความจากบุคลากรภายในจะได้รับการพิจารณาบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทั้งหมด และบทความจากบุคลากรภายนอกจะได้รับการพิจารณาบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกกับผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

3. ข้อความที่ปรากฏภายในบทความแต่ละเรื่องที่ตีพิมพ์ในวารสารเล่มนี้เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนแต่ละท่านไม่เกี่ยวข้องกับกองบรรณาธิการ และคณาจารย์ท่านอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยแต่อย่างใด ความรับผิดชอบด้านเนื้อหา รูปภาพและการตรวจร่างบทความแต่ละเรื่องเป็นของผู้เขียนแต่ละท่าน หากมีความผิดพลาดใด ๆ ผู้เขียนจะต้องรับผิดชอบบทความของตนเอง

4. ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

5. ผู้ประสงค์จะส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารฯ สามารถส่งบทความออนไลน์ได้ที่ https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci

หากต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อกองบรรณาธิการวารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคาร ชวน ชวนิชย์ ชั้น 4 ห้อง C423 เลขที่ 200 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 02 577 1028 ต่อ 378 อีเมล eau_heritage@eau.ac.th

ผู้สนใจส่งบทความกรุณาอ่านรายละเอียดการส่งบทความ ซึ่งระบุไว้ใน https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci

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 เผยแพร่ฉบับ Online ที่ https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci

แหล่งผลิต กองบรรณาธิการวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา	ดร.โชติรัส ชวนิชย์	อธิการบดี
บรรณาธิการ	ดร.กัญจน์ณิชา โภคอุดม	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
กองบรรณาธิการ	ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล นาผล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
	รองศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ แก้วปาน	มหาวิทยาลัยมหิดล
	รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล	มหาวิทยาลัยบูรพา
	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญใจ ศรีสถิตนรากูร	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
	รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชุติมาสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	รองศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
	รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	รองศาสตราจารย์ ดร.เพลินทิพย์ ภูทองกิ่ง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	รองศาสตราจารย์ ดร.ปุญญพัฒน์ ไชยเมล์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เตมีย์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ้งตะวัน สุภาพผล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร เดชะศิลารักษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ มกระธัช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภฉัตร ธารีลาภ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา สุขศิลา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภา โซ๊ะสลาม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	อาจารย์อุบลรัตน์ ชนะโรค	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ดร.จรุงรัตน์ พันธุ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
	นางสาวนริศรา ทุมมณี	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
ออกแบบปก/จัดรูปเล่ม	นางสาวนริศรา ทุมมณี	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
พิสูจน์อักษรประจำฉบับ	ดร.จรุงรัตน์ พันธุ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
	นางสาวนริศรา ทุมมณี	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

จรรยาบรรณการตีพิมพ์ (Publication Ethics)

บทบาทและหน้าที่ของผู้นิพนธ์

1. ผู้นิพนธ์ต้องรับรองว่าผลงานที่ส่งมานั้นเป็นผลงานใหม่ และไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน

2. ผู้นิพนธ์ต้องรายงานข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย ไม่บิดเบือนข้อมูลหรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จ

3. ผู้นิพนธ์ต้องอ้างอิงผลงานของผู้อื่น หากมีการนำผลงานเหล่านั้นมาใช้ในผลงานตัวเอง รวมทั้งจัดทำรายการอ้างอิงท้ายบทความให้ครบถ้วน

4. ผู้นิพนธ์ต้องเขียนบทความวิจัยให้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดไว้ใน Template ของวารสาร

5. ผู้นิพนธ์ที่มีรายชื่อปรากฏในบทความทุกคนต้องเป็นผู้นิพนธ์ที่มีส่วนร่วมในงานเขียนจริง ในกรณีที่เป็นบทความวิจัย ผู้นิพนธ์ทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยจริง ทั้งนี้ ผู้นิพนธ์ที่ส่งบทความต้องตรวจสอบผู้นิพนธ์ให้ครบถ้วน ทางกองบรรณาธิการไม่อนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงชื่อภายหลังการส่งบทความ

6. หากผลงานทางวิชาการของผู้นิพนธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง ผู้นิพนธ์ควรดำเนินการตามหลักจริยธรรมโดยต้องปฏิบัติตามกฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องอย่างเช่น หนังสือยินยอมจากผู้ป่วย หรือหนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของสถานบันแนบมาด้วยเสมอ

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการวารสาร

1. บรรณาธิการวารสารมีหน้าที่พิจารณาคุณภาพของบทความ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่ตนรับผิดชอบ

2. บรรณาธิการต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้นิพนธ์และผู้ประเมินบทความแก่บุคคลใด ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ

3. บรรณาธิการต้องตัดสินใจคัดเลือกบทความมาตีพิมพ์หลังจากผ่านกระบวนการประเมินบทความแล้ว โดยพิจารณาจากความสำคัญ ความใหม่ ความชัดเจน และความสอดคล้องของเนื้อหากับนโยบายของวารสารเป็นสำคัญ

4. บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์ที่อื่นมาแล้ว

5. บรรณาธิการต้องไม่ปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ เพราะความสงสัยหรือไม่แน่ใจ โดยต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์ข้อสงสัยนั้น ๆ ก่อน

6. บรรณาธิการต้องไม่มีประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ ผู้ประเมิน และทีมบริหาร

7. บรรณาธิการต้องมีการตรวจสอบบทความในด้านการคัดลอกผลงานผู้อื่น (Plagiarism) อย่างจริงจัง โดยใช้โปรแกรมที่เชื่อถือได้ เพื่อให้แน่ใจว่าบทความที่ลง

จรรยาบรรณการตีพิมพ์ (Publication Ethics)

บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ

1. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลบางส่วนหรือทุกส่วนของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ

2. หลังจากได้รับบทความจากกองบรรณาธิการวารสารฯ ผู้ประเมินบทความตระหนักว่าตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการหรือรู้จักผู้นิพนธ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินบทความควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ

3. ผู้ประเมินบทความ ควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญโดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความที่จะมีต่อสาขาวิชานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์และความเข้มข้นของผลงาน ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย

4. ผู้ประเมินต้องระบุผลงานวิจัยที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน แต่ผู้นิพนธ์ไม่ได้อ้างถึง เข้าไปในการประเมินบทความด้วย นอกจากนี้ หากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องชี้แจงให้บรรณาธิการทราบด้วย

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ

ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล นาผล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.สนธยา สีละมาด	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวร ชูสง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.อำไพศักดิ์ ทีบุญมา	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.ชลธีโพธิ์ทอง	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.สุภกร บุญยืน	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวรัตน์ เงินเย็น	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.แคทรียา สุทธานุช	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.สุธาสินี ทัพพสารพงศ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา สุพรรณกุล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จันทรมินทร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ เตชะอุดมเดช	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร.ชนัญชิดาดุษฎี ทูลศิริ	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา ศรีจำนงค์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินธร กลัมพากร	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.ปุญญพัฒน์ ไชยเมล์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมเดช พินิจสุนทร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ สุธิดา เลขะวัฒนะ	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณา ไชยมงคล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.บรรลือ สังข์ทอง	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันตรี พูลพุทธา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ มีเทียน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.แสวง วัชระธนกิจ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลย์ชิญาภัท อริยะเชาว์กุล	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงวน ธานี	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุสุมา จิตแสง	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี อยู่ศิริ	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริตา ธนสุกาญจน์	มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คัทรียา รัตนวิมล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร เดชะศิลารักษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิทรา กิจธีระวุฒิวงษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวนี ล่องชูผล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญชู อนุสาสนนันท์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาลินี สุวรรณยศ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมัญชุมาส มัญจาวงษ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปราลีณา ทองศรี	มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วราภรณ์ แย้มมีศรี	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ดร.อัศนี วันชัย	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธชินราช
ดร.บรรณฑวรรณ หิรัญเคราะห์	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช
ดร.ดวงรัตน์ กวีนันทชัย	มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ EAU Heritage ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ เป็นฉบับที่ 1 ของปีที่ 17 มีกำหนดเผยแพร่ในเดือนมกราคม-เมษายน 2566 เนื้อหาของบทความยังคงเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามวัตถุประสงค์ของวารสาร โดยฉบับนี้ประกอบไปด้วย 17 บทความ เป็นบทความวิชาการจำนวน 2 บทความ ได้แก่ อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุ: โรคเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ และ บทบาทพยาบาลในการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะโรคน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ และเป็นบทความวิจัยซึ่งมีเนื้อหาที่น่าสนใจจากหลากหลายศาสตร์ จำนวน 15 บทความ อาทิ การพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ การไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ครีมบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุจังหวัดสระแก้ว การเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้การปรับปรุงซูโดกุ 5X5 การประยุกต์ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดและปัสสาวะ โดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole)

ท้ายเล่มเป็นบทความแนะนำหนังสือจากอาจารย์ ดร.พีรยา สุธีรางกูร คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ซึ่งท่านได้แนะนำหนังสือเรื่อง “อัตชีวประวัติ พลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ” ผู้แต่งคือ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พิมพ์พรรณ ศิลปะสุวรรณ และคณะ โดยเป็นหนังสือที่เป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษา นักศึกษาพยาบาล พยาบาลวิชาชีพ ผู้นำองค์กร ผู้นำสถาบันการศึกษา สามารถนำมาเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงานเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการ EAU Heritage ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทุกท่าน และขอขอบคุณที่ท่านผู้อ่านได้ให้ความสนใจติดตามวารสารมาอย่างต่อเนื่อง พบกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

บรรณาธิการ

สารบัญ

Academic Articles

1 ■ อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุ: โรคเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ
Medical Food for Older Adults: Diseases Concerning Malnutrition
ธัญนิชา หวลบุตตา พัชรินทร์ อัจนากิตติ ธนิกานต์ แสงนิ่ม และกัมปนาท หวลบุตตา

15 ■ บทบาทพยาบาลในการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะโรคน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ
Nurse's Role in Caring of Elderly with Normal Pressure Hydrocephalus
จันทนา ณหทัยโภคิน วัลทณี นาคศรีสังข์ สถิรกานต์ ทั่วจบ และบุญตา สุขวดี

Research Articles

30 ■ การสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์
Communication by Using Digital Technology for Public Health Care of Health Volunteers in Villages in the 4.0 Era, Nong Bua District, Nakhon Sawan Province
ฉลองรัฐ ทองกันทา และนิพนธ์ แก้วต่าย

41 ■ ครีมบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุจังหวัดสระแก้ว
Skin Cream Containing *Ganoderma lucidum* Root Extract to Increase Skin Elasticity in The Elderly, Sa Kaeo Province.
จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย รัฐพล ศิลปรัศมี และธธิธา เวียงปฏิ

52 ■ การไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา
Co-pyrolysis of Waste Engine Oil with HPDE Plastic in the Presence of Catalysts
ศรีสุดา นิเทศน์ธรรม มนฤดี ศรีดา และณัฐณิชา ศรีวรรณ

สารบัญ

63 ■ การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกระหว่างผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาล
A Comparative Study of Self-management Behaviors after Cataract Surgery between OPD Patients and IPD Patients
นุจรินทร์ โพธารส

74 ■ การพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
Development of the Cognitive Integration Assessment for Children at Risk of Dyscalculia
จันทราภา พูลสนอง กนก พานทอง พีร วงศ์อุปราช และพูลพงศ์ สุขสว่าง

89 ■ ผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน
The Effect of Symptom Management Program on Fatigue among Caregivers of Disabled at Home
จิรานุวัฒน์ ชาญสูงเนิน และพรรณปพร ชุนหบดี

102 ■ การใช้ประโยชน์วัสดุอินทรีย์เหลือใช้ในกระบวนการเกษตรของกระท้อน สู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพื่อต่อยอดในเชิงพาณิชย์ จังหวัดสระแก้ว
Effect of Organic Agriculture Wastes *Sandoricum koetjape* for Health Product Development Anti–Oxidation to Commercialization, Sa Kaeo Province
รัฐพล ศิลปรัศมี จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย และรัฐรินทร์ สว่างสาลีรัฐ

113 ■ การรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2
The Perception of Competency in Rational Drug Use among the Second-year Nursing Students
ชรริน ขวัญเนตร

124 ■ การเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้การปรับปรุงซูโดกุ 5X5
Performance Enhancement for PV Array under Partial Shading Conditions Using Modified Sudoku 5X5
ธนากร น้ำหอมจันทร์

143 ■ ผลของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี
Effects of Two-Handed Sword Training Program on Spatial Ability in Healthy Colleague Students
จิราภรณ์ งามบาง ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ และปทุมพร ศรีอิสาณ

154 ■ การประยุกต์ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole)
Application of the Analytical Method for Ketamine and Norketamine in Blood and Urine Using Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole)
พงศธร กอนตะวัน

170 ■ ผลของโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร
Effect of Food and Nutrition Literacy Program among Upper Primary School Students at Nong Sanho Sub-district, Sam-Ngam District, Phichit Province, Thailand
ปรมินทร์ ทองประพันธุ์ และกิ่งแก้ว สำรวยรื่น

183 ■ ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขในประเทศไทย: กรณีศึกษาโรงพยาบาลพุทธโสธร
Knowledge, Awareness and Behavior on Information Security of Thai Healthcare Providers: A Case Study of Buddhasothorn Hospital
วิไล ฤทธิเดช และสรวง รุ่งประกายพรรณ

201 ■ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมขัดผิวจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม
Development of Body Scrub Cream from Palm Kernel Meal
รัฐพล ศิลปรัศมี จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย และชนินันท์ ประเสริฐไทย

213 ■ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)
Factors Related to Perceived Stress among 4th Year Nursing Students in The Epidemic Situation of Coronavirus Disease (COVID-19)
อัจฉราพรรณ วงษ์น้อย หยาดชล ทวีธนาวณิชย์ จรัสพร หอมจันทร์ดี และตริตาภรณ์ สร้อยสังวาลย์

Book Review

227 ■ อัตชีวประวัติ พลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ
Major General Khunying Asanee Saovapap Autobiography
พีรยา สุธีรางกูร

อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุ: โรคเกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการ
Medical Food for Older Adults: Diseases Concerning Malnutrition

ธัญนิชา หวลบุตตา[1] พัชรินทร์ อัจนากิตติ[1] ธนิกานต์ แสงนิ่ม[2] และกัมปนาท หวลบุตตา[3]*
Thannicha Huanbutta[1], Patcharin Addjanagitti[1], Tanikan Sangnim[2]
and Kampanart Huanbutta[3]*
[1]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
[1]School of Nursing, Eastern Asia University
[2]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]Faculty of Pharmaceutical Science, Burapha University
[3]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
[3]School of Pharmacy, Eastern Asia University
*Corresponding author: kampanart@eau.ac.th
Received: August 8, 2022
Revised: September 21, 2022
Accepted: September 28, 2022

บทคัดย่อ

ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยมีสัดส่วนและจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งลักษณะทางสังคมและลักษณะทางกายภาพและสรีรวิทยา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการจัดการด้านความเป็นอยู่และสุขภาพของประชากรกลุ่มผู้สูงอายุในประเทศอย่างเพียงพอและทั่วถึง การได้รับสารอาหารที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาความแข็งแรงของผู้สูงอายุ ลดการเกิดโรคเรื้อรัง ทำให้ผู้สูงอายุดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุมักประสบปัญหาขาดสารอาหารหรือได้รับสารอาหารไม่เหมาะสมส่งผลให้สุขภาพเสื่อมลงลดสมรรถภาพด้านร่างกายและจิตใจ ตัวอย่างโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุ ได้แก่ ภาวะกล้ามเนื้อพร่อง โรคกระดูกพรุน การลดลงความจำและการเรียนรู้ สารอาหารหลักที่ผู้สูงอายุมักขาด คือ สารอาหารที่อยู่ในกลุ่มโปรตีน โดยพบว่า ประมาณร้อยละ 38 ของผู้สูงอายุเพศชาย และร้อยละ 41 ของผู้สูงอายุเพศหญิง ได้รับโปรตีนน้อยกว่าปริมาณที่แนะนำต่อวัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความสามารถในการเคี้ยวหรือย่อยโปรตีนที่มักได้จากเนื้อสัตว์ลดลง ทำให้ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ที่จำหน่ายในท้องตลาดเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้สูงอายุได้สารอาหารครบถ้วน โดยส่วนประกอบโปรตีนในอาหารส่วนใหญ่จะเป็นเวย์หรือโปรตีนจากพืช ปัจจุบันรูปแบบผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ เช่น อาหารทางการแพทย์สูตรครบถ้วน อาหารทางการแพทย์ที่มีการเสริมคุณสมบัติบางประเภทเข้าไปเพื่อให้มีจุดประสงค์เฉพาะ และอาหารทางการแพทย์สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัว การพิจารณาเลือกใช้อาหารทางการแพทย์แต่ละชนิด ปริมาณการบริโภคต่อครั้งหรือต่อวัน จะต้องอยู่ในการดูแลของแพทย์หรือคำแนะนำของนักโภชนาการ ซึ่งควรปฏิบัติตามและมีการติดตามผล รวมถึง การตอบสนองของผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยให้ปรับภาวะทางโภชนาการได้เหมาะสมที่สุด บทความนี้สรุปข้อมูลโรคและปัญหาทางสุขภาพที่เกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการในผู้สูงอายุ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลด้านโภชนาการและอาหารทางการแพทย์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสำหรับผู้สูงอายุ

คำสำคัญ: อาหารสำหรับผู้สูงอายุ สังคมผู้สูงอายุ โรคขาดสารอาหาร โปรตีน

Abstract

At present, in Thailand, the proportion and number of elderly people are constantly increasing. The increasing age results in changes in both social, physical, and physiological conditions. Therefore, it is necessary to adequately and comprehensively manage the well-being and health of the elderly population in the country. Appropriate nutrition is vital for sustaining the health of an elderly individual. The incidence of chronic diseases decreased, allowing the elderly to engage in regular activities. However, the elderly often suffer from malnutrition or inadequate nourishment, leading to a decline in their health in terms of mental and physical function. Causes of disease caused by malnutrition in the elderly include muscular dystrophy, osteoporosis, and decreased memory and learning. Protein-related nutrients are typically the nutrient group in which the elderly are deficient. About 38 percent of elderly males and 41 percent of elderly females who live alone consume less protein than the daily recommendation. This problem was caused by a diminished capacity to chew or digest the proteins commonly found in meat. Then, A majority of commercially available medical food products include whey or plant proteins as a source of protein. There are currently a variety of medicine food items for the elderly on the market, including those formulated as full-fledged medical foods, medical foods with added qualities for a specific purpose, and medical foods for those with underlying conditions. Considering the type of medical food, the portion of food per serving, or the amount consumed per day, all aspects, including the response of the elderly or the patient, should be closely monitored to optimize nutritional status. This article summarizes the diseases and health issues connected with malnutrition in the elderly and gathers information about nutrition and medical foods for the elderly that are commercially available.

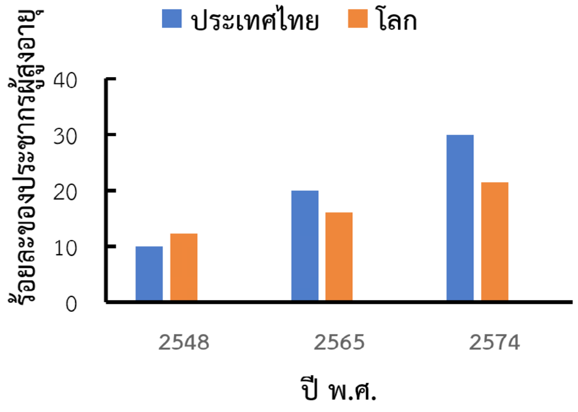
Keywords: dietary for older adults, aging society, malnutrition, protein

บทนำ

ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) ในประเทศไทยและโลกมีสัดส่วนและจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับประเทศไทยจำนวนผู้สูงอายุ เพิ่มขึ้นจากประมาณร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2548 เป็นร้อยละ 20 ในปี พ.ศ. 2565 และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 ในอีก 9 ปี โดยแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุในไทยจะเร็วกว่าระดับโลกดังแสดงในภาพ 1 การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุเนื่องจากการแพทย์ที่พัฒนาอย่างรวดเร็วส่งผลให้อายุเฉลี่ยของประชากรโลกมากขึ้น จากคำจำกัดความขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization--WHO) ให้คำจำกัดความของผู้สูงอายุ คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป (Organization, 2022) โดยจากการประเมินสถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทยของมูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุ พบว่า ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ คือ การมีสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 ในปี พ.ศ. 2561 โดยมีประชากรผู้สูงอายุมากกว่าประชากรเด็กและคิดเป็นสัดส่วน

ประมาณ 1 ใน 5 ของประชากรทั้งหมด (Bhattacharyya & Saikia, 2022) จากการจัดอันดับประเทศในทวีปเอเชียที่มีสัดส่วนการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรผู้สูงอายุพบว่า ประเทศไทยเป็นอันดับที่ 2 รองจากประเทศสิงคโปร์ (Siamrathonline, 2018) การเตรียมความพร้อมทั้งในด้านสังคมและสาธารณสุขให้รองรับกับสังคมผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรมอาหารและยาในประเทศไทยรวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการตื่นตัวและเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนายาอาหารและผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุเพื่อเตรียมพร้อมรับมือการเป็นสังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะมาถึงในอีกไม่ช้า อันจะยังประโยชน์ในแง่การเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปข้อมูลโรคและปัญหาทางสุขภาพที่เกี่ยวกับภาวะทุพโภชนาการในผู้สูงอายุ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลทางด้านโภชนาการและอาหารทางการแพทย์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสำหรับผู้สูงอายุ บทความนี้จึงเหมาะสำหรับบุคคลากรทางการแพทย์ ผู้ดูแลผู้สูงอายุ รวมถึงผู้สูงอายุที่ต้องการดูแลสุขภาพและอาหารของตนเอง



ภาพ 1 สถิติและคาดการณ์ประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยและทั่วโลก

Note. From A changing world: Adapting to an ageing population in the workplace by N. Bhattacharyya & P. Saikia, 2022, *In Technology-Enabled Work-System Design*, pp. 1-9. Copyright 2022 by Springer.

ลักษณะของผู้สูงอายุที่เปลี่ยนไป (Wooten, 2012)

1. ลักษณะทางสังคม ในต่างประเทศผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะขายบ้านของตนเองเพื่อนำเงินมาใช้เป็นค่าใช้จ่ายในบ้านพักหลังเกษียณ (nursing home) ค่ารักษาพยาบาล และค่าจ้างผู้ดูแลเนื่องจากผู้ป่วยต้องพึ่งพาผู้อื่นในการจัดการเรื่องการบริหารยา ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้แผนการรักษาหรือการบริหารยาประสบความสำเร็จ คือ ความรู้ความเข้าใจของผู้ที่ช่วยดูแลหรือจัดการเรื่องการบริหารยาให้ผู้ป่วย ในกรณีที่ผู้ป่วยยังคงต้องบริหารยาเองการให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยหรือการจัดยาให้สะดวกต่อการบริหารยาจะช่วยเพิ่มประสิทธิผลในการรักษาได้ เนื่องจากผู้ป่วยสูงอายุมีแนวโน้มต้องรับประทานยาหลายชนิด อีกทั้งสายตาและการใช้กล้ามเนื้อในการหยิบจับสิ่งของมีประสิทธิภาพลดลง โดยสรุปผู้ป่วยสูงอายุจะมีรูปแบบการดำเนินชีวิตและสังคมที่เปลี่ยนไป หากต้องการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุควรคำนึงถึงรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้ป่วยด้วย

2. ลักษณะทางกายภาพและสรีรวิทยา ความสามารถในการกลืนของผู้ป่วยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในการรับประทานอาหารและบริหารยารูปแบบของแข็ง การกลืนเป็นกลไกของร่างกายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วแต่มีความซับซ้อน โดยขณะกลืนอาหารหลอดอาหารจะลำเลียงอาหารสู่กระเพาะในลักษณะเป็นก้อน (bolus) ในขณะเดียวกันหลอดลมจะปิดเพื่อป้องกันอาหารตกลงสู่ระบบทางเดินหายใจ ปัญหาการกลืนลำบากอาจเกิดจากระยะที่อาหารอยู่ในช่องปาก คอหอย หรือหลอดอาหาร ซึ่งอาจพบได้ทั้งในเด็กและผู้สูงอายุ โดยพบว่า ผู้สูงอายุร้อยละ 70 ถึง 90 ประสบปัญหาการกลืนอันเป็นผลจากความเสื่อมของร่างกาย ส่วนใหญ่เกิดในขั้นที่อาหารอยู่ในช่องปากเนื่องจากมีการหลั่งน้ำลายและจำนวนฟันที่ลดลงส่งผลให้ระยะเวลาในการรับประทานอาหารเพิ่มขึ้นและมีปริมาณอาหารตกค้างในช่องปากเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การทำงานที่ลดลงของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการกลืนยังส่งต่อการตอบสนองของคอหอยทำให้การกลืนช้าลง การเคลื่อนที่ของก้อนอาหารในหลอดอาหารจึงช้าลง จากงานวิจัยพบว่า ร้อยละ 87 ของผู้อาศัยในบ้านพักคนชรา (อายุเฉลี่ย 87 ปี) มีปัญหาในการรับประทานอาหาร โดยร้อยละ 68 พบว่า ปัญหานั้นเกิดจากความยากลำบากในการกลืน สภาวะการกลืนลำบากยังพบในโรคที่มักพบในผู้สูงอายุ

เช่น โรคพาร์คินสัน โรคอัลไซเมอร์ และโรคหลอดเลือดสมองตีบ โดยผู้ป่วยโรคดังกล่าวกว่าร้อยละ 50 ประสบปัญหาการกลืนลำบาก นอกจากนี้ผู้ป่วยสูงอายุในชุมชน ในโรงพยาบาลและในสถานพักฟื้นยังมีสัดส่วนผู้กลืนลำบากต่างกัน ดังแสดงในตาราง 1 (Dajpratham, 2013) แพทย์และเภสัชกรจึงควรประเมินความสามารถในการบริหารยาก่อนจ่ายยาในรูปแบบที่เหมาะสม นอกจากปัญหาการกลืนแล้วปัญหาประสิทธิภาพการบดเคี้ยวอาหารที่ลดลงเนื่องจากจำนวนฟันลดลงก็ส่งผลให้บริโภคอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์หรืออาหารที่มีความเหนียว แข็ง ทำได้ลำบากขึ้น โดยพบว่า ผู้สูงอายุไทยในช่วงอายุ 60–74 ปี ร้อยละ 8.7 สูญเสียฟันทั้งปากและเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 31.0 เมื่ออยู่ในช่วงอายุ 80-85 ปี (Bureau of Dental Health, 2018)

สารอาหารสำหรับผู้สูงอายุ

การได้รับสารอาหารที่เหมาะเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาความแข็งแรงของผู้สูงอายุ ลดการเกิดโรคเรื้อรัง ทำให้ผู้สูงอายุดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ ผู้สูงอายุ (อายุ 65 ปีขึ้นไป) มักประสบปัญหาขาดสารอาหารหรือได้รับสารอาหารไม่เหมาะสมซึ่งถือเป็นภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) ประเภทหนึ่ง โดยภาวะทุพโภชนาการจะหมายถึงภาวะที่ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เหมาะสมทั้งปริมาณและความครบถ้วนของสารอาหาร (Kaewanun, 2018; Khamluang & Inmanee, 2022) ซึ่งอาจจะได้รับปริมาณน้อยหรือมากกว่าความต้องการจึงทำให้ร่างกายเกิดภาวะผิดปกติของร่างกายขึ้น ทั้งนี้ภาวะทุพโภชนาการในผู้สูงอายุอาจมาจากหลายสาเหตุ ทั้งความอยากอาหารที่ลดลง ประสิทธิภาพของระบบทางเดินอาหารที่เปลี่ยนไป รวมถึงสภาวะสังคมการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนจากสมัยวัยทำงาน (Agarwal et al., 2013) โดยสัดส่วนสารอาหารหลักที่กระทรวงสาธารณสุขแนะนำสำหรับผู้สูงอายุจะให้สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตจากธัญพืชและผลไม้เป็นหลัก โปรตีนและไขมันรองลงมาดังแสดงในตาราง 2 และภาพ 2 (Mala, 2022) นอกเหนือจากสารอาหารหลักแล้วผู้สูงอายุต้องระวังการขาดน้ำทั้งนี้เนื่องจากผิวหนังผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทำให้สูญเสียน้ำได้ง่ายขึ้น

ปริมาณโปรตีนต่อการสร้างกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ

สารอาหารที่ผู้สูงอายุมักได้รับไม่เพียงพอคือโปรตีน โดยพบว่า ประมาณร้อยละ 38 ของผู้สูงอายุเพศชาย และร้อยละ 41 ของผู้สูงอายุเพศหญิง ได้รับโปรตีนน้อยกว่าปริมาณที่แนะนำต่อวัน (Recommended Dietary Allowance--RDA) (Pasiakos et al., 2015) จากการสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญชุติมา ประมูลสินทรัพย์ พบว่า ผู้สูงอายุในประเทศไทยส่วนใหญ่มีภาวะ ขาดสารอาหารหลัก คือ โปรตีน จึงส่งผลให้ขาดสารอาหารที่ใช้ในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ เสริมสร้างกล้ามเนื้อ และใช้สร้างภูมิคุ้มกัน (Vongwaitayagul, 2021) โดยปริมาณโปรตีนที่แนะนำต่อวันสำหรับผู้สูงอายุมีหลากหลายแหล่งข้อมูล ตั้งแต่ 0.8-2.0 กรัมโปรตีนต่อน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ต่อวัน (Fulgoni III, 2008; Wolfe, 2012; Wolfe et al., 2008)

ตาราง 1

ความชุกของภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุกลุ่มต่าง ๆ

กลุ่มประชากรผู้สูงอายุ	ความชุกภาวะกลืนลำบาก (ร้อยละ)
ทั่วไปในชุมชน	40
การเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล	30
ในสถานพักฟื้น	68
โรคหลอดเลือดสมอง	64
พาร์กินสัน	52-82
อัลไซเมอร์	84

ปริมาณการบริโภคโปรตีนจะแตกต่างกันไปที่ช่วงอายุต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการเผาผลาญพื้นฐาน (Basal Metabolic Rate--BMR) ของผู้สูงอายุลดลงต่อเนื่องในอัตราร้อยละ 1-2 ต่ออายุที่เพิ่มขึ้น 10 ปี (หลังจากอายุ 20 ปี) (Montero-Fernández & Serra-Rexach, 2013) สาเหตุที่อัตราการเผาผลาญพื้นฐานลดลงเนื่องจากการสูญเสียมวลที่ปราศจากไขมัน (fat-free mass) ลดลงร้อยละ 5 ในผู้สูงอายุเมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ที่อายุน้อยกว่า (Roberts & Dallal, 2005)

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคอาหารที่มาจากพืชเพื่อให้ได้รับโปรตีนได้รับความนิยมมากขึ้น นอกจากเหตุผลด้านสุขภาพแล้ว การบริโภคอาหารที่มาจากพืชยังเพิ่มความมั่นคงทางด้านอาหาร ลดภาวะโลกร้อน และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (Sha & Xiong, 2020) อย่างไรก็ตามความสามารถในการถูกดูดซึมของโปรตีนแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกัน จากการศึกษาของ Santigosa et al. (2011) พบว่า การย่อยและการดูดซึมโปรตีนจากปลา rainbow trout และ sea bream (Sparus aurata) มีความแตกต่างกัน โดยโปรตีนที่ได้จากพืช (sea bream) ถูกดูดซึมได้น้อยกว่าโปรตีนจากปลา ดังนั้นหากต้องการเริ่มบริโภคโปรตีนที่มาจากพืชการศึกษาเรื่องการดูดซึมสารอาหารและการนำโปรตีนไปใช้ของร่างกายจึงมีความสำคัญ ถึงแม้จะมีการแนะนำปริมาณโปรตีนที่ร่างกายต้องการต่อวันไว้แล้ว แต่ข้อมูลสัดส่วนปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุและประเภทแหล่งที่มาของโปรตีนต่อการสร้างหรือรักษามวลกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุในประเทศไทยยังไม่ชัดเจน ดังนั้นการศึกษาผลของอาหารสูตรครบถ้วนที่เตรียมจากพืชต่อการรักษามวลกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงเชิงกายภาพของผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญเพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลเฉพาะในการตั้งตำรับอาหารสูตรครบถ้วนของผู้สูงอายุในประเทศและเพิ่มตัวเลือกรูปแบบอาหารผู้สูงอายุในราคาที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย อย่างไรก็ตามอาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุส่วนใหญ่ยังต้องนำเข้าผลิตภัณฑ์วัตถุดิบจากต่างประเทศทำให้ราคาค่อนข้างสูง การเข้าถึงอาหารสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทยจึงยังอยู่ในวงจำกัด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยทางร่างกายและสภาพแวดล้อมส่งผลให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร

โรคหรืออาการที่เกิดจากการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุ

สาเหตุของการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุแสดงในตาราง 3 จากตารางพบว่า สาเหตุหลักของการขาดสารอาหารของผู้สูงอายุ คือ (1) สภาพร่างกายและสรีระวิทยาที่เปลี่ยนไป (2) ระบบประสาทที่เปลี่ยนไป (3) โรคที่เกิดจากอายุที่เพิ่มขึ้น (4) สภาวะสังคมการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป (Baugreet et al., 2017)

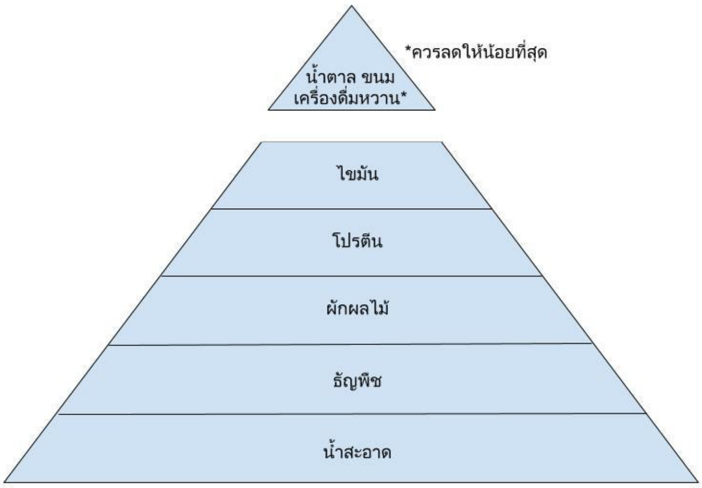
จากตาราง 3 จะพบว่า มีหลากหลายสาเหตุที่สามารถส่งผลต่อการรับประทานอาหารของผู้สูงอายุ ซึ่งทั้งหมดส่งผลกระทบต่อทั้งสภาพร่างกาย จิตใจและคุณภาพการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมากที่จะต้องการส่งเสริมให้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารผู้สูงอายุพร้อมทั้งส่งเสริมให้มีผลิตภัณฑ์อาหารหรืออาหารเสริมสำหรับผู้สูงอายุที่ผลิตในประเทศและราคาไม่แพง ภาวะการขาดสารอาหารที่จำเป็นสำหรับผู้สูงอายุอาจส่งผลให้เกิดอาการหรือโรคดังต่อไปนี้

ตาราง 2

สารอาหารที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุ

สารอาหาร	คำอธิบาย
น้ำ	น้ำเป็นส่วนประกอบหลักของร่างกาย สามารถรับได้จากอาหารและเครื่องดื่ม อย่างไรก็ตามน้ำสะอาดเป็นเครื่องดื่มที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากปราศจากน้ำตาล สารปรุงแต่ง ช่วยลดการขาดน้ำซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเสียชีวิตในผู้ป่วยสูงอายุ
ธัญพืช	เป็นกลุ่มอาหารที่ต้องรับประทานในสัดส่วนสูงสุด ส่วนประกอบสารอาหารหลักในธัญพืช คือ คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนบางส่วน ตัวอย่างอาหารจากธัญพืชได้แก่ ขนมปัง ข้าว ข้าวสาลี เป็นต้น นอกจากนี้หากผู้สูงอายุรับประทานธัญพืชในรูปแบบไม่ขัดสี ธัญพืชยังประกอบด้วยใยอาหาร วิตามินและแร่ธาตุ
ผักและผลไม้	สารอาหารที่ได้จากผักและผลไม้คือคาร์โบไฮเดรต (จากน้ำตาล) น้ำ ใยอาหาร วิตามินและแร่ธาตุ โดยผู้สูงอายุควรรับประทานผลไม้ที่น้ำตาลน้อยและหลากหลายสีเพื่อให้ได้แร่ธาตุและสารอาหารที่หลากหลายและครบถ้วน
โปรตีน	อาหารกลุ่มนี้ประกอบด้วยเนื้อ ผลิตภัณฑ์จากนม ไข่และพืชตระกูลถั่ว การรับประทานอาหารกลุ่มนี้ยังจะได้รับธาตุเหล็ก แคลเซียม สังกะสี และวิตามินบี 12 การรับประทานอาหารจากปลาทะเลยังได้รับสารโอเมกาสาม การรับประทานผลิตภัณฑ์จากนมควรระวังปริมาณไขมันที่ได้รับ
ไขมัน	ไขมันอยู่ในอาหารหลายชนิดเช่น อโวคาโด ถั่ว แอลมอนด์ น้ำมันมะกอก เนยและมาการีน โดยไขมันที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุคือไขมันไม่อิ่มตัวประเภทต่าง ๆ เช่นไขมันที่ได้จากพืช ควรหลีกเลี่ยงไขมันอิ่มตัว (ไขมันจากสัตว์) และไขมันทรานส์ (อาหารผ่านกระบวนการผลิต)

Note. From Nutrition in the elderly, by M. Pirlich & H. Lochs, 2001, *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 15*(6), pp. 869-884. Copyright 2001 by Elsevier Ltd. All



ภาพ 2 สัดส่วนปริมาณกลุ่มอาหารที่ผู้สูงอายุควรได้รับ

Note. From The consumption of local food in the northeastern Region according to the 9 nutritional principals as guideline to enhance the immunity against COVID 19 among the elderly, by W. Mala, 2022, *Journal of Social Science for Local Rajabhat Mahasarakham University, 6*(3), pp. 240-249. Copyright 2001 by Rajabhat Mahasarakham University

ตาราง 3

สาเหตุของการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุและผลต่อร่างกาย

สาเหตุของการขาดสารอาหาร	ผล
1. สภาพร่างกายและสรีระวิทยาที่เปลี่ยนไป • สัดส่วนองค์ประกอบในร่างกายที่เปลี่ยนไป • ความต้องการสารอาหารที่เปลี่ยนไป • กิจกรรมที่ลดลง	ปริมาณสารอาหารที่ต้องการไม่เพียงพอ น้ำหนักลดหรือเพิ่มขึ้น ความอยากอาหารลดลง อัตราการเผาผลาญลดลงและมวลกล้ามเนื้อลดลง
2. ระบบประสาทสัมผัสที่เปลี่ยนไป • การลดลงของประสาทสัมผัสรับรสและดมกลิ่น • การเสื่อมของการมองเห็นและได้ยิน จำนวนและความแข็งแรงของฟันที่ลดลง	ลดความอยากอาหาร ความสามารถในการเคี้ยวลดลง
3. โรคและการเสื่อมที่เกิดจากอายุที่เพิ่มขึ้น • โรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดัน ไขมันในเลือดสูง ไต • ความจำลดลง (dementia) • Sarcopenia (กล้ามเนื้อลดลง)	ต้องควบคุมประเภทและปริมาณสารอาหารกลุ่มต่าง ๆ ความสามารถในการดูแลตัวเองลดลง อาจทานอาหารเองไม่ได้ ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง
4. สภาวะสังคมการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป • ขาดรายได้หรือรายได้ลดลง • เดินทางเองไม่สะดวก • คู่สมรสเสียชีวิต • ไม่สามารถดำเนินชีวิตด้วยตัวเองได้	การเลือกและใส่ใจในอาหารลดลง ตัวเลือกอาหารไม่มากเนื่องจากไม่สามารถเดินทางไปเลือกหาเองได้ เบื่ออาหาร ไม่มีความสุขในการทานอาหาร ปริมาณอาหารที่ทานได้ลดลง ไม่สามารถรับประทานอาหารเองได้

Note. From Mitigating nutrition and health deficiencies in older adults: A role for food innovation?, by S. Baugreet, R. M. Hamill, J. P. Kerry and S. N. McCarthy, 2017, *Journal of Food Science, 82*(4), 848-855 Copyright 2001 by the Institute of Food Technologists (IFT)

1. ภาวะกล้ามเนื้อพร่อง (sarcopenia) คือภาวะที่มวลและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งสภาวะนี้อาจส่งผลให้การทำงานของร่างกายลดลงและอาจเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรัง ภาวะนี้มักเกิดจากกิจกรรมและการเคลื่อนตัวที่ลดลงของผู้สูงอายุ ซึ่งปัญหานี้ถือเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรโลก (Cruz-Jentoft et al., 2010) อัตราการเกิด sarcopenia แต่ละประเทศแตกต่างกันไปตั้งแต่ร้อยละ 3 ถึง 33 (Cerri et al., 2015) โดยมวลกล้ามเนื้อจะลดลงร้อยละหนึ่งถึงสองเมื่ออายุถึง 50 และลดลงมากกว่าครึ่งเมื่ออายุ 80 (Young et al., 2013) สาเหตุหลักของการลดลงของกล้มเนื้อกิจกรรมที่ลดลงของผู้สูงอายุส่งผลให้สมดุลระหว่างการสร้างและสลายของกล้ามเนื้อเสียไป นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีแนวโน้มบริโภคโปรตีนและวิตามินดีลดลง ทำให้ขาดสารอาหารเพื่อนำไปสร้างกล้ามเนื้อและยังกระตุ้นให้เกิด oxidative damage ในกล้ามเนื้อ (Volkert, 2011) กรดอะมิโน คือสารอาหารสำคัญที่ใช้ในการกระตุ้นการสร้างกล้ามเนื้อ โดย Leucine รับบทบาทหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนกล้ามเนื้อ (Katsanos et al., 2006) การให้ความสำคัญกับสารอาหารและพลังงานที่ได้รับให้เพียงพอและเหมาะสมกับกิจกรรมของผู้สูงอายุจะสามารถช่วยชะลอการเกิด sarcopenia และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ (van Het Bolscher-Niehuis et al., 2016).

2. โรคกระดูกพรุน (osteoporosis) โรคกระดูกพรุนมักพบได้มากในผู้สูงอายุ โรคนี้เกิดจากการลดลงของมวลกระดูกทำให้โครงสร้างกระดูกอ่อนแอลงส่งผลให้เกิดกระดูกหักและแตกร้าวได้ง่ายขึ้น โรคนี้ถือเป็นภัยเงียบที่ค่อย ๆ เกิดเมื่ออายุสูงขึ้นโดยผู้ป่วยไม่รู้ตัว สาเหตุของโรคนี้อาจเกิดจากภาวะการบริโภคแคลเซียมไม่เพียงพอ ร่างกายมีอัตราการสร้างกระดูกลดลงและอาจเกิดจากการใช้ยาในโรคเรื้อรังอื่น ๆ ซึ่งส่งผลต่อการดูดซึมแคลเซียม (Caroli et al., 2011) เมื่อความหนาแน่นของกระดูกลดลง ส่งให้ให้ความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกสะโพก กระดูกข้อมือและกระดูกสันหลังหักหรือร้าวเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในผู้หญิง ทั้งนี้เนื่องจากความหนาแน่นของกระดูกในผู้หญิงขึ้นกับฮอร์โมน เมื่ออายุสูงขึ้นประจำเดือนหมดร่างกายจึงมีการสร้างกระดูกที่ลดลง (Hernlund et al., 2013) อย่างไรก็ตามผู้ชายก็มีสัดส่วนการเป็นโรคกระดูกพรุนสูงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โดยในปี ค.ศ. 2010 พบว่า ทั่วโลกมีผู้ชายเป็นโรคกระดูกพรุน 5.5 ล้านคนและผู้หญิงเป็นโรคกระดูกพรุน 22 ล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 จะมีสัดส่วนผู้เป็นโรคกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุหากไม่มีมาตรการหรือวิธีการแก้ปัญหานี้ อย่างไรก็ตามโรคกระดูกพรุนสามารถป้องกันได้จากการออกกำลังกายและรับประทานอาหารที่เหมาะสม (Mithal et al., 2013) วิตามินดีและแคลเซียมสามารถช่วยลดการสลายตัวของกระดูกได้ โดยในผู้สูงอายุควรรับประทานแคลเซียม 700-800 มิลลิกรัมต่อวัน (Gennari, 2001) แต่อย่างไรก็ตามในศูนย์ดูแลผู้สูงอายุมักประสบปัญหาผู้สูงอายุไม่สามารถทานแคลเซียมได้ถึงปริมาณที่แนะนำ (Lau et al., 2001) ดังนั้นการป้องกันโรคกระดูกพรุนที่ดีที่สุด คือ การสะสมมวลกระดูกเมื่ออายุยังน้อย (children and adolescents) เนื่องมวลกระดูกจะถูกสะสมจนถึงจุดสูงที่สุดเมื่ออายุ 20 ปี การเพิ่มขึ้นของมวลกระดูกเพียงร้อยละ 10 สามารถลดความเสี่ยงการเกิดโรคกระดูกพรุนได้ถึงร้อยละ 50 เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ (Bonjour & Rizzoli, 2001)

วิตามินดีเป็นสารอาหารที่สำคัญต่อโครงสร้างกระดูกและภาวการณ์รักษาสมดุลของแคลเซียมในร่างกาย (Artaza-Artabe et al., 2016) เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้การสังเคราะห์วิตามินในร่างกายลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ผิวหนังที่เปลี่ยนไป โดนหรือสัมผัสแสงแดดลดลง รับประทานอาหารไม่หลากหลาย และมีกิจกรรมการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป การทานอาหารทีมีวิตามินดีสูงเช่นปลาหรืออาหารเสริมที่มีวิตามินดีสามารถเพิ่มระดับวิตามินดีในร่างกายผู้สูงอายุได้ (Gennari, 2001) ในหลายงานวิจัยรายงานว่าการรับประทานแคลเซียมคู่กับวิตามินดีอย่างต่อเนื่องสามารถลดการสลายของกระดูกได้ (Larsen et al., 2004; Ohta et al., 2016)

3. การลดลงความจำและการเรียนรู้ (cognitive decline and dementia) ความจำและการเรียนรู้จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ระดับของอาการจะเริ่มจากความจำที่ลดลงที่เกิดจากอายุเพิ่มขึ้นจนถึงความแปรปรวนในการรับรู้อย่างอ่อน (Mild Cognitive Impairment--MCI) และสุดท้ายอาจดำเนินไปถึงโรคจิตเสื่อม (dementia) (Lipnicki et al., 2013) MCI ในผู้สูงอายุจะหมายถึง การสูญเสียความทรงจำแต่ไม่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน แต่ถ้าเป็นกรณีของโรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer’s disease) คือโรคทางความจำที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุและส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวัน จากการศึกษาของ Wimo and Prince (2010) พบว่า อัตราการเกิดโรคความจำเสื่อมในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปในผู้ชายพบร้อยละ 14 และพบร้อยละ 16 ในผู้หญิงที่อายุระหว่าง 80 ถึง 84 ปี โดยอัตราการเกิดนี้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 31 และ 47 ตามลำดับเมื่ออายุผู้ป่วยถึง 90 ปี การรับประทานสารอาหารที่ดีส่งผลต่อการทำงานของสมอง (Dauncey, 2009) จากงานวิจัยพบว่า การรับประทานผักเป็นประจำสามารถป้องกันการลดลงของความจำในผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป (Trichopoulou et al., 2015) นอกเหนือจากนี้ยังพบว่า การบริโภคธัญพืชผลไม้ ผักปลาอาหารที่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดียวและเชิงซ้อนสามารถป้องกันการเสื่อมของความจำและลดอัตราความเสี่ยงการเป็นโรคความจำเสื่อมและลดอัตราการเสียชีวิตจากโรคดังกล่าวอีกด้วย (Allès et al., 2012; Caracciolo et al., 2014; Morris, 2012) วิตามินดีเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงและซ่อมแซมระบบประสาท การขาดวิตามินบีเช่น folic acid, cyanocobalamine และ pyridoxine จะส่งผลให้ความสามารถในการเรียนรู้และความจำลดลง (Murakami et al., 2010) จากการศึกษาของดาการ์และทีมงานพบว่า การรับประทานอาหาร

เสริมในกลุ่มวิตามินบีในอาสาสมัครอายุระหว่าง 50 ถึง 70 ปี สามารถพัฒนาเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ (Durga et al., 2007) จากผลการทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสารอาหารกับความสามารถในการจำและเรียนรู้พบว่า การรับประทานวิตามินบีตั้งแต่อายุยังไม่มากสามารถคงสภาพของความจำได้ (Kennedy et al., 2011) นอกจากนี้สารต้านอนุมูนอิสระเช่นเบต้าแคโรทีนวิตามินซีและวิตามินอียังส่งผลสำคัญต่อการป้องกันการเกิดการเสื่อมของความทรงจำผ่านกลไกการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยอนุมูลอิสระจะส่งผลต่อการทำงานของสมองและยิ่งส่งผลมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น จากการทดสอบในกลุ่มอาสาสมัครอายุมากกว่า 70 ปีพบว่า การรับประทานกรดโฟลิก วิตามินบี 12 และวิตามินบีหกในปริมาณที่สูงเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 24 เดือน สามารถชะลอการเสื่อมของความทรงจำเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ยาหลอก (de Jager et al., 2012) จากผลงานวิจัยทั้งหมดที่ได้ยกตัวอย่างมาจะเห็นได้ว่าโภชนาการและอาหารเสริมส่งผลสำคัญต่อการลดลงของอัตราการเกิดความจำเสื่อมและยังช่วยพัฒนาการทำงานของสมองในผู้สูงอายุอีกด้วย

รูปแบบผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ คือ อาหารที่มีการปรับให้มีสารอาหารเหมาะสมต่อสุขภาพตามชนิดและประเภทของอาหารทางการแพทย์นั้น ๆ โดยหลักแล้วจะให้สารอาหารที่ครบถ้วนทั้งพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แร่ธาตุและวิตามินต่าง ๆ ซึ่งมักผลิตออกมาในรูปของ “ผงชงดื่ม” ซึ่งมีลักษณะคล้ายนม มักมีรสชาติและกลิ่นที่ดื่มง่าย น่ารับประทาน ซึ่งในปัจจุบันเราสามารถหาซื้อได้ตามร้านขายยา อย่างไรก็ตาม ควรได้รับคำแนะนำจากแพทย์ นักกำหนดอาหารหรือเภสัชกรก่อนพิจารณาใช้อาหารทางการแพทย์

ผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุในปัจจุบันส่วนใหญ่อยู่ในรูปผงพร้อมชงในน้ำอุ่นหรือน้ำเย็น โดยสารอาหาร 5 หมู่ คือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุ สามารถดื่มวันละ 1-2 แก้วต่อวันเพื่อเสริมโภชนาการ โดยมักใช้โปรตีนจากเวย์ให้กรดอะมิโนจำเป็นต่อการสร้างโปรตีนชนิดต่าง ๆ จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย โดยวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการขาดสารอาหารหากอาหารมื้อปกติไม่เพียงพอ โดยรสชาติส่วนใหญ่จะเป็นรสวนิลา โดยราคาประมาณ 0.8-1.0 บาทต่อกรัม นอกจากนี้อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุยังพัฒนาให้มีสารอาหารเหมาะกับผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน และโรคไต เป็นต้น อาหารทางการแพทย์จะแบ่งตามคุณสมบัติและความครบถ้วนของสารอาหาร ดังนี้

1. อาหารทางการแพทย์สูตรครบถ้วน ใช้เพื่อจุดประสงค์เสริมสารอาหารทั่วไป มักมีส่วนผสมของพลังงานและสารอาหารต่าง ๆ ครบถ้วน โดยไม่มีการเสริมคุณสมบัติใด คุณสมบัติหนึ่งเฉพาะเข้าใจ ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ได้แก่ Ensure, Isocal, Blendera, Nutren optimum

2. อาหารทางการแพทย์ที่มีการเสริมคุณสมบัติบางประเภทเข้าไปเพื่อให้มีจุดประสงค์เฉพาะ เช่น Nutren fiber มีการเสริมใยอาหารลงไป เพื่อให้กระตุ้นการขับถ่าย Pan-Enteral มีไขมันในสัดส่วนที่สูงขึ้นและมีกรดไขมันขนาดปานกลาง พิจารณาใช้ตามดุลยพินิจของแพทย์หรือสภาวะของคนไข้

3. อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวแบ่งได้หลายชนิด

3.1 สำหรับเบาหวาน ได้แก่ Gen-DM, Glucerna SR Nutren Balance

3.2 สำหรับผู้ต้องการโปรตีนสูง ได้แก่ Neomune Prosure Impact

3.3 อื่น ๆ เช่น Aminoleban สำหรับโรคตับ Peptamen สำหรับผู้ที่มีปัญหาหาการย่อยและดูดซึมสารอาหาร

การพิจารณาเลือกใช้อาหารทางการแพทย์แต่ละชนิด ขนาดที่ใช้ต่อครั้งหรือปริมาณที่ควรบริโภคต่อวัน จะอยู่ในการดูแลของแพทย์หรือนักกำหนดอาหารแนะนำ ซึ่งควรปฏิบัติตามและมีการติดตามผล รวมถึงการตอบสนองของผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยให้ปรับภาวะทางโภชนาการได้เหมาะสมที่สุด

ปัจจุบันแหล่งโปรตีนของผลิตภัณฑ์อาหารทดแทนสำหรับผู้สูงอายุมักมาจากนมวัวหรือเวย์ (Whey) ซึ่งให้สัดส่วนโปรตีนต่อน้ำหนักอาหารค่อนข้างสูง ร่างกายสามารถดูดซึมได้ดี อย่างไรก็ตามสำหรับประชากรบางกลุ่มหรือผู้สูงอายุอาจประสบปัญหาเรื่องของการแพ้หรือการย่อยโปรตีนที่มาจากสัตว์ (Accardi & Caruso, 2018; Lee et al.,2021)

จากการศึกษาของ Lee et al. (2021) พบว่า โปรตีนจากเนื้อสัตว์ เช่น actin, myoglobin และ collagen ส่งผลให้ระบบย่อยอาหารช้าลง Accardi และ Caruso ยังรายงานว่า เนื้อแดงและอาหารไขมันสูงทำให้ระดับ C-Reactive Protein--CRP และ Interleukin--IL 6 ซึ่งเป็นสารบ่งชี้การอักเสบในเลือดสูงขึ้น (Accardi et al., 2018) ดังนั้นโปรตีนที่มาจากพืชจึงเป็นทางเลือกที่สามารถลดข้อจำกัดของโปรตีนจากเนื้อสัตว์และนมวัวได้ อย่างไรก็ตามปริมาณโปรตีนต่อน้ำหนักอาหาร และการดูดซึมอาจไม่สูงเท่าโปรตีนจากนมหรือเนื้อสัตว์ (Gorissen & Witard, 2018) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปริมาณโปรตีนจากพืชที่ควรได้รับต่อวันที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นการกำหนดแนวทางการบริโภค

บทสรุป

อาหารถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จำเป็นจะต้องดูแลและปรับปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุแต่ละคนที่มีความแตกต่างทั้งวัย โรคประจำตัว น้ำหนักตัว และความสามารถในการเคี้ยวหรือย่อย การรับประทานอาหารที่ไม่เหมาะสมในผู้สูงอายุสามารถก่อให้เกิดภาวะหรือโรค เช่น ภาวะกล้ามเนื้อพร่อง โรคกระดูกพรุน และการลดลงความจำและการเรียนรู้ นอกจากนี้ ภาวะทุพโภชนาการอาจทำให้อาการของโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่แย่ลง ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยสูงอายุ โดยโปรตีนเป็นกลุ่มสารอาหารที่ผู้สูงอายุมักขาดเนื่องจากความสามารถในการเคี้ยวและย่อยอาหารกลุ่มโปรตีนของผู้สูงอายุลดลงทำให้ผู้สูงอายุมักหลีกเลี่ยงอาหารกลุ่มนี้ ผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุประเภทต่าง ๆ เช่น สูตรสารอาหารครบถ้วน สูตรเสริมคุณสมบัติบางประเภทเข้าไปเพื่อให้มีจุดประสงค์เฉพาะ และสูตรสำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวจึงเริ่มมีบทความสำคัญในการช่วยให้ผู้สูงอายุได้รับสารอาหารครบถ้วนและเหมาะกับความต้องการของร่างกายและโรคประจำตัวของผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้สูงอายุวางขายในท้องตลาดแต่ราคายังสูง ผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าถึงได้ทุกกลุ่ม นอกจากนี้อาหารสำหรับผู้สูงอายุยังมีหลากหลาย การเลือกรับประทานจำเป็นต้องปรึกษานักโภชนาการ แพทย์ เภสัชกร หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อให้เหมาะสมกับสถานะของโรคที่ผู้สูงอายุเป็นอยู่

Reference

Accardi, G., & Caruso, C. (2018). Immune-inflammatory responses in the elderly: An update. *Immunity and Ageing, 15*(11), 1-4. https://doi.org/10.1186/s12979-018-0117-8

Agarwal, E., Miller, M., Yaxley, A., & Isenring, E. (2013). Malnutrition in the elderly: A narrative review. *Maturitas, 76*(4), 296-302. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.07.013

Allès, B., Samieri, C., Feart, C., Jutand, M.-A., Laurin, D., & Barberger-Gateau, P. (2012). Dietary patterns: A novel approach to examine the link between nutrition and cognitive function in older individuals. *Nutrition Research Reviews, 25*(2), 207-222. https://doi.org/10.1017/S0954422412000133

Artaza-Artabe, I., Sáez-López, P., Sánchez-Hernández, N., Fernández-Gutierrez, N., & Malafarina, V. (2016). The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas, 93*, 89-99. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.04.009

Baugreet, S., Hamill, R. M., Kerry, J. P., & McCarthy, S. N. (2017). Mitigating nutrition and health deficiencies in older adults: A role for food innovation?. *Journal of Food Science, 82*(4), 848-855. https://doi.org/10.1111/1750-3841.13674

Bhattacharyya, N., & Saikia, P. (2022). A changing world: Adapting to an ageing population in the workplace. *Technology-Enabled Work-System Design* (pp. 1-9). Berlin, Germany: Springer.

Bonjour, J. P., & Rizzoli, R. (2001). Bone acquisition in adolescence. *Osteoporosis* (pp. 621-638). Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

Dental Health, B. (2018). Percentage of people without full-mouth teeth in the age groups of 60-74 years and 80-85 years, classified by region. *In 8th Thailand National Oral Health Survey 2017* (pp. 50-52). Bangkok, Thailand: Samcharoen Panich. (in Thai)

Caracciolo, B., Xu, W., Collins, S., & Fratiglioni, L. (2014). Cognitive decline, dietary factors and gut–brain interactions. *Mechanisms of Ageing and Development, 136*, 59-69. https://doi.org/10.1016/j.mad.2013.11.011

Caroli, A., Poli, A., Ricotta, D., Banfi, G., & Cocchi, D. (2011). Invited review: Dairy intake and bone health: A viewpoint from the state of the art. *Journal of Dairy Science, 94*(11), 5249-5262. https://doi.org/10.3168/jds.2011-4578

Cerri, A. P., Bellelli, G., Mazzone, A., Pittella, F., Landi, F., Zambon, A., & Annoni, G. (2015). Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *Clinical Nutrition, 34*(4), 745-751. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.08.015

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., & European Working Group on Sarcopenia in Older People. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing, 39*(4), 412–423. https://doi.org/10.1093/ageing/afq034

Dajpratham, P. (2013). Dysphagia in elderly. *ASEAN Journal of Rehabilitation Medicine, 23*(3), 73-80.

Dauncey, M. (2009). New insights into nutrition and cognitive neuroscience: symposium on ‘Early nutrition and later disease: Current concepts, research and implications’. *Proceedings of the Nutrition Society, 68*(4), 408-415. https://doi.org/10.1017/S0029665109990188

de Jager, C. A., Oulhaj, A., Jacoby, R., Refsum, H., & Smith, A. D. (2012). Cognitive and clinical outcomes of homocysteine-lowering B-vitamin treatment in mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 27*(6), 592–600. https://doi.org/10.1002/gps.2758.

Durga, J., van Boxtel, M. P., Schouten, E. G., Kok, F. J., Jolles, J., Katan, M. B., & Verhoef, P. (2007). Effect of 3-year folic acid supplementation on cognitive function in older adults in the FACIT trial: A randomised, double blind, controlled trial. *The Lancet, 369*(9557), 208-216. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60109-3

Fulgoni III, V. L. (2008). Current protein intake in America: Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003–2004. *The American Journal of Clinical Nutrition, 87*(5), 1554S-1557S. https://doi.org/10.1093/ajcn/87.5.1554S

Gennari, C. (2001). Calcium and vitamin D nutrition and bone disease of the elderly. *Public Health Nutrition, 4*(2b), 547-559. https://doi.org/10.1079/phn2001140

Gorissen, S. H., & Witard, O. C. (2018). Characterising the muscle anabolic potential of dairy, meat and plant-based protein sources in older adults. *Proceedings of the Nutrition Society* (pp. 20-31). Stirling: University of Stirling

Hernlund, E., Svedbom, A., Ivergård, M., Compston, J., Cooper, C., Stenmark, J., McCloskey, E. V., Jönsson, B., & Kanis, J. A. (2013). Osteoporosis in the European Union: Medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Archives of Osteoporosis, 8*(1), 136. https://doi.org/10.1007/s11657-013-0136-1

Kaewanun, C. (2018). Nutrition of the elderly. EAU Heritage Journal Science and Technology, 12(2), 112–119. (in Thai)

Katsanos, C. S., Kobayashi, H., Sheffield-Moore, M., Aarsland, A., & Wolfe, R. R. (2006). A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 291*(2), E381-E387. https://doi.org/10.1152/ajpendo.00488.2005

Kennedy, D., Jones, E., & Haskell, C. (2011). Vitamin status, cognition and mood in cognitively intact adults. In D. Benton (Ed.), *Lifetime nutritional influences on cognition, behaviour and psychiatric illness* (pp. 194-250). UK: Woodhead

Khamluang, P., & Inmanee, P. (2022). Nutrition Intelligence and Promoting Health in the Elderly. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 16*(1), 16–27. (in Thai)

Larsen, E. R., Mosekilde, L., & Foldspang, A. (2004). Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling residents: a pragmatic population-based 3-year intervention study. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research, 19*(3), 370–378. https://doi.org/10.1359/JBMR.0301240

Lau, E., Woo, J., Lam, V., & Hong, A. (2001). Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *Journal of Bone and Mineral Research, 16*(9), 1704-1709. https://doi.org/10.1359/jbmr.2001.16.9.1704

Lee, S., Choi, Y.-S., Jo, K., Yong, H. I., Jeong, H. G., & Jung, S. (2021). Improvement of meat protein digestibility in infants and the elderly. *Food Chemistry, 356*, 129707. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129707

Lipnicki, D. M., Sachdev, P. S., Crawford, J., Reppermund, S., Kochan, N. A., Trollor, J. N., Draper, B., Slavin, M. J., Kang, K., Lux, O., Mather, K. A., & Brodaty, H. (2013). Risk factors for late-life cognitive decline and variation with age and sex in the Sydney Memory and Ageing Study. *PloS One, 8*(6), e65841. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065841

Mala, W. (2022). The consumption of local food in the northeastern region according to the 9 nutritional principals as guideline to enhance the immunity against covid 19 among the elderly. *Journal of Social Science for Local Rajabhat Mahasarakham University, 6*(3), 240-249. (in Thai)

Mithal, A., Bonjour, J. P., Boonen, S., Burckhardt, P., Degens, H., El Hajj Fuleihan, G., Josse, R., Lips, P., Morales Torres, J., Rizzoli, R., Yoshimura, N., Wahl, D. A., Cooper, C., Dawson-Hughes, B., & IOF CSA Nutrition Working Group. (2013). Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 24*(5), 1555–1566. https://doi.org/10.1007/s00198-012-2236-y

Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 49*(1), 131-143. PMID: 23575207.

Morris, M. C. (2012). Nutritional determinants of cognitive aging and dementia. *Proceedings of the Nutrition Society, 71*(1), 1-13. https://doi.org/10.1017/S0029665111003296

Murakami, K., Miyake, Y., Sasaki, S., Tanaka, K., Fukushima, W., Kiyohara, C., Tsuboi, Y., Yamada, T., Oeda, T., Miki, T., Kawamura, N., Sakae, N., Fukuyama, H., Hirota, Y., Nagai, M., & Fukuoka Kinki Parkinson’s Disease Study Group (2010). Dietary intake of folate, vitamin B6, vitamin B12 and riboflavin and risk of Parkinson’s disease: A case-control study in Japan. *The British Journal of Nutrition, 104*(5), 757–764. https://doi.org/10.1017/S0007114510001005

Ohta, H., Uenishi, K., & Shiraki, M. (2016). Recent nutritional trends of calcium and vitamin D in East Asia. *Osteoporosis and Sarcopenia, 2*(4), 208-213. https://doi.org/10.1016/j.afos.2016.08.002

Organization, W. H. (2022). Ageing. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1

Pasiakos, S. M., Agarwal, S., Lieberman, H. R., & Fulgoni, V. L., 3rd. (2015). Sources and amounts of animal, dairy, and plant protein intake of US Adults in 2007-2010. *Nutrients, 7*(8), 7058–7069. https://doi.org/10.3390/nu7085322

Pirlich, M., & Lochs, H. (2001). Nutrition in the elderly. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 15*(6), 869-884. https://doi.org/10.1053/bega.2001.0246

Roberts, S. B., & Dallal, G. E. (2005). Energy requirements and aging. *Public Health Nutrition, 8*(7a), 1028-1036. https://doi.org/10.1079/phn2005794

Santigosa, E., García-Meilán, I., Valentin, J. M., Pérez-Sánchez, J., Médale, F., Kaushik, S., & Gallardo, M. (2011). Modifications of intestinal nutrient absorption in response to dietary fish meal replacement by plant protein sources in sea bream (Sparus aurata) and rainbow trout (Onchorynchus mykiss). *Aquaculture, 317*(1-4), 146-154.

Sha, L., & Xiong, Y. L. (2020). Plant protein-based alternatives of reconstructed meat: Science, technology, and challenges. *Trends in Food Science & Technology, 102*, 51-61. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.05.022

Siamrathonline. (2018). *Thailand has reached an aging society, with the elderly population far outnumbering the young*. Retrieved from https://siamrath.co.th/n/18788. (in Thai)

Trichopoulou, A., Kyrozis, A., Rossi, M., Katsoulis, M., Trichopoulos, D., La Vecchia, C., & Lagiou, P. (2015). Mediterranean diet and cognitive decline over time in an elderly Mediterranean population. *European Journal of Nutrition, 54*(8), 1311-1321. https://doi.org/10.1007/s00394-014-0811-z

van Het Bolscher-Niehuis, M. J., den Ouden, M. E., de Vocht, H. M., & Francke, A. L. (2016). Effects of self-management support programmes on activities of daily living of older adults: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies, 61*, 230-247. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2016.06.014

Volkert, D. (2011). The role of nutrition in the prevention of sarcopenia. *Wiener Medizinische Wochenschrift, 161*(17), 409-415. https://doi.org/10.1007/s10354-011-0910-x

Vongwaitayagul, R. (2021). *A feasibility study for developing a business plan of and sale of jelly protein supplement for elderly* (Master's thesis). Retrieved from College of Management Mahidol University E-Thesis and Thematic Paper (in Thai)

Wimo, A., & Prince, M. J. (2010). *World Alzheimer Report 2010: the global economic impact of dementia*. US: Alzheimer's Disease International.

Wolfe, R. R. (2012). The role of dietary protein in optimizing muscle mass, function and health outcomes in older individuals. *British Journal of Nutrition, 108*(S2), S88-S93. https://doi.org/10.1017/S0007114512002590

Wolfe, R. R., Miller, S. L., & Miller, K. B. (2008). Optimal protein intake in the elderly. *Clinical Nutrition, 27*(5), 675-684. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.008

Wooten J. M. (2012). Pharmacotherapy considerations in elderly adults. *Southern Medical Journal, 105*(8), 437–445. https://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e31825fed90

Young, J., Therkildsen, M., Ekstrand, B., Che, B., Larsen, M., Oksbjerg, N., & Stagsted, J. (2013). Novel aspects of health promoting compounds in meat. *Meat Science, 95*(4), 904-911. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.036

บทบาทพยาบาลในการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะโรคน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ
Nurse's Role in Caring of Elderly with Normal Pressure Hydrocephalus

จันทนา ณหทัยโภคิน[1] วัลทณี นาคศรีสังข์[1] สถิรกานต์ ทั่วจบ[1] และบุญตา สุขวดี[1]
Janthana Nahathaiphokin[1], Wantanee Naksrisang[1], Sathirakan Thuajop[1] and Boonta Sukhawadee[1]
[1]วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช
[1]Boromarajonani College of Nursing Chakriraj
Received: June 30, 2022
Revised: August 25, 2022
Accepted: August 31, 2022

บทคัดย่อ

ภาวะน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติในผู้สูงอายุ เกิดจากการดูดซึมของน้ำหล่อเลี้ยงสมองผิดปกติ ส่งผลให้โพรงสมองเกิดภาวะน้ำคั่งและโตที่ผิดปกติ ผู้สูงอายุมักมีอาการทรงตัวลำบาก เดินก้าวสั้นและช้า เดินไม่ยกเท้า เดินขาแยก ความทรงจำแย่ลง และกลั้นปัสสาวะไม่ได้ หากเข้ารับการรักษาล่าช้า จะส่งผลให้เกิดภาวะความดันกะโหลกศีรษะสูงเป็นอันตรายกับสมอง ทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาและเกิดภาวะสมองพิการ การวินิจฉัยโรคนี้ได้จากข้อมูลการซักประวัติ การตรวจร่างกายและการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การรักษาของผู้ป่วย คือ การใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องท้อง ดังนั้นเพื่อช่วยทำให้การผ่าตัดรักษาโรคนี้มีประสิทธิภาพ พยาบาลต้องมีบทบาทที่ชัดเจนในการดูแลผู้ป่วยโดยมีแผนการดูแลทั้งหมด 4 ระยะ ดังนี้ (1) ระยะก่อนผ่าตัด (2) ระยะหลังผ่าตัด (3) ระยะพักฟื้นหลังผ่าตัด (4) ระยะเตรียมความพร้อมก่อนกลับบ้าน เป้าหมายสำคัญของการดูแล คือการป้องกันไม่ให้เกิดความดันในกะโหลกศีรษะสูงและเนื้อสมองถูกทำลายมากขึ้น ดังนั้นบทบาทของพยาบาล ควรมีการประเมินและวางแผนให้การพยาบาลอย่างเหมาะสมตลอดจนให้คำแนะนำแก่ญาติผู้ดูแล เพื่อลดความวิตกกังวลและทำให้ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดการใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องท้อง ฟื้นหายได้เร็ว และสามารถกลับไปใช้ชีวิตอย่างปกติ

คำสำคัญ: บทบาทพยาบาล ภาวะโรคน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ ผู้สูงอายุ

Abstract

Normal-pressure hydrocephalus--NPH in the elderly is caused by abnormal absorption of cerebrospinal fluid. As a result, the ventricles of the brain become enlarged. Elderly people often have difficulty with balance, walking with short and slow strides, walking without raising their feet, walking with separate legs, worsening memory, and urinary incontinence. If a patient's treatment is delayed, resulting in increased intracranial pressure, this is dangerous to the brain, causing intellectual disability and cognitive impairment. This disease is diagnosed using historical data and a physical examination. The patient's treatment is a ventriculo-peritoneal shunt. In order to help make this surgery effective, nurses must have a clear role in caring for patients. The care plan is divided into four stages, which are as follows: (1) the preoperative stage; (2) the postoperative stage; (3) the postoperative recovery period; and (4) being discharged from the hospital. The target goal of care is to prevent increased intracranial pressure and more brain tissue damage. Therefore, the role of the nurse should include an appropriate assessment and planning of nursing care as well as giving advice to caregivers in order to reduce their anxiety and help patients who have undergone surgery with a ventriculo-peritoneal shunt recover quickly and be able to live a normal life.

Keywords: nurse's role, Normal Pressure Hydrocephalus, elderly

บทนำ

ภาวะน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ (Normal Pressure Hydrocephalus--NPH) คือ ภาวะน้ำเกินในโพรงสมอง เป็นโรคที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ ซึ่งเกิดจากความผิดปกติทางระบบประสาท ในการดูดซึมของน้ำหล่อเลี้ยงสมอง (Cerebrospinal Fluid--CSF) กลับเข้าสู่ระบบไหลเวียนหลอดเลือดดำ (venous system) ทำให้โพรงสมองโตขึ้น (cerebral ventricle) ก่อให้เกิดความดันในกะโหลกศีรษะสูงขึ้น (increase intracranial pressure) (Nassar & LInspired pressurepa, 2016)

พยาธิสรีรวิทยาของน้ำในสมองและไขสันหลัง ที่เกิดขึ้นจากการภาวะคั่งน้ำในโพรงสมอง มีดังนี้ (Brinker, Stopa, Morrison & Klinge, 2014)

น้ำหล่อเลี้ยงสมอง ประมาณร้อยละ 70 สร้างจากคอรอยด์เพลกซัส (Choroid Plexus) ซึ่งอยู่ในโพรงสมอง ผนังบุโพรงสมอง (ependyma) และเนื้อสมอง (brain parenchyma) น้ำหล่อเลี้ยงสมอง จะอยู่ในโพรงสมอง ส่วนที่เหลือจะอยู่ที่ผิวสมอง และช่องไขสันหลัง ส่วนประกอบคล้ายพลาสม่า การไหลเวียนเริ่มจากการสร้างโดยกรองสารจากเลือดที่คอรอยด์เพลกซัส (Choroid Plexus) ในโพรงสมองโดยไหลผ่านโพรงสมองต่าง ๆ จากโพรงสมองข้าง (lateral ventricles) ไปที่ฟอราเมน ออฟ มอนโร (Foramen of Monro) เข้าไปที่โพรงสมองที่ 3 (third ventricle) และผ่านท่อน้ำสมอง (cerebral aqueduct) เข้าสู่โพรงสมองที่ 4 (fourth ventricle) หลังจากนั้นออกจากโพรงสมองผ่านฟอราเมน ออฟ ลุคกา (Foramen of Lushka) ด้านข้างและฟอราเมน ออฟ มาเจดิ (Foramen of Magendie) ด้านบนเข้าสู่โพรงสมองที่ 4 (fourth ventricle) ไปยังช่องใต้เยื่อหุ้มสมองและไขสันหลัง (subarachnoid space)

ช่องใต้เยื่อหุ้มสมองและไขสันหลัง (subarachnoid space) ที่สมองจะเรียกชื่อตามตำแหน่งที่ห่อหุ้มสมอง ได้แก่ คิสเทอนา แมกนา (Cisterna Magna) เป็นแอ่งบริเวณสมองน้อย (cerebellum) ฐานของสมอง (basal cistern) เป็น

แอ่งบริเวณฐานกะโหลก น้ำหล่อเลี้ยงสมอง ที่สร้างในโพรงสมอง จะไหลเวียนออกไปยังผิวสมองและช่องไขสันหลังและดูดซึมที่อะแรชนอยด์ กรานูเรชั่น (Arachnoid Granulation) และไหลเวียนเข้าไปในโพรงเลือดดำ (superior sagittal sinus) และลงไปในช่องไขสันหลัง (Brinker et al., 2014) หากเกิดความผิดปกติจะทำให้ความดันในสมอง ระบบไหลเวียนเลือดเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดภาวะน้ำคั่งในโพรงสมอง จะทำให้เนื้อสมองขาดเลือดไปเลี้ยงเป็นอันตราย และอาจเสียชีวิตในที่สุด

อาการแสดงมี ดังนี้

1. การเดินผิดปกติ (gait disturbance) มีลักษณะการสั้นเดินก้าวขาที่สั้นลงและเดินช้าลง ไม่ค่อยยกเท้า เดินขาแยกออกจากกัน เป็นอาการที่พบบ่อยที่สุด (Luke & Sherman, 2017)

2. ระดับสติปัญญาแย่ลง (cognitive impairment) ได้แก่ คิดช้า ตอบสนองช้า ความจำระยะสั้น ความสนใจและสมาธิแย่ลง ความสามารถในการแก้ปัญหาแย่ลง และมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง (Karal et al., 2017)

3. การกลั้นปัสสาวะผิดปกติ (urinary incontinence) จะมีลักษณะ คือ ปัสสาวะราดและเข้าห้องน้ำไม่ทัน บางรายมีอุจจาระราดร่วมด้วย หรือปัสสาวะรดที่นอนตอนกลางคืน (Ghosh & Lippa, 2014)

การวินิจฉัย

การวินิจฉัย ประกอบด้วย การซักประวัติ การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและลักษณะทางคลินิก ดังนี้

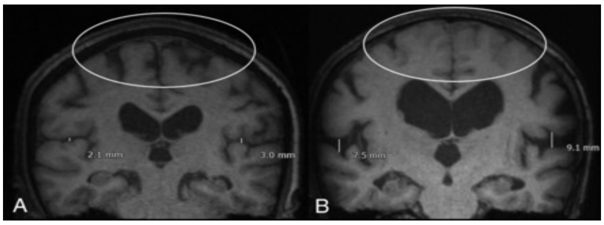
1. จากการซักประวัติ พบว่า ผู้ป่วยมักมีอาการแบบค่อยเป็นค่อยไป ระยะเวลา 3–6 เดือน และมีเริ่มอาการมากขึ้นเรื่อย ๆ (Ghosh & Lippa, 2014)

2. การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging--MRI) พบขนาดของโพรงน้ำในสมองที่โตขึ้นแบบไม่เป็นสัดเป็นส่วนกับช่องว่างระหว่างกลีบสมอง (Disproportionately Enlarged Subarachnoid-Space Hydrocephalus--DESH) ดังภาพ 1

3. ลักษณะทางคลินิก ผู้ป่วยหลับและง่วงตลอดเวลา โต้ตอบพูดคุยช้าลง เสียงแหบ มีทรงตัวลำบาก มีอาการเคลื่อนไหวช้า เดินเซ เดินยกขาไม่ขึ้น เดินไม่ค่อยยกเท้า ขาแยกออกจากกัน การก้าวขาสั้น กลั้นปัสสาวะไม่ได้ (Sivagnanam & Jha, 2012)

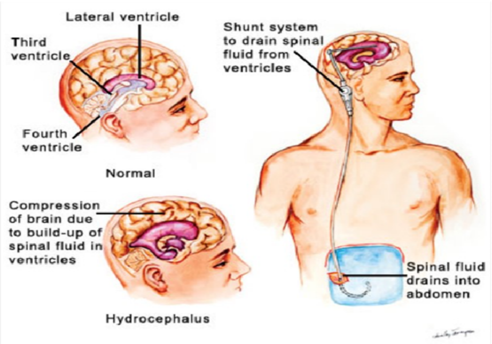
การรักษา

1. คือ การใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมอง จากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง (Ventriculo-Peritoneal shunt--VP shunt) เพื่อลดแรงดันในกะโหลกศีรษะที่เพิ่มสูงขึ้น จากมีน้ำหล่อสมองและไขสันหลังในสมองมากเกินไป (Osama & John, 2017) ดังภาพ 2



ภาพ 1 ภาพเปรียบเทียบ โพรงสมองปกติ (A) โพรงน้ำในสมองที่โตขึ้น แบบไม่เป็นสัดเป็นส่วนกับช่องว่างระหว่างกลีบสมอง (DESH) (B)

Note. From Does the presence or absence of DESH Predict Outcomes in adult Hydrocephalus by A. K. Ahmed, M. Luciano, A. Moghekar, J. Shin, N. Aygun, H. I. Sair, D. Rigamonti and A. M. Blitz, 2018, *American Journal of Neuroradiology, 39*(11), pp. 2020-2026. Copyright 2018 by American Society of Neuroradiology



ภาพ 2 การใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

Note. From Surgery in Normal Pressure Hydrocephalus dont-wait-to-shunt by S. Vucic, 2014, *Neurol Neurosurg Psychiatry, 85*, pp. 806-810 Copyright 2014 by BMJ

กรณีศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 70 ปี น้ำหนัก 64 กิโลกรัม ส่วนสูง 160 เซนติเมตร เชื้อชาติ ไทย

สัญชาติ ไทย ศาสนาพุทธ ภูมิลำเนา กาญจนบุรี

อาชีพ งานบ้าน

วันที่เข้ารับการรักษา 10 มีนาคม 2564

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับภาวะสุขภาพผู้ป่วย

การวินิจฉัยแรกรับ Normal Pressure Hydrocephalus--NPH

การผ่าตัด การใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

อาการสำคัญ

พูดโต้ตอบช้า เดินเซ ทรงตัวไม่ได้ ก้าวสั้น เดินยกขาไม่ขึ้น ปัสสาวะราด ประมาณ 5 วันก่อนมาโรงพยาบาล

ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน

ญาติให้ประวัติว่า 1 เดือนก่อนมาโรงพยาบาล ผู้ป่วยเดินเซ ทรงตัวไม่ได้ ต้องใช้วอคเกอร์ (walker) ช่วยเดิน รับประทานอาหารได้น้อย ญาติไปตรวจที่โรงพยาบาล แพทย์ให้ยามารับประทานอาการไม่ทุเลา 5 วันก่อน ผู้ป่วยเริ่มพูดโต้ตอบช้า เดินเซ ทรงตัวไม่ได้ ก้าวสั้น เดินยกขาไม่ขึ้น ปัสสาวะราด แพทย์นัดให้นอนโรงพยาบาล เพื่อสังเกตอาการ

ประวัติโรคประจำตัว	ความดันโลหิตสูง 10 ปี รับประทานยาสม่ำเสมอ ไม่เคยขาดยา
ประวัติแพ้ยาหรืออาหาร	ปฏิเสธ
ประวัติครอบครัว	ปฏิเสธ

การตรวจร่างกาย

ผิวหนัง	สีผิวสองสี ผิวหนังเหี่ยวย่น ค่อนข้างแห้ง ปลายมือปลายเท้าอุ่น ไม่มีรอยโรค ไม่มีอาการบวมตามร่างกาย
ศีรษะใบหน้าลำคอ ผม	มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ สีผมขาวค่อนข้างหนา หนังศีรษะสะอาดดี ไม่มีรอยโรค
กะโหลกศีรษะ	มีความสมมาตร ไม่มีรอยบุ๋ม คลำไม่พบก้อน ไม่มีตำแหน่งกดเจ็บ
ตาสองชั้น หนังตา	ปิดสนิท เยื่อบุตาสีชมพู ไม่มีภาวะซีด การเคลื่อนไหวของลูกตาทั้งสองข้างปกติ ตาพร่ามัว มองเห็นภาพและอักษรไม่ชัดเจน
หู	ใบหูทั้งสองข้าง สมมาตรกันดี หูตึง ได้ยินเสียงไม่ชัดเจน ต้องพูดเสียงดัง
จมูก	สันจมูกตรง ปีกจมูกเท่ากัน รูจมูก 2 ข้างเท่ากัน
ปาก	ริมฝีปากสีชมพูซีด แห้งเล็กน้อย

ทรวงอกและทางเดินหายใจ	ทรวงอกสมมาตรกันดี ไม่มีอกบุ๋ม อกไก่ คลำไม่พบก้อน ลักษณะการหายใจ มีการขยายตัวของทรวงอกเท่ากันทั้งสองข้าง หายใจ 20 ครั้งต่อนาที หายใจไม่เหนื่อยหอบ ฟังเสียงปอดได้ยินเสียงชัดเจน เท่ากันทั้งสองข้าง ไม่พบเสียงผิดปกติ
ระบบหัวใจและหลอดเลือด	ทรวงอกด้านซ้ายปกติฟังเสียงหัวใจปกติไม่มีเสียงฟู่ (murmur) ชีพจรเต้นสม่ำเสมอ
ระบบประสาท	รู้สึกตัวดี พูดคุยมี อาการสับสนในบางครั้ง ตอบคำถามช้า เสียงเบา บางครั้งคิดและตอบสนองช้าสามารถบอกชื่อนามสกุลตัวเองได้ แขนขาทั้งสองข้างอ่อนแรงเล็กน้อย

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ 12 มีนาคม 2564

Electrolyte

Sodium (Na+) 145 mmol/l	(135-145)
Potassium (K+) 4.5 mmol/l	(3.5-5)
Chloride (Cl-) 101 mmol/l	(98-107)
Bicarbonate (HCO_{3-}) 23 mmol/l	(22-29)
Total calcium 9.5 mmol/l	(8.1-10.4)
Phosphorus 4.0 mmol/l	(2.2-5.0)
Magnesium 2.0 mmol/l	(1.9-2.6)
Glucose 98 mmol/l	(74-100)
BUN 14 mmol/l	(7.0-20.0)
Creatinine 1.0 mmol/l	(0.5-1.5)
Cholesterol 201 mmol/l	(100-200)

Hematology

Hemoglobin 12.0 g/dl	(12-18)
Hematocrit 37.1 %	(37-52)
Wbc count 5.25 x10*3/ul	(4.0-11.0)
Platlet count 184 x10*3/ul	(150-440)

Urinalysis

Specific 1.020	(1.003-1.030)
pH 6.1	(6.0-7.5)
WBC 0-1	(0-1)
RBC 0-1	(0-1)
Epithelium cell	(0-1)

ผลการตรวจ Magnetic Resonance Imaging

ขนาดของโพรงน้ำในสมองที่โตขึ้น แบบไม่เป็นสัดเป็นส่วนกับช่องว่างระหว่างกลีบสมองบริเวณ inferior parts และ enlarge ventricle ร่วมกับ tight high-convexity subarachnoid space (Disproportionately Enlarged Subarachnoid-Space Hydrocephalus--DESH)

แผนการรักษาที่ได้รับ

Pre-medication

- Ceftriaxone 2 กรัม หยดทางหลอดเลือดดำก่อนการผ่าตัด การใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมอง จากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง (VP shunt)

- NPO

- เตรียมร่างกายก่อนไปห้องผ่าตัด

Postoperative treatment

- Observe Neurogical sign

- Monitor สัญญาณชีพ O_2 Sat

- การประเมินและบันทึก intake output

- Nicardipine (1:5) หยดทางหลอดเลือดดำ keep ความดันโลหิต≤140/90 มิลลิเมตรปรอท

- Ringer lactate solution 1,000 มิลลิลิตร หยดทางหลอดเลือดดำ 100 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

- Morphine 2 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ slow push prn. for pain ทุก 3 ชั่วโมง

- Ceftriaxone 1 กรัม หยดทางหลอดเลือดดำ ทุก 12 ชั่วโมง

- Omeprazole 40 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ทุก 12 ชั่วโมง

- Blood for CBC, Electrolyte BUN. Cr

สภาพทั่วไปของผู้ป่วย

แรกรับไว้ในความดูแล ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี Glasgow coma scale E4M6V4 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน พูดคุยโตตอบช้า สับสนเล็กน้อย พูดเสียงเบา มีอาการปวดศีรษะนอนหลับตาตลอดเวลา ไม่สามารถลุกเดินรอบ ๆ เตียง นั่งทรงตัวบนเตียงไม่ได้ แขนทั้งสองมีแรงดี ขาสองข้างอ่อนแรง ผล MRI พบขนาดของโพรงน้ำในสมองที่โตขึ้น แบบไม่เป็นสัดเป็นส่วนกับช่องว่างระหว่างกลีบสมอง บริเวณ inferior parts และ enlarge ventricle ร่วมกับ tight high-convexity subarachnoid space (Disproportionately Enlarged Subarachnoid-Space Hydrocephalus--DESH) แพทย์วินิจฉัยว่า เป็นภาวะน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ (NPH) จากการสังเกตและพูดคุยกับญาติ มีสีหน้าวิตกกังวล เกี่ยวกับอาการของผู้ป่วย อธิบายพยาธิสภาพของโรคและแผนการรักษา การผ่าตัดการใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมอง จากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง จะทำให้อาการของผู้ป่วยดีขึ้น แต่ญาติต้องดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดหลังผ่าตัดและการฝึกทำกายภาพบำบัดเพื่อฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย เพื่อให้สามารถกลับมาใช้ชีวิตได้ใกล้เคียงปกติมากที่สุด สัญญาณชีพ แรกรับ อุณหภูมิกาย 36.2 องศาเซลเซียส ความดันโลหิต 140/85 มิลลิเมตรปรอท อัตราการเต้นของชีพจร 70 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 20 ครั้ง/นาที

แผนการพยาบาลผู้ป่วยรายนี้แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังต่อไปนี้

1. ระยะก่อนผ่าตัด
2. ระยะหลังผ่าตัด
3. ระยะพักฟื้นหลังผ่าตัด
4. ระยะเตรียมความพร้อมก่อนกลับบ้าน

1. ระยะก่อนผ่าตัด

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 1

- ผู้ป่วยและญาติมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการผ่าตัด

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยมีสีหน้าวิตกกังวลถามว่า “ผ่าตัดแล้วจะดีขึ้นไหม”

- ผู้ป่วยและญาติซักถามเกี่ยวกับการผ่าตัด/ ผลของการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

- แบบสอบถาม Hospital Anxiety and Depression Scale--HADS=21 คะแนน

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยและญาติคลายความวิตกกังวลเกี่ยวกับการผ่าตัด

- ผู้ป่วยมีสีหน้าวิตกกังวลลดลง มีสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใสขึ้น

- ผู้ป่วยและญาติมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผ่าตัดและปฏิบัติตัวก่อนและหลังการผ่าตัดและให้ความร่วมมือในการให้การพยาบาล

กิจกรรมพยาบาล

1. ประเมินระดับการรับรู้และภาวะสุขภาพ เพื่อวางแผนให้การพยาบาลได้อย่างถูกต้อง

2. สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ป่วยและญาติ โดยการแนะนำตนเองพูดกับผู้ป่วยและญาติ โดยใช้คำพูดที่สุภาพสั้น เข้าใจง่าย โดยใช้น้ำเสียงที่นุ่มนวล รับฟังปัญหาของผู้ป่วยและญาติด้วยท่าทีที่เต็มใจ และแจ้งให้ผู้ป่วยทราบทุกครั้งก่อนให้การพยาบาล

3. ให้ความรู้เกี่ยวกับโรค อาการของผู้ป่วย พร้อมเหตุผลความจำเป็นในการผ่าตัดตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการผ่าตัด วิธีการ

ผ่าตัด รายละเอียดเกี่ยวกับการผ่าตัดใส่อุปกรณ์เพื่อระบายน้ำในโพรงสมอง และการปฏิบัติตนหลังผ่าตัดที่ถูกต้อง

4. ให้ข้อมูลและคำแนะนำกับผู้ป่วยและญาติ เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการได้รับยาระงับความรู้สึก ระยะเวลาการผ่าตัด เพื่อลดความวิตกกังวลให้ผู้ป่วยและญาติ

5. เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยและญาติได้ซักถามปัญหาและข้อสงสัยในขอบเขตที่สามารถตอบได้พร้อมทั้งตอบข้อซักถามด้วยความเต็มใจตามความเหมาะสม

การประเมินผล

ผู้ป่วยและญาติเข้าใจวัตถุประสงค์ในการทำผ่าตัด แต่ยังมีความวิตกกังวลเล็กน้อย

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 2

- ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดการพลัดตกหกล้ม จากระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง

ข้อมูลสนับสนุน

- จากการประเมินสภาพและตรวจร่างกาย ผู้ป่วยรู้สึกตัว พูดคุยรู้เรื่อง มีสับสนเล็กน้อย มองเห็นไม่ชัด หูตึง Glasgow coma scale E4M6V4 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน motor power แขนและขาทั้งสองข้างเกรด 4

- มีอาการปวดศีรษะนอนหลับตาตลอดเวลา ไม่สามารถลุกเดินรอบ ๆ เตียง นั่งทรงตัวบนเตียงไม่ได้ ขาสองข้างอ่อนแรง ผล MRI พบขนาดของโพรงน้ำในสมองที่โตขึ้น แบบไม่เป็นสัดเป็นส่วนกับช่องว่างระหว่างกลีบสมอง บริเวณinferior parts และ enlarge ventricle ร่วมกับ tight high-convexity subarachnoid space (Disproportionately Enlarged Subarachnoid-Space Hydrocephalus--DESH)

- แบบประเมินการพลัดตกหกล้ม (morse score) มีค่าเท่ากับ 35 คะแนน แปลผลว่า มีความเสี่ยงต่อการลื่น/ตก/ หกล้ม

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยไม่ตกเตียงและไม่ผลัดตกหกล้ม ไม่มีรอยฟกช้ำตามร่างกาย

กิจกรรมพยาบาล

1. ประเมินระดับความรู้สึกตัวของผู้ป่วย และดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด โดยจัดเตียงนอนให้อยู่ใกล้เคาน์เตอร์พยาบาล เนื่องจากการรับรู้ของผู้ป่วยลดลงและมีอาการเดินทรงตัวลำบาก หลงลืม ไม่ควรทิ้งผู้ป่วยไว้ตามลำพัง หรืออนุญาตให้ญาติเข้ามาดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดในห้องพักรอดูอาการก่อนผ่าตัด ยกไม้กั้นเตียงก่อนและหลังให้การพยาบาลทุกครั้ง

2. สังเกตอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย วางแผนการพยาบาลร่วมกับผู้ป่วยและญาติ ด้วยการบอกผู้ป่วยด้วยน้ำเสียงที่นุ่มนวล แต่เสียงดังชัดเจน เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการหูตึง เมื่อจะปฏิบัติการพยาบาล ต้องแจ้งผู้ป่วยและญาติทุกครั้ง ถ้าต้องการความช่วยเหลือให้แจ้งพยาบาลทุกครั้ง

3. ดูแลเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยความระมัดระวัง โดยไม่ให้แขนและขา ยื่นออกนอกเปลนอน ใช้แผ่นรองช่วยในการเลื่อนตัวผู้ป่วยจากเปลนอน

4. ดูแลตรวจเยี่ยมอาการผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ ปรับเตียงให้เตี้ย และติดตามประเมินผล ผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการพลัดตกหกล้ม

การประเมินผล

ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด ไม่เกิดอุบัติเหตุจากการพลัดตกเตียง ไม่มีบาดแผลหรือรอยช้ำตามร่างกาย

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 3

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการผ่าตัดการใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมอง จากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยอายุ 70 ปี ลุกนั่งทรงตัวไม่ได้ ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ขาสองข้างอ่อนแรง

- ผู้ป่วยกลั้นปัสสาวะไม่ได้ จากพยาธิสภาพของภาวะน้ำคั่งในโพรงสมองชนิดความดันปกติ

- ผู้ป่วยและญาติ ไม่ทราบการเตรียมตัวก่อนการเข้ารับการผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยและญาติรับทราบการปฏิบัติตนก่อนไปผ่าตัด

- เตรียมร่างกายได้อย่างถูกต้องและเอกสาร ก่อนทำการผ่าตัดครบถ้วน

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินระดับการรับรู้ของผู้ป่วยแนะนำตัวกับผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยพูดคุยสอบถามอาการ และสอบถามความสุขสบายทั่วไป เพื่อทำให้ผู้ป่วยและญาติเกิดความไว้วางใจและดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

2. แนะนำการเตรียมร่างกายก่อนขึ้นห้องผ่าตัด ได้แก่ การทำสะอาดผิวหนังบริเวณที่ผ่าตัด การถอดอุปกรณ์ฟันปลอม ของมีค่าก่อนขึ้นห้องผ่าตัด

3. เซ็นใบยินยอมการรักษาและเซ็นใบยินยอมผ่าตัด

4. ดูแลให้งดน้ำและอาหาร 6-8 ชั่วโมงก่อนขึ้นผ่าตัด

5. ดูแลให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ชนิด Ringer lactate solution 1,000 มิลลิลิตร หยดทางหลอดเลือดดำ ตามแผนการรักษาของแพทย์

6. ดูแล retained Foley’s catheter ก่อนไปห้องผ่าตัด

7. สัญญาณชีพ ก่อนขึ้นห้องผ่าตัด

8. ตรวจสอบเอกสาร ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลตรวจพิเศษให้เรียบร้อยก่อนขึ้นห้องผ่าตัด

การประเมินผล

ผู้ป่วยปฏิบัติตัวก่อนไปห้องผ่าตัดได้ถูกต้อง ร่างกายสะอาด เอกสารการยินยอมผ่าตัดเรียบร้อย สัญญาณชีพ แรกรับ อุณหภูมิกาย=37 องศาเซลเซียส ชีพจร 100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 24 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 138/82 มิลลิเมตรปรอท

2. ระยะหลังผ่าตัด

รับกลับจากห้องผ่าตัด โดยเปลนอนหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง โดยใช้วิธีการให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย (general anesthesia) ผู้ป่วยค่อนข้างหลับ ไม่ทำตามสั่ง E3VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน On endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร with Ambu bag เดินทางมาพร้อมพยาบาล มีแผล 2 ตำแหน่ง คือ ที่ศีรษะและที่ท้อง ขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร แผลปิดก๊อสไว้ไม่มีเลือดซึม On Ringer lactate solution 1,000 มิลลิลิตร หยดทางหลอดเลือดดำ100 มิลลิลิตร/ชั่วโมง สัญญาณชีพ แรกรับ อุณหภูมิกาย=37.8 องศาเซลเซียส ชีพจร 120 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 18 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 188/96 มิลลิเมตรปรอท O_2sat 95 % retained Foley’s catheter ไว้ ปัสสาวะสีเหลืองใสดี จำนวน 300 มิลลิลิตร

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 1

เสี่ยงต่อภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง (Increased Intracranial Pressure--IICP) ภายหลังการผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

- ผู้ป่วยค่อนข้างหลับ ไม่ทำตามสั่ง E3VTM5 On endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร หายใจเองไม่ได้

- สัญญาณชีพ แรกรับ อุณหภูมิกาย =37.8 องศาเซลเซียส ชีพจร 120 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 188/96 มิลลิเมตรปรอท

เป้าหมายการพยาบาล

- ไม่เกิดภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง

- Glasgow Coma Score ไม่ลดลง ≤2 คะแนน

- สัญญาณชีพแรกรับอยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ อุณหภูมิกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส ชีพจร 60-100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ16-24 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 90/60-140/90 มิลลิเมตรปรอท

- Intake-Output balance

กิจกรรมการพยาบาล

1. observe Bleeding บริเวณแผลผ่าตัดที่ศีรษะและบริเวณท้อง

2. ประเมิน Glasgow Coma Score pupil ทุก 1 ชั่วโมง

3. จัดท่านอนศีรษะสูง 30 องศา

4. Monitor สัญญาณชีพ แรกรับ O_2 Sat ทุก 15 นาที x 4 ครั้ง ทุก 30 นาที x 2 ครั้ง ทุก 1 ชั่วโมง until stable

5. ดูแล on endotracheal tube with ventilator PCV mode Inspired pressure=16 เซนติเมตรน้ำ RR= 16 ครั้ง/นาที PEEP= 5 เซนติเมตรน้ำ Fio2 =0.4 Flow trigger=2 i-time =1 และปรับตั้ง Alarm ของ ventilator ตามแผนการรักษาของแพทย์

6. ดูแลทำ therapeutic hypothermia keep อุณหภูมิกายที่ 37 องศาเซลเซียส (Madden & DeVon, 2015)

7. ดูแลให้ Nicardipine (1:5) หยดทางหลอดเลือดดำ keep ความดันโลหิต ≤140/90 มิลลิเมตรปรอท

8. ดูแลให้ Ringer lactate solution 1,000 มิลลิลิตร หยดทางหลอดเลือดดำ 100 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

9. ดูแลให้งดน้ำและอาหาร และ retained Orogastric tube เพื่อประเมิน content ในกระเพาะอาหาร

10. ดูแลให้พักผ่อนบนเตียง

11. Monitor urine Output ทุก 1 ชั่วโมง keep urine ≥ 30 มิลลิลิตร/ชั่วโมง และการประเมินและบันทึก Intake-Out put

การประเมินผล

ผู้ป่วยค่อนข้างหลับ ไม่ทำตามสั่ง E3VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน มีแผลผ่าตัดผ่าตัดที่ศีรษะและบริเวณท้องไม่มีเลือดซึม On endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร with ventilator setting PCV mode Inspired pressure=16 เซนติเมตรน้ำ RR= 16 ครั้ง/นาที PEEP= 5 เซนติเมตรน้ำ Fio2 =0.4 Flow trigger =2 i-time =1 หายใจสัมพันธ์เครื่องดี ไม่เหนื่อยหอบ สัญญาณชีพ ชีพจร 80-100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 16-20 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 110/72-130/80 มิลลิเมตรปรอท O_2Sat ≥95% แพทย์ให้ off Nicardipine (1:5) NPO Intake 1,500 มิลลิลิตร out put 1,300 มิลลิลิตร เพื่อ observe อาการต่อ

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 2

เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจน เนื่องจากประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง ผู้ป่วยค่อนข้างหลับ ไม่ทำตามสั่ง E3VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน on endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร หายใจเองไม่ได้

- ฟังปอดพบเสียง coarse crepitation และพบน้ำลายในปากจำนวนมาก

เป้าหมายการพยาบาล

- ไม่เกิดภาวะพร่องออกซิเจน เช่น ปลายมือปลายเท้าไม่เขียวซีด และไม่มีการใช้ accessory muscle เป็นต้น

- ฟังปอดไม่พบ Coarse crepitation หรือเสียงผิดปกติอื่น ๆ

- สัญญาณชีพ ชีพจร 90-100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 16-24 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต ≤140/90 มิลลิเมตรปรอท

กิจกรรมการพยาบาล

1. Observe ลักษณะการหายใจ ภาวะcyanosis การประเมินเสียงปอด

2. จัดท่านอนศีรษะสูง 30 องศา

3. Monitor สัญญาณชีพ O_2 Sat ทุก 1 ชั่วโมง

4. ตรวจเช็ค endotracheal tube และdepth ทุก 8 ชั่วโมง

5. ตรวจเช็ค Cuff pressure =30 เซนติเมตรน้ำ ทุก 8 ชั่วโมง

6. On endotracheal tube with ventilator setting PCV mode Inspired pressure=16 เซนติเมตรน้ำ RR=16 ครั้ง/นาที PEEP= 5 เซนติเมตรน้ำ FIo2=0.4 Flow trigger=2 i-time=1 และปรับตั้ง Alarm ของ ventilator ตามแผนการรักษาของแพทย์

7. ดูแลเคาะปอด clear air way suction ในปาก และ endotracheal tube PRN.

8. ดูแลสาย Corrugated Tube ไม่ให้หักพับงอ

9. ดูแลเทน้ำใน Water tap ทิ้งอย่างสม่ำเสมอ

10. ดูแลเติมน้ำใน Heated Humidifierให้อยู่ที่ 1/3 และปรับค่าอุณหภูมิให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

11. ดูแลให้พักผ่อนบนเตียง

การประเมินผล

ผู้ป่วยค่อนข้างหลับ ไม่ทำตามสั่ง E3VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน แผลผ่าตัดที่ศีรษะและบริเวณท้องไม่มีเลือดซึม on endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร with ventilator setting PCV mode Inspired pressure=16เซนติเมตรน้ำ RR=16 ครั้ง/นาที PEEP= 5 เซนติเมตรน้ำ Fio2=0.4 Flow trigger=2 i-time=1 หายใจสัมพันธ์เครื่องดี ไม่เหนื่อยหอบ สัญญาณชีพ อุณหภูมิกาย=37 องศาเซลเซียส ชีพจร=110 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ=18 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 138/82 มิลลิเมตรปรอท O_2Sat≥95% ไม่พบภาวะ cyanosis ฟังเสียงปอดได้ยินเสียงลมทุกตำแหน่งชัดเจน เสียงเสมหะลดลง

- สัญญาณชีพ อยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ อุณหภูมิกาย 36.5-37.4 องศาเซลเซียส ชีพจร 60-100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 16-24 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 90/60-140/90 มิลลิเมตรปรอท

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินลักษณะบาดแผล ได้แก่ อาการบวมแดง ร้อน ซีรั่ม และหนอง

2. ล้างมือก่อนหลังให้การพยาบาล

3. สัญญาณชีพ ทุก 4 ชั่วโมง

4. ดูแล Dry dressing แผลบริเวณศีรษะและบริเวณหน้าท้อง

5. ดูแลให้ Ceftriaxone 1 กรัม หยดทางหลอดเลือดดำทุก 12 ชั่วโมง และสังเกตอาการข้างเคียงของยา

6. ดูแลรักษาความสะอาดบนเตียงและอุปกรณ์รอบ ๆ เตียง เพื่อป้องกันการติดเชื้อ

7. แนะนำผู้ป่วยและญาติ ไม่ให้แคะแกะเกาแผลและแผลไม่เปียกน้ำ

การประเมินผล

- แผลผ่าตัดบริเวณแผลผ่าตัดที่ศีรษะ และหน้าท้อง แห้งดี ไม่มีซีรั่มสีเหลืองใสซึม

- สัญญาณชีพ ของผู้ป่วยปกติ

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 3

เสี่ยงต่อภาวะติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัดที่ศีรษะและบริเวณหน้าท้อง เนื่องจากผิวหนังสูญเสียหน้าที่

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง มีแผลผ่าตัดบริเวณศีรษะและหน้าท้อง แผลบริเวณหน้าท้องบวมแดงเล็กน้อย มีซีรั่มสีเหลืองใสซึม

เป้าหมายการพยาบาล

- แผลผ่าตัดศีรษะและหน้าท้องแห้งดี ไม่มีปวดบวมแดง ร้อน

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 4

ผู้ป่วยไม่สุขสบายเนื่องจากปวดแผลหลังผ่าตัด

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้องมีแผลผ่าตัดที่บริเวณศีรษะและหน้าท้อง

- ผู้ป่วยมีอาการกระสับกระส่าย ชีพจร= 110 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 138/82 มิลลิเมตรปรอท

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยไม่มีอาการกระสับกระส่าย

- เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความสุขสบายและไม่ปวดแผลผ่าตัด

- ชีพจร 80-100 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 120/80-140/90 มิลลิเมตรปรอท

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินคะแนนความปวด (pain score) โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวด (visual analog scale) ทุก 15 นาที ใน 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด และสังเกตจากสีหน้าอาการกระสับกระส่าย

2. สัญญาณชีพ ทุก 4 ชั่วโมง

3. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาแก้ปวดตามแผนการรักษาของแพทย์ คือ Morphine 2 มิลลิกรัม โดย dilute 1:10 ทางหลอดเลือดดำ slow push ภายหลังการให้ยาแก้ปวด ประเมินและบันทึกอาการปวดของผู้ป่วยและอาการข้างเคียงของยาได้แก่ ความดันโลหิตต่ำ หายใจช้า หัวใจเต้นช้า และเหงื่อออก

4. ดูแลให้ผู้ป่วยได้นอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ

5. ดูแลจัดวางท่อระบายไม่ให้ดึงรั้ง แผลผ่าตัด

6. ใช้เทคนิคการเบี่ยงเบนความสนใจ เพื่อลดอาการปวด

การประเมินผล

ผู้ป่วยมีระดับความปวดลดลง ผู้ป่วยไม่มีอาการกระสับกระส่าย สามารถนอนหลับพักผ่อนได้ สัญญาณชีพ ชีพจร 80-100 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 110/70-130/70 มิลลิเมตรปรอท

3. ระยะพักฟื้นหลังผ่าตัด

ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี ทำตามสั่ง E4VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน On endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร อยู่ระหว่างการ Try wean setting Spontaneous mode Pressure support 6 เซนติเมตรน้ำ PEEP 5 เซนติเมตรน้ำ Flow trigger 3 i-time=1 ประเมินผู้ป่วย Spontaneous Tidal Volume--STV=250 มิลลิลิตร Minute Volume= 7 ลิตร/นาที Rapid Shallow Breathing Index--RSBI= 80 สัญญาณชีพ อุณหภูมิกาย= 37 องศาเซลเซียส ชีพจร= 100-110 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ 18-24 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต= 128/82 มิลลิเมตรปรอท O_2 Sat≥95% ไม่พบ cyanosis ฟังเสียงปอดได้ยินเสียงลมทุกตำแหน่งชัดเจน เสียงเสมหะลดลง แผลผ่าตัดบริเวณศีรษะและหน้าท้องแห้งดี on 0.9 % Normal saline 1000 มิลลิลิตร for Keep Vein Open--KVO retained Orogastric tube for feed Blenderized Diet feed รับได้ ไม่มีคลื่นไส้อาเจียน retained Foley's catheter urine flow ดี

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 1

เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจน เนื่องจากผู้ป่วยอยู่ระหว่างการ try weaning และเตรียม off endotracheal tube

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี ทำตามสั่ง E4VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน

- On endotracheal tube 7.5 depth 22 เซนติเมตร อยู่ระหว่างการ Try wean setting Spontaneous mode Pressure support 6 เซนติเมตรน้ำ PEEP 5 เซนติเมตรน้ำ Flow trigger 3 i-time =1

- ประเมิน Spontaneous Tidal Volume--STV= 250 มิลลิลิตร Minute Volume= 7 ลิตร/นาที

- Rapid Shallow Breathing Index--RSBI= 80

- ไอแรง ขับเสมหะออกพอได้

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยสามารถหายใจ ขับเสมหะออกได้เองและไม่เกิดภาวะกล่องเสียงและสายเสียงบวม (laryngeal edema) ภายหลังการoff endotracheal tube ใน 24-48 ชั่วโมง

กิจกรรมการพยาบาล

1. จัดท่านอนศีรษะสูง 30 องศา

2. ดูแลฟังปอดทั้งสองข้างของผู้ป่วย

3. ดูแล suction clear air way ให้ผู้ป่วยก่อน off endotracheal tube

4. ประเมิน cuff leak volume และทำ cuff leak test ก่อน off endotracheal tube

5. ดูแลช่วยแพทย์ off endotracheal tube และ on O2 mask with bag 10 ลิตร/นาที

6. หลัง off endotracheal tube ผู้ป่วย Monitor สัญญาณชีพ O_2 Sat ทุก 15 นาที x 4 ครั้ง ทุก 30 นาที x 2 ครั้ง ทุก 1 ชั่วโมง until stable

7. ดูแล NPO เพื่อสังเกตอาการหลัง off endotracheal tube

8. ประเมินเสียงพูด เพื่อเฝ้าระวังภาวะ Post intubation laryngeal edema

9. ดูแลให้พักผ่อนบนเตียง

การประเมินผล

ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี ทำตามสั่ง E4VTM5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน ประเมิน cuff leak test positive cuff leak volume 120 มิลลิลิตร ผู้ป่วยสามารถ off endotracheal tube ได้ ภายหลังการ off endotracheal tube ผู้ป่วย E4V5M5 สามารถพูดออกเสียงได้เบา ๆ บ่นมึนงง ศีรษะเวียนศีรษะเล็กน้อย on O_2 mask with bag 10 ลิตร/นาทีหายใจได้ดี ไม่เหนื่อยหอบ สัญญาณชีพ อยู่ในเกณฑ์ปกติ O_2 Sat≥95% สามารถ off Orogastric tubeได้ ผู้ป่วยสามารถรับประทานอาหารได้ ไม่มีอาการสำลักและอาการกลืนลำบาก

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 2

ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูงกลับซ้ำ

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยหลังทำผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง

- ผู้ป่วย E4M5V5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน บ่นมึนงง ศีรษะเวียนศีรษะเล็กน้อย

- สัญญาณชีพ ชีพจร 80-100 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต 120/70-130/70 มิลลิเมตรปรอท อัตราการหายใจ 20-26 ครั้งต่อนาที

เป้าหมายการพยาบาล

ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะความดันกะโหลกศีรษะสูง และได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็วจากการเปลี่ยนแปลงของอาการทางระบบประสาทเมื่อมีอาการแย่ลง

- คะแนน Glasgow Coma Scale ไม่ลดลงเกิน≥2 คะแนน

- ผู้ป่วยมีสัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ ได้แก่ความดันโลหิตเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของความดันโลหิตเดิม อัตราการหายใจ 12-26 ครั้งงต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจ 60-100 ครั้งต่อนาที

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินอาการสับสน กระสับกระส่ายไม่รับรู้วัน เวลา สถานที่บุคคล หรือมีอาการง่วงซึม แขนขาอ่อนแรงแย่ลงจากเดิมตั้งแต่ อาการตาพร่ามัว อาการพูดลำบาก ถ้าพบว่า ผิดปกติให้รีบรายงานแพทย์ทันที

2. ประเมิน Glasgow Coma Score, pupil ทุก 1 ชั่วโมง

3. สัญญาณชีพ ทุก 4 ชั่วโมง โดยติดตามระดับความดันโลหิต (Diastolic Blood Pressure--DBP) ให้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 140 มิลลิเมตรปรอท รวมถึงการติดตามภาวะมีไข้โดยการประเมินอุณหภูมิ ร่างกายทุก 4 ชม. ควรควบคุมอุณหภูมิของร่างกายไว้ที่ 36-37 องศาเซลเซียส

4. จัดท่านอนศีรษะสูง 30 องศา โดยให้ศีรษะและคออยู่ในแนวเดียวกันไม่บิดหมุนซ้ายขวาและการพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยควรทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้สะโพกงอมากกว่า 90 องศา

5. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่าง เพียงพอ ดูแลทางเดินหายใจให้โล่ง โดยการสอนการไอที่ถูกต้อง

6. เจาะระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (dextrostix) เพื่อติดตามระดับน้ำตาล ในเลือด keep 80-180 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

7. ดูแลลดกิจกรรมที่ทำให้เกิดความดันในช่องอกและช่องท้อง (valsalva maneuver) เพิ่มขึ้น ได้แก่การออกแรงลุกนั่ง การเบ่งถ่ายอุจจาระ การไอ หรือการจามแรง ๆ

8. จัดสิ่งแวดล้อมให้สงบ เพื่อให้ผู้ป่วยได้พักผ่อนอย่างเพียงพอ

การประเมินผล

- ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี E4M5V5 pupil pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน ไม่มีอาการผิดปกติได้แก่ ปวดศีรษะกระสับกระส่าย ชักหรือหมดสติ และการพูดลำบาก

- สัญญาณชีพ อุณหภูมิกาย 36.8 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 18ครั้ง/นาทีสม่ำเสมอ ชีพจร 72 ครั้ง/นาที ความดันโลหิต ≤140/90 มิลลิเมตรปรอท

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 3

ส่งเสริมและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยหลังผ่าตัด

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยช่วยเหลือตนเองได้น้อย กล้ามเนื้อขา 2 สองข้างลีบ motor power แขนและขาเกรด 3 กล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรง

เป้าหมายการพยาบาล

- เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปใช้ชีวิตได้ใกล้เคียงปกติ

- ปาก ฟัน และร่างกายสะอาด

- ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือบนเตียงได้

กิจกรรมการพยาบาล

1. สอนและฝึกให้ผู้ป่วยทำกิจวัตรประจำวัน ได้แก่ การล้างหน้าแปรงฟัน การเช็ดตัว การสวมเสื้อผ้า เพื่อให้ฝึกให้ผู้ป่วยกิจกรรมประจำวันด้วยตัวเอง

2. สอนการพลิกตะแคงตัวที่ถูกวิธีกับญาติ เพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับแก่ผู้ป่วย

3. ประเมินการกลืนอาหารลำบาก และแนะนำให้ผู้ป่วยเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน เพื่อป้องกันการสำลักขณะรับประทานอาหารได้

4. แนะนำวิธีการฝึกเดินกับผู้ป่วยและญาติ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุพลัด ตก หกล้ม

5. แนะนำการออกกำลังกาย เคลื่อนไหวข้อต่อต่างๆ ของร่างกาย เพื่อส่งเสริมความแข็งแรงของข้อต่อและป้องกันการติดของข้อต่อต่าง ๆ

การประเมินผล

- ร่างกายสะอาดดี

- ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองพอได้บนเตียงและอยู่ระหว่างการฝึกเดินและการออกกำลังกายข้อต่อต่าง ๆ

- ญาติรับทราบข้อมูลการดูแลผู้ป่วยที่ถูกต้อง

4. ระยะเตรียมความพร้อมก่อนกลับบ้าน

ผู้ป่วยรู้ตัวดี ทำตามสั่ง E4V5M5 pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน แผลผ่าตัดบริเวณศีรษะและหน้าท้อง แผลแห้งดีไม่มีซีรั่มซึม บ่นปวดแผลเล็กน้อย คะแนนระดับความปวด 2-3 คะแนน ผู้ป่วยสามารถพูดออกเสียงได้ชัดเจน บ่นมึนงง ศีรษะเวียนศีรษะเล็กน้อย หายใจ room air หายใจได้ดี ไม่เหนื่อยหอบ สัญญาณชีพ stable ดี O_2 Sat≥95% ช่วยเหลือตนเองพอได้บนเตียง ลุกเดินรอบ ๆ เตียง โดยใช้ walker ญาติช่วยพยุงสามารถรับประทานอาหารได้ ไม่มีอาการสำลักและอาการกลืนลำบาก

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ 1

1. ส่งเสริมและเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนกลับบ้าน

ข้อมูลสนับสนุน

- ผู้ป่วยรู้ตัวดี ทำตามสั่ง E4VTM5 pupil pupil 2 มิลลิเมตร ทำปฏิกิริยาต่อแสงเท่ากัน แผลผ่าตัดบริเวณศีรษะและหน้าท้องแห้งดี บ่นมึนงง ศีรษะเวียนศีรษะเล็กน้อย หายใจ room air หายใจได้ดี ลุกเดินรอบ ๆ เตียง โดยใช้ walker ญาติช่วยพยุงสามารถรับประทานอาหารได้ ไม่มีอาการสำลักและอาการกลืนลำบาก

- แพทย์ตรวจเยี่ยมอาการอนุญาตให้ผู้ป่วยกลับไปพักฟื้นที่บ้าน

เป้าหมายการพยาบาล

- ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองบนเตียงได้และสามารถกลับไปใช้ชีวิตได้ใกล้เคียงปกติ

- ญาติรับทราบข้อมูลการดูแลผู้ป่วยที่ถูกต้อง

กิจกรรมการพยาบาล

1. สอนญาติเรื่องการทำ Dry dressing แผลบริเวณบาดแผลศีรษะและหน้าท้อง หรือหากญาติไม่สามารถปฏิบัติได้ แนะนำให้พาผู้ป่วยไป dressing แผล ที่สถานพยาบาลใกล้บ้าน

2. แนะนำญาติและผู้ป่วยไม่ควรแกะหรือเกาแผลผ่าตัด ไม่ให้แผลเปียกน้ำ หากบาดแผลอักเสบ ปวด บวม แดง ร้อน มีหนอง น้ำเหลืองไหล ให้มาพบแพทย์ทันที

3. แนะนำญาติผู้ป่วยเรื่องการขยับตัว ลุก เรื่องการนั่ง ยืน เดิน เพื่อเฝ้าระวังอุบัติเหตุ

4. แนะให้ญาติปรุงอาหารอ่อน ย่อยง่าย และเฝ้าระวังการกลืนและการสำลักขณะรับประทานอาหาร

5. แนะนำให้รับประทานยาให้ครบและตรงเวลา และให้สังเกตอาการข้างเคียงของยาหากมีอาการดังนี้คือ มีผื่น ใจสั่น คลื่นไส้ อาเจียน พูดไม่ชัดจากเดิม ตากระตุก ให้หยุดกินยาและมาพบแทพย์ทันที

6. แนะนำญาติสังเกตอาการผิดปกติ เช่น ซึมลง อาการปวดศีรษะ ตาพร่ามัว คลื่นไส้อาเจียน ให้มีอาการดังกล่าวควรมาพบแพทย์ทันที

7. มาพบแพทย์ตามนัดตามนัดทุกครั้ง

การประเมินผล

- ญาติและผู้ป่วยรับทราบข้อปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง

สรุป

โรคน้ำคั่งในโพรงสมอง (hydrocephalus) ในผู้สูงอายุ เป็นโรคที่มักได้รับการวินิจฉัยผิดโรคผิดหรือวินิจฉัยล่าช้า เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการเริ่มต้น คล้ายกับโรคทางสมองอื่น ได้แก่ พาร์กินสัน และอัลไซเมอร์ เป็นต้น (Richard, Edwards & James, 2017) ลักษณะอาการดังกล่าวสร้างความเข้าใจผิดว่าเป็นเรื่องปกติของผู้สูงอายุ จึงไม่มารับการรักษา หรือรักษาไม่ตรงกับโรค จึงเป็นสาเหตุคุณภาพชีวิตผู้ป่วยแย่ลง

ดังนั้นการซักประวัติ การตรวจร่างกาย จะเป็นตัวช่วยอธิบายถึงความผิดปกติได้อย่างดี รวมถึงการตรวจพิเศษต่าง ๆ ให้กับผู้สูงอายุที่มีอาการดังกล่าว โดยเฉพาะการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะแสดงพยาธิสภาพความผิดปกติโพรงสมองได้อย่างชัดเจน โดยการรักษาในปัจจุบันจะทำการผ่าตัด ใส่สายระบายน้ำหล่อเลี้ยงสมองจากโพรงสมองลงสู่ช่องว่างในเยื่อบุช่องท้อง เป็นวิธีการรักษาที่นิยมและมีความปลอดภัยมาก (Roth et al., 2013) ดังนั้นบทบาทพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยต้องครอบคลุมทุกด้าน ดังนี้ (1) ระยะก่อนผ่าตัด (2) ระยะหลังผ่าตัด (3) ระยะพักฟื้นหลังผ่าตัด (4) ระยะเตรียมความพร้อมก่อนกลับบ้าน การดูแลทางด้านร่างกายและจิตใจมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการพยาบาลมีประสิทธิภาพ เกิดความปลอดภัย รวมถึงภาวะแทรกซ้อนลดลงและสามารถกลับบ้านไปใช้ชีวิตได้ตามอัตภาพ

References

Ahmed, A. K., Luciano, M., Moghekar, A., Shin, J., Aygun, N., Sair H. I., Rigamonti, D., & Blitz, A. M. (2018). Does the Presence or Absence of DESH predict outcomes in adult hydrocephalus. *American Journal of Neuroradiology, 39*(11), 2022-2026. doi: 10.3174/ajnr.A5820.

Brinker, T., Stopa, E., Morrison, J., & Klinge, P. (2014). A new look at cerebrospinal fluid circulation. *Fluids and Barriers of the CNS, 11*, 10. https://doi.org/10.1186/2045-8118-11-10

Ghosh, S., & LInspired pressurepa, C. (2014). Diagnosis and prognosis in idiopathic normal pressure hydrocephalus. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, 29*(7), 583–589. https://doi.org/10.1177/1533317514523485

Karal, L., Pampal, H. K., Yildirim, F., Dilekoz, G., Emmez, F. P.U., Kocabiyik, M., & Demirel, C. B. (2017). Role of ischemic modified albumin in the early diagnosis of increased intracranial pressure and brain death. *Bratislavske Lekarske Listy, 118*(2), 112–117. https://doi.org/10.4149/BLL_2017_023

Luke, M., & Sherman, C. S. (2017). Clinical evaluation of adult hydrocephalus. In H. Richard Winn, (Ed.). *Youmans & Winn neurological surgery* (7th ed., pp. 282–285). PA: Elsevier.

Madden, L. K., & DeVon, H. A. (2015). A systematic review of the effects of body temperature on outcome after adult traumatic brain injury. *The Journal of Neuroscience Nursing: Journal of the American Association of Neuroscience Nurses, 47*(4), 190–203. https://doi.org/10.1097/JNN.0000000000000142

Nassar, B. R., & Lippa, C. F. (2016). Idiopathic normal pressure hydrocephalus: A review for general practitioners. *Gerontology & Geriatric Medicine, 2*, 2333721416643702. https://doi.org/10.1177/2333721416643702

Olson, D. M., Lewis, L. S., Bader, M. K., Bautista, C., Malloy, R., Riemen, K. E., & McNett, M. M. (2013). Significant practice pattern variations associated with intracranial pressure monitoring. *The Journal of Neuroscience Nursing: Journal of the American Association of Neuroscience Nurses, 45*(4), 186–193. https://doi.org/10.1097/JNN.0b013e3182986400

Osama, J., & John, R. W. K. (2017). Hydrocephalus in children: Etiology and overall management. In H. Richard Winn, (Ed.), *Youmans & Winn neurological surgery* (7th ed., pp. 1588–1595). PA: Elsevier.

Richard, J., Edwards, & James, M. (2017). Cerebrospinal fluid devices. In H. Richard Winn, (Ed.). *Youmans & Winn neurological surgery* (7th ed., pp. 1638–1644). PA: Elsevier.

Roth, C., Stitz, H., Kalhout, A., Kleffmann, J., Deinsberger, W., & Ferbert, A. (2013). Effect of early physiotherapy on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure. *Neurocritical care, 18*(1), 33–38. https://doi.org/10.1007/s12028-012-9799-5.

Sivagnanam, M., & Jha, N. K. (2012). Hydrocephalus: An overview. In S. Pant & I. Cherian (Eds.), *Hydrocephalus*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/32502

Vucic, S. (2014). Surgery in normal pressure hydrocephalus dont-wait-to-shunt. *Neurol Neurosurg Psychiatry, 85*, 806-810. doi:10.1136/jnnp-2013-306117

การสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนของอาสาสมัคร สาธารณสุขประจำหมู่บ้านยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์
Communication by Using Digital Technology for Public Health Care of Health Volunteers in Villages in the 4.0 Era, Nong Bua District, Nakhon Sawan Province

ฉลองรัฐ ทองกันทา[1] และนิพนธ์ แก้วต่าย[1]
Chalongrat Thongkanta[1] and Nipon Kaewtai[1]
[1]วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก
[1]Sirindhorn College of Public Health Phitsanulok

Received: June 8, 2022
Revised: July 26, 2022
Accepted: August 1, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 (2) ศึกษาความรอบรู้ด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 (3) ศึกษาการปฏิบัติด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 (4) หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน 4.0 ประจำปี 2561-2562 จำนวน 632 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 161 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพื้นฐานร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient) ผลการวิจัยพบว่า (1) ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี ดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=4.96 SD=1.76) (2) ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านยุค 4.0 ทั้ง 6 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=3.79 SD=0.87) (3) การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ และพฤติกรรมสุขภาพ ของ อสม. 4.0 พิจารณาให้สอดคล้องกับ 3 อ 2 ส ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 ในภาพรวม อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$=3.95 SD=1.11) (4) อายุ การศึกษา ระยะเวลาการเป็น อสม. (มีค่า R=0.206 0.367 0.258) สัมพันธ์กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เพศ รายได้ อาชีพ กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วน เพศ อายุ รายได้ อาชีพ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับความรอบรู้ด้านสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กัน และ เพศ อาชีพ (มีค่า R=0.282 0.260) สัมพันธ์กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 อายุ รายได้ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กัน

คำสำคัญ: เทคโนโลยีดิจิทัล อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

Abstract

This study was quantitative in nature. The objectives of this research were to (1) study the skills of understanding and using digital health technology by village health volunteers in the 4.0 era; and (2) study the health literacy of village health volunteers in the 4.0 era. (3) investigate village health volunteers' health practices in the 4.0 era; (4) investigate the relationship between personal factors and understanding skills, use of digital health technology, health literacy, and changes in village health volunteers' health behaviors. The population used in this study was 632 village health volunteers 4.0 for the year 2018–2019, a sample of 161 people. The research instrument was a questionnaire. Using basic statistics such as percentage, mean, and standard deviation, the statistics used in this hypothesis test were correlation coefficient statistics (Pearson Product Moment Coefficient). The results of the research showed that: (1) understanding and using technology in the 4.0 era, the digital health of village health volunteers was moderate ($\overline{X}$=4.96, SD=1.76). (2) In the 4.0 era, the health literacy of village health volunteers was moderate ($\overline{X}$=3.79, SD=0.87). (3) Village public health leadership in health behavior change and health behaviors volunteers 4.0, considered consistent with the 3 E 2 S of village public health volunteers in the 4.0 era overall, was at a high level ($\overline{X}$=3.95, SD=1.11). (4) Age, education, and duration of vocational education (R-value = 0.206, 0.367, and 0.258) were related to comprehension skills and use of technology and had a statistically significant correlation of .05, gender, income, occupation, comprehension skills, and use of technology were not related. As for sex, age, income, occupation, duration of being a volunteer, and health literacy, they were not related, and sex and occupation (R-value=0.282 and 0.260) were associated with health change behaviors and had a statistically significant relationship .05, age, income, duration of volunteering, and health change behaviors were not related.

Keywords: Digital technology, village health volunteer 4.0 era, Nong Bua District, Nakhon Sawan Province

บทนำ

ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ "สังคมดิจิทัล" ข้อมูลข่าวสารสามารถส่งต่อถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องและทันเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิต อีกทั้งรัฐบาลยังมีนโยบายขับเคลื่อนประเทศไทยให้เข้าสู่ประเทศไทย 4.0 มุ่งเน้นการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ลดรายจ่ายเพิ่มรายได้ รวมไปถึงการยกระดับคุณภาพการให้บริการสาธารณสุขรวมสู่สุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีขึ้น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ถือเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนงานสุขภาพภาคประชาชน และยังเป็นบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชน ซึ่งการสื่อสารสุขภาพนั้น เป็นการสนับสนุนในบุคคลตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพการส่งเสริมให้บุคคลนั้นมีศักยภาพในการดูแลสุขภาพของตนเองได้ (Kreps, 2001)

นอกจากนี้กระทรวงสาธารณสุขยังได้ชี้ชัดถึงความเกี่ยวข้องของ อสม.กับงานสื่อสารพัฒนาสุขภาพและดูแลสุขภาพ ซึ่งได้กำหนดบทบาทหน้าที่ของ อสม.ไว้ว่า "มีบทบาทสำคัญในฐานะผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมสุขภาพอนามัย การสื่อข่าวสาธารณสุข การแนะนำเผยแพร่

ความรู้ การวางแผน และประสานกิจกรรมพัฒนาสาธารณสุข ตลอดจนให้บริการสาธารณสุขด้านต่าง ๆ เช่น การส่งเสริมสุขภาพ การเฝ้าระวังและป้องกันโรค การช่วยเหลือและรักษาพยาบาลเบื้องต้น โดยใช้ยาและเวชภัณฑ์ ตามขอบเขตที่กระทวงสาธารณสุขกำหนด การปฐมพยาบาลเบื้องต้น การส่งต่อผู้ป่วยไปรับบริการการฟื้นฟูสภาพและจัดกิจกรรมพัฒนาสาธารณสุขมูลฐานในหมู่บ้านและชุมชน" (Department of Health Service Support, 2011)

อสม. 4.0 เป็น อสม.ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้ (1) สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้ (2) มีความรอบรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) (3) มีจิตอาสาและเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา อสม. ให้มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy) พร้อมทั้งการพัฒนา อสม. ให้มีความรอบรู้ด้านสุขภาพ ผ่านระบบการสื่อสารดิจิทัล และเพื่อส่งเสริม สนับสนุนบทบาทของ อสม. ในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพโดยมีเกณฑ์ที่กำหนดที่ใช้สำหรับประเมิน อสม. ที่จะยกระดับเป็น อสม. 4.0 โดยผู้ที่จะผ่านเกณฑ์จะต้องผ่านองค์ประกอบการประเมิน 3 ประเด็น ดังภาพ 1

ปัจจุบันการสาธารณสุขไทยได้ให้ความสำคัญกับความรอบรู้ด้านสุขภาพของประชาชนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพระดับบุคคลและส่งเสริมปัจจัยแวดล้อมเอื้อต่อการมีสุขภาพดี การปลูกฝังในประชาชนเกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพสู่การมีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง (health behavior) อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นบุคคลที่มีความสำคัญทางด้านสาธารณสุข มีบทบาทที่สำคัญในฐานะ ผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมสุขภาพ (change agent) สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดูแลสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และชุมชนโดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันมีการแพร่ระบาดไวรัสโคโรนา หรือโควิด-19 (Health Education Division, 2018)

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์เพื่อศึกษาทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ภาวะการณ์เป็นผู้นำด้านการเปลี่ยนแปลงสุขภาพเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือสังคม และพฤติกรรมในการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการทำงานของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เพื่อให้การพัฒนาช่องทางการสื่อสารข้อมูลด้านการดูแลสุขภาพของประชาชนที่ถูกต้องเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทันเวลา และมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

2. เพื่อศึกษาความรอบรู้ด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

3. เพื่อศึกษาการปฏิบัติด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

4. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

อสม.4.0	เกณฑ์การประเมิน
1. สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น application สมาร์ท อสม. หรือโปรแกรมอื่น ๆ
2. มีความรอบรู้ด้านสุขภาพ (health literacy)	มีความรู้รอบตัวด้านสุขภาพในเรื่องการปฐมพยาบาลเบื้องต้นหรืออื่น ๆ ที่กำหนด
3. มีจิตอาสาและเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ	มีทักษะปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือสังคมด้านการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน

ภาพ 1 เกณฑ์การประเมิน อสม.ยกระดับเป็น อสม. 4.0

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎีการวิจัยนี้ได้ประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับ (1) โมเดลการพัฒนาประเทศไทย 4.0 (2) แนวทางการพัฒนาอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 (3) แนวคิดเรื่องความสามารถทางการสื่อสาร (4) แนวคิดการจัดการข่าวสารและความรู้ (5) แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกลยุทธ์การสื่อสาร (6) ทฤษฎีการสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวใจ (7) ทฤษฎีการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม (8) แนวคิดการสร้างเครือข่าย (9) แนวคิดเรื่องการตัดสินใจร่วมกัน (10) ทฤษฎีเกี่ยวกับความรอบรู้ด้านสุขภาพ และ (11) พฤติกรรมสุขภาพ ดังแสดงในกรอบแนวคิดในการวิจัย ภาพ 2

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ อยู่ระดับใด

2. ความรอบรู้ การปฏิบัติ ด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ อยู่ระดับใด

3. อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ที่มี เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ระยะเวลาการเป็น อสม. แตกต่างกัน มีทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

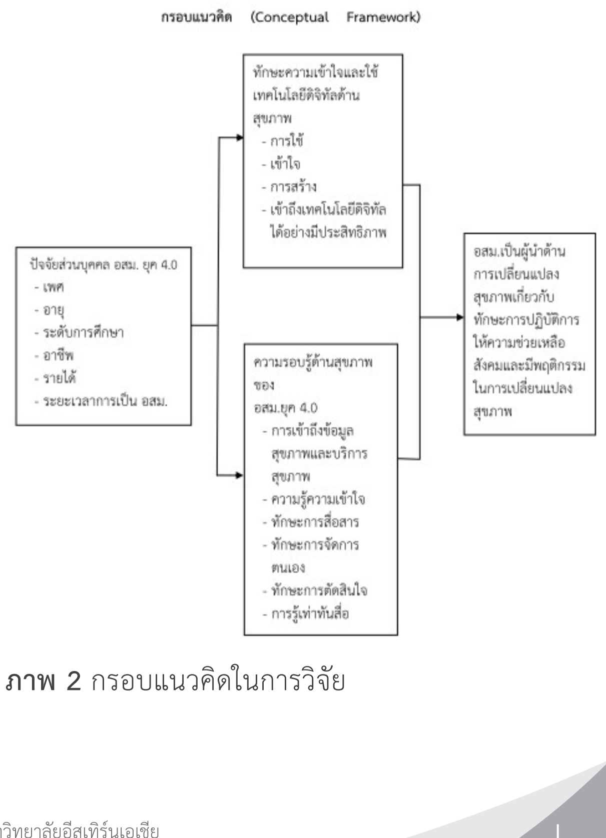
การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) เพื่อศึกษาทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ภาวะการณ์เป็นผู้นำด้านการเปลี่ยนแปลงสุขภาพเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือสังคมและมีพฤติกรรมในการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพและภาวะการณ์เป็นผู้นำด้านการเปลี่ยนแปลงสุขภาพเกี่ยวกับการปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือสังคม ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ที่ได้เข้ารับการอบรมและผ่านเกณฑ์การประเมินตามองค์ประกอบการพัฒนาศักยภาพยกระดับเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน 4.0 ประจำปี 2561-2562 จำนวน 632 คน

กลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการกำหนดเกณฑ์ 25% (Yamane, 1973) จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 161 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามสำหรับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และระยะเวลาการเป็น อสม.

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพื้นฐานทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี เป็นคำถามแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก (ทำได้–ทำไม่ได้) จำนวน 10 ข้อมีค่าความเชื่อมั่น 1.00

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรอบรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) 6 ด้าน ได้แก่ (1) การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ (access skill) (2) ความรู้ความเข้าใจ (cognitive skill) (3) ทักษะการสื่อสาร (communication skill) (4) ทักษะการจัดการตนเอง (self-management skill) (5) ทักษะการตัดสินใจ (decision skill) และ (6) การรู้เท่าทันสื่อ (media literacy skill) ตาม 3อ 2ส จำนวน 32 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.98

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของ อสม. 4.0 จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ และการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.90

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นเตรียมการ

1. ขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก เอกสารรับรองเลขที่ SCPHPL 2/2564.1.2

2. ผู้วิจัยทำหนังสือผ่านสำนักงานสาธารณสุขอำเภอหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 15 แห่ง 9 ตำบล อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและขออนุญาตดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ติดต่อกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนี้ ชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาและบทบาทต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โรงพยาบาลหนองบัวและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบ อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อให้เกิดการร่วมมือประสานงานกับประชาชนกลุ่มเป้าหมาย ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้

ขั้นดำเนินการ

1. ผู้ช่วยวิจัยร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยในครั้ง นัดหมายประชุมกลุ่มเป้าหมายแยกเป็นแต่ละพื้นที่ รวมจำนวน 161 คน (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่ได้เข้ารับการอบรมและผ่านเกณฑ์การประเมินตามองค์ประกอบการพัฒนาศักยภาพยกระดับเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 ประจำปี 2561-2562) ชี้แจงและดำเนินการเก็บข้อมูลตามแบบสอบถาม

2. ผู้ช่วยวิจัยรวบรวมแบบสอบถามที่ผ่านการตอบแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้ว นำส่งผู้วิจัยเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD)

สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

1. การหาค่าความตรงตามเนื้อหา (content validity) คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC--Index of Item Objective Congruence (Srisaat, 2002)

2. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามโดยใช้ Item-total Correlation โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับพื้นฐานทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี แบบสอบถามเกี่ยวกับความรอบรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) 6 ด้าน และแบบสอบถามเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของ อสม. 4.0 โดยใช้วิธีสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล

เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 13.70 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 86.30

อายุ มีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.05 รองลงมามีอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.09 และอายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.09

ระดับการศึกษา มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย ปวช มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.10 รองลงมามีระดับการศึกษาประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 25.50

อาชีพ ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.00 รองลงมาประกอบอาชีพรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 17.40

รายได้ มีรายได้ระหว่าง 5,001–10,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 89.40 รองลงมา มีรายได้ระหว่าง 10,001–15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.20

ระยะเวลาการเป็น อสม. มีระยะเวลาระหว่าง 1 ปี–5 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.10 รองลงมามีระยะเวลาระหว่าง 20.1 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 26.10

ตอนที่ 2 ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ และการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของ อสม.ยุค 4.0

ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$=4.96 SD=1.76)

ความรอบรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ทั้ง 6 ด้าน ในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$=3.79 SD=0.87)

การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ ของ อสม. 4.0 พิจารณาให้สอดคล้องกับ 3 อ 2 ส ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ในภาพรวมอยู่ระดับสูง ($\overline{X}$=3.95 SD=1.11)

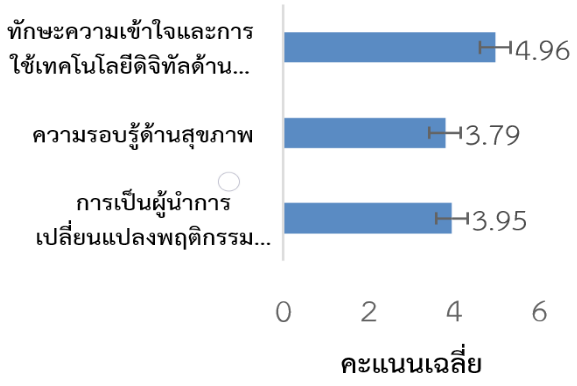
ตาราง 1

แสดง ข้อมูลส่วนบุคคลของ อสม.

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	22	13.70
หญิง	139	86.30
อายุ		
20-30 ปี	16	9.94
31-40 ปี	42	26.09
41-50 ปี	50	31.05
51-60 ปี	42	26.09
60 ปีขึ้นไป	11	6.83
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	41	25.50
มัธยมศึกษาตอนต้น	38	23.60
มัธยมศึกษาตอนปลาย, ปวช.	63	39.10
อนุปริญญา, ปวส.	7	4.30
ปริญญาตรี	11	6.80
ปริญญาโทหรือสูงกว่า	0	0
อื่น ๆ	1	0.60
อาชีพ		
เกษตรกรรม	124	77.00
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ/บำนาญ	1	0.60
รับจ้าง	28	17.40
นักเรียน/นักศึกษา	0	0
ค้าขาย	4	2.50
ไม่ได้ทำงาน	2	1.20
อื่น ๆ	2	1.20

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
รายได้ต่อเดือน		
5,001 – 10,000 บาท	144	89.40
10,001 – 15,000 บาท	10	6.20
15,001 – 20,000 บาท	3	1.90
20,001 – 25,001 บาท	1	0.60
25,001 – 30,000 บาท	0	0
30,001 บาท ขึ้นไป	3	1.90
ระยะเวลาในการเป็น อสม.		
1 ปี – 5 ปี	50	31.10
5.1 ปี - 10 ปี	38	23.60
10.1 ปี – 15 ปี	14	8.70
15.1 ปี – 20 ปี	17	10.60
20.1 ปี ขึ้นไป	42	26.10



ภาพ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ และการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพของ อสม.

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีของ อสม. ยุค 4.0

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า อายุ การศึกษา และระยะเวลาการเป็น อสม. (มีค่าความสัมพันธ์ R=0.206 0.367 0.258) มีความสัมพันธ์กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ส่วน เพศ รายได้ อาชีพ กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตาราง 2

ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการรอบรู้ด้านสุขภาพของ อสม. ยุค 4.0

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการรอบรู้ด้านสุขภาพของของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เพศ อายุ รายได้ อาชีพ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับความรอบรู้ด้านสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตาราง 3

ตอนที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของ อสม. ยุค 4.0

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เพศ อาชีพ (มีค่าความสัมพันธ์ R=0.282 0.260) มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ส่วน อายุ รายได้ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตาราง 4

ตาราง 2

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี ของ อสม.

ปัจจัยส่วนบุคล	ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี		
	Pearson Correlation (r)	p-value	การแปลผลความสัมพันธ์
เพศ	0.76	0.338	+
อายุ	-0.206**	0.009*	-
การศึกษา	0.367**	0.000*	+
รายได้	0.088	0.268	+
อาชีพ	0.134	0.091	+
ระยะเวลาการเป็น อสม.	-0.258**	0.001*	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01
+ = มีความสัมพันธ์เชิงบวก - = มีความสัมพันธ์เชิงลบ

ตาราง 3

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการรอบรู้ด้านสุขภาพของ อสม.

ปัจจัยส่วนบุคคล	ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี		
	Pearson Correlation (r)	p-value	การแปลผลความสัมพันธ์
เพศ	-0.032	0.685	-
อายุ	0.127	0.109	+
การศึกษา	0.119	0.132	+
รายได้	-0.033	0.032	-
อาชีพ	0.130	0.102	+
ระยะเวลาการเป็น อสม.	0.006	0.936	+

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

+ = มีความสัมพันธ์เชิงบวก - = มีความสัมพันธ์เชิงลบ

ตาราง 4

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของ อสม.

ปัจจัยส่วนบุคคล	ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี		
	Pearson Correlation (r)	p-value	การแปลผลความสัมพันธ์
เพศ	0.282**	0.000*	+
อายุ	-0.055	0.489	-
การศึกษา	0.139	0.079	+
รายได้	0.032	0.687	+
อาชีพ	0.260**	0.001*	+
ระยะเวลาการเป็น อสม.	-0.017	0.830	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

+ = มีความสัมพันธ์เชิงบวก - = มีความสัมพันธ์เชิงลบ

การอภิปรายผล

ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$=4.96 SD=1.76) ด้วยส่วนใหญ่ อสม.มีอายุระหว่าง 41-60 ปี ทักษะความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยยังไม่เข้าใจที่ดีพอ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้อาจไม่ตอบรับกับระบบ แต่ก็ยังสามารถเรียนรู้ได้ จึงทำให้ความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับปานกลางซึ่งสอดคล้องกับ (Suriyong, 2020) ได้ศึกษาเรื่องการสื่อสารเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนอำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 พบว่า ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี ในการดำเนินงานพัฒนาสื่อบุคคล (อสม.4.0) มีภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=0.68 SD=0.44)

ความรอบรู้ด้านสุขภาพ 6 ด้าน ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ (access skill) ทักษะการสื่อสาร (communication skill) ทักษะการจัดการตนเอง (self-management skill) การรู้เท่าทันสื่อ (media literacy skill) ความรู้ ความเข้าใจ (cognitive skill) ทักษะการตัดสินใจ (decision skill) อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$=3.79 SD=0.87) ซึ่งสอดคล้องกับ (Suriyong, 2020) ได้ศึกษาเรื่องการสื่อสารเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนอำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 พบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการจัดการตนเอง การรู้เท่าทันสื่อ ความรู้ความเข้าใจ และทักษะการตัดสินใจภาพรวมอยู่ในระดับความถี่ปานกลาง ($\overline{X}$=3.48 SD=0.73) สอดคล้องกับ (Health Education Division, 2018) ได้ศึกษาประเมินความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ ในกลุ่มวัยทำงาน ตามแนวทาง 3อ.2ส. พบว่า ผลการประเมินมีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 38.18 และสอดคล้องกับ (Tachavijitjaru, Srisupornkornkul & Changtej, 2018) ได้ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความฉลาดทาง สุขภาพโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ ($\overline{X}$=49.95 SD=5.93) คิดเป็นร้อยละ 73.46 จากคะแนนเต็ม เมื่อจำแนกรายด้าน พบว่า ความฉลาดทางสุขภาพด้านความรู้ความเข้าใจทางสุขภาพ ร้อยละ 66.42 การเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ ร้อยละ 70.64 การสื่อสารสุขภาพ ร้อยละ 66.87 การจัดการตนเองและการรู้

ร้อยละ 73.58 เท่าทันสื่อและสารสนเทศ ร้อยละ 72.56 ทั้ง 5 ด้านดังกล่าว อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X}$=3.99 SD=1.01; $\bar{X}$=7.06 SD=1.58; $\bar{X}$=10.03 SD=1.74; $\bar{X}$=11.04 SD=2.10; $\bar{X}$=7.26 SD=2.04) และด้านการตัดสินใจเลือกปฏิบัติที่ถูกต้องมีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก 88.16 ($\bar{X}$=10.58 SD=1.35)

การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ ของ อสม. 4.0 พิจารณาให้สอดคล้องกับ 3 อ 2 ส ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ในภาพรวม อยู่ระดับสูง ($\bar{X}$=3.95 SD=1.11) ซึ่งสอดคล้องกับ Health Education Division (2018) ได้ศึกษาประเมินความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ ในกลุ่มวัยทำงาน ตามแนวทาง 3อ.2ส. พบว่า ผลการประเมินมีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 38.18 และมีระดับพฤติกรรมสุขภาพตามแนวทาง 3อ.2ส. อยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 49.51 สำหรับปัจจัยด้านความรอบรู้ด้านสุขภาพที่มีต่อพฤติกรรมสุขภาพตามแนวทาง 3อ.2ส. ของกลุ่มวัยทำงาน พบว่า ปัจจัยด้านการจัดการตนเองตามแนวทาง 3อ.2ส. เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อ พฤติกรรมสุขภาพมากที่สุด โดยถ้าประเมินปริมาณและคุณค่าอาหารที่กินในแต่ละมื้อพร้อมวางแผน ออกกำลังของตนเอง ประเมินสภาวะอารมณ์ของตนเอง การจัดสภาพแวดล้อมรอบตัวเองเพื่อให้ปฏิบัติตนในการดูแลสุขภาพตนเองตามแนวทาง 3อ.2ส. ก็จะส่งผลให้มีพฤติกรรมสุขภาพตามแนวทาง 3อ.2ส.ที่ดี และสอดคล้องกับ Phdthapee and Prasertsuk (2016) ได้ศึกษาพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า (1) ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพการได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมจากชุมชนและพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข การได้รับแรงสนับสนุนจากครอบครัวและการมีจิตอาสาของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอยู่ในระดับมาก

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า อายุ การศึกษา และระยะเวลาการเป็น อสม. (มีค่าความสัมพันธ์ R=0.206 0.367 0.258) มีความสัมพันธ์กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เพศ รายได้ อาชีพ กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับ Suriyong (2020) ได้ศึกษาเรื่องการสื่อสารเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนอำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การศึกษา อาชีพ กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เพศ อายุ สถานภาพ รายได้ ชาติพันธุ์ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพไม่แตกต่างกัน สอดคล้อง (Tachavijitjaru et al., 2018) ได้ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ปัจจัยเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และสถานภาพสมรสไม่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพโดยรวม เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ปัจจัยเพศมีความสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจทางสุขภาพระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ และอาชีพมีความสัมพันธ์กับการจัดการตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 สอดคล้องกับ (Phdthapee et al., 2016) ได้ศึกษาพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เมื่อจำแนกตามการมีโรคประจำตัว อายุ สถานภาพสมรส ระยะเวลาการเป็น อสม. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การมีจิตอาสา การได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขตอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ได้ร้อยละ 23.4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Ngasangsai, Sornseeyon and Phattarabenjapol (2014) ได้ศึกษากรณีศึกษาความฉลาดทางสุขภาพ ของอาสาสมัครประจำหมู่บ้าน พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุและระดับการศึกษา เป็นสิ่งที่ควรพิจารณา ประกอบด้วยในกระบวนการสรรหา อสม. เพราะมีความสัมพันธ์ต่อระดับความฉลาดทางสุขภาพด้านความรู้ความเข้าใจ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติหน้าที่ของ อสม.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการรอบรู้ด้านสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เพศ อายุ รายได้ อาชีพ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับความรอบรู้ด้านสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กันสอดคล้อง (Tachavijitjaru et al., 2018) ได้ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ปัจจัยเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และสถานภาพสมรสไม่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพโดยรวม

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคลกับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เพศ อาชีพ (มีค่าความสัมพันธ์ R=0.282 0.260) มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ส่วน อายุ รายได้ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับ (Suriyong, 2020) ได้ศึกษาเรื่องการสื่อสารเพื่อดูแลสุขภาพประชาชน อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0 อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การศึกษา อาชีพ กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เพศ อายุ สถานภาพ รายได้ ชาติพันธุ์ ระยะเวลาการเป็น อสม. กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี การรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ ไม่แตกต่างกัน สอดคล้อง (Tachavijitjaru et al., 2018) ได้ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ปัจจัยเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และสถานภาพสมรสไม่มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางสุขภาพโดยรวม เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ปัจจัยเพศมีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจทางสุขภาพระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ และอาชีพมีความสัมพันธ์กับการจัดการตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และสอดคล้อง (Phdthapee et al., 2016) ได้ศึกษาพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เมื่อจำแนกตามการมีโรคประจำตัว อายุ สถานภาพสมรส ระยะเวลาการเป็น อสม. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การมีจิตอาสา การได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขตอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ได้ร้อยละ 23.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ได้แนวทางเพื่อขยายการศึกษาเรื่องการใช้สื่อดิจิทัลของบุคคลในชุมชน (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0) ให้หลากหลายยิ่งขึ้น เพื่อจะได้เป็นการเพิ่มแนวทางในการ “ใช้และพัฒนา” สื่อบุคคล (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0) ต่อไป

2. สามารถนำผลการวิจัยใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานพัฒนาสื่อบุคคล (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ยุค 4.0) รวมทั้งปรับใช้กลยุทธ์ในการสื่อสารเพื่อการดูแลสุขภาพที่เหมาะสมในชุมชน ที่มุ่งสร้างการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ในการจัดการแก้ไขปัญหาของท้องถิ่นและชุมชนของตนเองในด้านสุขภาพ

3. การศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปบูรณาการการเรียนการสอนวิชาการแก้ไขปัญหาพัฒนางานสาธารณสุข เพื่อให้นักศึกษานำแนวทางการพัฒนาการใช้สื่อดิจิทัลของบุคคลในชุมชน ไปใช้ในการเรียน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในสถานที่ฝึกปฏิบัติจริง

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

ควรศึกษาการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดูแลสุขภาพประชาชนของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านยุค 4.0 ทั้งจังหวัด เพื่อสามารถนำผลไปปรับใช้กลยุทธ์ในการสื่อสารเพื่อดูแลสุขภาพที่เหมาะสม

References

Channam, N., & Ratchatapanthanakone, B. (2017). *Development of madia adversiting literacy on fast food and junk food marketing in schoolchildren, Hatyai district, Songkhla Province*. Bangkok: National Research Council of Thailand. (in Thai)

Department of Health Service Support. (2011). *Handbook of volunteers in the new era*. Bangkok: Agricultural Cooperative Community of Thailand. (in Thai)

Health Education Division. (2018). *Health literacy*. Retrieved from http://www.hed.go.th/linkhed/file/138. (in Thai)

Kreps, G. L. (2001). The evolution and advancement of health communication inquiry. *Annals of the International Communication Association, 24*(1), 231-253. https://doi.org/10.1080/23808985.2001.11678988

Ngasangsai, P., Sornseeyon, P., & Phattarabenjapol, S. (2014). A case study of health literacy of village health volunteers. *Isan Journal of Pharmaceutical Sciences, 9*(Suppl), 81-87. (in Thai)

Phdthapee, C., & Prasertsuk, N. (2016). Health promotion behavior for people operated by village health volunteers in District of Boploi, Kanchanaburi Province. *Veridian E-Journal, Silpakorn University, 9*(3), 1,190-1,205. (in Thai)

Rattanawarang, W., & Chantha, W. (2018). Health literacy of self-care behaviors for blood glucose control in patients with type2 diabetes, Chainat Province. *The Journal of Baromarajonani College of Nusing, Nakhonratchasima, 14*(2), 34-51. (in Thai)

Srisaat, B. (2002). *Preliminary research*. Bangkok: Suwiriyasan. (in Thai)

Suriyong, S. (2020). Communication for Public Health Care of Galyani Vadha District, Chai Mai Province by village health volunteer 4.0 era. *Journal of Public Health NakhonSawan, 6*(3), 81-89. (in Thai)

Tachavijitjaru, C., Srisupornkornkul, A., & Changtej, S. (2018). Selected factors related with the health literacy of village health volunteer. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 19*(Suppl), 320-332. (in Thai)

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Tokyo: Harper International Edition.

ครีมบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุจังหวัดสระแก้ว

Skin Cream Containing *Ganoderma lucidum* Root Extract to Increase Skin Elasticity in The Elderly, Sa Kaeo Province

จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย[1] รัฐพล ศิลปรัศมี[1]* และธธิธา เวียงปฏิ[1]
Juntarat Jaricksakulchai[1] Ratthapol Sillaparassamee[1]*, and Tatita Wiangpati[1]
[1]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
[1]Faculty of Public Health Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
*Corresponding author: ratthapol@vru.ac.th
Received: November 1, 2022
Revised: December 21, 2022
Accepted: December 28, 2022

บทคัดย่อ

เห็ดหลินจือแดงมีสารที่มีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูง มีสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง และถูกนำมาเป็นสารสำคัญในผลิตภัณฑ์สุขภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ในการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุ จังหวัดสระแก้ว งานวิจัยนี้ศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงด้วยวิธี DPPH และนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง และศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษา พบว่าสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.78 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ผลิตภัณฑ์โลชั่นมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ร้อยละ 10 มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องและสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ผลิตภัณฑ์โลชั่นมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและซึมไว ผลการศึกษาด้านความปลอดภัยโดยวิธี Closed patch test พบว่า ไม่ก่อให้ผิวเกิดการระคายเคือง (ดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation index--M.I.I) ได้เท่ากับ 0.00) ผลิตภัณฑ์โลชั่นสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังในอาสาสมัคร หลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิวหนัง) ค่า R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) และค่า R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของผิวก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า ค่าความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<.05) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง สามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวได้

คำสำคัญ: สารสกัดรากเห็ดหลินจือแดง สารต้านอนุมูลอิสระ อัตราการสูญเสียน้ำจากผิวหนัง ค่าความยืดหยุ่นของผิวหนัง

Abstract

Ganoderma lucidum contains substances that have high antioxidant potential. Phenolic compounds such as terpenes (triterpenoids) and polysaccharides are substances that have high antioxidant properties and are used as active ingredients in health products. The objective of this research was to determine the efficacy of a lotion product containing *Ganoderma lucidum* root extracts to increase skin elasticity in the elderly in Sa Kaeo Province. This research investigated the antioxidant activity of *Ganoderma lucidum* root extracts by the DPPH method. The extracts were used to develop a lotion product containing *Ganoderma lucidum* root extracts and study product stability. The results of the study showed that *Ganoderma lucidum* root extract had an antioxidant activity with an IC_{50} value of 0.78 mg/mL. Lotion products containing 10% Ganoderma lucidum extract were stable at room temperature and under accelerated conditions with both light and no light exposure. The texture of lotion is smooth, quite viscous, a light yellow color, odorless, has no separation, feels cool, and absorbs quickly when applied. According to the findings of a product safety study using the closed patch test method, lotion products do not cause allergic reactions in the skin (the mean irritation index, M.I., was 0.00). After using the product for 4 weeks, lotion products can increase skin elasticity in volunteers. Skin elasticity coefficients R2 (total skin elasticity), R5 (net skin elasticity), and R7 (elastic recovery ratio) were considered. The comparison of skin elasticity before and after using the product found that elasticity increased statistically significantly (p-value < 0.05). Therefore, products containing Ganoderma lucidum root extract can be used as skin care products that increase skin elasticity.

Keyword: *Ganoderma lucidum* extract, antioxidant, trans epidermal water loss, skin elasticity

บทนำ

ผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของร่างกาย ประกอบไปด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นหนังกำพร้า ชั้นหนังแท้ และชั้นไขมัน ในแต่ละชั้นมีองค์ประกอบอื่น ๆ มีเซลล์สร้างเม็ดสี สารกลุ่มเส้นใยโปรตีน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเส้นประสาท (Gilaberte, Prieto-Torres, Pastushenko & Juarranz, 2016) ผิวหนังมีหน้าที่ ป้องกันการถูกทำลายจากสิ่งรบกวนภายนอก และป้องกันการสูญเสียสารสำคัญที่อยู่ภายใต้ผิวหนัง ยังส่งผลทำให้สุขภาพผิวแข็งแรงมีความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นที่ดี หน้าที่ของเกราะป้องกันเป็นอีกหนึ่งหน้าที่ของผิวหนังซึ่งเกราะป้องกันที่แข็งแรงสามารถส่งเสริมให้ผิวหนังทำหน้าที่ปกป้องสิ่งรบกวนภายนอกได้ดี (Lim, 2021) การเสื่อมของร่างกายส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และเมื่ออวัยวะต่าง ๆ เกิดความเสื่อมถอยส่งผลต่อการสูญเสียสมดุลของอวัยวะนั้น ๆ (Sainakha & Niamkha, 2020) ผิวหนังเป็นอีกหนึ่งอวัยวะที่สามารถเสื่อมถอยและลดการทำงานในหน้าที่ลง ความแก่งของผิวหนังจากปัจจัยของอายุเป็นกระบวนการเสื่อมถอยที่มีปัจจัยที่ซับซ้อน ทั้งจากปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก ซึ่งทฤษฎีอนุมูลอิสระ เมื่ออายุมากขึ้นเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีระดับอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้น การเกิดกระบวนการอนุมูลอิสระส่งผลต่อการสลายตัวของส่วนต่าง ๆ ของผิวหนัง เช่น การสลายตัวของโครงสร้างคอลลาเจน และอีลาสติน กระบวนการสร้างขึ้นมาทดแทนเซลล์เดิมลดลง มีการเจริญเติบโตช้า ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าให้ผิวหนังมีความสามารถในการยืดหยุ่นดี (Chang & So,2008) ปัญหาผิวหนังขาดความยืดหยุ่นในกลุ่มผู้สูงอายุส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตเนื่องจากเมื่อผิวหนังถูกรบกวนหรือได้รับบาดเจ็บจากการถูกทำลายจากแรงเสียดทาน แรงเฉือน แรงดึงรั้ง การลอกพลาสเตอร์ หรือแรงกระทำจากการเกา

ทำให้ผิวหนังถูกทำลายได้ง่ายกว่าวัยอื่น ๆ และเมื่อผิวหนังถูกทำลายส่งผลทำให้หน้าที่การป้องการการถูกลบกวนจากปัจจัยภายนอกยิ่งส่งผลเพิ่มขึ้น

สารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระช่วยลดการอักเสบในเซลล์ บทบาทในกระบวนการทางชีวภาพ เช่น การสังเคราะห์คอลลาเจนและการต่อต้านอนุมูลอิสระ (Burns, Rivers & Machlin, 1987) เนื่องจากมีผลต่อการสังเคราะห์คอลลาเจนและสารต้านอนุมูลอิสระ ลดรอยดำ และช่วยป้องกันรังสียูวีจากคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ

เห็ดหลินจือถูกขนานนามว่าเป็นราชาแห่งสมุนไพร หรือที่รู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า เห็ดหมื่นปี สัญลักษณ์แห่งความเป็นสิริมงคล สมุนไพรจีนโบราณที่มีมายาวนานกว่าสองพันปี โดยชาวจีนเชื่อว่าเห็ดหลินจือมีคุณสมบัติเป็นยาอายุวัฒนะและใช้เพื่อบำรุงร่างกาย ซึ่งในปัจจุบันมีการวิจัยจากหลายประเทศศึกษาถึงคุณประโยชน์ที่แท้จริงของเห็ดหลินจือรวมถึงในประเทศไทย จากผลวิจัยต่าง ๆ สรุปออกมาในทิศทางเดียวกันว่า เห็ดหลินจือเป็นสมุนไพรที่มีความปลอดภัย ไม่มีอันตรายต่อร่างกายแต่อย่างใด และยังพบคุณสมบัติในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ลดไขมันในเลือด รักษาโรคความดันโลหิตสูง บำรุงตับ ชะลอความแก่ และมีฤทธิ์ในการต่อต้านมะเร็งอีกด้วย โดยเห็ดหลินจือที่ได้รับความนิยมและมีสรรพคุณทางยาสูงสุด คือ กาโนเดอร์ม่า ลูซิดัม (*Ganoderma Lucidum*) หรือเห็ดหลินจือแดง นอกจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ส่งเสริมและป้องกันด้านสุขภาพแล้ว ได้มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวฤทธิ์และประสิทธิภาพการต้านการอักเสบและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผิวหนังของคนทั่วไปเพิ่มมากขึ้น

ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในการหาวิธีการฟื้นฟูสภาพของผิวของผู้สูงอายุ โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากเห็ดหลินจือแดง มาประเมินผลการเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังของผู้สูงอายุ เพื่อเป็นหนึ่งในแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพผิวในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดค่าความยืดหยุ่นของผิวก่อนและหลังการใช้ตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดเห็ดหลินจือ ในกลุ่มผู้สูงอายุ

2. เพื่อวัดค่าการสูญเสียน้ำของผิวก่อนและหลังการใช้ตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดเห็ดหลินจือในกลุ่มผู้สูงอายุ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เห็ดหลินจือแดง (*Ganoderma lucidium* (Fr.) Karst.) เป็นสมุนไพรจีนที่ถูกนำมาใช้เป็นกระบวนการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ บำบัดโรคต่าง ๆ โดยสรรพคุณหลัก คือ การสร้างภูมิคุ้มกัน การต้านอนุมูลอิสระ ต้านการเสื่อมของเซลล์ และลดการอักเสบ ได้มีการศึกษาฤทธิ์ของเห็ดหลินจือด้านกระบวนการสร้างระบบภูมิคุ้มกัน และการต้านอนุมูลอิสระพบว่า สารสกัดจากดอก ก้านและสปอร์ที่กะเทาะเปลือก สามารถตอบสนองต่อกระบวนการต้านการอักเสบ และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้ (Sukhapirom, Soonthorncharoennon, Teldamrongsin & Pattanapanyasat, 2008)

สารสำคัญที่พบในเห็ดหลินจือแดง เช่น สารกลุ่มไทรเทอร์พีน และพอลีแซ็กคาไรด์ โดยได้มีการศึกษาว่าสารกลุ่มดังกล่าวสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน การต้านอนุมูลอิสระ ต้านการเสื่อมของเซลล์ และลดการอักเสบ การลดความเสื่อมของเซลล์จากการถูกทำลายจากปัจจัยภายนอกที่เกิดจากการได้รับรังสีอัตราไวโอเลต ช่วยฟื้นฟูการทำงานของเซลล์จึงสามารถกระตุ้นการสร้างอีลาสติน หรือคอลลาเจนเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังได้

สารจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการชะลอวัย

สารกลุ่มไทรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoids)

ไทรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoids) เป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่พบได้มากในธรรมชาติ เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดที่ไม่อิ่มตัว ถ้าอยู่ในรูปของเหลว สามารถติดไฟได้ที่พบได้ทั่วไป เช่น น้ำมันหอมระเหย เรซิน หรือโอเรโอเรซิน เป็นต้น มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ

สารกลุ่มโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides)

สารกลุ่มนี้เป็นสารมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยสามารถพบได้ในกลุ่มพืชจากธรรมชาติ ซึ่งได้มีการศึกษาพบว่ามีการเพิ่มการรอดชีวิตของเซลล์มนุษย์ที่ถูกทำลายจากอนุมูลอิสระจากการเหนี่ยวนำของ tert-butylhydroperoxide

(t-BHP) ช่วยลดการผลิตสารอนุมูลอิสระที่เกิดจากออกซิเจน ลดการตายของเซลล์ ยับยั้งการเกิดริ้วรอยจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ (Sainakha et al., 2020)

วิธีดำเนินงานวิจัย วัสดุและสารเคมี

เครื่องมือและอุปกรณ์ เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance) รุ่น BSA 23 Sartorius®Germany

เครื่องวัด pH (pH meter) รุ่น 827 บริษัท Metrohm Siam Lat ประเทศไทย เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ยี่ห้อ Brookfield Viscometer รุ่น DV-II+ Pro EXTRA เครื่องปั่นผสม (homogenizer) ยี่ห้อ Ultra-turrax รุ่น T25 เครื่องกวนสาร (hot plate and magnetic stirrer) ยี่ห้อ IKA รุ่น C-MAG HS7 digital เครื่อง UV Spectophotometer

สารเคมี Laureth-2 octanoate Methyl paraben Carbopol ultrez-20 PEG-100 stearate and glyceryl monostearate Cetyl alcohol Propyl paraben และ Triethanolamine จากบริษัท วันรัต (หน่ำเซียน) จำกัด

1. การเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างเห็ดหลินจือแดงได้จาก กลุ่มเพาะปลูกเห็ดหลินจือแดง อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ซึ่งเก็บเกี่ยวเมื่อดอกเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่ เก็บตัวอย่างทันที โดยทำความสะอาดสปอร์ของเห็ด ด้วยวิธีการใช้แปรงปัด หลังจากนั้นเก็บดอกเห็ด และเก็บส่วนที่เป็นรากเห็ด (ตีนเห็ด) เพื่อรอการวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

2. การเตรียมสารสกัดตัวอย่าง

การสกัดตัวอย่าง ใช้วิธีการ ดังนี้ ชั่งตัวอย่างรากเห็ดหลินจือแดงแห้งที่บดแล้ว 1 กรัม นำมาสกัดด้วย เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 (อัตราส่วนของตัวอย่าง แห้งและเอทานอล 1:3) สกัดซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งสกัด นาน 7 วัน จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำสารสกัดที่ได้มาระเหยในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสจนแห้งสนิทโดยใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดหยาบแห้งไปบดละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 50 mesh (297 μm) แล้วชั่งน้ำหนัก

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการยับยั้ง อนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl radical scavenging activity (DPPH)

ใช้วิธีการที่ดัดแปลงจาก Brand-Williams, Cuvelier and Berset (1995) นำสารสกัดเห็ดหลินจือมาเจือจางให้มีความเข้มข้น 12.5–200 μg/ml

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 6x10-5 M

ชั่ง DPPH 2.4 มิลลิกรัมละลายใน 95 เปอร์เซ็นต์เอทานอล และปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร แล้วเก็บไว้ในขวดสีชา

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

นำสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มา 2 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร บันทึกผลและหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาคำนวณหา % DPPH radical scavenging ดังสมการ

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)} = [(A_0 - A_S)/A_0] \times 100 \quad (1)$$

โดย A_0=ค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น

A_S=ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่าง

คำนวณหาค่า IC_{50} ได้จากกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารสกัด (X) และ % DPPH radical scavenging (Y) โดยเทียบค่า IC_{50} ของ Trolox และ L-ascorbic acid

4. การเตรียมตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

การเตรียมวัฏภาคอิมัลชัน แยกออกเป็น 2 วัฏภาค วัฏภาคที่หนึ่ง: เป็นวัฏภาคน้ำมันได้จากการผสม Laureth-2 octanoate Methyl paraben Carbopol ultrez-20 PEG-100 stearate and glyceryl monostearate Cetyl alcohol โดยใช้เครื่อง Water bath และ ควบคุมอุณหภูมิให้ได้ 70–75 องศาเซลเซียส วัฏภาคที่สอง: เป็นวัฏภาคน้ำได้จากการผสม Distilled Water Propyl paraben และ Triethanolamine โดยใช้เครื่อง Water bath โดยควบคุมอุณหภูมิ ให้ได้ 70-75 องศาเซลเซียส เทวัฏภาคน้ำมันลงในวัฏภาคน้ำปั่นผสมด้วยเครื่อง Homogenizer โดยปั่นที่ความเร็ว 15,000 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที และ ที่ความเร็ว 6,500 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที หลังจากอุณหภูมิลดลงเหลือ 40-45 องศาเซลเซียส เติมสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงลงในตำรับผลิตภัณฑ์ในระดับความเข้มข้นที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

5. ศึกษาความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง (ดัดแปลงวิธีมาจาก Krasantisuk & Runnarong, 2006)

นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมศึกษาที่ 2 สภาวะ คือ

สภาวะอุณหภูมิห้อง ศึกษาภายใต้สภาวะโดนแสง และไม่โดนแสง สังเกตลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ สี กลิ่น และการแยกชั้น ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงโดยใช้ความเร็วรอบ 6,000 rpm 20 นาที 25 องศาเซลเซียส บันทึกลักษณะของผลิตภัณฑ์ดูการแยกชั้น วัดสีผลิตภัณฑ์ แล้ว ทำการวัดค่าความเป็นกรด–ด่างของตำรับ ด้วยเครื่อง pH meter ทำการวัดค่าความหนืดของตำรับด้วยเครื่อง Brookfield (วัดทั้งหมด ซ้ำจำนวน 3 ครั้ง)

สภาวะเร่ง ศึกษาภายใต้สภาวะโดนแสง และไม่โดนแสง ประเมินความคงตัวของ ตำรับด้วย วิธี Freeze-thaw cycle โดยนำไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำเช่นนี้เป็น 1 Cycle ทำการทดสอบทั้งหมด 4 Cycles และหลังจากครบ 4 Cycles แล้วประเมินต่อด้วยเกณฑ์และขั้นตอนเดียวกับการศึกษาภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง

6. ศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี (closed patch test) ของตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีส่วนประกอบของสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ อาสาสมัครเพศชาย และหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีเป็นต้นไป อาศัยอยู่ในอำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ผู้สูงอายุที่ได้รับความยินยอมจากผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยยึดหลักการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่พอเหมาะของการวิจัย กึ่งทดลอง คือ อย่างน้อยที่สุดควรมีจำนวน 30 คน) (Polit & Beck, 2004) เกณฑ์การคัดเข้า อาสาสมัคร เพศหญิงหรือชาย ที่มีอายุ ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป อาสาสมัครที่ไม่มีแผลเปิดบริเวณท้องแขนด้านใน อาสาสมัครที่ไม่เป็นโรคผิวหนัง อาสาสมัครที่ไม่มีประวัติการแพ้สมุนไพรและสารเคมี แอลกอฮอล์ อาสาสมัครยินดีเข้าร่วมในการศึกษา ผลิตภัณฑ์เพิ่มความแข็งแรงของผิวหนังที่มีส่วนประกอบจากสารสกัดต้นราชพฤกษ์และเข้าร่วมตลอดงานวิจัย เกณฑ์การคัดออก (1) ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อได้ เนื่องจากเกิดการบาดเจ็บ หรือมีอาการเจ็บป่วย (2) ผู้เข้าร่วมวิจัยขอถอนตัวออกจากเข้าร่วมโครงการระหว่างทำการศึกษาวิจัย

ศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี (close patch test)

บริเวณทดสอบ: ท้องแขนด้านใน โดยทำความสะอาดผิวทดสอบด้วยน้ำกลั่น กำหนดตำแหน่งที่ทดสอบ ตำแหน่ง Negative control คือ น้ำกลั่น ตำแหน่ง Positive control คือ 0.5% Sodium lauryl sulfate โดยกำหนดปริมาณผลิตภัณฑ์ ทดสอบ 2 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร ปิดทับด้วยกระดาษกรอง และตามด้วยพลาสเตอร์กันน้ำ เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังหลังจากเปิดแผ่นทดสอบภายใน 30 นาที ตามเกณฑ์ของ Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association--CTFA ดังแสดงในตาราง 1 และอ่านผลซ้ำอีกครั้งหลังจาก 24 และ 48 ชั่วโมง บันทึกผลและนำผลมาคิดค่าเฉลี่ย ดัชนีการระคายเคือง (Mean irritation index--M.I.I) พร้อมทั้งประเมินผล (Poorayab, Mungmai, Kriangsak, Kriangsak & Amornlerdpison, 2019)

$$\text{M.I.I} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทั้งหมด (ผื่นแดง+อาการบวมน้ำ)}}{\text{จำนวนอาสาสมัครทั้งหมดที่ทำการทดสอบ}} \quad (2)$$

7. ศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันของผิวหนัง และความยืดหยุ่นของผิวหนังของตำรับมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

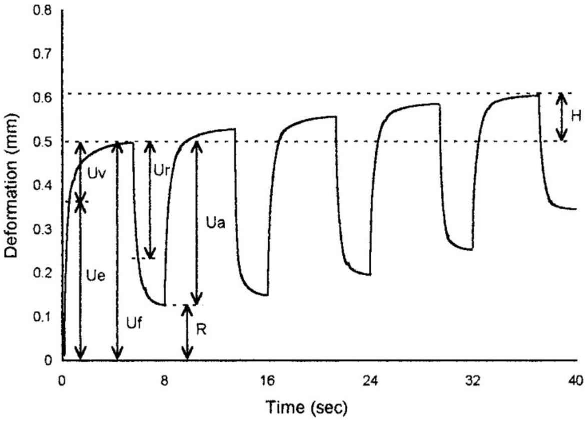
โดยแบ่งบริเวณทดสอบเป็นแขนข้างซ้าย และแขนข้างขวา (ท้องแขนด้านในท่อนล่างข้างซ้าย: แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบน ทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับ 1 ส่วนล่างทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับพื้นฐาน ท้องแขนด้านในท่อนล่างข้างขวา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบน ทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากของเห็ดหลินจือแดง ลูบไล้ ให้บริเวณทดสอบ โดยใช้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เช้า–เย็น หลังอาบน้ำ

ขั้นตอนการประเมิน (1) ประเมินศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะ ด้วยการประเมินอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง ทดสอบด้วย Probe TEWAMETER และประเมินประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว ด้วย Probe CUTOMETER บริเวณทดสอบทั้ง 4 ตำแหน่งผิวทดสอบ วัดซ้ำตำแหน่งละ 3 ครั้ง เป็นค่าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ทดสอบ (before) บันทึกผล (2) ให้ผลิตภัณฑ์ทดสอบทั้ง 4 ตำรับ ให้อาสาสมัครนำกลับไปใช้ที่บ้าน ตามรายละเอียดที่ชี้แจงไปข้างต้น (3) ประเมินศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะด้วยการประเมินอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง และประเมินประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว บริเวณทดสอบวัดซ้ำตำแหน่งละ 3 ครั้ง เป็นค่า หลังใช้ผลิตภัณฑ์ทดสอบ (After 1 wk และ after 4 wks) บันทึกผล

ตาราง 1

เกณฑ์การให้คะแนนปฏิกิริยาทางผิวหนังตามแนวทางของ Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association--CTFA

สัญลักษณ์	ระดับ	ลักษณะทางคลินิก
-	0	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
+	1	รอยแดงเล็กน้อย
++	2	รอยแดงปานกลาง
+++	3	รอยแดงรุนแรงพร้อมอาการบวมน้ำ
++++	4	เกิดผื่นแดงรุนแรงพร้อมอาการบวมน้ำและถุงน้ำ



ภาพ 1 เส้นโค้งการยืดตัวของผิวหนังที่ได้จากการใช้ Cutometer Uf: การขยายตัวครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดช่วงสุญญากาศแรก Ua: ความแตกต่างระหว่างการเสียรูปสูงสุดของช่วงสุญญากาศแรกและการเสียรูปหลังจาก 1 วินาทีของความดันปกติ และคลายตัวทันทีภายใน 0.1 วินาทีแรกหลังจากหยุดแรงกระทำช่วงสุญญากาศแรก การขยายตัวของผิวหนังทันทีภายใน 0.1 วินาทีแรกของช่วงสุญญากาศแรก Uv: ความแตกต่างระหว่างการเสียรูปหลังจาก 0.1 วินาทีและการเสียรูปสูงสุดของช่วงสุญญากาศแรก R: การเสียรูปที่เหลือหลังจากการดูดครั้งแรก

Note. From "In vivo Study of Skin Mechanical Properties in Psoriasis Vulgaris" by Hristo Dobrev, 2000, *Acta Derm Venereol, 80*, p. 264 Copyright 2000 by Department of Dermatology, Higher Medical Institute.

การวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

การวิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากโปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์แบ่งเป็นสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประเมินความเชื่อมั่นด้านความแตกต่างของชุดข้อมูล การวิเคราะห์ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โดยการศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของทาง มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ COA No. 0023/2565 (REC No. 0064/2564) รับรองวันที่ 31 พฤษภาคม 2565

ผลการทดลอง

1. ผลการเตรียมสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ผลจากการสกัดสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงแห้งปั่นละเอียดด้วยวิธีการหมัก (maceration) โดยนำเนื้อรากเห็ดหลินจือแดงแห้งและปั่นละเอียด ได้สารสกัดหยาบ (crude extract) จากรากเห็ดหลินจือแดง ที่มีลักษณะของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ และมีความวาว ปริมาตร 300 มิลลิลิตร

2. ผลการศึกษาฤทธิ์ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสำคัญ โดยวิธี DPPH radical scavenging assay

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง พบว่า มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.78 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ตาราง 2) ในการทดลองครั้งนี้เลือกสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น คาดว่าน่าจะมาจากสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) ซึ่งมีความเข้มข้นสูง (Boonja, 2010)

3. ผลการเตรียมตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ผลการพัฒนาตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

จากการประเมินความคงตัวเบื้องต้นของตำรับทั้งหมด 4 ตำรับพบว่า ตำรับที่ 1 2 และ 4 (มี Carbopol ultrez-20 ร้อยละ 0.3 0.5 และ 1.5 ตามลำดับ) ก่อนประเมินความคงตัวมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด เหลว โดยตำรับที่ 1 และ 2 มีลักษณะเนื้อตำรับที่ค่อนข้างเหลว ส่วนตำรับที่ 4 มีลักษณะเนื้อตำรับที่ข่อนแข็งไม่สามารถเกลี่ยเนื้อตำรับได้ (ตาราง 3)

ดังนั้นสูตรตำรับที่ 3 จึงถูกนำไปพัฒนาต่อ โดยตั้งตำรับที่มีปริมาณสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 เนื่องจากเป็นระดับความเข้มข้นที่ได้จากการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และต้องการคุณสมบัติการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง ในระยะเวลาที่ทดสอบ 4 สัปดาห์ จากการประเมินลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นพบว่า ตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและซึมไว

ตาราง 2

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH. ของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือ

ตัวอย่าง	DPPH IC_{50} (mg/ml)
สารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง	0.78+0.007
Trolox	0.04+0.005
L-ascorbic acid	0.32+0.002

ตาราง 3

การพัฒนาตำรับของตำรับ

ส่วนประกอบ	F 1	F 2	F 3	F 4
Laureth-2 octanoate	2	2	2	2
Methyl paraben	0.1	0.1	0.1	0.1
Cetyl alcohol	2	2	2	2
PEG-100 stearate and glyceryl monostearate	1.5	1.5	1.5	1.5
Carbopol ultrez-20	0.3	0.5	1.0	1.5
Propyl paraben	0.1	0.1	0.1	0.1
Triethanolamine	qs.	qs.	qs.	qs.
Distilled Water	84	83.8	83.3	82.8
สารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง	10	10	10	10

qs.: ใส่ปริมาณเล็กน้อยจนได้ค่าที่เหมาะสม

4. ผลประเมินความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

4.1 ผลการประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง

จากการศึกษาความคงตัวนำสูตรตำรับที่ลักษณะทางกายภาพที่ดี คือ สูตรตำรับ 3 มาศึกษาพัฒนาต่อ โดยนำมาพัฒนาเป็น 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ พบว่า (ตำรับที่สภาวะอุณหภูมิห้องทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสงเป็นเวลา 28 วัน (ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 31.2 องศาเซลเซียส) พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

4.2 ผลประเมินความคงตัวที่สภาวะเร่ง (heating cooling cycle)

จากการศึกษาความคงตัวนำสูตรตำรับที่ลักษณะทางกายภาพที่ดี คือ สูตรตำรับ 3 มาศึกษาพัฒนาต่อ โดยนำมาพัฒนาเป็น 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ พบว่า สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating cooling cycles (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 4 รอบ ทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

ดังนั้นตำรับทั้ง 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

5. ผลการศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี Closed patch test

ศึกษาการระคายเคืองของตำรับผลิตภัณฑ์ พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ ไม่เกิดการระคายเคือง (คะแนนการระคายเคือง=0) คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation Index--M.I.I) ได้เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.20 แสดงว่า ทั้ง 2 ตำรับ ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำตำรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตำรับไปทดสอบประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะผิว และความยืดหยุ่นของผิวหนังต่อไป

6. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิวหนัง และความยืดหยุ่นของผิวหนัง

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิวหนัง

จากการศึกษาความแข็งแรงของเกราะผิวหนังด้วยการวัดค่า อัตราการสูญเสียน้ำจากผิว (TEWL) ในอาสาสมัครหลังทาตำรับผลิตภัณฑ์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ค่าการสูญเสียน้ำจากผิว (TEWL) บริเวณที่ทาตำรับ 1 และ 2 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าการสูญเสียน้ำจากผิว หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ (p-value>.05) ดังแสดงในตาราง 4

ผลการศึกษาการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังของตำรับมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

จากการศึกษาเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังของตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ในอาสาสมัคร หลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ค่า parameter R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิวหนัง) ค่า parameter R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) และค่า parameter R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) บริเวณที่ทาตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง เมื่อเปรียบเทียบก่อน และหลังการใช้ตำรับ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<.05) ตาราง 5-7

ตาราง 4

เปรียบเทียบค่าอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง (TEWL) ณ เวลาก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1 และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	25.50±2.60	25.21±5.10
F 2 Extract 10%	23.65±2.34	32.02±3.43
p-value	0.230	0.001**

ตาราง 5

เปรียบเทียบ parameter R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.62±0.12	0.61±0.14
F 2 Extract 10%	0.60±0.24	0.69±0.08
p-value	0.320	0.030*

ตาราง 6

เปรียบเทียบ parameter R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.70±0.14	0.69±0.10
F 2 Extract 10%	0.69±0.12	0.75±0.16
p-value	0.758	0.045*

ตาราง 7

เปรียบเทียบ parameter R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.34±0.13	0.34±0.11
F 2 Extract 10%	0.32±0.12	0.36±0.10
p-value	0.880	0.032*

อภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงร้อยละ 12.5-200 มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับร้อยละ 0.78 โดยปริมาตร โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเนื่องจากสามารถดึงสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ได้ จากตัวทำละลายมีความเหมาะสมกับคุณสมบัติของสารสำคัญ ซึ่งพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยนุช เจริญผล และกาญจนา วงศ์กระจ่าง Charoenphon and Wongkrachang (2016) ที่ได้มีการศึกษาสกัดสารสกัด ด้วย แอลกอฮอล์ที่มีขั้วค่อนข้างสูงนั้น สามารถดึงสารสำคัญในพืชออกมาได้ดีและสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเกิดขึ้น คาดว่าน่าจะมาสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) ซึ่งมีความเข้มข้นสูง (Limsila, Angathiphat, Chuchatchaikulkar & Techadumrongsin, 2010) เมื่อทำการพัฒนาตำรับที่เหมาะสมต่อร้อยละของสารสำคัญที่มีความข้นหนืดที่เหมาะสม พบว่า การใช้ Carbopol ultrez-20 เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ทำให้ความข้นหนืดของตำรับมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและซึมไว เหมาะสมกับปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 10 ของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีความเสถียรสูงของตำรับสอดคล้องกับงานวิจัยของนำพล แปนเมือง และคณะ ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีระดับความเข้มข้นของสารสำคัญที่สูงแต่สามารถทำให้ตำรับที่พัฒนามีความคงตัวที่ดี (Panmueang, Sila-on, Wongyai & Pumredsoonthon, 2022)

ทั้ง 2 ตำรับมีความคงตัวดีที่อุณหภูมิห้อง และสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ซึ่งอยู่ใน เกณฑ์คุณสมบัติเหมาะสม การศึกษาด้านความปลอดภัยโดยวิธี Closed patch test ของทั้ง 2 ตำรับ พบว่า ไม่ก่อให้ผิวเกิดการระคายเคือง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กษมา สุขาภิรมย์ และคณะ Sukhapirom, Soonthorncharoennon, Teldamrongsin & Pattanapanyasat (2008) ได้นำสารสกัดจากเห็ดหลินจือแดง ไปศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์มนุษย์ พบว่า ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวเซลล์ และศึกษาประสิทธิภาพการลดการอักเสบของผิวที่เกิดจากกระบวนการการเกิดออกซิเดชั่น สามารถเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกัน โดยลดอัตราการระเหยของน้ำออก

จากผิว (TEWL) สอดคล้องกับงานวิจัย Klongpittayapong, Jaricksakulchai, Sillaparassamee and Timmanee (2020); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Sronwijit, Likul, Kaewpreecha and Ngaewgootur (2021); Jaricksakulchai and Sillaparassamee (2022); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Sronwijit, Likul, Kaewpreecha and Ngaewgootur (2021); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Kittip, Srinuan, Koedchaeng and Chanchuphol (2021) ที่ศึกษาความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิว และการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง พบว่าตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเกราะป้องกันผิวได้ดี และด้านประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง (R2 R5 และ R7) หลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เนื่องจากคุณสมบัติของสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) ที่ช่วยลดความเสื่อมของเซลล์สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ladda Sangduean Wattanasiritham ที่ได้ศึกษาหาประสิทธิภาพการโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดสมุนไพร ในอาสาสมัครสามารถช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ (Sangduean, 2020)

สารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไลด์ (Polysaccharides) พบมากในเห็ดหลินจือแดง นอกจากดอกมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ รากของเห็ดหลินจือแดงยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระเช่นเดียวกัน สามารถช่วยลดกระบวนการเกิดอนุมูลอิสระที่ส่งผลต่อความเสื่อมของเซลล์ในผิวหนังได้ ช่วยต้านการเสื่อมสภาพของเซลล์ ส่งผลให้เซลล์ผิวหนังมีความแข็งแรง สามารถกักเก็บสาระสำคัญ เป็นเกราะป้อกันผิวได้ดี และทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียสารสำคัญภายในผิวหนังได้ และยังสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่ผิวหนังผู้สูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

1. นำไปศึกษาการซึมผ่านต่อเซลล์ผิวเพิ่มเติม เพราะเพื่อดูความสามารถการซึมที่เตรียมขึ้น

2. ควรทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะ การทดสอบเพียงวิธีเดียวอาจจะไม่เพียงพอ จึงจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

3. พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบระบบนำส่งที่สามารถเพิ่มความสามารถในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายได้

References

Brand- Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebenson Wiss Technol, 28*(1), 25-30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5

Burns, J. J., Rivers, J. M., & Machlin, L. J. (1987). Third conference on vitamin C. *In Conference on Vitamin C 1986: New York, NY)*. New York: New York Academy of Sciences

Chang, R. C., & So, K. F. (2008). Use of anti-aging herbal medicine, *Lycium barbarum*, against aging-associated diseases. What do we know so far?. *Cellular and Molecular Neurobiology, 28*(5), 643–652. https://doi.org/10.1007/s10571-007-9181-x

Charoenphon, P., & Wongkrachang, K. (2016). The optimization of extraction solvent systems and Total Phenolic, Total Flavonoids and Antioxidant Activity Extracts from *Tagetate erectaLeaves*. *Journal of Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University, 7*(7), 17-27. (in Thai)

Gilaberte, Y., Prieto-Torres, L., Pastushenko, I., & Juarranz, Á. (2016). Anatomy and function of the skin. *Nanoscience in Dermatology, 11*(4), 1-14. doi:10.1016/B978-0-12-802926-8.00001-X

Jaricksakulchai, J., & Sillaparassamee, R. (2022). Antioxidant activities of perennial plant extracts for preventing skin Infection of the elderly, Pathum Thani Province. *Health Science Journal of Thailand, 4*(4),72-78. (in Thai)

Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Sronwijit, C., Likul, D., Kaewpreecha, S., & Ngaewgootur, N. (2021). Development of soap shower sheet containing economic rice bran oil for adding skin moisture. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15*(2), 192–204. (in Thai)

Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Kittip, S., Srinuan, W., Koedchaeng, T., & Chanchuphol, P. (2021). Skin Moisturizing Effect of Bath Bomb Containing Natural Essential Moisturizing for Improving Skin Health. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15*(2), 205–219. (in Thai)

Krasantisuk, S., & Runnarong, H. (2006). The development of skin care sericin lotion. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health, 4*(3), 249-258. (in Thai)

Klongpittayapong, P., Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., & Timmanee, I. (2020). Safety and effectiveness study of formulation containing rice bran oil with Gamma Oryzanol 18,000 ppm in improving skin barrier function and moisturization for dry skin. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 14*(2), 290–307. (in Thai)

Lim, K. (2021). Skin epidermis and barrier function. *International Journal of Molecular Science, 22*(6), 3035. https://doi.org/10.3390/ijms22063035

Limsila, B., Angathiphat, L., Chuchatchaikulkar, W., & Techadumrongsin, Y. (2010). *Ganoderma lucidum*: from Cultivation to Use. *Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine, 8*(1), 3-10. (in Thai)

Panmueang, N., Sila-on, W., Wongyai, W., & Pumredsoonthon, A. (2022). Product development of a serum containing coedyceps militaris for face skin care. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology, 10*(2), 201-211. (in Thai)

Polit, D. F., & Beck, T. B. (2004). *Nursing research: Principles and methods* (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Poorayab, S., Mungmai, L., Kriangsak, M., Kriangsak, N., & Amornlerdpison, D. (2019). Biological activity of organic flower extract from *Chrysanthemum indicum* L. for cosmetic application. *Journal of agricultural Research & Extension, 38*(2), 46-56. (in Thai)

Sillaparassamee, R., Jaricksakulchai, J., Techa, T., Panomkhet, D., & Plounglumjeak, C. (2022). Evaluation of skin moisturizer with lotion containing Ganoderma lucidum extract in people with dry skin problems. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 16*(2), 119–134. (in Thai)

Sukhapirom, K., Soonthorncharoennon, N., Teldamrongsin, Y. & Pattanapanyasat, K. (2008). Drug efficacy of *Ganoderma lucidum*. *Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine, 6*(3), 322-328. (in Thai)

Sangduean, L., (2020). Medicinal mushroom polysaccharides. *Food, 50*(20), 33-41. (in Thai)

Sainakha, M., & Niamkha, W. (2020). Biological activity of natural products for anti-aging. *Science and Technology RMUTT Journal, 10*(1), 170-182. (in Thai)

การไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

Co-pyrolysis of Waste Engine Oil with HPDE Plastic in the Presence of Catalysts

ศรีสุดา นิเทศน์ธรรม[1]* มนฤดี ศรีดา[1] และณัฐณิชา ศรีวรรณ[1]

Srisuda Nithettham[1]*, Monruedee Srida[1] and Natthanicha Sriwan[1]

[1]ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[1]Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University

*Corresponding author: srisudas@eng.buu.ac.th

Received: August 3, 2022

Revised: September 22, 2022

Accepted: September 28, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว (WEO) ร่วมกับพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) โดยใช้ถ่านกัมมันต์และเพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วและพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (WEO:HDPE) ในกระบวนการไพโรไลซิสร่วมและปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีผลต่อร้อยละผลได้และคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้ โดยใช้อัตราส่วน WEO:HDPE ที่ 1:0 1:0.25 และ 1:0.5 โดยน้ำหนัก และปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาแต่ละชนิดเท่ากับ 5 wt% 10 wt% และ 15 wt% จากการศึกษาพบว่าในการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วโดยไม่เติมพลาสติก HDPE การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาส่งผลให้ได้ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสสูงขึ้นกว่ากรณีไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาจากร้อยละ 82.37 ในกรณีไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นร้อยละ 84.36 เมื่อใช้เพอร์ไลต์ และร้อยละ 87.56 เมื่อใช้ถ่านกัมมันต์ในการเร่งปฏิกิริยา กรณีการไพโรไลซิสร่วมระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE ทั้งอัตราส่วนของ WEO:HDPE และปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ได้น้ำมันไพโรไลซิสสูงขึ้น พบว่า ที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 ถ่านกัมมันต์ 10 wt% ให้ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสสูงที่สุด คือ ร้อยละ 79.44 และที่อัตราส่วน 1:0.50 เพอร์ไลต์ 10 wt% ให้ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสสูงที่สุดเท่ากับ 81.20 แต่หากใช้อัตราส่วน WEO:HDPE สูงและใช้ถ่านกัมมันต์มากเกินไปจะทำให้เกิดไขและแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ในปริมาณมากส่งผลให้น้ำมันไพโรไลซิสลดน้อยลง และส่งผลให้สมบัติทางเคมีทั้งความหนืดและความถ่วงจำเพาะเกินค่ามาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในขณะที่น้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากการใช้เพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยานั้นมีค่าความหนืดและความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วงตามมาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว สำหรับค่าจุดวาบไฟพบว่าต่ำกว่ามาตรฐานทุกตัวอย่าง ซึ่งจะต้องศึกษาวิธีการปรับปรุงสมบัติของน้ำมันที่ได้ต่อไป ในการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตัวอย่างน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากการไพโรไลซิสร่วมที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 โดยใช้เพอร์ไลต์ 15 wt% และที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.5 โดยใช้เพอร์ไลต์ 10 wt% พบว่า การใช้อัตราส่วนในการไพโรไลซิสร่วมสูงขึ้นส่งผลให้ได้น้ำมันที่มีองค์ประกอบของเคโรซีนและแก๊สออยล์สูงขึ้นด้วย

คำสำคัญ: ไพโรไลซิส น้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว พลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ถ่านกัมมันต์ เพอร์ไลต์

Abstract

This research focused on the co-pyrolysis process of Waste Engine Oil--WEO with HDPE plastic using activated carbon and perlite as catalysts. The objective is to study the effects of WEO:HDPE ratios and catalyst amounts on the yields and chemical properties of pyrolysis oil. The WEO:HDPE ratios were 1:0, 1:0.25 and 1:0.5, and the amounts of catalysts were 5 wt%, 10 wt% and 15 wt%. The results show that in WEO pyrolysis without HDPE plastic, the yield of pyrolysis oil increases from 82.37% to 84.36% and 87.56% with the presence of perlite and activated carbon, respectively, compared with non-catalytic pyrolysis. In the case of co-pyrolysis of WEO with HDPE plastic, the suitable ratio and amount of catalyst could result in a higher yield of pyrolysis oil. It was found that at the ratio of 1:0.25 and using 10 wt% activated carbon, the highest pyrolysis oil yield of 79.44% was obtained. We obtained an 81.20% pyrolysis oil yield at a ratio of 1:0.50 and using 10% perlite. However, the excessive amount of activated carbon catalyst and high ratio of WEO to HDPE could produce wax and a large amount of incondensable gas, resulting in a lower yield of pyrolysis oil. This also caused a higher viscosity and specific gravity than the standard value of diesel oil. Using perlite as a catalyst, on the other hand, produced pyrolysis oil with the viscosity and specific gravity of diesel oil. However, the flash point of all samples was much lower than the standard and must be improved in the future study. Finally, using a higher WEO:HDPE ratio could result in pyrolysis oil with a high kerosene and gas oil content.

Keywords: pyrolysis, waste engine oil, HDPE, activated carbon, perlite

บทนำ

น้ำมันเครื่องยนต์ประกอบด้วยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและสารเพิ่มคุณภาพ ซึ่งในการเผาไหม้เครื่องยนต์จะเกิดการสะสมผงเขม่าขนาดเล็ก ส่งผลให้น้ำมันเครื่องมีค่าความหนืดสูงขึ้น การหล่อลื่นจึงลดลงและเกิดสารประกอบอะโรมาติกและโลหะหนัก รถยนต์ทุกคันจำเป็นต้องได้รับการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องยนต์ตามระยะทางหรือระยะเวลาที่กำหนด น้ำมันเครื่องยนต์ที่เสื่อมสภาพแล้วถูกจัดอยู่ในกลุ่มของเสียอันตรายและมีความเป็นพิษสูง การจัดการของเสียอันตรายต้องดำเนินการโดยผู้รับบำบัดกำจัดที่มีใบอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย การจัดการที่ไม่ถูกวิธีจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์เป็นอย่างมาก (Su et al., 2016) ปัจจุบันแนวโน้มของปริมาณน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี เนื่องจากจำนวนรถยนต์จดทะเบียนใหม่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Department of Land Transport, 2022) จึงมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของเสียอันตรายในสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วยังมีส่วนประกอบของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่สามารถผ่านกระบวนการเพื่อเพิ่มมูลค่าและนำกลับมาใช้ใหม่ นำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม หรือพัฒนาคุณสมบัติให้เหมาะสมกับการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในรถยนต์ได้ ดังนั้นการศึกษาและพัฒนากระบวนการและเทคโนโลยีที่สามารถนำน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่จึงเป็นแนวทางที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน ซึ่งมีการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Pilusa Muzenda & Shukla, 2013) การใช้เทคโนโลยีเมมเบรน (Li, Thongsukmak, Sirkar, Gross & Mordukhovich,

2011) การดูดซับด้วยวัสดุดูดซับ (Salem, Salem & Babaei, 2015) และการชะล้างด้วยสารเคมี (Hamawand, Yusaf & Rafat, 2013) วิธีดังกล่าวนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของวิธีการดำเนินการที่ซับซ้อนยังคงทำได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการและวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการจะเกิดเป็นของเสียเพิ่มมากขึ้น นอกจากวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว การไพโรไลซิสนับเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในการวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว ซึ่งกากของแข็ง (residue) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการไพโรไลซิสยังสามารถนำไปเผาเป็นเชื้อเพลิงต่อไปได้อีก รวมถึงการไพโรไลซิสร่วมของน้ำมันที่เป็นของเสียร่วมกับวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ เช่น ขยะพลาสติก (Breyer, Mekhitarian, Rimez & Haut, 2017) ยางรถยนต์ (Suat, Selhan, Jale, Mehmet & Mithat, 2005) เป็นต้น พบว่า สามารถเพิ่มร้อยละผลได้ของน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวให้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพในการเผาไหม้สูงขึ้นด้วย นอกจากนั้นการเติมตัวเร่งปฏิกิริยา จะทำให้เกิดการแตกตัวของโมเลกุลขนาดใหญ่ให้เป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมัน (Serrano, Aguado & Escola, 2012)

ในงานวิจัยนี้ สนใจการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่สามารถผลิตได้ง่ายจากวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุตามธรรมชาติ ได้แก่ ถ่านกัมมันต์และเพอร์ไลต์ (perlite) ถ่านกัมมันต์มีข้อดีที่สามารถกักเก็บความชื้นได้ สามารถดูดซับออกซิเจนออกจากน้ำมันได้ในขณะเกิดปฏิกิริยาการแตกสลาย (cracking) ส่งผลให้โอกาสในการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในระหว่างกระบวนการไพโรไลซิสน้อยลง (Su et al., 2016) งานวิจัยของ Prathiba, Shruthi and Miranda (2018) พบว่า การใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วด้วยไมโครเวฟ จะได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันสูงขึ้นกว่าการไพโรไลซิสที่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา นอกจากนี้ งานวิจัยของ Wongtyanuwat et al. (2018) พบว่า น้ำมันผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วโดยมีถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามีคุณสมบัติคล้ายแก๊สโซลีน น้ำมันเจ็ทและน้ำมันดีเซล สำหรับเพอร์ไลต์นั้น มีโครงสร้างตามธรรมชาติที่มีความพรุนสูง จึงสามารถช่วยลดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นระหว่างไพโรไลซิส ส่งผลให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวมากขึ้นด้วย ด้วย (Aydinli & Caglar, 2012) นอกจากนั้นยังมีความแข็งแรงสามารถทนอุณหภูมิสูง ๆ ได้ และมีความต้านทานเชิงกลสูง (Acosta et al., 2006) โดยองค์ประกอบหลักของเพอร์ไลต์ คือ SiO_2 และ Al_2O_3 จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยา SiO_2 และ Al_2O_3 จะช่วยปรับคุณภาพน้ำมันให้ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลได้ (Kar, 2011) ดังนั้นทั้งเพอร์ไลต์และถ่านกัมมันต์จึงจัดว่าเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่น่าสนใจ อีกทั้งยังมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนไม่สูง และสามารถแยกออกและนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว (Waste Engine Oil--WEO) ร่วมกับพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) โดยใช้ถ่านกัมมันต์และเพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งจะศึกษาผลของอัตราส่วนการไพโรไลซิสร่วมระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE และศึกษาปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีผลต่อร้อยละผลได้และคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

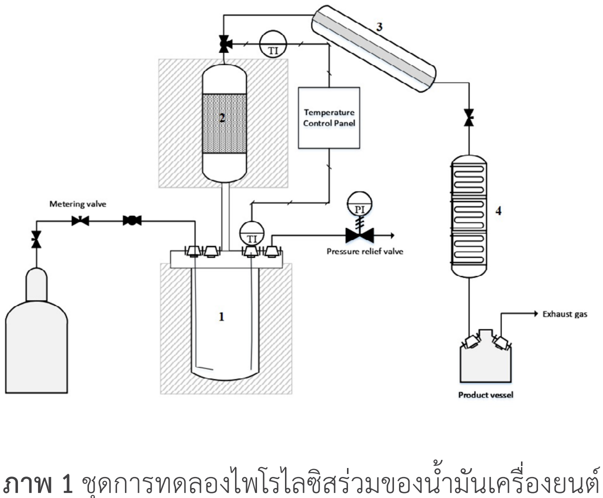
ศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วและพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงในกระบวนการไพโรไลซิสร่วมและปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีผลต่อร้อยละผลได้และคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี น้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วสำหรับการไพโรไลซิส ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท สยามนิสสันชลบุรี สาขาหนองมน แกลลอนนมซึ่งเป็นพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene--HDPE) จากร้านเครื่องดื่มโดยรอบมหาวิทยาลัย นำมาล้างทำความสะอาดและตากแห้ง จากนั้นตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และร่อนด้วยตะแกรงคัดขนาดให้มีขนาด 1.8-3 mm ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว ขนาดรูพรุนระหว่าง 5-15 nm พื้นที่ผิวรูพรุนประมาณ 1050-1150 m^2/g ได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท คาร์โบกาญจน์ จำกัด และเพอร์ไลต์แบบขยายตัวแล้วจากร้านค้าต้นไม้ มีองค์ประกอบหลักเป็น SiO_2 ประมาณ 65-75 wt% และ Al_2O_3 ประมาณ

11-14 wt% และพื้นที่ผิวรูพรุนอยู่ในช่วง 100-200 m^2/g (Herskovitch & Lin, 1996; Samar & Saxena, 2016; Köksal & Turp, 2017; Reka et al., 2019; Darmawan, Wahyudi, Mamby & Suherman, 2021)

การใช้เครื่องปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบคู่ (Two-stage reactor) มีส่วนประกอบแสดงดังภาพ 1 ประกอบด้วยเครื่องปฏิกรณ์ไพโรไลซิส (Pyrolysis reactor หมายเลข 1) สำหรับบรรจุวัตถุดิบที่ต้องการไพโรไลซิส มีเตาให้ความร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและอัตราการให้ความร้อนได้ ไอระเหยของน้ำมันจากเครื่องปฏิกรณ์ไพโรไลซิสจะผ่านเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบกลั่น (Distillation reactor หมายเลข 2) ที่กำหนดอุณหภูมิการกลั่นไว้ที่ค่าหนึ่งซึ่งได้ออกแบบและศึกษาไว้สำหรับการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องใช้แล้วโดยเฉพาะ (Chompoonuch, Nithettham & Asnachinda, 2018) หลังจากนั้น ไอระเหยที่ผ่านเครื่องปฏิกรณ์แบบกลั่นและมีอุณหภูมิตามที่กำหนดจะผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อคู่ (Double pipe heat exchanger หมายเลข 3) สำหรับควบแน่นไอระเหยน้ำมันให้เป็นของเหลว และถูกลดอุณหภูมิลงด้วยชุดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อเกลียว (Coil and shell heat exchanger หมายเลข 4) แล้วจึงเก็บไว้ในขวดเก็บผลิตภัณฑ์ (product vessel) เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป



ภาพ 1 ชุดการทดลองไพโรไลซิสร่วมของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE

การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการไพโรไลซิส เริ่มต้นโดยการวิเคราะห์พฤติกรรมการสลายตัวทางความร้อนของวัตถุดิบน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วผสมกับพลาสติกชนิด HDPE ด้วยเทคนิค Thermogravimetric Analysis--TGA โดยให้ความร้อนในช่วงอุณหภูมิห้องถึง 600 °C ภายใต้บรรยากาศของแก๊สไนโตรเจน และอัตราการให้ความร้อนที่ 5 °C/min แล้วนำผลที่วิเคราะห์ได้มากำหนดอุณหภูมิในการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วผสมกับพลาสติกชนิด HDPE ทั้งหมด 3 อุณหภูมิ โดยใช้อัตราส่วนของวัตถุดิบระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE (WEO:HDPE) เท่ากับ 1:0.25 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่น้อยที่สุดที่จะกำหนดในการศึกษาครั้งนี้ ในการไพโรไลซิสจะใช้สภาวะต่าง ๆ ของเครื่องปฏิกรณ์ตามที่ได้ออกแบบและศึกษาไว้ในงานวิจัยของ Chompoonuch et al. (2018) ได้แก่ อัตราการไหลของแก๊สตัวพา (ไนโตรเจน) เท่ากับ 30 mL/min ตั้งค่าอุณหภูมิของเครื่องปฏิกรณ์แบบกลั่นเท่ากับ 250 °C และใช้อัตราการให้ความร้อนเท่ากับ 5 °C/min และเมื่อถึงอุณหภูมิไพโรไลซิสที่กำหนดแล้วคงอุณหภูมิไว้เป็นเวลา 2 hr บันทึกน้ำหนักของน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้ในขวดเก็บผลิตภัณฑ์ และของแข็งที่เหลือจากการไพโรไลซิสในเครื่องปฏิกรณ์เพื่อใช้คำนวณน้ำหนักของแก๊สจากผลต่างระหว่างน้ำหนักวัตถุดิบตั้งต้นและผลรวมของผลิตภัณฑ์น้ำมันและของแข็งที่เหลือ แล้วจึงนำมาคำนวณร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง 3 สถานะ ได้แก่ ของเหลว ของแข็ง และแก๊ส ด้วยสมการต่อไปนี้

ร้อยละผลได้ของสารผลิตภัณฑ์ (%Yield) = น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้ (กรัม)/น้ำหนักของวัตถุดิบตั้งต้น (กรัม) X 100

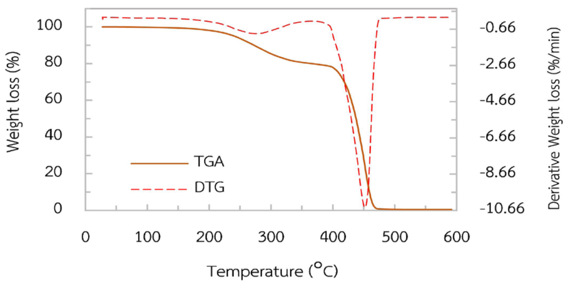
การไพโรไลซิสร่วมโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ถ่านกัมมันต์ และเพอร์ไลต์ โดยถ่านกัมมันต์จะผ่านการอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 90°C สำหรับเพอร์ไลต์จะนำมาบดด้วยและร่อนคัดขนาดให้ได้ขนาดน้อยกว่า 200 mesh แล้วจึงนำไปอบที่อุณหภูมิ 90°C ก่อนนำมาใช้งาน เตรียมวัตถุดิบสำหรับการไพโรไลซิสโดยผสมน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE ในอัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0 1:0.25 และ 1:0.5

โดยน้ำหนัก และมีน้ำหนักรวม 100 g แล้วผสมตัวเร่งปฏิกิริยาในปริมาณต่าง ๆ ได้แก่ 5 wt% 10 wt% และ 15 wt% ของน้ำหนักรวม จากนั้นกวนของผสมด้วยเครื่อง Overhead stirrer ที่ความเร็วรอบ 300 rpm เป็นเวลา 1 hr ก่อนบรรจุลงในเครื่องปฏิกรณ์ไพโรไลซิส กำหนดอุณหภูมิการไพโรไลซิสตามผลการศึกษาในหัวข้อก่อนหน้านี้ และดำเนินการตั้งสภาวะต่าง ๆ ของเครื่องปฏิกรณ์เช่นเดิม รวมถึงการเก็บตัวอย่างและบันทึกผล

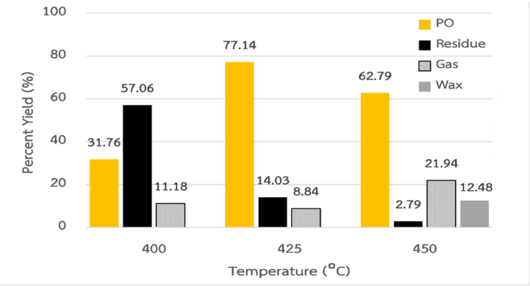
การวิเคราะห์สมบัติของน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นน้ำมันไพโรไลซิสจะถูกนำมาวิเคราะห์สมบัติและเปรียบเทียบกับน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วก่อนไพโรไลซิส โดยวิเคราะห์ความหนาแน่น (density) และความถ่วงจำเพาะของน้ำมัน (specific gravity) ตามมาตรฐาน ASTM D 1298 วิเคราะห์ความหนืด (viscosity) ตามมาตรฐาน ASTM D 445 และวิเคราะห์จุดวาบไฟ (flash point) ตามมาตรฐาน ASTM D 93 (ทดสอบที่อุณหภูมิ 18 °C ขึ้นไป) และคัดเลือกตัวอย่างน้ำมันผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatograph, Agilent 6890N)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการไพโรไลซิส จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการสลายตัวทางความร้อนของวัตถุดิบที่เป็นของผสมระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วและพลาสติกชนิด HDPE ด้วยเทคนิค TGA ผลที่ได้แสดงดังภาพ 2 โดยกราฟ TG จะแสดงการลดลงของน้ำหนักวัตถุดิบ และกราฟ DTG จะแสดงพีคของการสูญเสียน้ำหนัก ซึ่งบ่งบอกให้ทราบว่าวัตถุดิบมีการสลายตัวทางความร้อน 2 ตำแหน่ง โดยตำแหน่งแรกอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 170-400 °C เป็นช่วงที่น้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วเริ่มมีการสลายตัว และตำแหน่งที่สองอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 400-470 °C เป็นช่วงที่พลาสติกชนิด HDPE เริ่มมีการสลายตัวโดยน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วยังคงสลายตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมินี้ และสลายตัวจนหมดที่อุณหภูมิประมาณ 470 °C ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumar and Singh (2011) ที่พบว่า พลาสติกชนิด HDPE ที่ผ่านการใช้งานแล้วจะมีการสลายตัวในช่วงอุณหภูมิ 390–490 °C ซึ่งจากผลการวิเคราะห์นี้สามารถกำหนดอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการไพโรไลซิส คือ ที่อุณหภูมิสูงกว่า 400 °C จึงได้กำหนดอุณหภูมิที่จะใช้ทดสอบการไพโรไลซิสไว้ 3 อุณหภูมิ ได้แก่ 400 °C 425 °C และ 450 °C ผลการทดสอบการไพโรไลซิสทั้ง 3 อุณหภูมิ แสดงดังภาพ 3 ซึ่งใช้อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 โดยน้ำหนัก พบว่า การไพโรไลซิสที่อุณหภูมิ 400 °C ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันไพโรไลซิส (Pyrolysis Oil--PO) ในสถานะของเหลวเพียงร้อยละ 31.8 ในขณะที่เหลือกากของแข็ง (residue) สูงถึงร้อยละ 57.1 คาดว่าเป็นพลาสติก HDPE ที่ยังสลายตัวไม่หมดเนื่องจาก จากผลการวิเคราะห์ TGA พลาสติก HDPE เพิ่งเริ่มสลายตัวที่อุณหภูมิ 400 °C และเมื่อใช้อุณหภูมิไพโรไลซิสสูงขึ้นเป็น 425 °C พบว่า มีน้ำมันไพโรไลซิสสูงขึ้นและเหลือกากของแข็งน้อยลงเท่ากับร้อยละ 77.1 และร้อยละ 14.0 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มอุณหภูมิไพโรไลซิสสูงขึ้นอีกเป็น 450 °C พบว่าปริมาณน้ำมันไพโรไลซิสต่ำลงและมีไข (wax) เกิดขึ้นด้วย โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumar and Singh (2013) ที่ได้รายงานไว้ว่าการไพโรไลซิสพลาสติกชนิด HDPE จะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมค่าหนึ่งที่ให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันในปริมาณสูงที่สุด หากอุณหภูมิไพโรไลซิสต่ำเกินไปจะเหลือกากของแข็งและเกิดแก๊สในปริมาณมาก แต่ถ้าอุณหภูมิไพโรไลซิสสูงเกินไปจะมีไขเกิดขึ้นมาด้วย และปริมาณไขจะสูงขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น ดังนั้นในส่วนถัดไปจึงเลือกใช้อุณหภูมิไพโรไลซิสเท่ากับ 425 °C



ภาพ 2 กราฟ TGA และ DTG ของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วผสมพลาสติกชนิด HDPE ในอัตราส่วน 1: 0.25



ภาพ 3 ผลของอุณหภูมิในการไพโรไลซิสร่วมที่มีต่อร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ในสถานะต่าง ๆ

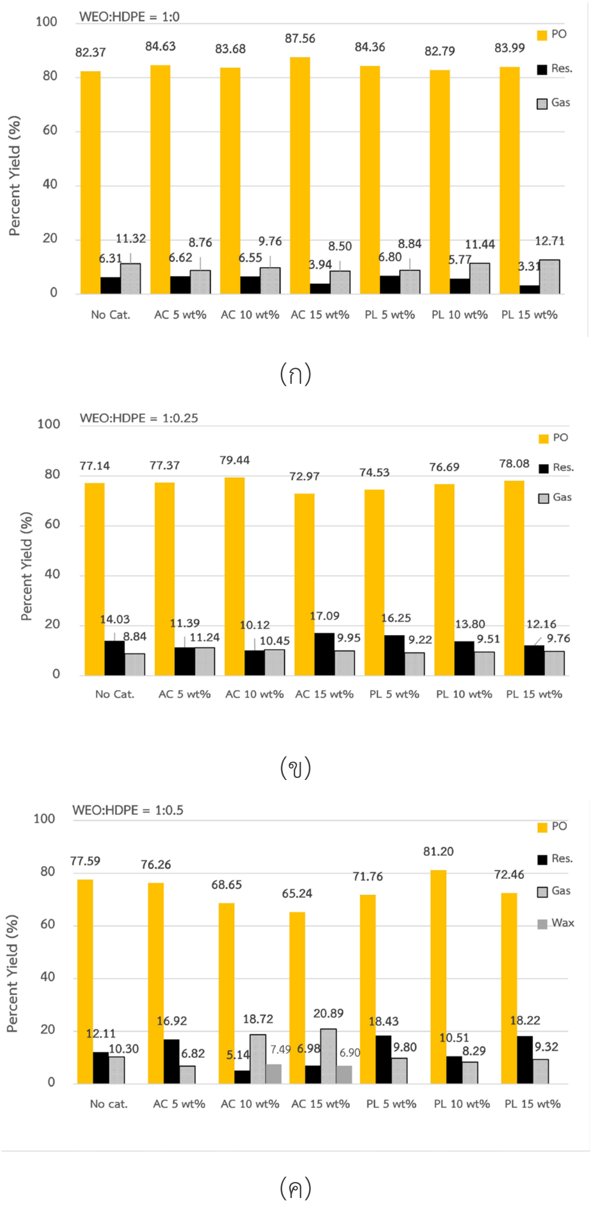
ผลการศึกษาการไพโรไลซิสร่วมโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ภาพ 4 แสดงร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมันไพโรไลซิส และผลิตภัณฑ์ในสถานะของแข็งและแก๊สจากการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติกชนิด HDPE ที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0 1:0.25 และ 1:0.5 โดยน้ำหนัก โดยเติมตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์และเพอร์ไลต์ในปริมาณ 5 wt% 10 wt% และ 15 wt% พบว่า การเติมตัวเร่งปฏิกิริยามีแนวโน้มในการเพิ่มร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมันไพโรไลซิสให้สูงขึ้น สังเกตผลได้ชัดในการทดลองที่ใช้อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0 (ไม่มี HDPE) และ 1:0.25 โดยน้ำหนัก กรณีไม่เติมพลาสติก HDPE ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสเพิ่มจากร้อยละ 82.4 เป็นร้อยละ 87.6 ในการใช้ถ่านกัมมันต์ 15 wt% และร้อยละ 84.4 ในการใช้เพอร์ไลต์ 5 wt% และกรณีใช้อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 โดยน้ำหนัก ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสเพิ่มจากร้อยละ 77.1 เป็นร้อยละ 79.4 ในการใช้ถ่านกัมมันต์ 10 wt% และร้อยละ 78.1 ในการใช้เพอร์ไลต์ 15 wt% จะเห็นได้ว่าการใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามีแนวโน้มที่จะให้ร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสสูงกว่าการใช้เพอร์ไลต์ ซึ่งถ่านกัมมันต์มีพื้นที่ผิวสูงกว่าเพอร์ไลต์ประมาณ 5-11 เท่า แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ผิวเป็นปัจจัยสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาการแตกตัวด้วยความร้อนในระหว่างการไพโรไลซิส มากกว่าการมี SiO_2 และ Al_2O_3 เป็นองค์ประกอบ ซึ่งในงานวิจัยของ Pratiba et al. (2018) แสดงให้เห็นเช่นกันว่าการใช้ถ่านกัมมันต์ในการไพโรไลซิสพอลิสไตรีนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันเพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 80.68 เป็นร้อยละ 83.44 ซึ่ง Pratiba et al. (2018) ได้ให้เหตุผลไว้ว่าถ่านกัมมันต์เป็นตัวกักเก็บและส่งผ่านความร้อนไปยังวัตถุดิบมากขึ้นในกระบวนการไพโรไลซิส จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาการแตกสลายทางความร้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณพลาสติก HDPE ที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.50 โดยน้ำหนักโดยใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันมีไขเกิดขึ้น และหากไม่มีการผสมพลาสติก HDPE ในน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วตั้งต้น ก็จะไม่มีไขเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์น้ำมันไพโรไลซิส นั่นแสดงว่าไขที่เกิดขึ้นมาจากองค์ประกอบของพลาสติก HDPE ที่มีโมเลกุลใหญ่บางส่วนเกิดการแตกสลายด้วยความร้อนได้มากขึ้นเมื่อใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา แต่คงอุณหภูมิไว้ไม่นานพอที่จะทำให้โมเลกุลใหญ่เหล่านั้นแตกสลายอย่างสมบูรณ์ (Kumar & Singh, 2011) เมื่ออุณหภูมิเย็นลงจึงทำให้เกิดการรวมตัวกลับมาเป็นไข ในขณะที่การใช้อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.50 โดยน้ำหนัก และมีถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในปริมาณมากที่สุด คือ 15 wt% กลับไม่ได้ช่วยเพิ่มร้อยละผลได้ของน้ำมันไพโรไลซิสแต่กลับทำให้เกิดแก๊สมากขึ้น การเติมตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์ในปริมาณที่เหมาะสมนั้นจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น แต่หากใช้ปริมาณมากเกิดไปในขณะที่มีวัตถุดิบประเภทพลาสติกซึ่งเป็นพอลิเมอร์ในปริมาณมากเช่นกัน ตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์จะทำหน้าที่ป้องกันการเกิด repolymerization ของโมเลกุลแก๊สที่แตกตัวออกมาจากพลาสติกทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ตามมาและมีปริมาณมากกว่าน้ำมันที่เป็นของเหลว (Kar, 2011)

เมื่อพิจารณาผลกรณีไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (No Cat.) พบว่า การผสมพลาสติกชนิด HDPE ในการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วส่งผลให้ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมันลดลงประมาณร้อยละ 5 และมีปริมาณกากของแข็งสูงขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเติมพลาสติกชนิด HDPE ไม่ส่งผลในการเพิ่มร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมัน อย่างไรก็ตามจะต้องทดสอบคุณสมบัติของน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้ในลำดับถัดไป

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของน้ำมันไพโรไลซิส เมื่อนำน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากการไพโรไลซิสร่วมมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความถ่วงจำเพาะ ความหนืด และจุดวาบไฟ เปรียบเทียบกับน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว และเปรียบเทียบกับมาตรฐานสมบัติน้ำมันดีเซลตามประกาศกระทรวงพลังงานปี 2558 ผลการทดลองแสดงดังตาราง 1 พบว่า น้ำมันไพโรไลซิสทุก ๆ สภาวะมี

ค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว ค่าความหนืดของน้ำมันไพโรไลซิสมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ยกเว้นน้ำมันไพโรไลซิสที่ไม่เติมพลาสติกและไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากกรณีใช้อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.5 และเติมถ่านกัมมันต์ 10 wt% และ 15 wt% ซึ่งมีค่าความหนืดเกินมาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว นอกจากนั้น น้ำมันไพโรไลซิสทั้งหมดนี้มีค่าความหนืดต่ำกว่าน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของสมบัติทางกายภาพ ทั้งความหนืดและความถ่วงจำเพาะของน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากการไพโรไลซิสร่วมและใช้เพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยานั้น มีค่าอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐานน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทุกสภาวะการไพโรไลซิส ซึ่งจะเป็นตัวแทนตัวอย่างในการนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีต่อไป สำหรับค่าจุดวาบไฟนั้นพบว่า น้ำมันไพโรไลซิสทั้งหมดมีค่าจุดวาบไฟใกล้เคียงกันซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และมีค่าต่ำกว่าจุดวาบไฟของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วเช่นเดียวกัน ซึ่งงานวิจัยของ Chompoonuch et al. (2018) พบว่าการเพิ่มจุดวาบไฟนั้นสามารถทำได้ด้วยการกลั่นซ้ำเพื่อกลั่นแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลต่ำและระเหยง่ายออกไป

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของน้ำมันไพโรไลซิส จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสทุกตัวอย่างข้างต้น ตัวอย่างที่มีสมบัติทางกายภาพใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากที่สุดในแต่ละอัตราส่วนจะถูกเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตรกราฟี (Gas Chromatography–GC) ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันไพโรไลซิสร่วมที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 โดยน้ำหนัก และใช้เพอร์ไลต์ 15 wt% และน้ำมันไพโรไลซิสร่วมที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.5 โดยน้ำหนัก และใช้เพอร์ไลต์ 10 wt% เปรียบเทียบกับน้ำมันไพโรไลซิสที่ไม่ผสมพลาสติก HDPE และไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา แสดงผลการวิเคราะห์ดังภาพ 5 จากภาพ 5 (ก) จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบของน้ำมันไพโรไลซิสที่ไม่มีการเติมพลาสติก HDPE และไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา มีการกระจายตัวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง C8–C20 จากภาพฮิสโตแกรมที่มีลักษณะเบ้ขวาบ่งชี้ถึงองค์ประกอบของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลสายโซ่สั้นที่มีปริมาณสูงกว่าสารประกอบไฮโดรคาร์บอนสายโซ่ยาวอย่างเห็นได้ชัด และจากผลการวิเคราะห์ GC-MS ในภาพ 5 (ข) เมื่อใช้อัตราส่วน WEO:HDPE ที่ 1:0.25 และเพอร์ไลต์ 15 wt% (กราฟแท่งสีเหลือง 1:0.25 PL 15) และกรณีใช้อัตราส่วน



ภาพ 4 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์จากการไพโรไลซิสร่วมของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติก HDPE โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยา ที่อัตราส่วน WEO:HDPE (ก) 1:0 (ข) 1:0.25 และ (ค) 1:0.5

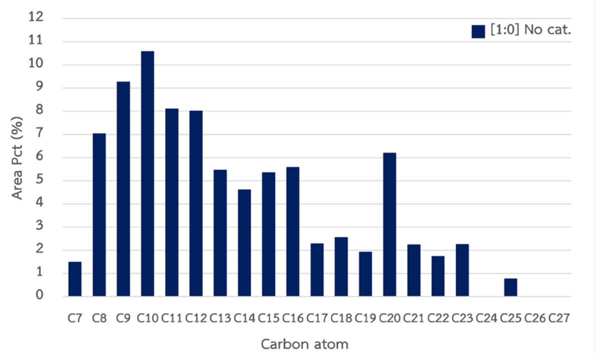
WEO:HDPE ที่ 1:0.50 และเพอร์ไลต์ 10 wt% (กราฟแท่งสีเทา 1:0.5 PL 10) เปรียบเทียบที่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่า จากกราฟที่มีลักษณะฮิสโตแกรมแบบเบ้ขวาเช่นเดียวกันนั้นแสดงให้เห็นว่าน้ำมันไพโรไลซิสมีองค์ประกอบโดยส่วนใหญ่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลสายโซ่สั้น และยังมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนสายโซ่ยาวในช่วง C24–C27 เพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

ตาราง 1

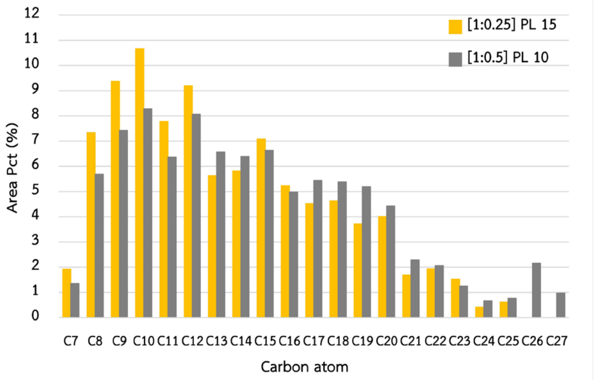
สมบัติทางกายภาพของน้ำมันไพโรไลซิส

ประเภทของน้ำมัน		ความถ่วงจำเพาะ	ความหนืด (cSt)	จุดวาบไฟ (°C)
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (ตามมาตรฐานคุณสมบัติน้ำมันดีเซล 2558)		0.81-0.87	1.8-4.1	>52
น้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้ผ่านการไพโรไลซิส		0.87	45.57	53
น้ำมันที่ได้จากการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้ว*		0.83	5.11	18.3
น้ำมันที่ได้จากการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติก HDPE อัตราส่วนโดยน้ำหนัก 1:0.25	No cat.	0.82	3.50	<18
	AC 5 wt%	0.82	3.66	<18
	AC 10 wt%	0.82	4.26	<18
	AC 15 wt%	0.82	3.80	<18
	PL 5 wt%	0.82	3.61	<18
	PL 10 wt%	0.81	3.40	<18
	PL 15 wt%	0.82	3.41	<18
น้ำมันที่ได้จากการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติก HDPE อัตราส่วนโดยน้ำหนัก 1:0.5	No cat.	0.81	3.37	<18
	AC 5 wt%	0.81	2.72	<18
	AC 10 wt%	0.82	5.23	N/A
	AC 15 wt%	0.82	4.00	N/A
	PL 5 wt%	0.81	2.52	<18
	PL 10 wt%	0.81	3.30	<18
	PL 15 wt%	0.81	2.48	<18

หมายเหตุ *ไม่มีการผสม HDPE และไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา



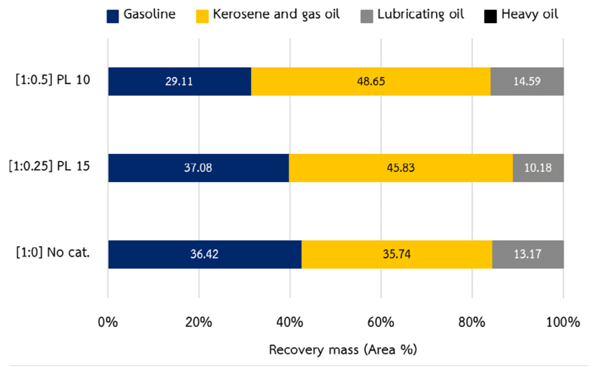
(ก)



(ข)

ภาพ 5 ผลการวิเคราะห์ GC-MS ของน้ำมันไพโรไลซิส (ก) ไม่เติม HDPE และไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยา และ (ข) เติม HDPE และมีตัวเร่งปฏิกิริยา

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ GC-MS มาทำการแบ่งช่วงองค์ประกอบของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนตามช่วงการกลั่นของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของ Coker (2018) ซึ่งอ้างอิงจากจำนวนอะตอมคาร์บอน โดย Gasoline มีจำนวนอะตอมคาร์บอน C5-C11 Kerosene and gas oil มีจำนวนอะตอมคาร์บอน C12-C19 Lubricating oil มีจำนวนอะตอมคาร์บอน C20-C27 และ Heavy oil มีจำนวนอะตอมคาร์บอนมากกว่า C28 ผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพ 6 พบว่า ผลิตภัณฑ์จากการไพโรไลซิสร่วมของน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วและพลาสติก HDPE โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยามีองค์ประกอบของเคโรซีนและแก๊สออยล์สูงขึ้นกว่ากรณีไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และการใช้อัตราส่วนไพโรไลซิสร่วม WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.5 จะให้น้ำมันที่มีองค์ประกอบของเคโรซีนและแก๊สออยล์สูงกว่าที่อัตราส่วน 1:0.25 ซึ่งเท่ากับ 48.65% (ตัวอย่าง 1:0.5 PL 10) และ 45.83% (ตัวอย่าง 1:0.25 PL 15) ตามลำดับ ในขณะที่กรณีไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยามีปริมาณเคโรซีนและแก๊สออยล์เท่ากับ 35.7% (ตัวอย่าง 1:0 No cat.)



ภาพ 6 องค์ประกอบของน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้ แบ่งตามช่วงการกลั่นของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วร่วมกับพลาสติกชนิด HDPE โดยมี ถ่านกัมมันต์และเพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากการศึกษาพบว่า ที่อุณหภูมิ 425 ºC เหมาะสมกับการทำไพโรไลซิสร่วมซึ่งจะทำให้ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์น้ำมันสูงถึง 77.1 wt% การเติมตัวเร่งปฏิกิริยาในการไพโรไลซิสน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ได้ร้อยละของน้ำมันไพโรไลซิสสูงขึ้น และกรณีการไพโรไลซิสร่วมระหว่างน้ำมันเครื่องยนต์ใช้แล้วกับพลาสติกชนิด HDPE ทั้งอัตราส่วนของ WEO:HDPE และการเติมตัวเร่งปฏิกิริยาในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยเร่งปฏิกิริยาการแตกตัวทางความร้อนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันไพโรไลซิสสูงขึ้น แต่หากใช้อัตราส่วน WEO:HDPE สูงและเติมตัวเร่งปฏิกิริยาถ่านกัมมันต์มากเกินไปจะทำให้เกิดไขและเกิดแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ในปริมาณมากส่งผลให้น้ำมันไพโรไลซิสลดน้อยลง ส่งผลให้สมบัติทางเคมีทั้งความหนืดและความถ่วงจำเพาะเกินค่ามาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ส่วนน้ำมันไพโรไลซิสที่ได้จากการใช้เพอร์ไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยานั้นมีค่าความหนืดและความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วงตามมาตรฐานของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว สำหรับค่าจุดวาบไฟพบว่า ต่ำกว่ามาตรฐานทุกตัวอย่าง ซึ่งจะต้องศึกษาวิธีการปรับปรุงสมบัติของน้ำมันที่ได้ต่อไป

ในการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตัวอย่างน้ำมันไพโรไลซิสร่วมที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.25 โดยใช้เพอร์ไลต์ 15 wt% และที่อัตราส่วน WEO:HDPE เท่ากับ 1:0.5 โดยใช้เพอร์ไลต์ 10 wt% พบว่า การใช้อัตราส่วนในการไพโรไลซิสร่วมสูงขึ้นส่งผลให้ได้น้ำมันที่มีองค์ประกอบของเคโรซีนและแก๊สออยล์สูงขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

น้ำมันไพโรไลซิสที่สังเคราะห์ได้นั้นพบว่ามีค่าจุดวาบไฟต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสมบัติน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทุกตัวอย่าง และจากแนวคิดในงานวิจัยของ Chompoonuch et al. (2018) พบว่า การเพิ่มจุดวาบไฟของน้ำมันสามารถทำได้ด้วยวิธีการกลั่นซ้ำ หากนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ จะทำให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันไพโรไลซิสให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากทุนสนับสนุนโครงงานทางวิศวกรรมสำหรับนิสิตปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 (สัญญาเลขที่ PJ.5/2563)

References

Acosta, D., Martinez, J., Carrera, C., Erdmann, E., Gonzo, E., & Destefanis, H., (2006). New material as support for nickel boride catalyst. *Latin American Applied Research, 36*, 317–320. http://www.scielo.org.ar/pdf/laar/v36n4/v36n4a17.pdf

Aydinli, B., & Caglar, A. (2012). The investigation of the effects of two different polymers and three catalysts on pyrolysis of hazelnut shell. *Fuel Processing Technology, 93*, 1–7. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2011.07.009

Breyer, S., Mekhitarian, L., Rimez, B., & Haut, B. (2017). Production of an alternative fuel by the co-pyrolysis of landfill recovered plastic wastes and used lubrication oils. *Waste Management (New York, N.Y.), 60*, 363–374. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.011

Chompoonuch, N., Nithettham, S., & Asnachinda, E. (2018). Recovery of waste engine oil by pyrolysis distillation process. *Proceedings of the Annual Conference on Management and Social Science* (pp. 439-449). Osaka: Osaka Gakuin University.

Coker, A. K. (2018). *Petroleum refining design and applications handbook (vol. 1)*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Darmawan, D. A., Wahyudi, A., Mamby, H. E., & Suherman, I. (2021). Characterization of perlite and expanded perlite from West Sumatera, Indonesia. *International Seminar on Mineral and Coal Technoloty, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 882*, 012010. doi: 10.1088/1755-1315/882/1/012010

Department of Land Transport, Planning division, Transport statistics group. (2022). *Number of new register vehicles*. Retrieved from https://web.dlt.go.th/statistics/ (in Thai)

Hamawand, I., Yusaf, T., & Rafat, S. (2013). Recycling of waste engine oils using a new washing agent. *Energies, 6*(2), 1023-1049; https://doi.org/10.3390/en6021023

Herskovitch, D., & Lin, I. J. (1996). Upgrading of raw perlite by a dry magnetic technique. *Magnetic and Electrical Separation, 7*, 145-161. https://doi.org/10.1155/1996/58505

Kar, Y. (2011). Catalytic pyrolysis of car tire waste using expanded perlite. *Waste Management, 31*(8), 1772-1782. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.04.005

Köksal, K., & Turp, S. M. (2017). Hydrogen storage in expanded perlite. *International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition (PPM 2017)*. Kuşadası, Turkey: BIDEP.

Kumar, S., & Singh, R. K. (2011). Recovery of hydrocarbon liquid from waste high density polyethylene by thermal pyrolysis. *Brazilian Journal of Chemical Engineering, 28*(4), 659–667. https://doi.org/10.1590/S0104-66322011000400011

Kumar, S., & Singh, R. K. (2013). Thermolysis of high-density polyethylene to Petroleum products. *Journal Petroleum Engineering, 2013*, 1-7. https://doi.org/10.1155/2013/987568

Li, Y., Thongsukmak, A., Sirkar, K. K., Gross, B. K., & Mordukhovich, G. (2011). Bio-inspired onboard membrane separation of water from engine oil. *Journal of Membrane Science, 378*(1-2), 138-148. https://doi.org/10.1016/j.memsci.2011.04.038

Pilusa, T. J., Muzenda, E., & Shukla, M. (2013). Thermo-chemical extraction of fuel oil from waste lubricating grease. *Waste Management, 33*(6), 1509-1515. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.02.014

Prathiba, R., Shruthi, M., & Miranda, L. R. (2018). Pyrolysis of polystyrene waste in the presence of activated carbon in conventional and microwave heating using modified thermocouple. *Waste Management (New York, N.Y.), 76*, 528–536. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.029

Reka, A. A., Pavlovski, B., Lisichkov, K., Jashari, A., Boev, B., Boev, I., Lazarova, M., Eskizeybek, V., Oral, A., Jovanovski, G., & Makreski, P. (2019). Chemical, mineralogical and structural features of native and expanded perlite from Macedonia. *Journal of the Croatian Geological Survey and the Croatian Geological Society, 72*(3), 215-221. https://doi.org/10.4154/gc.2019.18

Salem, S., Salem, A., & Babaei, A. A. (2015). Application of Iranian nano-porous Ca-bentonite for recovery of waste lubricant oil by distillation and adsorption techniques. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 23*, 154-162. https://doi.org/10.1016/j.jiec.2014.08.009

Samar, M., & Saxena, S. (2016). Study of chemical and physical properties of perlite and its application in India. *International Journal of Science Technology and Management, 5*(4), 70-80. http://www.ijstm.com/images/short_pdf/1460020555_434V.pdf

Serrano, D. P., Aguado, J., & Escola, J. M. (2012). Developing advanced catalysts for the conversion of polyolefinic waste plastics into fuels and chemicals. *ACS Catalysis, 2*, 1924–1941. https://doi.org/10.1021/cs3003403

Su, L. S., Rock, L. K., Ahmad, J., Cheng, C.T., Farid, A. N., & Mithat, Y. (2016). Progress in waste oil to sustainable energy, with emphasis on pyrolysis techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 53*, 741-753. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.005

Suat, U., Selhan, K., Jale, Y., Mehmet, S., & Mithat, Y. (2005). Copyrolysis of scrap tires with waste lubricant oil. *Fuel Processing Technology, 87*, 53–58. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2005.06.001

Wongtyanuwat, N., Santikunaporn, M., & Asavatesanupap, C. (2018). Synthesis of liquid fuels from waste lubricant oil by pyrolysis process. *Thai Science and Technology Journal, 26*(2), 354-362. (in Thai)

การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกระหว่างผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาล
A Comparative Study of Self-management Behaviors after Cataract Surgery between OPD patients and IPD patients

นุจรินทร์ โพธารส[1]
Nucharin Photharos[1]
[1]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
[1]School of Nursing, Eastern Asia University
Received: August 8, 2022
Revised: October 20, 2022
Accepted: October 26, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยพรรณนามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกของผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและแบบนอนโรงพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูงพร้อมใส่เลนส์แก้วตาเทียม จำนวน 60 ราย รวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถาม ใช้สถิติบรรยายและทดสอบทีแบบสองกลุ่มอิสระวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลไม่แตกต่างกัน (t=.601 p=.55) แต่เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า พฤติกรรมการจัดการตนเองเช่นการล้างมือก่อนเช็ดตา การเช็ดตาจากบริเวณหัวตาไปหางตา การหยอดยาและปลายจุกขวดสัมผัสตา การใช้ที่ครอบตาเมื่อเข้านอน การไม่ให้น้ำเข้าตา การแปรงฟันไม่ส่ายหน้า และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นพยาบาลควรแนะนำผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาล เกี่ยวกับการเช็ดตาที่ถูกต้อง การใช้ที่ครอบตาเมื่อเข้านอน หลีกเลี่ยงการก้มหน้าและการแปรงฟันส่ายหน้าเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนภายหลังผ่าตัดต้อกระจก

คำสำคัญ: ผ่าตัดต้อกระจก ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาล พฤติกรรมการจัดการตนเอง

Abstract

The objectives of this comparative descriptive research were to describe and compare self-management behaviors after cataract surgery between Outpatients (OPD patients) and Inpatients (IPD patients). The sample consisted of 60 patients who had undergone cataract surgery as phacoemulsification with an intraocular lens. Data were collected via questionnaires and analyzed using descriptive statistics and an independent t-test. The results demonstrated that the mean difference in self-management behaviors after cataract surgery between OPD patients and IPD patients was insignificant (t=.601, p=.55). By viewing each item, it was found that self-management behaviors such as washing hands before eye care, cleaning the eye from head to tail, the tip of the vial touching the eye area while dropping, covering the eye shield when sleeping, no water splashed into the eyes, brushing teeth without shaking, and no bending over the waist had significant effects at the level of 0.5. Therefore, the findings of this study suggest that the nurses should advise the OPD patients about cleaning their eyes properly, using the eye shield when sleeping, avoiding bending over the waist, and brushing their teeth while shaking to prevent complications after cataract surgery.

Keywords: cataract surgery, one day surgery, self-management behaviors

บทนำ

ต้อกระจก (cataract) เป็นโรคทางจักษุที่เกิดจากเลนส์แก้วตาขุ่น ทำให้การมองเห็นลดลงและเป็นสาเหตุทำให้ตาบอด ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่าประชากรที่ตาบอดมีสาเหตุหลักมาจากต้อกระจกคิดเป็นร้อยละ 47.8 และร้อยละ 80 ของคนตาบอดจะพบในประเทศที่กำลังพัฒนา (Rao, Khanna & Payal, 2011) ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยเกิดมีภาวะต้อกระจกจึงต้องรีบรักษา ส่วนใหญ่การรักษามักทำด้วยการผ่าตัดนำเลนส์แก้วตาที่ขุ่นมัวออกและใส่เลนส์แก้วตาเทียม (intraocular lens) เข้าแทนที่เพื่อให้ผู้ป่วยมองเห็นชัดขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผ่าตัดต้อกระจกมีความทันสมัยจะใช้คลื่นเสียงความถี่สูงเข้าไปที่เลนส์ตาทำลายเลนส์นิวเคลียสและดูดเอาส่วนของต้อกระจกที่สลายออกทิ้งนอกลูกตา (phacoemulsification) แล้วใส่เลนส์แก้วตาเทียม (intraocular len) ชนิดพับได้ เข้าไปทดแทนที่เลนส์แก้วตาที่ขุ่น การผ่าตัดใช้เวลาในการทำประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง จึงทำให้มีการผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลที่เรียกว่า One Day Surgery--ODS หรือ OPD case นิยมทำมากขึ้นเพื่อรอง รับกับสถานการณ์ของโลกที่เปลี่ยนไป สอดคล้องกับการศึกษาของสเทตและคณะ (Stagg et al., 2018) พบว่า แนวโน้มการผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) ในประเทศสหรัฐอเมริการะหว่าง ค.ศ. 2001-2014 พบว่าเพิ่ม ขึ้นจากร้อยละ 43.6 เป็นร้อยละ 73.0 สำหรับในประเทศไทยการผ่าตัดแบบไม่นอนโรง พยาบาลเริ่มให้บริการประชาชนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 และเพิ่มบริการผ่าตัดแผลเล็กในปี พ.ศ. 2562 เข้าสู่ระบบบริการร่วมประกอบด้วย การผ่าตัดทั่วไป การผ่าตัดผ่านกล้อง การให้บริการแบบไม่นอนโรงพยาบาลจะครอบคลุมถึง 42 โรคในปี พ.ศ.2565 (Nimmanwipong, Ratanachu-Ek, Manochan & Phanthadeekorn, 2021)

การผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล(OPD case) ผู้ป่วยจะมาโรงพยาบาลในตอนเช้าของวันที่ผ่าตัดเพื่อเตรียมตัวขยายม่านตา เมื่อพร้อมก็นำผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัด เมื่อผ่าตัดเสร็จให้นอนพักประมาณ 4-5 ชั่วโมงและปิดตากลับบ้าน พร้อมทั้งนัดให้ผู้ป่วยกลับมาที่โรงพยาบาลในวันรุ่งขึ้นเพื่อเปิดตาและตรวจระดับการมองเห็น พร้อมทั้งพยาบาลจะแนะนำการเช็ดตา การหยอดตา การใช้ที่ครอบตา และการปฏิบัติตัวเพื่อป้อง กันภาวะแทรกซ้อนและนัดผู้ป่วยกลับ มาโรงพยาบาลอีก 1 สัปดาห์และ 1 เดือนหลัง

ผ่าตัดตามลำดับ ซึ่งจะแตกต่างกับกรณีที่ผู้ป่วยผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) จะเข้าพักในโรงพยาบาลก่อนผ่าตัด วันรุ่งขึ้นผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัด ภายหลังผ่าตัดจะนอนที่โรงพยาบาลอีกหนึ่งคืน ในระหว่างนั้นผู้ป่วยปิดตา จนกระทั่งตอนเช้าแพทย์จะเปิดตา จึงเริ่มที่จะเช็คตา หยอดตาพร้อมกับแนะนำการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเมื่อแพทย์อนุญาตให้กลับบ้านจะนัดผู้ป่วยกลับมาโรงพยาบาลอีก 1 สัปดาห์และ 1 เดือนหลังผ่าตัดตามลำดับ เมื่อกลับบ้านผู้ป่วยจะต้องปฏิบัติตัวตามคำแนะนำอย่างเคร่งคัดเกี่ยวกับการหยอดยาตา การอาบน้ำ การทำความสะอาดใบหน้าการแปรงฟัน การสระผม การรับประทานอาหาร สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงเช่นห้ามไอจาม ห้ามยกของหนัก ห้ามก้มหน้าเป็นต้น (Kaewmanee & Suraseraneewong, 2015) เพื่อไม่ให้เกิดภาวะ แทรกซ้อน หรืออาการไม่พึงประสงค์เช่นติดเชื้อหลังการผ่าตัด กระจกตาบวม ศูนย์กลางจอประสาทตาบวม ภาวะเลือด ออกในชั้น suprachoroidal จอประสาทตาหลุดลอกเลนส์แก้วตาเทียมเลื่อนหลุด (Puangpech, Asdornwised, Pinyopasaku & Pornpanich, 2016; Krungkraipetch, 2019)

จากการทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) มีจำนวนไม่มากนัก แต่มีงานวิจัยบางเรื่องพบว่าผู้ป่วยที่ผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลมีพฤติกรรมการดูแลตนเองที่ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 88 มีการเช็ดตาและหยอดตาไม่ถูกต้อง ร้อยละ58 ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ที่ครอบตา (eye shield) และร้อยละ 35 ปฏิบัติตัวไม่ถูกต้องเกี่ยว กับการป้องกันการติดเชื้อหลังผ่าตัด (Rodchua, 2012) ปัจจุบันการผ่าตัดแบบ OPD case มีแนวโน้มที่นิยมทำมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจาก ไม่ต้องรอเตียงว่าง ลดความแออัดในโรงพยาบาล ลดค่าใช้จ่ายด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและญาติ (Nimmanwipong et al., 2021)ประจวบกับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ยังไม่มีแนวโน้มที่จะลดลงส่งผลให้การรักษาแบบ OPD case จะมีมากขึ้น

การวิจัยนี้ได้นำแนวคิดการจัดการตนเอง (self-management) มาประยุกต์เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตัวตามคำแนะนำ ส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมที่สามารถควบคุมตนเอง ลดภาวะแทรกซ้อนภายหลังผ่าตัด ซึ่งการจัดการตนเองเป็นการตอบสนองของบุคคล เพื่อจัดการพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมกับโรคด้วยตนเองในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้ป่วยจะสามารถจัดการตน เองได้บรรลุตามเป้าหมายนั้นต้องได้การสนับสนุนจากบุคลากรทางสุขภาพ ครอบครัวและบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Lorig & Holman, 2003) ภายหลังผ่าตัดต้อกระจก พยาบาลจะแนะนำผู้ป่วยและญาติในการเช็ดตา การหยอดตา การใช้ที่ครอบตา และข้อห้ามปฏิบัติ เช่น หลีกเลี่ยงการก้มหน้า การส่ายหน้า การเบ่งถ่าย การไอจาม และการสูบบุหรี่เป็นต้น ซึ่งผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จะได้รับการแนะนำดังกล่าวในช่วงระยะเวลาที่สั้นเมื่อเทียบกับผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) โดยการผ่าตัดจะได้ผลดีหรือประสิทธิภาพนั้นขึ้นกับภายหลังการผ่าตัดผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้อง เพราะการปฏิบัติตัวที่ไม่ถูกจะส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการจัดการตนเองของผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบ แบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) กับผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกระหว่างผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาล

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดจากทฤษฎีการจัดการตนเองของลอริกและฮอลแมน (Lorig & Hol man, 2003) ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม สามารถอธิบายการจัดการตนเองเป็นการตอบสนองของผู้ป่วยร่วมกับการสนับสนุนจากบุคลากรทางสุขภาพและครอบครัว ให้สามารถดูแลตนเองหลังผ่าตัดต้อกระจกเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนประกอบด้วย

การเช็คตาแนะนำให้ล้างมือก่อนเช็ดตา ใช้สำลี 3 ก้อนในการเช็ดตาโดยเช็ดจากบริเวณหัวตาไปหางตา ด้วยน้ำเกลือที่โรงพยาบาลจัดให้

การหยอดตาแนะนำล้างมือเขย่าขวดยาให้ดึงหนังตาล่างลงและหยอดยาลงในเบ้าตาครั้งละ 2-3 หยด ขณะหยอดยาไม่ให้ปลายจุกขวดยาสัมผัสที่ตา และควรหยอดตามเวลาเมื่อหยอดเสร็จให้กดเบา ๆ ที่บริเวณหัวตา

การใช้ที่ครอบตา (eye shield) แนะนำให้เช็คทำความสะอาดก่อนใช้ ใช้เมื่อเข้านอน ปิดพลาสเตอร์ 2 ชิ้นเฉียงบนที่ครอบตา

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนแนะนำการปฏิบัติตัว 18 ข้อ ดังที่แสดงรายละเอียดในการผลการวิจัย

ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มได้รับการแนะนำและสาธิตการปฏิบัติตัว ด้วยการสนับสนุนจากบุคลากรสุขภาพ โดยผู้ป่วยจัดการตนเองหรือญาติจะมีส่วนร่วมช่วยเหลือในการจัดการตนเอง ดังกรอบแนวคิดนี้

สมมติฐานการวิจัย

ผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาลมีพฤติกรรมการจัดการตนเองหลังผ่าตัดที่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

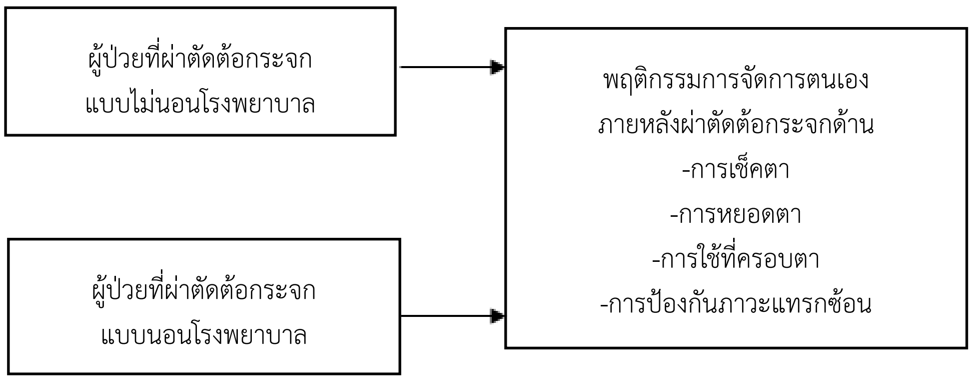
การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนารวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 87/62 เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบ ถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาตรวจสอบจนกว่าจะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และนำไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบใช้คลื่นอัลตร้าซาวด์สลายเนื้อแก้วตาและใส่แก้วตาเทียม (phacoemulsification with an intraocular len) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Krejeic & Morgan, 1970) ได้แก่ผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบใช้คลื่นอัลตร้าซาวด์สลายแก้วตาและใส่แก้วตาเทียมที่ไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จำนวน 30 คน และผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาล (IPD case) จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาจากแนวปฏิบัติการดูแลตนเองภายหลังที่รับการผ่าตัดต้อกระจกและนำไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมทางภาษา (content validity) โดย ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC–Index of Item Objective Congruence เท่ากับ 0.78 และนำไปทดลองใช้กับผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบใช้คลื่นอัลตร้าซาวด์สลายเนื้อแก้วตาและใส่แก้วตาเทียมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน หลังจากนั้นไปหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสมพันธ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 5 ข้อ และตอนที่ 2 พฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจก จำนวน 35 ข้อ ได้แก่ การเช็คตา 4 ข้อ การหยอดตา 9 ข้อ การใช้ที่ครอบตา 4 ข้อ และการป้องกันภาวะแทรกซ้อน18 ข้อโดยลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีการแปลผลค่าเฉลี่ยพฤติกรรมจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจก ดังนี้ ระดับมากที่สุด (4.21-5.00) มาก (3.41-4.20) ปานกลาง (2.61-3.40) น้อย (1.81–2.60) และน้อยที่สุด(1.00-1.80)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับผู้ป่วยที่ผ่าตัดต้อกระจกแบบใช้คลื่นอัลตร้าซาวด์สลายเนื้อแก้วตาและใส่เลนส์แก้วตาเทียมมาแล้วอย่างน้อยหนึ่งสัปดาห์ เก็บข้อมูลที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชตั้งแต่เดือนมกราคม 2564 ถึงเดือนตุลาคม 2564 ทั้งนี้ ก่อนการเข้าร่วมวิจัยผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ ประโยชน์ของการวิจัยแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย สิทธิการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย สิทธิในการยุติการเข้าร่วมวิจัยได้ทุกเวลา โดยไม่ต้องอธิบายเหตุผลใด ๆ และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1. ข้อมูลส่วนบุคคลวิเคราะห์โดยใช้ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐา

2. พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาลวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

3. เปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยแบบนอนโรงพยาบาล วิเคราะห์โดยการทดสอบ Independent t–test โดยกำหนดค่านัย สำคัญที่ $p<.05$

ผลการวิจัย

วิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) จำนวน 30 คน และผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จำนวน 30 คน รวมทั้งหมด 60 คน เป็นเพศหญิงร้อยละ73.33 และเพศชาย ร้อยละ26.67 ภายหลังผ่าตัดผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีบุตรหลานช่วยเหลือ ร้อยละ53.30 มีสามีภรรยาช่วย เหลือภายหลังผ่าตัดร้อยละ 18.40 และร้อยละ 28.30 ไม่มีผู้ช่วยเหลือภายหลังผ่าตัด ดังแสดงในตาราง 1 ผลการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. พฤติกรรมการจัดการตนเองด้านเช็ดตา พบว่า ผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.72 SD=0.418) และผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.74 SD=0.852) เช่นกัน

2. พฤติกรรมการจัดการตนเองด้านหยอดตา พบว่า ผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.95 SD=1.59) และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) มีพฤติกรรมการหยอดตาเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.90 SD=1.610) เมื่อพิจารณารายข้อลำดับต่ำสุดเป็นพฤติกรรมเมื่อหยอดยาเสร็จแล้วกดเบาๆ ที่บริเวณหัวตาอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$=2.10 SD=1.561)

3. พฤติกรรมการจัดการตนเองด้านใช้ที่ครอบตา พบว่า ผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบนอน โรงพยาบาล (IPD case) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.33 SD=0.751) และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.28 SD=0.905) เมื่อพิจารณารายข้อลำดับต่ำสุดทั้งสองกลุ่มคือ พฤติกรรมการใช้ที่ครอบตาตลอดเวลาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=2.87 SD=1.776) และ ($\bar{X}$=2.93 SD=1.484) ตามลำดับ

4. พฤติกรรมการจัดการตนเองด้านการปฏิบัติตัวเพื่อป้องการเกิดภาวะแทรกซ้อนพบว่าผู้ป่วยที่รับการผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.19 SD=1.75) และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) อยู่ในระดับมา ($\bar{X}$=4.13 SD=1.581) เช่นกัน

5. เปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรง พยาบาล (IPD case) และแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จำแนกตามรายข้อ พบว่า พฤติกรรมการล้างมือก่อนเช็ดตา การเช็ดตาจากบริเวณหัวตาไปหางตา การหยอดยาแล้วปลายจุกขวดยาสัมผัสที่ตา ปิดครอบตาตลอดเวลา การใช้ที่ครอบตาเมื่อเข้านอน การไม่ให้น้ำเข้าตา การแปรงฟันไม่ส่ายหน้าหรือสะบัดหน้า และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 2

6. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) โดยรวมพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 1

แสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและลักษณะของบุคคลที่ช่วยเหลือภายหลังผ่าตัดต้อกระจกเมื่ออยู่บ้าน (n=60)

เพศ	จำนวน(คน)	บุคคลที่ช่วยเหลือผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดเมื่ออยู่บ้าน จำนวน (คน) ร้อยละ	
ชาย	16 (26.67 %)	ไม่มีผู้ช่วยเหลือ	5 (8.32%)
		บุตร/หลาน	7 (11.66%)
		สามี/ภรรยา	4 (6.69%)
หญิง	44 (73.33 %)	ไม่มีผู้ช่วยเหลือ	12 (19.98%)
		บุตร/หลาน	25 (41.64%)
		สามี/ภรรยา	7 (11.71%)

ตาราง 2

การเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองโดยรวมภายหลังผ่าตัดต้อกระจกของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case)และไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) แยกตามรายข้อ (n=60)

พฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจก	(IPD case)		(OPD case)		t	Sig.
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
1. ล้างมือก่อนเช็ดตา	4.90	.40	4.57	.898	1.856	.001*
2. ใช้สำลี 3 ก้อนในการเช็ดตา	4.23	1.30	4.47	1.106	-.747	.237
3. เช็ดตาด้วยน้ำเกลือที่โรงพยาบาลจัดให้	4.90	.548	4.93	.365	-.277	.568
4. เช็ดจากบริเวณหัวตาไปหางตา	4.83	.461	4.97	.183	-1.472	.003*
5. ล้างมือก่อนหยอดตา	4.80	.610	4.67	.606	.849	.243
6. หยอดตาตามเวลาที่เขียนไว้ข้างขวด	4.63	.718	4.73	.405	-.646	.121
7. เขย่าขวดยาก่อนหยอดตา	4.20	1.349	4.33	1.155	-.411	.370
8. เมื่อหยอดตาจะดึงหนังตาล่างลงและหยอดยาลงในเบ้าตา	4.20	1.243	3.83	1.533	1.018	.070
9. เมื่อหยอดยาปลายจุกขวดยาสัมผัสที่ขอบตาหรือบริเวณตา	3.33	1.768	4.37	1299	-2.579	.003*
10. เมื่อหยอดยาเสร็จแล้วกดเบา ๆ ที่บริเวณหัวตา	3.03	1.790	2.10	1.561	2.512	.110
11. หยอดตาครั้งละ 2-3 หยด	2.90	1.626	2.80	1.648	.237	.787
12. ก่อนนอนจะป้ายยาขี้ผึ้ง	3.53	1.795	3.43	1.960	.206	.093
13. หยอดตาด้วยยาที่โรงพยาบาลจัดให้ทุกขวด	4.93	.254	4.87	.571	.584	.226
14. ปิดครอบตาตลอดเวลา	2.87	1.776	2.93	1.484	-1.58	.05*
15. ใช้ที่ครอบตาเมื่อเข้านอน	4.87	.346	4.70	.794	1.058	.017*

ตาราง 1 (ต่อ)

พฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจก	(IPD case)		(OPD case)		t	Sig.
	$\overline{X}$	SD	$\overline{X}$	SD		
16. เช็คทำความสะอาด/ล้างที่ครอบตาก่อนใช้	4.77	.626	4.77	.626	.00	.90
17. ปิดพลาสเตอร์ 2 ชิ้นเฉียงบนที่ครอบตา	4.80	.805	4.70	1.022	.421	.417
18. ไม่ให้น้ำเข้าตา	5.00	.00	4.80	.610	1.795	.000*
19. แปรงฟันไม่ส่ายหน้าหรือสะบัดหน้า	4.70	.750	4.20	1.337	1.548	.006*
20. ทำความสะอาดใบหน้าโดยการใช้ผ้าเช็ด	4.87	.434	4.73	.740	.851	.076
21. อาบน้ำจากฝักบัว	2.73	1.856	2.50	1.871	.485	.913
22. ไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว	4.60	.770	4.30	1.088	1.233	.039*
23. ขับถ่ายสะดวก ไม่เบ่งถ่ายอุจจาระ	4.40	1.163	4.20	1.143	.448	1.00
24. งดสูบบุหรี่	4.53	1.252	4.57	1.223	-.104	.814
25. ดูโทรทัศน์ โทรศัพท์ และอ่านหนังสือติดต่อกันนาน 2 ชม.	3.60	1.453	3.37	1.299	.656	.402
26. ช่วยเลี้ยงเด็ก ๆ หรือสัตว์เลี้ยง	3.83	1.555	4.27	1.311	-1.167	.081
27. หลีกเลี่ยงการ ไอ และจาม	3.97	1.189	4.03	1.159	-.220	.946
28. หลีกเลี่ยงการยกของหนักเกิน 2 กิโลกรัม	4.63	.928	4.40	1.163	.859	.236
29. หลีกเลี่ยงการกวาดบ้าน	4.19	1.194	4.40	1.070	-.569	.443
30. ปรุงอาหารด้วยตัวเอง	4.20	1.349	4.37	1.299	-.487	.532
31. หลีกเลี่ยงรับประทานอาหารเหนียว หรือแข็ง	4.43	1.165	4.47	1.137	-.112	.797
32. หลีกเลี่ยงการใช้มือจับหรือขยี้ที่ตาข้างที่ผ่าตัด	4.27	1.311	4.30	1.088	1.00	.982
33. นอนตะแคงด้านที่ผ่าตัด	4.40	1.163	4.20	1.278	.602	.798
34. ออกกำลังกาย เช่นเดิน แกว่งแขน	2.20	1.495	2.23	1.455	-.088	.846
35. สวมแว่นตาดำกันลม/กันแดดเมื่อออกนอกบ้าน	4.90	.403	4.93	.365	-.366	.523

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์สถิติทีแบบอิสระของพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case)และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case)

กลุ่ม	n	mean	SD	Mean difference	T	df	p
ผู้ป่วย IPD case	30	147.43	9.42	1.667	.601	58	.550
ผู้ป่วย OPD case	30	145.76	11.90				

การอภิปรายผล

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเพศพบว่า ผู้ป่วยโรคต้อกระจกที่รับการผ่าตัดต้อกระจกเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (เพศหญิง ร้อยละ 73.33 และเพศชาย ร้อยละ 26.67) สอดคล้องกับการ ศึกษาของ Keelalay and Prasomruk (2017); Ariyapoowong, Praiudom and Saleewong (2019); Rodchua (2012) ที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ป่วยโรคต้อกระจกเกือบร้อยละห้าสิบมีอายุมากกว่า 71 ปี ตามพยาธิสภาพของโรคต้อกระจกเป็นการภาวะที่มีเลนส์แก้วตาขุ่นมัวสาเหตุจากเลนส์แก้วตาเสื่อมตามอายุ จึงมักพบโรคนี้มากในผู้สูงอายุ (senile cataract) การศึกษาครั้งนี้พบผู้ป่วยสองรายที่มีอายุน้อยกว่า 50 ปี จากการเก็บข้อมูลเชิงลึกพบว่า รายแรกเป็นผู้ป่วยที่มีประวัติเป็นโรคแพ้ภูมิตัวเองหรือ Systemic Lupus Erythematosus และอีกรายเคยมีประวัติประสบอุบัติ เหตุพวงมาลัยรถกระแทกที่ตาซึ่งเป็นเหตุทางอ้อมที่ส่งผลให้ต้อกระจกได้ (secondary cataract)

นอกจากนี้พบว่า ผู้ป่วยทั้งเพศหญิงและเพศชายมีบุตรหรือหลานช่วยเหลือภายหลังผ่าตัดร้อยละ 53.30 มีสามีหรือภรรยาช่วยเหลือภายหลังผ่าตัดร้อยละ 18.40 และมีถึงร้อยละ 28.30 ที่ไม่มีผู้ช่วยเหลือภายหลังผ่าตัดไม่ว่าจะเป็นการเช็คตา การหยอดตา

2. พฤติกรรมการการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกของการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็นด้านการเช็คตา ด้านการหยอดตา ด้านการใช้ที่ครอบตา และด้านการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า พฤติกรรมการหยอดตาเช่นการดึงหนังตาล่างและหยอดยาลงในเบ้าตา ปลายจุกขวดยาสัมผัสที่บริเวณตา หยอดยาเสร็จกดที่หัวตา อยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องจากพฤติกรรมดังกล่าวทำด้วยตนเองค่อนข้างลำบาก ถ้ามีญาตหรือบุคคลอื่นช่วยเหลือ จะทำได้ง่ายและสะดวกขึ้นซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวศึกษานี้พบร้อยละ 28 ผู้ป่วยไม่มีผู้ช่วยเหลือดูแลหลังผ่าตัด

สำหรับผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรง พยาบาล (OPD case) มีพฤติกรรมด้านการเช็คตา ด้านการหยอดตาด้านใช้ที่ครอบตาเฉลี่ยและด้านการปฏิบัติตัวเพื่อป้องการเกิดภาวะแทรกซ้อนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากและมากที่สุดเช่นกัน พิจารณารายข้อพบว่า พฤติกรรม เมื่อหยอดยาเสร็จกดที่หัวตาอยู่ในระดับน้อย ซึ่งเป็นข้อที่ได้คะแนนต่ำสุด ($\overline{X}$=2.10 SD=1.56) การให้ผู้ป่วยกดที่หัวตาเมื่อหยอดยาเสร็จเพื่อป้องกันยาหยอดนั้นไหลเข้าไปตามท่อน้ำตาและไหลลงคอแทนที่ยาจะขังอยู่ในเบ้าตา ดังนั้นพยาบาลควรเน้นย้ำให้ผู้ป่วยเห็นความ สำคัญของการกดที่หัวตา หรือสาธิตการกดที่หัวตาข้างสันจมูกที่ถูกต้อง พฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Keelalay and Prasomruk (2017) ที่พบว่าผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกมีการปฏิบัติตัวในการดูแลตนเองในระดับมากที่สุด โดยทางโรงพยาบาลจะแนะนำและเน้นการปฏิบัติตนภายหลังผ่าตัดอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเช่น การติดเชื้อ การเลื่อนของเลนท์แก้วตาเทียมส่งผลให้ผู้ป่วยมีพฤติกรรมการดูแลตนเองทุกด้านอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

3. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองโดยรวมภายหลังผ่าตัดต้อกระจกระหว่างผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาลพบว่า ไม่แตกต่างกัน (t=.601 p=.550) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานและไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Ariyapoowong, Praiudom and Saleewong (2019) พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ (t=10.92 p<.01) เช่นเดียวกับงานวิจัย Pankasikorn and Kitsripisarn (2020) พบว่าพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยที่ผ่าตัดต้อกระจกสูงกว่ากลุ่มควบคุม (p<.05) ซึ่งการศึกษาของทั้ง 2 เรื่องนั้นเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน แต่ให้ความรู้ก่อนและหลังจึงทำให้การพฤติกรรมการจัดการตนเองแตกต่างกันอย่างชัดเจน สำหรับการศึกษาครั้งนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกันคือผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบนอนโรงพยาบาลโดยนักวิจัยได้สอนวิธีการเช็คตา การหยอดตา การใช้ที่ครอบตา และแนะนำการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม

เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบพฤติกรรมการจัดการตนเองรายข้อ พบว่า การล้างมือก่อนเช็ดตา (t=1.856

p=.001) การเช็ดจากบริเวณหัวตาไปหางตา (t=-1.472 p=.003) เมื่อหยอดยาปลายจุกขวดยาสัมผัสที่ขอบตาหรือบริเวณตา (t=-2.579 p=.003) การปิดที่ครอบตาตลอดเวลา (t=-1.58 p=.05) การใช้ที่ครอบตาเมื่อเข้านอน (t=1.058 p=.017) การไม่ให้น้ำเข้าตา (t=1.795 p=.000) การแปรงฟันไม่ส่ายหน้าหรือสะบัดหน้า (t=1.548 p=.006) และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว (t=1.233 p=.039) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยที่เปรียบเทียบรายข้อและทั้งกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยนอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยแบบนอนโรงพยาบาล มีแต่ผลการวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมก่อนและหลังให้ความรู้เช่นงานวิจัยของ Pankasikorn and Kitsripisarn (2020; Ariyapoowong, Praiudom and Saleewong (2019) แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kitsripisarn, Peepratoom and Puributr (2012) ที่พบว่า ผู้ป่วยหลัง ผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่ค้างคืนต้องการความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน ระยะเวลาที่ไม่ควรนอนตะแคงข้างที่ผ่าตัด ระยะเวลาที่ไม่ควรยกของหนักและการก้มต่ำกว่าเอว วิธีการหยอดตาและการเช็ดตาที่ถูกต้องและไม่เกิดภยันตราย ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พฤติกรรมการจัดการตนเองรายข้อที่แตกต่างกันสามารถอภิปรายได้ว่าการล้างมือก่อนเช็ดตา การเช็ดจากบริเวณหัวตาไปหางตา เมื่อหยอดยาปลายจุกขวดยาสัมผัสที่ขอบตาหรือบริเวณตา เนื่องจากผู้ป่วยแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) ได้รับการแนะนำพร้อมทำให้ผู้ป่วยหลาย ๆ ครั้ง เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่นอนโรง พยาบาล (OPD case) จะได้รับการปฏิบัติที่น้อยครั้งกว่าโดยเฉพาะการหยอดตา และการเช็ดตา และขณะทำกิจกรรมดังกล่าวมักทำขณะที่ผู้ป่วยนอนบนเตียง ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับผู้ป่วย OPD case จะนั่งทำกิจกรรมดังกล่าว ส่งผลให้พฤติกรรมการจัดการตนเองของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสถานที่เป็นสัดส่วนมีเตียงสำหรับผู้ป่วย OPD case จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ป่วยเข้าใจการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการเช็ดตา การหยอดตามากยิ่งขึ้น

สำหรับพฤติกรรมการจัดการตนเองเกี่ยวกับการปิดที่ครอบตา (eye shield) ตลอดเวลา เป็นแบบคำถามเชิงลบ โดยปกติการปิดที่ครอบตาไม่จำเป็นต้องครอบปิดตลอดเวลา แต่มีความจำเป็นต้องครอบตาเมื่อเข้านอนทุกครั้ง เพราะเมื่อนอนหลับผู้ป่วยจะไม่รู้สึกตัว ไม่สามารถควบคุมมือหรือนอนทับตาข้างที่ผ่าตัดได้ วัตถุประสงค์การใช้ที่ครอบตาขณะนอนหลับเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนที่ตาซึ่งส่งผลให้ผ่าตัดฉีกขาด ติดเชื้อ และเลนส์แก้วตาเทียมที่ใส่ไว้เลื่อนจากตำแหน่งเดิมนอกจากนี้พฤติกรรมการไม่ให้น้ำเข้าตา การแปรงฟันไม่ส่ายหน้าหรือสะบัดหน้า และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว ที่แตกต่างกันนั้นแสดงว่าผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มมีพฤติกรรมการจัดการตนเองทั้ง 3 ข้อนี้แตกต่างกัน ซึ่งทั้ง 3 ข้อนี้มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะการไม่ให้น้ำเข้าตาเพื่อป้องกันการติดเชื้อ การแปรงฟันไม่ส่ายหน้าหรือสะบัดหน้า และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของเลนส์ทำให้เลนส์เทียมที่ใส่ไปในแก้วตานั้นไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ดังนั้นที่พฤติกรรมการจัดการตนเองในเรื่องนี้ พยาบาลควรเน้นย้ำผู้ป่วยให้เข้าใจเพื่อลดการเกิดปัญหาที่จะตามมา

สำหรับผลการวิจัยของพฤติกรรมการจัดการตนเองภายหลังผ่าตัดต้อกระจกของผู้ป่วยแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case) และไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) ที่ไม่แตกต่างกันนั้น เมื่อพิจารณาในแง่ของเศรษฐกิจการผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จะช่วยลดต้นทุนในส่วนที่ไม่นอนโรง พยาบาล เช่น ค่าห้อง ค่าอาหาร ค่าบริการทางการพยาบาล ค่าเดินทางของญาติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Yukuntawaranun (2016) การผ่าตัดแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) จะลดค่าต้นทุนในการนอนโรงพยาบาลได้ 1,827 บาทต่อวันและการศึกษาของ Anruechai, Tepsuwan and Suksataphonlarte (2020) ที่พบว่า การให้บริการผู้ป่วยโรคต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (IPD case) สามารถช่วยลดต้นทุนในการรักษา ได้ 3,222,822 บาท ในปี พ.ศ. 2561 และ 2,910,411 บาทในปี พ.ศ. 2562

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาครั้งนี้พฤติกรรมการจัดการตนเองโดยรวมของผู้ป่วยภายหลังผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาลและผู้ป่วยแบบนอนโรงพยาบาลไม่แตกต่างกัน แต่มีรายข้อที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้พยาบาลควรทบทวนในการให้คำ แนะนำเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเมื่อกลับบ้าน ได้แก่

การล้างมือก่อนเช็ดตา การเช็ดตาจากบริเวณหัวตาไปหางตา การหยอดยาโดยที่ไม่ให้ปลายขวดยาสัมผัสที่บริเวณตา การใช้ที่ปิดครอบตา (eye shield) เฉพาะเวลานอนหลับ การไม่ให้น้ำเข้าตา การแปรงฟันไม่ส่ายหน้า และการไม่ก้มหน้าต่ำกว่าเอว พฤติกรรมดังกล่าวควรเน้นย้ำและโน้มน้าวให้ผู้ป่วยปฏิบัติอย่างถูกต้อง หรือแนะนำญาติช่วยสนับสนุนในการเช็ดตา และหยอดยา จนกว่าผู้ป่วยสามารถทำได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้พยาบาลสามารถจัดเตรียมสถานที่ของหน่วยผู้ป่วยนอก สำหรับกลุ่มผู้ป่วยแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) ให้มีเตียงนอนสำหรับสาธิตการเช็ดตาและหยอดตาแทนการนั่งเงยหน้า มีอ่างล้างมือสาธิตการล้างมือที่ถูกต้อง และควรให้เวลาแนะนำและสาธิตผู้ป่วยแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) เพิ่มมากขึ้น อาจมีสาธิตย้อนกลับเพื่อลดการผิดพลาด นอกจากนี้ให้ผู้ป่วยหลังผ่าตัดต้อกระจกที่มีพฤติกรรมการจัดการตนเองที่ดีมาแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดประสบการณ์การหยอดตา เช็ดตา และการปฏิบัติตนป้องกันภาวะแทรกซ้อนเพื่อเสริมพลังสร้างสุขภาพแก่ผู้ป่วยที่พึ่งผ่าตัดต้อกระจกใหม่ ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปมี ดังนี้

1. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) และผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบนอนโรงพยาบาล (IPD case)

2. ศึกษาพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมสนับสนุนการจัดการตนเองของผู้ป่วยผ่าตัดต้อกระจกแบบไม่นอนโรงพยาบาล (OPD case) ที่บ้าน

References

Anruechai, K., Tepsuwan, J., & Suksataphonlarte, P. (2020). Development of case cataract service and one day surgery. *Journal of Vongchavalitkul University, 33*(1), 21-29. (in Thai)

Ariyapoowong, K., Praiudom, S., & Saleewong, T. (2019). The effect of educative supportive nursing system on self-care behaviors of cataract surgery patients, Sukhothai Hospital. *Journal of Prachomklao College of Nursing, Phetchaburi Province, 2*(3), 17-30. (in Thai)

Kaewmanee, S., & Suraseraneewong, S. (2015). *Behavior after eye surgery at home*. Retrieved from https://med.mahidol.ac.th/ramanursing/sites/default /files/public/pdf/public/2. (in Thai)

Keelalay, R., & Prasomruk, P. (2017). The promoting self-care model among cataract patients after admitted to a cataract surgery, within the communities of the Nakok Health Promoting Hospital, Loengnoktha district, Yasothon provine. *Community Health Development Quarterly Khon Kaen University, 5*(2), 241-258. (in Thai)

Kitsripisarn, S., Peepratoom, B., & Puributr, C. (2012). Perceptions and needs for necessary knowledge about self-care among patients with one day cataract surgery and caregivers. *Thai Science and Technology Journal, 20*(5), 437-448. (in Thai)

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

Krungkraipetch, L. (2019). Cataract in diabetes patients. *Burapha Journal of Medicine, 5*(1), 95-103. (in Thai)

Lorig, K. R., & Holman, H. (2003). Self-management education: History, definition, outcomes, and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine, 26*(1), 1–7. https://doi.org/10.1207/S15324796ABM2601_01

Nimmanwipong, T., Ratanachu-Ek, T., Manochan, K., & Phanthadeekorn, W. (2021). *Recommendations on the development of One Day Surgery (ODS) and Minimally Invasive Surgery (MIS) 2022*. Bangkok: Medical Academic Division, Department of Medicine, Ministry of Health. (in Thai)

Pankasikorn, P., & Kitsripisarn, S. (2020). Benefits of a self-care-promoting programme for cataract surgery patients' knowledge and self-care behaviour. *Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council, 35*(4), 84-98. (in Thai)

Puangpech, B., Asdornwised, U., Pinyopasakul, W., & Pornpanich, K. (2016). The effectiveness of a same day surgery discharge planning program on anxiety and activities of daily living in patients undergoing cataract surgery. *Journal of Nursing Science, 34*(Suppl 1), 53-62. (in Thai)

Rao, G. N., Khanna, R., & Payal, A. (2011). The global burden of cataract. *Current Opinion in Ophthalmology, 22*(1), 4–9. https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e3283414fc8

Rodchua, A. (2012). Effects of self-care promotion program toward knowledge and practice cataract surgery patients Rajavithi Hospital. *Journal of Health and Nursing Research, 28*(2), 1-12. (in Thai)

Stagg, B. C., Talwar, N., Mattox, C., Lee, P. P., & Stein, J. D. (2018). Trends in use of ambulatory surgery centers for cataract surgery in the United States, 2001-2014. *JAMA Ophthalmology, 136*(1), 53–60. https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.5101

Yukuntawaranun, T. (2016). Development of surgical service system in a same day surgery in the 10th Health District. *Thai Journal of Anesthesiology, 42*(2), 116-125. (in Thai)

การพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา สำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
Development of the Cognitive Integration Assessment for Children at Risk of Dyscalculia

จันทราภา พูลสนอง[1] กนก พานทอง[1] พีร วงศ์อุปราช[1] และพูลพงศ์ สุขสว่าง[1,2]*

Chantrapa Poolsanong[1], Kanok Panthong1, Peera Wonggupparaj[1] and Poonpong Suksawang[1,2]*

[1]สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

[1]Program in Research and Statistics in Cognitive Science,
College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

[2]หน่วยวิจัยวิทยาการปัญญาและนวัตกรรม วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

[2]Cognitive Science and Innovation Research Unit,
College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

*Corresponding author: psuksawang@gmail.com

Received: August 20, 2022

Revised: September 16, 2022

Accepted: September 22, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญา และแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ คือ การนับ เปรียบเทียบ และการบวก เป็นวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านความจำและด้านการบูรณาการข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิจัย การทดสอบคุณภาพเครื่องมือความสอดคล้องเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 7 คน และทดสอบความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากกลุ่มไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ (S-CVI=0.94) เมื่อพิจารณารายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (I-CVI=0.86 ถึง 1.00) (2) ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ผลการประเมินความเหมาะสมการใช้ระบบจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก (3) การทดสอบคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย (p=0.40-0.77) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (r=0.20-0.73) และค่าความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) อยู่ระดับดี (KR20=0.85-0.92)

คำสำคัญ: ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา เด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research involved the development of a cognitive integration assessment system for children at risk of dyscalculia. The research instruments were an intelligence quotient and a mathematics ability test that used the counting, comparison, and addition test batteries and consisted of two domains: memory and integration data. The content validity index, which included the sum content validity index and the item content validity index from seven experts, was used to analyze the data. The research try-out group consisted of 30 students, as measured by Kuder-Richardson 20 (KR20) difficulty, discrimination, and reliability. The following were the outcomes: The development of the cognitive integration assessment system consisted of a sum content validity index of 0.94 and an item content validity index between 0.86 and 1.00 (2) The development of the cognitive integration assessment system included both a memory test and an integration data test, both judged suitable for use by experts (3) The difficulty values were moderate to relatively easy between 0.40 and 0.77, the discrimination values were moderate to high between 0.20 and 0.73, and the reliability using Kuder-Richardson 20 was good between 0.85 and 0.92.

Keywords: a cognitive integration assessment system, children at risk of dyscalculia

บทนำ

ความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (dyscalculia) โดยสถาบัน National Center for Learning Disabilities (Cortiella & Horowitz, 2014) ได้ระบุสาเหตุไว้ ดังนี้ เกิดจากพัฒนาของสมอง (brain development) มีรอยโรคทางสมองหรือความผิดปกติของฟีโนไทป์(Phonotypy) จากงานวิจัยของ Kaufmann, Wood, Rubinsten and Henik (2011) ความหนาแน่นของเนื้อสมองสีเทาลดลง เกิดความผิดปกติของระบบการทำงานบริเวณสมองซีกซ้าย (intraparietal sulcus) เกี่ยวกับการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ จำนวนตัวเลข การคำนวณ การแปลความหมายจนถึงกระบวนการทางสมองด้านความจำ สาเหตุถัดมาเกิดจากลักษณะทางพันธุกรรม (genetic influences) เกิด Fragile X syndrome เป็นโรคทางพันธุกรรม การขาดฮอร์โมนไทรอยด์ ติดเชื้อในสมอง จากงานวิจัยของ Hersh and Saul (2011) ส่วนใหญ่พบในเพศชายมากที่สุด ทำให้มีภาวะพัฒนาการทางสติปัญญาช้า และสาเหตุสุดท้ายเกิดจากสิ่งแวดล้อม (environmental impacts) ประวัติส่วนตัว เช่น เด็กที่คลอดก่อนกำหนด การขาดออกซิเจนขณะคลอด น้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าเกณฑ์ และความวิตกกังวล สิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักทำให้เกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Swanson, 2000)

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เด็กบางคนไม่สามารถคำนวณง่าย ๆ ได้ไม่เข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จำหลักเลขไม่ได้ มีความยากลำบากในการเรียนคณิตศาสตร์จาก World Health Organization--WHO การเข้าใจคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ระยะยาว ทักษะทางวิชาการที่สัมพันธ์กับด้านคณิตศาสตร์หรือการคำนวณ ไม่ว่าจะเป็นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวน การจดจำข้อมูลหรือกฎทางคณิตศาสตร์ ความแม่นยำ ความคล่องแคล่วในการคิดเลข และความสามารถในการชี้แจงอธิบายเหตุผลที่มาที่ไปของคำตอบ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับอายุ และระดับสติปัญญาปกติกับเด็กช่วงวัยเดียวกัน โดยความบกพร่องนี้ส่งผลอย่างมากต่อการเรียนหรือการทำงาน ความผิดปกติในการเรียนรู้นี้จะพบอาการเมื่อเริ่มเรียนหนังสือ อวัยวะรับสัมผัส (ตาหรือหู) ความผิดปกติทาง

ระบบประสาท ความผิดปกติด้านภาษา รูปแบบการเรียนการสอน หรือปัญหาด้านจิตสังคมสอดคล้องกับงานวิจัยของ May and Ahmad (2020) ศึกษามุมมองเกี่ยวกับทฤษฎีและแบบจำลองในการศึกษาของความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของ Mercer, Mercer and King-Sears (1990) ได้สรุปความบกพร่องโดยทั่วไป คือการรับรู้ทางสายตามีความบกพร่องและสับสนทิศทาง ซึ่งมีผลต่อการคิดคำนวณที่เกี่ยวข้องกับด้านบน-ด้านล่าง (เช่น การบวก) ด้านซ้าย-ด้านขวา (การจัดกลุ่ม) และการเรียงตัวเลข การเคลื่อนไหวการเขียนตัวเลขช้า การรับรู้ทางการได้ยิน ความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว ลืมขั้นตอนการคิดคำนวณ การรับรู้ด้านภาษามีความยากลำบากในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของพจน์กับความหมายทางคณิตศาสตร์ เช่น การขาด การเพิ่ม การแบ่ง การจัดกลุ่ม ตัวตั้งสำหรับการคูณ การแทนค่า เป็นต้น การอ่านมีความยากลำบากในการทำความเข้าใจกับคำศัพท์ที่เป็นองค์ประกอบของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางนามธรรมมีความยากลำบากในการทำความเข้าใจความคิดรวบยอดและวิธีการทางคณิตศาสตร์ระดับนามธรรม ทั้งนี้ครูผู้สอนทราบดีว่าเด็กกลุ่มนี้ไม่ได้บกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับ Butterworth, Laurillard and Varma (2011) เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นเด็กที่มีสติปัญญาปกติ

การวินิจฉัยการคัดกรอง และการประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ ในต่างประเทศใช้ในการวิเคราะห์โรคทางจิตเวช DSM-V มีเกณฑ์การวินิจฉัยโรคจากประเมินปัญหาการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ อธิบายลักษณะรหัสการประเมินความบกพร่องตามหัวข้อที่ (66) เรื่อง 315.1 (F81.2) (American Psychiatric Association, 2013) และใช้ควบคู่กับแบบประเมิน ICD-10 มีการกำหนดรหัสเฉพาะเป็นตัวอักษรถึง 5 โดยแบ่งตามหลักของกลุ่มโรคหลัก กลุ่มโรคย่อย (Grider, 2014) สำหรับในประเทศไทย มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาเครื่องมือในการวินิจฉัย คัดกรอง และการประเมินเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ขึ้น จากงานวิจัยของ Arayavinyoo and Puangsuwan (2011) ได้พัฒนาแบบสำรวจปัญหาการเรียน ในปัจจุบันระทรวงศึกษาธิการ Office of the Basic Education Commission. (2011) ได้นำแบบแบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะออทิซึม สมาธิสั้นและบกพร่องการเรียนรู้ (KUS-SI: Rating Scales ADHD/LD/Autism (PDDS) (Utairatanakit, Srisukvatananan, Ngamsamut, Saengsawang & Wungwisesgusol, 2009) แบบประเมินเป็นการสังเกตข้อมูลพื้นฐานของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้ และการสังเกตปัญหาการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละด้าน มีทั้งฉบับระดับประถม และระดับมัธยม ซึ่งผลการประเมินเป็นภาพรวม ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นความบกพร่องด้านการอ่าน การเขียน การคำนวณทางคณิตศาสตร์

ลักษณะการวินิจฉัย คัดกรอง และการประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ แบบประเมินใช้กระดาษ-ดินสอ (self-report paper-and-pencil) เป็นการสังเกตพฤติกรรมความบกพร่องทางการเรียนรู้ของเด็กจากการประเมินของบุคลากรทางการแพทย์และผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรมการประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมิน เนื่องจากการประเมินขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ดังนั้นถ้าเปลี่ยนรูปแบบการประเมินโดยนำเทคโนโลยีมาสร้างรูปแบบของอัลกอริึม (Algorithm) สามารถทำนายผลข้อมูลได้ความรวดเร็ว มีความเชื่อถือ (reliability) ความตรง (validity) และค่าการพยากรณ์ (predictive value) ได้อย่างแม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินของมนุษย์

การพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาเป็นการคัดกรองเบื้องต้น ตรวจสอบความบกพร่องเริ่มแรก ยิ่งตรวจพบเร็วจะสามารถแก้ไขปัญหาได้จากข้อมูลการประเมิน โดย ครู ผู้ปกครองจะช่วยเหลือและเพิ่มโอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งเด็กอายุ 6 ปี ถึง 6 ปี 6 เดือน เป็นช่วงการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้เรียนได้รับโอกาสทางการศึกษาที่เสมอภาคกับผู้เรียนคนอื่น ๆ งานวิจัยของ Lemongkol and Kraiwan (2014) การจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบสตีมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสรรค์ของเด็ก นอกจากนี้ เด็กในยุคศตวรรษที่ 21 สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการประเมิน จากงานวิจัยของ Chuenaam (2021) เด็กตั้งแต่อายุ 2 ขึ้นไป สามารถเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางในการเปิด-ปิดสวิตช์ทั้งที่ยังไม่รู้ความหมาย สามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ตามความเคยชิน ในการวิจัยได้นำเทคโนโลยีมาสร้างรูปแบบ

ของอัลกอรึม (Algorithm) เป็นโปรแกรมออนไลน์ สามารถใช้ได้กับโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในการพัฒนาความคิดและทักษะในการใช้เทคโนโลยีได้ด้วยตนเอง

การออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาได้ศึกษาขั้นตอนการประเมินของ Thambirajah (2016) มีการคัดกรองเบื้องต้น การประเมินแบบวินิจฉัยโรค และการทดสอบเฉพาะทางจิตวิทยา นำหลักการทางสร้างโปรแกรมประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีการคัดกรองข้อมูลเบื้องต้น การทดสอบเชาวน์ปัญญา และการทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยนำกระบวนการเรียนรู้กับแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากการศึกษาแนวคิดด้านคณิตศาสตร์ 3 แนวคิด คือ Abstract-code model (McCloskey, 1992) เป็นรูปแบบความรู้ ความเข้าใจเชิงตัวเลข การคำนวณเองในใจและแปลผลออกมาเป็นรูปแบบของผลลัพธ์ Dehaene and Cohen (1995) Triple-code model Dehaene Cohen 1995 เป็นกระบวนการทางตัวเลข (number processing) อธิบายรูปแบบการทำงานของสมองทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจของการประมวลตัวเลข Multiple encoding hypothesis (Campbell & Clark, 1992) เป็นการประมวลตัวเลขจากการเข้ารหัสกับการอ่าน (number-reading) และการเรียกคืนตัวเลข (number-fact retrieval) มีการบูรณาการความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางด้านภาษา ตัวเลข การประมาณและทิศทาง (visuospatial) ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาสร้างกระบวนการทางตัวเลข จำนวน และเสียง มาพัฒนาเป็นโปรแกรมในการประเมิน

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในและต่างประเทศ แนวการวินิจฉัย คัดกรองและประเมินเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์นำมาสร้างระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญานำเทคโนโลยีมาสร้างโปรแกรมเป็นระบบออนไลน์ใช้ได้กับโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ในการประเมิน สามารถทราบผลได้ทันที มีความถูกต้อง แม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อนของคน งานวิจัยนี้น่าจะเป็นประโยชน์กับหน่วยงานการศึกษาสามารถวัดผลการประเมินได้ทันที นำข้อมูลมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เด็กมีความยากลำบากในการแทนค่าจำนวนเป็นตัวเลข การเขียนตัวเลขเป็นภาษาจากการอ่านและการเขียน รวมถึงการคำนวณ ส่งผลต่อการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกระบวนการทางสมอง เนื่องจากสมองมีการป้อนข้อมูลจากสิ่งเร้าเข้ารหัสเริ่มการบูรณาการข้อมูลในการแปลผลจากนั้นสมองสั่งการให้มีการบันทึกข้อมูลเข้าระบบความจำ เมื่อเกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ต้องหาแนวทางแก้ไขพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ และกลยุทธ์ในจัดการเรียนการสอนตามระบบการศึกษาให้เหมาะสมกับเด็กตามช่วงวัย

ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ศึกษาแนวคิดของ Thambirajah (2016) มีขั้นตอนการคัดกรองเบื้องต้นเป็นการศึกษาประวัติส่วนตัว ตั้งแต่เกิดจนถึงเรียนหนังสือ ขั้นตอนการประเมินแบบวินิจฉัยโรค เป็นการสังเกตพฤติกรรมเชิงลึก และขั้นตอนการทดสอบเฉพาะเป็นการทดสอบทางจิตวิทยา ผู้วิจัยนำขั้นตอนการประเมินมาสร้างโปรแกรมลักษณะโปรแกรมมีข้อมูลเบื้องต้น แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาแบบอวัจนภาษาของ (Ehrler & McGhee, 2008) และแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษากระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) และกระบวนการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process)

แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาศึกษาเป็นการเปรียบเทียบเชาวน์ปัญญารายบุคคลกับคนในระดับ

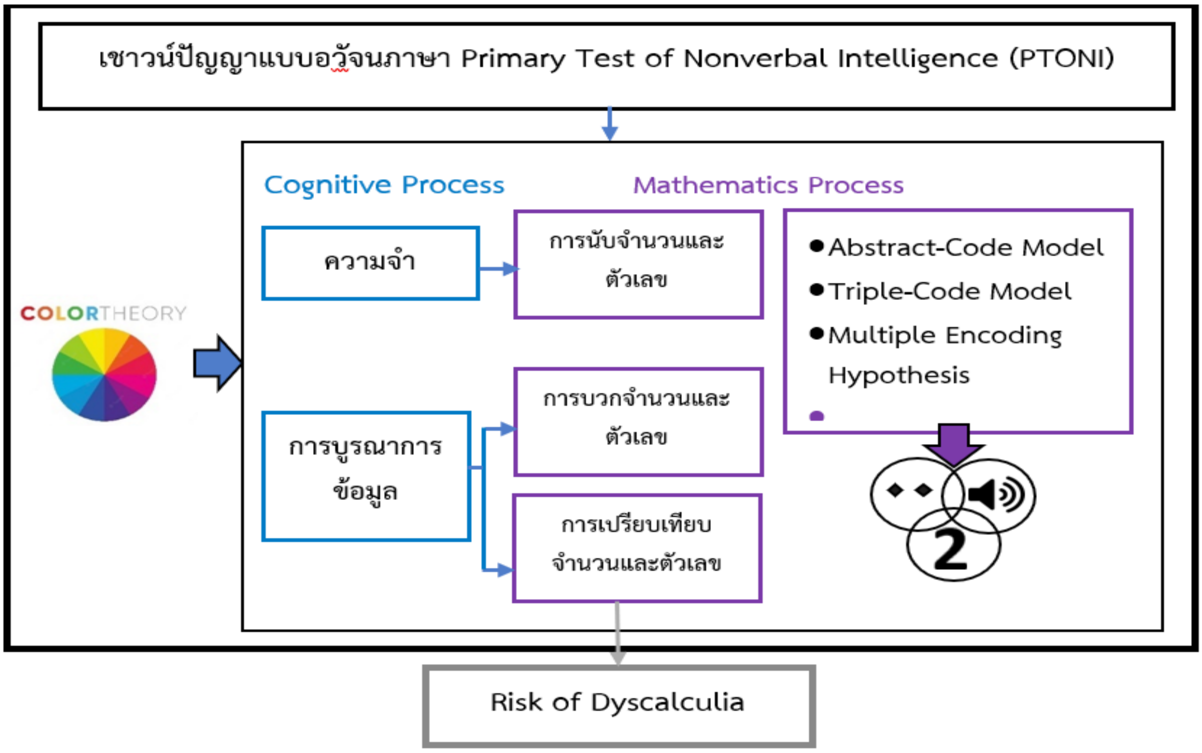
อายุเดียวกัน โดยแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา แบ่งเป็น 2 ด้าน ด้านภาษา (verbal test) เป็นการวัดความสามารถที่ต้องใช้ภาษาในการสื่อสารคำพูด ทักษะการใช้ภาษาในการแก้ไขปัญหา เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ทั่วไป และด้านปฏิบัติ (performance) เป็นความสามารถในการรับรู้จากสิ่งที่มองเห็นลงมือทำตามคำสั่งเพื่อแก้ไขปัญญาจากภาพ การเรียงลำดับเหตุการณ์ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาแบบอวัจนภาษา Primary Test of Nonverbal Intelligence--PTONI (Ehrler & McGhee, 2008) เป็นการวัดเชาวน์ปัญญาด้านปฏิบัติ (performance) เป็นการวัดความสามารถในการรับรู้จากสิ่งที่มองเห็นจากการสังเกตสิ่งเร้าเป็นภาพ (figural content) ขบวนการคิด (operation) การรับรู้ (cognition) การค้นพบ การตระหนักและการรู้จักสิ่งที่มองเห็นลงมือทำตามคำสั่งเพื่อแก้ปัญหาจากสิ่งที่มองเห็นมีความคล้ายคลึงหรือแตกต่างอย่างไร จากการคิดหาเหตุผลแบบอเนกนัย (divergent production) การคิดแบบหลายด้านในการหาคำตอบให้ได้มากที่สุด โดยนำมาเชื่อมโยงกับการคิดแบบเอกนัย (convergent production) ความสามารถของสมองในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียวในการประเมิน (evaluation) ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 5-15 นาที เหมาะกับกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัย

แบบทดสอบสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาสร้างแบบทดสอบ พัฒนาแนวคิดกระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) และกระบวนการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process) โดยกระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) นำแนวคิดขั้นตอนการเรียนรู้ของระบบแบบจำลองไซเบอร์เนติค (cybernetics model) (Ozer, 2019) ขั้นตอนการตัวป้อน (input process) จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ จะเข้าสู่สมอง จากนั้นสมองมีการบูรณาการข้อมูล (integration process) เป็นกระบวนการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับ จากนั้นสมองดำเนินการส่งข้อมูลไปการเก็บรักษาและบันทึกข้อมูล เป็นความจำ (memory process) สามารถดึงข้อมูลมาใช้ได้ เมื่อจำเป็นต้องใช้ข้อมูล ความจำระยะสั้นจะช่วยคงข้อมูลในช่วงสั้น ๆ ขั้นตอนสุดท้ายผลผลิต (output process) เป็นข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในรูปแบบของภาษา และการเคลื่อนไหว สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีความยากลำบากในการแปลความหมาย การทำความเข้าใจสัญลักษณ์ที่สื่อสารข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อระบบทำงานของสมองส่วนหน้า (frontal lobe) ในรูปแบบของความจำ (memory process) ทำหน้าที่จดจำข้อมูลจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ที่มีอยู่และโครงข่ายประสาทสมอง ดำเนินการแยกแยะความเหมือนความแตกต่างของรูปร่าง ขนาด สี การจับคู่การจัดประเภท การนับ ซึ่งสมองมีการจัดระบบข้อมูลจำนวนมากและนำข้อมูลไปเก็บรักษาไว้ในคลังสมอง เมื่อถึงเวลาที่เราต้องการใช้ข้อมูล สามารถนำข้อมูลในสมองออกมาใช้งานได้อัตโนมัติ แสดงว่า กระบวนการเรียนรู้ทางสมอง มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการบูรณาการข้อมูลและด้านความจำ

กระบวนการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process) ได้ศึกษาแนวคิดกระบวการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ 3 แนวคิด ดังนี้ (1) abstract-code model (McCloskey, 1992) เป็นรูปแบบความรู้ ความเข้าใจเชิงตัวเลข การคำนวณในใจและแปลผลออกมาเป็นรูปแบบของผลลัพธ์ (2) triple-code model (Dehaene & Cohen, 1995) เป็นกระบวนการทางตัวเลข (number processing) อธิบายรูปแบบการทำงานของสมองทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจของการประมวลตัวเลข (3) multiple encoding hypothesis (Campbell & Clark, 1992) เป็นการประมวลตัวเลขจากการเข้ารหัสกับการอ่าน (number-reading) และการเรียกคืนตัวเลข (number-fact retrieval) มีการบูรณาการและมีความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางด้านภาษา ตัวเลข การประมาณ และทิศทาง (visuospatial) จากแนวคิดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process) นำมาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยนำแนวคิดกระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) มาบูรณาการสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านความจำและด้านการบูรณาการข้อมูล การนับจำนวนและตัวเลข การเปรียบเทียบจำนวนและตัวเลข และการบวกจำนวนและตัวเลข

การออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา นำมาสร้างโปรแกรมประเมินตามแนวคิดทฤษฎีสีตามหลักจิตวิทยาสี สีเป็นวัสดุสำคัญในการสร้างภาพมี

อิทธิพลต่อการสร้างอารมณ์ ความรู้สึก สีเป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดการตอบสนอง การกระตุ้นความสนใจ มีรูปแบบการประมวลผลจากสมอง การจดจำ และการเรียนรู้ สีแต่ละชนิดย่อมมีคุณสมบัติเฉพาะ นักจิตวิทยาให้ความสำคัญกับการสัมผัสทางตา หรือการมองเห็น (iconic memory) ทำให้เกิดความจำระยะสั้นในการจดจำภาพจากการมองเห็น สีสันจากภาพจะเป็นเหมือนการกระตุ้นให้เกิดการจำในระยะเวลาที่นานขึ้น ชัดขึ้น เรียกว่า ความจำประเภทความจำการรู้สึกสัมผัส (sensory memory) ในรูปแบบการประมวลผลของสมอง การจดจำ และการเรียนรู้ สีแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะ การใช้เลือกใช้สีอย่างเหมาะสมจะช่วยในการสื่อความหมาย ผู้วิจัยนำหลักการสร้างใช้องค์ประกอบสีตามทฤษฎี An Ecological Valence Theory of Human Color Preferences (Schloss & Plamer, 2010) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการชอบสีเกิดจากการเชื่อมโยงสีของวัตถุ ประสบการณ์ และความรู้สึกเกี่ยวกับสีเข้าด้วยกัน สำหรับทางการแพทย์สีน้ำเงินช่วยลดภาวะภาพติดตา (after-image) และสีน้ำเงินเป็นสีที่เหมาะสมที่สุดกับสภาวะการเรียนรู้ และทำงานที่ต้องใช้ความคิดเยอะ ๆ จะช่วยในการคิดงาน และทำงานได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย Wright (2009) สีน้ำเงินเข้มช่วยเรื่องความคิด เป็นพลังบวก แสดงถึงความฉลาดทางปัญญา การสื่อสาร ความซื่อสัตย์ ประสิทธิภาพ ความสงบ ตรรกะ การเลือกใช้สีอย่างเหมาะสมจะช่วยในการสื่อความหมาย แสดงว่า สีน้ำเงินเหมาะกับการคิดและความจำ นำมาซึ่งการสร้างระบบประเมินเชิงบูรณาการ ตามภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน 7 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านกุมารเวชศาสตร์พัฒนาการและพฤติกรรม เป็นกุมารแพทย์ จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา จำนวน 3 คน เป็นพยาบาล นักจิตวิทยาคลินิกและนักการศึกษาพิเศษและเวชกรรมฟื้นฟู และผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน

กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) จำนวน 30 คน โรงเรียนคลองห้า จังหวัดปทุมธานี ได้เสนอขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยมีรหัสเลขจริยธรรมที่ G-HU122/2564 ลงวันที่ 1 สิงหาคม 2564 ผู้วิจัยขอจึงอนุญาตจากผู้ปกครองของเด็กก่อนทำการทดลอง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างอายุต่ำกว่า 7 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา เป็นการประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมระบบออนไลน์ ประกอบด้วย

ข้อมูลเบื้องต้น เอกสารการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ระบุชื่อ-นามสกุล อายุ ระหว่าง 6 ปี ถึง 6 ปี 6 เดือน เพศ เบอร์โทรศัพท์ (ถ้ามี) อีเมล

แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญา Primary Test of Nonverbal Intelligence--PTONI ของ Ehrler and McGhee (2008) เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาแบบอวัจนภาษา เป็นแบบทดสอบวัดรายบุคคลด้านปฏิบัติ (performance) จำนวน 75 ข้อ การทดสอบความแตกต่าง “ภาพใดแตกต่างกัน” ตัวเลือกคำตอบ 3–5 ตัวเลือก เลือกข้อที่ถูกที่สุด เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน เงื่อนไขการทำแบบทดสอบ ถ้าตอบผิดติดกัน 5 ข้อ ระบบจะดำเนินการรวมคะแนนความถูกต้องของการทำแบบทดสอบทั้งหมดเพื่อพิจารณาระดับเชาวน์ปัญญาตามช่วงอายุของเด็ก ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 5-15 นาที มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.94

แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 80 ข้อ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านกุมารเวชศาสตร์พัฒนาการและพฤติกรรม เป็นกุมารแพทย์ จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา จำนวนทั้งหมด 3 คน เป็นพยาบาล นักจิตวิทยาคลินิกและนักการศึกษาพิเศษและเวชกรรมฟื้นฟู ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์ จำนวน 3 คน จากแนวคิดกระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) ของระบบแบบจำลองไซเบอร์เนติค (Cybernetics Model) (Ozer, 2019, p. 33) และแนวคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (mathematics process) คือ Abstract-Code Model (McCloskey, 1992) Triple-Code Model (Dehaene & Cohen, 1995) Multiple Encoding Hypothesis (Campbell & Clark, 1992) เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์จำนวนและตัวเลขด้านความจำและด้านการบูรณาการข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบด้านความจำ เป็นแบบทดสอบการนับจำนวนและตัวเลข ลักษณะของแบบทดสอบในระบบเป็นใช้ฟังคำสั่งเสียง “ภาพใดแตกต่างกัน” เลือกรูปภาพจากเสียงที่ได้ยินและการระลึกถึงตัวเลขหรือจำนวนเปลี่ยนเป็นตัวเลข แบบทดสอบด้านการบูรณาการข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบการเปรียบเทียบจำนวนและตัวเลข และแบบทดสอบการบวกจำนวนและตัวเลข ลักษณะแบบทดสอบด้านการบูรณาการข้อมูล เป็นแบบทดสอบการแปลความหมายหรือการตีความโดยเลือกตอบคำถามจากรูปภาพ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92

ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาเป็นการประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้มีขั้นตอนการพัฒนาระบบ ดังนี้

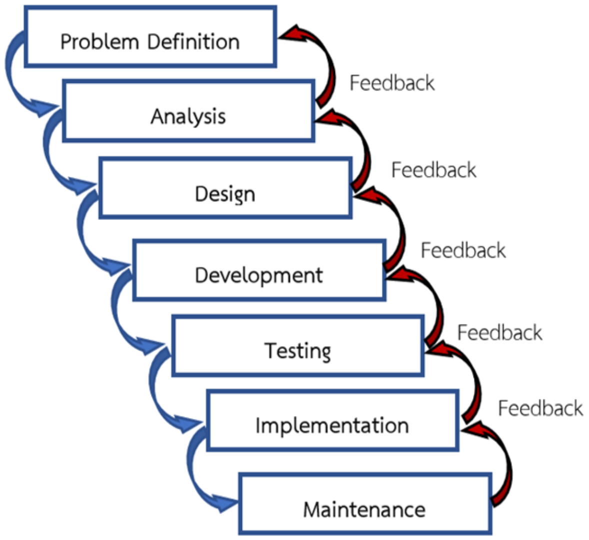
ขั้นตอนที่ 1.1 ศึกษา เอกสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยงของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทฤษฎีจากหนังสือตำราบทความทางวิชาการ งานวิจัย ฐานข้อมูลจากระบบอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยต่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ Scopus Web of Science และ ERIC อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้ารวบรวม ทฤษฎีผลงานวิจัยที่ทันสมัยและได้มาตรฐาน โดยผ่านกระบวนการประเมินค่าคุณภาพงาน และคัดเลือกทฤษฎี และผลงานวิจัยที่ได้มาตรฐานที่

เกี่ยวกับการเกณฑ์การเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เกณฑ์ความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 1.2 ออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ การออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้ออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาแบบ System Development Life Cycle--SDLC ของ (Davis, 1999) ดังภาพ 2 ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (problem definition)

การศึกษาระบบการประเมินความความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่แบบประเมินใช้กระดาษ-ดินสอ (self-report paper-and-pencil) เป็นการสังเกตพฤติกรรมมนุษย์ โดยบุคลากรทางการแพทย์ นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญ ประเมิน และใช้เวลานานในการประเมิน



ภาพ 2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

Note. Adapted from "*Information system consultant's Handbook: The systems development life cycle*" by W. S. Davis, 1999, Copyright 1999 by CRC Press

2. การวิเคราะห์ (analysis)

ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา ศึกษากระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เด็กความยากลำบากและมีปัญหาการรับรู้รวมถึงการเรียนรู้ เรื่องการนับจำนวน (โดยปกติจำนวนและตัวเลขเป็น 1 ถึง 10) การเรียนรู้ลำดับของตัวเลข การเรียนรู้เพื่อกำหนดรูปร่างขนาดใหญ่หรือเล็กลง และการเรียนรู้การนับวัตถุบนหน้าจอหรือหนังสือ และทักษะอื่น ๆ (Kikas, Peetsd, Palua & Afanasjeva, 2009)

การประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมมนุษย์ ใช้แบบทดสอบกระดาษ-ดินสอ (self-report paper-and-pencil) โดยผู้ประเมินเป็นบุคลากรทางการแพทย์ นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งขั้นตอนนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากประสบการณ์ของผู้ประเมินแต่ละบุคคลแตกต่างกันในการสังเกตและประเมินพฤติกรรม ดังนั้น การนำเทคโนโลยีมาสร้างโปรแกรมรูปแบบอัลกอริทึม (Algorithm) จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและทำนายผลการประเมินได้อย่างรวดเร็ว มีความเชื่อถือ (reliability) ความตรง (validity) และค่าการพยากรณ์ (predictive value) ได้อย่างแม่นยำ

3. การออกแบบ (design)

การวิเคราะห์ผลออกแบบแบบจำลองระบบประเมินเชิงบูรณาการสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการออกแบบผลการพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา มีดังนี้

1) การระบุข้อมูลเข้า (input) กำหนดข้อมูลเข้าสู่ระบบขั้นตอนการประเมิน ศึกษาตามแนวคิดการคัดกรองของ Thambirajah (2016) มี 3 ขั้นตอน คือ (1) การคัดกรองเบื้องต้น เป็นการศึกษาประวัติส่วนตัว ตั้งแต่เกิด จนถึงเรียนหนังสือ (2) การประเมินแบบวินิจฉัยโรค เป็นศึกษาการประวัติเชิงลึก การสังเกตพฤติกรรมเชิงลึก (3) การทดสอบเฉพาะ เป็นการทดสอบทางจิตวิทยา

2) การประมวลผล (process) ศึกษาการสร้างแบบประเมินและแบบคัดกรอง คุณสมบัติของเด็กเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ แต่เด็กมีเชาวน์ปัญญาปกติ (Butterworth et al., 2011)

ศึกษากระบวนการทางปัญญา (cognitive process) และกระบวนการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process)

3) การระบุข้อมูลออก (output) ผลของระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

4. การพัฒนาระบบ (development)

การพัฒนาโปรแกรมนำมาการสร้างอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ URL: www.dyscalculiatest.com ติดตั้งบนระบบแพลตฟอร์มบนกลุ่มเมฆ (cloud platform) ด้วยภาษาโปรแกรม Golang และ JavaScript ภายใต้ angular framework และจะจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL ผังการทำงาน (flow chart)

5. การทดสอบ (testing)

เมื่อเขียนชุดคำสั่งโปรแกรมการประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เสร็จสิ้น ผู้วิจัยนำโปรแกรมไปตรวจสอบหาข้อผิดพลาด (error) ในโปรแกรมโดยตรวจสอบด้วยตนเอง (self-checking) และตรวจสอบด้วยการแปลภาษา (translating) การตรวจสอบการทดสอบระบบโปรแกรม คำสั่งเสียง ความดัง ความชัดเจนของข้อความ ขนาดของหน้าจอโทรศัพท์มือถือ แท็ตเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบความถูกต้องผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการคำนวณค่าร้อยละของคะแนนขณะทำแบบทดสอบ การแสดงผลลัพธ์คะแนนความถูกต้อง (หน่วยการนับเป็นคะแนน) และเวลาในการตอบสนอง (หน่วยการนับเป็นวินาที) ระบบดำเนินการประมวลผลทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมการทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) เป็นเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปี ถึง 6 ปี 6 เดือน โรงเรียนคลองห้า จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน

6. การนำระบบไปใช้ (implementation)

การใช้ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญากับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการจัดทำคู่มือ วีดีโอสาธิตการใช้โปรแกรม และนำระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญามาทดสอบระบบใหม่

7. การบำรุงรักษา (maintenance)

เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแล และตรวจสอบการทำงาน การบำรุงรักษาโปรแกรมจึงเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องคอยเฝ้าดูแลและหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมในระหว่างที่ผู้ใช้ใช้งานโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หรือในการใช้งานโปรแกรมไปนาน ๆ ผู้ใช้อาจต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบเดิมเพื่อให้เหมาะกับเหตุการณ์ เช่น ต้องการเปลี่ยนแปลงหน้าตาของรายงาน มีการเพิ่มเติมข้อมูลหรือลบข้อมูลเดิม นักเขียนโปรแกรมก็จะต้องคอยปรับปรุง แก้ไขโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น กรณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจากระบบ ให้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง อาจมีการรองรับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม และวางแผนการบำรุงรักษาระบบโปรแกรม และอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 1.3 การทดสอบระบบประเมินเชิงบูรณาการสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมพิจารณาการออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาและการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน เป็นกุมารแพทย์ นักจิตวิทยา อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการเก็บข้อมูล ดังนี้

1.1) ขอหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

1.2) ติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ การนัดหมายและสัมภาษณ์

1.3) ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องเชิงเนื้อหา รวมถึงข้อเสนอแนะจากข้อคำถามแบบปลายเปิด

1.4) สรุปรายละเอียด แก้ไข แล้วนำส่งอาจารย์ที่ปรึกษา

2) กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เด็กอายุ 6 ปี ถึง 6 ปี 6 เดือน โรงเรียนคลองห้า จังหวัดปทุมธานี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา โดยการประเมินแบบทดสอบตามมาตรประมาณค่า 4 ระดับ (rating scales) หาดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหารายข้อ (Item-Content Validity Index--I-CVI) และความสอดคล้องทั้งฉบับ (Sum-Content Validity Index: S-CVI) (Polit & Beck, 2006) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4 แทน มีความสอดคล้องกับเนื้อหาระดับมากที่สุด

3 แทน มีความสอดคล้องกับเนื้อหาระดับมาก

2 แทน มีความสอดคล้องในระดับน้อยที่สุด

1 แทน ไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหางานวิจัย

การคำนวณได้จากการนำจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้คะแนน 3 และ 4 ในข้อคำถามนั้น ๆ หารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. ความยากง่าย มีค่าตั้งแต่ 0.20–1.00 มีเกณฑ์การแปล ดังนี้

	แปลความหมาย
0.81–1.00	ข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60–0.80	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
0.40–0.59	ข้อสอบปานกลาง
0.20–0.38	ข้อสอบค่อนข้างยาก
0.00–0.19	ข้อสอบที่ยากมาก

3. อำนาจจำแนก ระดับความยากของข้อสอบอำนาจจำแนกโดยใช้สัดส่วนเป็น 50% ของกลุ่มเด็กที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีค่าตั้งแต่ 0.20–1.00 มีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

	แปลความหมาย
0.60–1.00	ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง
00.40–0.59	ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง
0.20–0.39	ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง
0.10-0.19	ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกค่อนข้างน้อย
-1.00–0.09	ข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก

4. ความเที่ยง ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR20)

การให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 0 1 คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน การทดสอบเพียงครั้งเดียว เกณฑ์การพิจารณามีค่ามากกว่า 0.75 ขึ้นไป

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ผลของกระบวนการทำงานของระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา ดังภาพ 3 มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

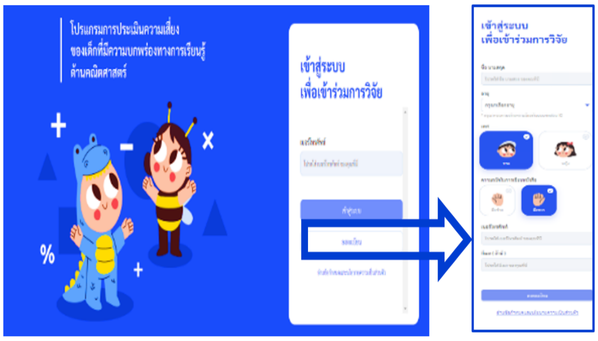
ขั้นตอนที่ 1 ส่วนการนำเสนอข้อมูล (Input Data) เป็นระบบออนไลน์ www.dyscalculiatest.com อุปกรณ์ที่ใช้โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ รูปแบบระบบโปรแกรมดังภาพ 4 และขั้นตอนการลงทะเบียนกรอกข้อมูลเบื้องต้น ดังภาพ 5

ขั้นตอนที่ 2 ส่วนระบบการประเมิน (Process Data) เป็นการทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา ดังภาพ 6 และการทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ดังภาพ 7 มี ดังนี้

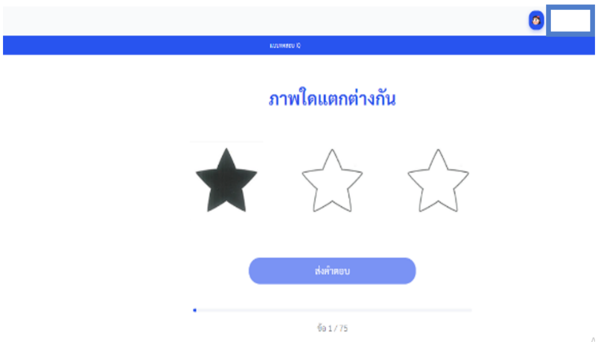
ขั้นตอนที่ 3 ส่วนวิเคราะห์ผล (Output Data) เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกแบบทดสอบ ระบบจะดำเนินการประมวลผลทันที แสดงผลการวิเคราะห์เป็นกราฟ และค่าร้อยละ โดยอธิบายรายละเอียดการทำแบบทดสอบในแต่ละด้าน คำนวณความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ของเด็ก กลุ่มปกติ ดังภาพ 8 กลุ่มที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียรรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังภาพ 9

ภาพ 3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา

ภาพ 4 ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

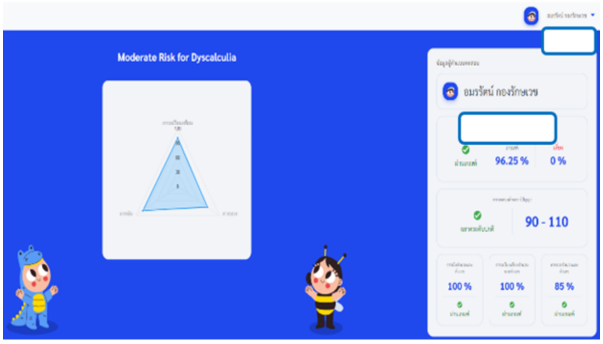


ภาพ 5 ขั้นตอนการลงทะเบียนกรอกข้อมูลเบื้องต้น

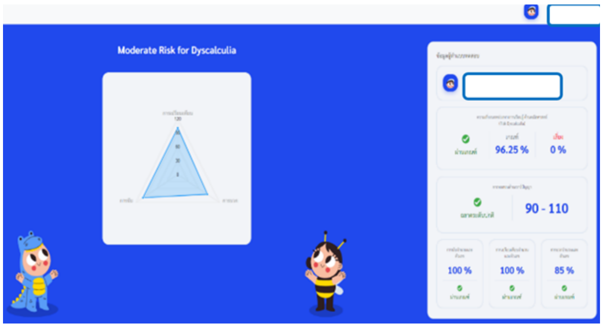


ภาพ 6 แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาแบบอวัจนภาษา

ภาพ 7 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์



ภาพ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มปกติของระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา



ภาพ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่มีความเสี่ยงบกพร่องในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือความสอดคล้องเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า แบบทดสอบมาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาแบบอวัจภาษา (PTONI) มีค่า (S-CVI=1.00) มีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (I-CVI=1.00) แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์มีดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI=0.94) เมื่อพิจารณารายด้าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (I-CVI=0.86 ถึง 1.00) สำหรับแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

ผลการประเมินความเหมาะสมการใช้ระบบประเมินเชิงบูรณาการสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า การประเมินโปรแกรมมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.46 SD=0.53) เมื่อพิจารณารายข้อการประเมินโปรแกรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ผลการประเมินอธิบายได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ($\bar{X}$=4.86 SD=0.38) และรูปแบบขนาดของตัวอักษรที่แสดงผลมีความเหมาะสม ($\bar{X}$=4.57 SD=0.79) สำหรับการประเมินความเหมาะสมการใช้โปรแกรม อยู่ในระดับมาก คือ การเปิดใช้งานโปรแกรมมีความสะดวก ($\bar{X}$=4.43 SD=0.54) ขั้นตอนการสาธิตอธิบายได้ชัดเจน ($\bar{X}$=4.29 SD=0.76) และคำชี้แจงในการใช้โปรแกรมด้วยคำสั่งเสียง อธิบายได้ชัดเจน และเข้าใจง่าย ($\bar{X}$=4.14 SD=0.90) ตามลำดับ

ผลการทดสอบคุณภาพเครื่องมือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR20) จากกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) เด็กโรงเรียนคลองห้า จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน เมื่อพิจารณาคุณภาพเครื่องมือรายด้าน พบว่า คุณภาพเครื่องมือด้านความจำมีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย (p=0.40-0.77) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (r=0.20-0.73) และค่าความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) อยู่ระดับดี (KR20=0.92) สำหรับคุณภาพเครื่องมือด้านการบูรณาการข้อมูล ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย (p=0.40-0.77) ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (r=0.20-0.53) และค่าความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) อยู่ระดับดี (KR20=0.85-0.90) ผู้วิจัยกำหนดเป็นช่วงในการให้คะแนน

การอภิปรายผล

ระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแนวคิด เอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ แบบประเมินที่ใช้กระดาษ-ดินสอ (self-report paper-and-pencil) เป็นการสังเกตพฤติกรรมความบกพร่องทางการเรียนรู้ของเด็กจากการประเมินของบุคลากรทางการแพทย์และผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรมการประเมินความบกพร่องทางการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมิน เนื่องจากการประเมินขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ดังนั้น ถ้าเปลี่ยนรูปแบบการประเมินโดยนำเทคโนโลยีมาสร้างรูปแบบของอัลกอริึม (Algorithm) สามารถทำนายผลข้อมูลได้ความรวดเร็ว มีความเชื่อถือ (reliability) ความตรง (validity) และค่าการพยากรณ์ (predictive value) ได้อย่างแม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินของมนุษย์ สำหรับการออกแบบระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญาการสอบถามข้อมูลเบื้องต้น ทดสอบเชาวน์ปัญญา ด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน และทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ทางสมอง (cognitive process) และกระบวนการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics process) นำมาบูรณาการสร้างระบบประเมินเชิงบูรณาการทางปัญญา

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI=0.94) เมื่อพิจารณารายข้อ ความสอดคล้องเชิงเนื้อหารายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (I-CVI=0.86 ถึง 1.00) สอดคล้องกับ Polit and Beck (2006) สำหรับเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาตั้งแต่ .80 ขึ้นไป ดังกล่าวมีคุณภาพดี

ผลการประเมินความเหมาะสมการใช้โปรแกรมประเมินความเสี่ยงของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับคำกล่าวของ (Siriwan et al., 2008)

ผลการทดสอบคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย (p=0.40-0.77) ตามแนวคิดของ Bloom (1971) กำหนดค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวินิจฉัยตั้งแต่ .40 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (r=0.20-0.73) และค่าความเที่ยงของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) อยู่ระดับดี (KR20=0.85-0.92) สอดคล้องกับคำกล่าวของ Saiyos and Saiyos (2010) อำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จึงสามารถจำแนกผู้สอบได้ดี เช่นเดียวกับ Kajonsilp (2000) กล่าวว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพได้รับการคัดเลือกเป็นแบบทดสอบ ควรมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และไม่ต่ำกว่า .20 สามารถนำไปใช้ทดสอบต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมมาใช้ในการวางนโยบาย การวางแผนป้องกัน การช่วยเหลือ และการจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

จิตแพทย์ นักจิตวิทยา หรือผู้เกี่ยวข้อง สามารถนำข้อมูลความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านความจำกับการบูรณาการมาในการประเมินคัดกรองเบื้องต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาระบบการทำงานของสมองทางประสาทวิทยากับกับระบบบูรณาการทางปัญญาสำหรับเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ศึกษาวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้า (Electro-encephalography--EEG) จากตำแหน่งระบบการทำงานของสมองกลีบข้าง (parietal lobe) ขณะทำแบบทดสอบศึกษารู้แบบความสัมพันธ์ในลักษณะของคลื่น N100 P200 P300 ของเด็กปกติและเด็กที่มีความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

ควรทำการศึกษาวิจัยโปรแกรมประเมินความเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องระยะยาวในระดับประเทศ และเก็บข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (time-series) ศึกษาความเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา พิจารณาเลือกรูปแบบของแนวโน้มการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ นำข้อมูลมาพัฒนาการออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสม

References

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DMS-V* (5th ed.). U.S.: Psychiatry online.

Arayavinyoo, P., & Puangsuwan, S. (2011). *How to teach children with LD*. Nakhon Pathom: I.Q. Book Center Co., Ltd. (in Thai)

Butterworth, B., Laurillard, D., & Varma, S. (2011). Dyscalculia: From brain to education. *Science, 332*(6033), 1049-1053. https://doi.org/10.1126/science.1201536

Campbell, J. I. D., & Clark, J. M. (1992). Cognitive number processing: An encoding-complex perspective. In J. I. D. Campbell (Ed.), *The nature and origins of mathematical skills* (pp. 457–491). North-Holland. https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60894-8

Chuenaam, W. (2021). Developing a model of science learning management that integrates the technology of the virtual world with the real world. To promote the ability to think critically and problem solving for students in Grade 3. *Journal of Education Studies, 37*(3), 1-15. (in Thai)

Davis, W. S. (1999). *The Information system consultant's Handbook: The systems development life cycle*. Boca Raton: CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420049107

Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Math Cognition, 1*, 83-120. https://www.unicog.org/publications/DehaeneCohen_TripleCodeModelNumberProcessing_MathCognition1995.pdf

Dehaene, S., Molko, N., Cohen, L., & Wilson, A. J. (2004). Arithmetic and the brain. *Current Opinion in Neurobiology, 14*(2), 218–224. https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.03.008

Grider, D. J. (2014). *Principles of ICD-10 CM coding* (3th ed.). US: American medical association.

Hersh, J. H., & Saul, R. A. (2011). Health supervision for children with fragile X syndrome. *The Journal of Pediatrics, 127*, 994-1006. https://doi.org/10.1542/peds.2010-3500

Kajonsilp, B. (2000). *Educational research methods*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Kaufmann, L., Wood, G., Rubinsten, O., & Henik, A. (2011). Meta-analysis of developmental fMRI studies investigating typical and atypical trajectories of number processing and calculation. *Developmental Neuropsychology, 36*(6), 763-787. https://doi.org/10.1080/87565641.2010.549884

Lemongkol, P., & Kraiwan, H., (2014). Steam education learning experiences on creative problem-solving abilities of early childhood. *Journal of Perspective Education, 32*(1), 123-131. (in Thai)

May, Y. S., & Ahmad, N. A. (2020). A view on theories and model in study of dyscalculia. International *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 9*(3), 128-127. https://doi.org/10.6007/IJARPED/v9-i3/8257

McCloskey, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition, 44*, 107-157. https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90052-J

Mercer, C. D., Mercer, A. R., & King-Sears, M. E. (1990). Learning disability definition and criteria use by state education departments. *Learning Disabilities Quarterly, 13*(2). https://doi.org/10.2307/1510657

Office of the Basic Education Commission. (2011). *Basic knowledge and guidelines for developing students with learning disabilities*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)

Pellerone, M. (2013). Time perception in children with developmental dyscalculia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 103*, 1220-1227. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.450

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what' s being reported? Critique and recommendations. Research in Nursing & Health, 29(5), 489-497. https://doi.org/10.1002/nur.20147

Price, G. R., & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, causes, and treatments. *Numeracy, 6*(1), 1-18. https://doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.2

Saiyos, L., & Saiyos, A. (2010). *Educational Research Techniques* (11th ed.). Bangkok: Suveerayasas. (in Thai)

Schloss, K. B., & Plamer, S. E. (2010). An ecological valence theory of human color preferences *Proceedings of the National Academy of Sciences, 107*(19), 8877-8882. https://doi.org/10.1073/pnas.0906172107

Shalev, R. S., Auerbach, J. G., Gross-Tsur, V., & Manor, O. (2008). Emotional and behavioral characteristics over a six-year period in youths with persistent and nonpersistent dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities, 41*(3), 263-273. https://doi.org/10.1177/0022219408315637

Siriwan, P. (2008). *Statistics for research*. Bangkok: Text and Journal Publication. (in Thai)

Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Education Research, 76*(2), 249-274. https://doi.org/10.3102/00346543076002249

Thambirajah, M. S. (2016). *Developmental assessment of the school-age child with develpmental disability: A Clinician's Guide*. London and Philadelphia: Jesica Kingsley.

Utairatanakit, D., Srisukvatananan, P., Ngamsamut, N., Saengsawang, T., & Wungwisesgusol, C. (2009). Identification, screening, and diagnoses for person with attention deficit hyperactivity disorder, and learning disorders, and pervasive developmental disorders/autism. *Proceedings of 47th Kasetsart University Annual Conference: Education, The Thailand Research Foundation* (pp. 157-164). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Wright, L. S. (1974). Conduct problem or learning disability?. *The Journal of Special Education, 8*(4), 331-345. https://doi.org/10.1177/002246697400800405

ผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน
The Effect of Symptom Management Program on Fatigue among Caregivers of Disabled at Home

จิรานุวัฒน์ ชาญสูงเนิน[1] และพรรณปพร ชุนหบดี[1]
Jiranuwat Chansungnoen[1] and Punpaphon Chunhabordee[1]
[1]สาขาวิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง
คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก
[1]Department of Community Health Nursing Boromarajonani College of Nursing, Trang,
Faculty of Nursing, Praboromarajchanok Institute

Received: July 1, 2022
Revised: September 21, 2022
Accepted: September 28, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลหลักของผู้พิการติดเตียงที่บ้าน จำนวน 44 คน เป็นกลุ่มควบคุม 22 คน กลุ่มทดลอง 22 คน กลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามปกติ กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการและการดูแล ซึ่งโปรแกรมนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากแบบจำลองการจัดการกับอาการของ Dodd et al. (2001) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (1) การประเมินความต้องการและประสบการณ์การรับรู้ของผู้ดูแล (2) การพัฒนาศักยภาพในการจัดการกับอาการ (3) การจัดการอาการด้วยตนเองที่บ้าน และ (4) การประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแลผู้พิการที่บ้าน และแบบประเมินความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการที่บ้าน ที่พัฒนาขึ้นจากแบบวัด Piper Fatigue Mode (Piper et al., 1998) ซึ่งมีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค เท่ากับ .94 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณาและสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกลุ่มทดลองหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์น้อยกว่าก่อนได้รับโปรแกรม ฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกลุ่มทดลองหลังได้รับโปรแกรม 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผู้ดูแลผู้พิการที่บ้าน ความเหนื่อยล้า โปรแกรมการจัดการกับอาการ

Abstract

The purpose of this quasi-experimental research was to compare the effect of a symptom management program on fatigue among caregivers of the disabled at home. The sample group covered 44 main caregivers, separated into 22 cases for the control group and another 22 cases for the experiment group. The control group received routine care. The experimental group was given a symptom management practice program as well as care. The program was developed based on the symptom management model of Dodd et al. (2001), which included 4 stages: (1) symptom experience assessment; (2) potential development of symptom management; (3) self-management at home; and (4) evaluation. The instruments were a demographic data sheet and fatigue questionnaire (developed from Piper Fatigue Mode (Piper et al., 1998). The fatigue questionnaire had a Cronbach's alpha coefficient of.94 when tested for reliability. Data were analyzed using descriptive statistics, dependent t-tests, and independent t-tests. The results suggested that the fatigue score of the experimental group after the end of a 4-week and an 8-week program was less than that before receiving the program, with statistical significance .05. The fatigue scores of the experimental group after the end of the 4-week and 8-week programs were lower than those of the control group with statistical significance .05.

Keywords: caregivers of disabled at home, fatigue, symptom management program

บทนำ

ความพิการเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย ปัจจุบันพบอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ซึ่งทั่วโลกมีคนพิการมากกว่า 1,000 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 15 ของประชากรโลกและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากประชากรมีอายุที่ยืนยาวและมีการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น (World Health Organization, 2018) สำหรับประเทศไทยพบว่า ในปี 2562 2563 และ 2564 พบผู้พิการร้อยละ 3.12 3.18 และ 3.19 ของประชากรทั้งประเทศ ตามลำดับ ในจำนวนนี้มีผู้พิการทางการเคลื่อนไหวหรือร่างกาย ร้อยละ 49.73 50.17 และ 50.30 ตามลำดับ (Department of Empowerment of Persons with Disabilities, 2022)

สาเหตุของความพิการส่วนใหญ่เกิดจากความเสื่อมของร่างกายตามอายุและเกิดจากโรคที่ทำให้เกิดภาวะทุพลภาพ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคสมองเสื่อมระยะสุดท้าย และจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เป็นต้น (Kanthamalee, Wognsaree & Phanchana, 2019) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีความบกพร่องด้านร่างกาย เช่น อาการกล้ามเนื้อแข็งเกร็ง สูญเสียความสมดุลในการทรงตัว และทางด้านจิตใจ เช่น มีความบกพร่องทางด้านอารมณ์และจิตใจ เช่น หงุดหงิด โมโหง่าย มีพฤติกรรมและบุคลิกภาพและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทำให้มีการสูญเสียความสามารถในระดับรุนแรง นอนอยู่แต่บนเตียง ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ไม่สามารถควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะ อุจจาระได้ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการดำรงชีวิต ทำให้ไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการของตนเองได้ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความต้องการการดูแลแบบพึ่งพาสูงขึ้น หรือต้องการการดูแลทั้งหมด (Chueluecha, 2012) จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งในครอบครัวต้องมาทำหน้าที่ดูแล ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นคู่สมรส บิดามารดา บุตร พี่หรือน้อง ที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกัน ต้องมารับบทบาทการเป็นผู้ดูแล ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วยนั้นเป็นบทบาทที่ไม่ได้คาดหวังมาก่อน ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่ให้การดูแลโดยลำพัง โดยให้การดูแลผู้ป่วยเกือบตลอด 24 ชั่วโมง สิ่งเหล่านี้เป็นสถานการณ์ที่ผู้ดูแลต้องเผชิญ

อยู่ตลอดเวลา ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางร่างกายและจิตใจเกิดความเหนื่อยล้า (Chansungnoen, Maneechote & Sawatdee, 2017; Khiewchaum, 2016)

ความเหนื่อยล้านั้น เป็นประสบการณ์การรับรู้ของบุคคลที่รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลีย ไม่สุขสบาย อิดโรย ขาดพลังงานจนหมดแรง โดยความเหนื่อยล้าอาจมีสาเหตุมาจากทางด้านร่างกาย เช่น มีกิจกรรมหรือทำงานหนักเกินไป การนอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ การรับประทานอาหารไม่เพียงพอ หรืออาจเกิดจากสาเหตุทางด้านจิตใจ เช่น เบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจ มีภาวะเครียด เป็นต้น (Phothidara, Korcharoenyos, Somkumlung & Chaiyasit, 2014) ดังการศึกษาของ Jooprempree and Tabootwong (2022) พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยจะเกิดปัญหาสุขภาพต่าง ๆ ตามมา เช่น รู้สึกไม่สบายเนื่องจากนอนพักผ่อนไม่เพียงพอ มีภาวะกรดไหลย้อนจากความเครียด มีอาการปวดเมื่อยแขนขา ไหล่ หลัง คอ และกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการประคองอุ้ม ยก และการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย ทำให้เกิดความเหนื่อยล้า และมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับอาการ กลัวที่จะทำให้ได้รับความเจ็บปวดระหว่างให้การช่วยเหลือ (Khiewchaum, 2016; Jooprempree et al., 2022) ซึ่งจากการศึกษาของ Krairak, Prapaipanich and Monkong (2016) พบว่า ผู้ดูแลหลังให้การดูแลผู้ป่วยในระยะพักฟื้นมีความเหนื่อยล้าระดับปานกลาง และปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้ดูแลที่ทำให้เกิดความเหนื่อยล้าในการดูแลผู้ป่วย ได้แก่ ระดับความพิการของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่มีความพิการหลงเหลืออยู่มากจะพิงพาผู้ดูแลมากตามไปด้วย และมีระยะเวลาในการดูแลผู้ป่วยมากขึ้น เป็นต้น (Promkaew, Sumdangsan, Jongketkit & Jantawee, 2019) ดังนั้นเมื่อผู้ดูแลเกิดความเหนื่อยล้าจะมีผลกระทบทางร่างกาย ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดจากผู้ดูแลมีการปรับตัวและเผชิญปัญหาอย่างไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้เกิดเป็นภาระ ทุกข์ใจ (Khiewchaum, 2016; Fongkerd, Sinsuesatkul, Tantalanukul, 2019) และถ้าไม่ได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างถูกต้องจนทำให้ผู้ดูแลเกิดความเหนื่อยล้าเรื้อรังหรือเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดความผิดปกติทางจิตใจ อารมณ์ พฤติกรรมและมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ดูแล และพบว่า ผู้ดูแลมีความเครียดในระดับสูง (Boonvas, Supanunt, Chunhabordee & Wae, 2017; Pandee, Masinghboon, Kunsongkeit & Wachirawat, 2006) เมื่อผู้ดูแลมีความเครียดในระดับรุนแรงที่สูงขึ้น ร่างกายจะตอบสนองด้วยการกระตุ้นการทำงานของประสาทซิมพาเธติก (Sympathetic Nervous System) ให้มีการหลั่งฮอร์โมนเกี่ยวกับความเครียดออกมา ทำให้มีการดึงพลังงานที่เก็บสะสมไว้ออกมาใช้ เมื่อพลังงานลดลง ความเครียดเพิ่มขึ้น บุคคลจะรู้สึกเหนื่อยล้าเพิ่มขึ้น (Phothidara, Korcharoenyos, Somkumlung & Chaiyasit, 2014) ดังนั้นเมื่อผู้ดูแลมีความเหนื่อยล้าเกิดขึ้น ก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สุขสบาย หรือเป็นความรู้สึกส่วนบุคคลที่รู้สึกเหนื่อยจนหมดกำลังต่อทุกสภาวะ รบกวนความสามารถของบุคคลในการทำหน้าที่ตามปกติ (Piper, 2003) หากร่างกายมีความเหนื่อยล้าอยู่ในระดับรุนแรงที่เกิดขึ้นบ่อยและคงอยู่นานจากการดูแลผู้ป่วย ทำให้การทำหน้าที่บทบาทผู้ดูแลไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขจะเกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ดูแลในทางลบ และส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย จากการผู้ดูแลมีศักยภาพในการดูแลผู้ป่วยลดลง ทำให้ผู้ป่วยฟื้นสภาพช้าลงและมีคุณภาพชีวิตที่แย่ลงได้ในที่สุด ดังนั้นเมื่อผู้ดูแลต้องเข้ามารับบทบาทเป็นผู้ดูแลจึงควรมีการเตรียมผู้ดูแล เพื่อสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพและผู้ดูแลมีคุณภาพชีวิตที่ดี จำต้องเตรียมให้ผู้ดูแลมีศักยภาพในการจัดการกับอาการด้วยตนเอง

การจัดการกับอาการเป็นการควบคุมอาการ การลดอาการ หรือป้องกันการเกิดอาการ ถือเป็นบทบาทหน้าที่หนึ่งของพยาบาลตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ (Thanasilp, 2009) บทบาทของพยาบาลในการจัดการกับความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะช่วยลดอัตราของการเจ็บป่วย การจัดการกับอาการต้องมุ่งเน้นการปรับประสบการณ์ กล่าวคือ ปรับการรับรู้ การประเมินและตอบสนองต่ออาการ และปรับกลวิธีในการจัดการกับอาการให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้อาการรุนแรงลดลง หรือป้องกันการเกิดอาการ (Dodd et al., 2001) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เมื่อมีความเหนื่อยล้าเกิดขึ้นผู้ดูแลมีการดูแลตนเองเพื่อจัดการความเหนื่อยล้าตามความเชื่อหรือประสบการณ์เดิมที่เกิดขึ้นในอดีตหรือจากคำแนะนำของบุคคลอื่นมาใช้จัดการกับอาการของตน และพบว่า วิธีที่ผู้ดูแลเลือกใช้ส่วนใหญ่ คือ การพักผ่อนนอนหลับ การใช้ยานอนหลับและการงีบหลับ การเบี่ยง

เบนความสนใจ การใช้เวลาในการทำกิจกรรมลดลง รวมถึงการส่งเสริมทางด้านโภชนาการ (Krairak et al., 2016) แต่จากการศึกษาของ Richardson and Ream (1997) พบว่า กลวิธีในการดูแลตนเองดังกล่าว ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการบรรเทาความเหนื่อยล้าได้ทั้งหมด ดังนั้นบุคลากรในทีมสุขภาพจึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินความเหนื่อยล้า รวมถึง การเป็นแหล่งประโยชน์ในการให้ข้อมูล ความรู้ และกิจกรรมการพยาบาลที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้ดูแลสามารถจัดการกับความเหนื่อยล้าเพื่อผลลัพธ์ที่ดีขึ้น จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีหลักฐานเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการกับความเหนื่อยล้า เช่น สอนสุขศึกษาและให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพของผู้ป่วย สุขภาพของผู้ดูแล ส่งเสริมกิจกรรมผ่อนคลายต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมให้แนวโน้มความเหนื่อยล้าลดลง (Fongkerd et al., 2019) ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้เห็นเล็งเห็นความสำคัญในการจัดการกับความเหนื่อยล้าในผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน โดยใช้โปรแกรมการจัดการกับอาการด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้ดูแลมีความสามารถในการดูแลตนเอง มีกลวิธีการจัดการกับอาการเป็นแนวทางบรรเทาอาการได้ด้วยตนเอง มีความแข็งแรงของร่างกายและจิตใจ และมีความมั่นใจในการดูแลผู้ป่วยได้ถูกต้อง สามารถดูแลตนเองในการจัดการกับอาการเหนื่อยล้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ดูแลธำรงบทบาทการเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น โดยพยาบาลมีส่วนร่วมในการเติมเต็มส่วนที่ผู้ดูแลยังขาดอยู่ สอดคล้องกับการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวมและการดูแลผู้ป่วยด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ที่ต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านภายหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มที่รับโปรแกรมการจัดการกับอาการกับกลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดแบบจำลองการจัดการกับอาการของ Dodd et al. (2001) ประกอบด้วย 3 มโนทัศน์หลัก คือ (1) ประสบการณ์เกี่ยวกับอาการ (symptom experience) เป็นประสบการณ์ที่ไม่หยุดนิ่งและเป็นกระบวนการที่ต้องผ่านการคิดรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับอาการจึงเป็นการรับรู้ของแต่ละบุคคลต่ออาการ การเข้าใจสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเพื่อที่จะสามารถจัดการกับอาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาการประกอบด้วย การรับรู้เกี่ยวกับอาการ การประเมินผลของอาการ และการตอบสนองต่ออาการ (2) กลวิธีในการจัดการกับอาการ (symptom management) เป็นเป้าหมายของการจัดการกับอาการเพื่อเป็นการเบี่ยงเบนหรือชะลอผลลัพธ์ทางด้านลบ โดยใช้กลวิธีการดูแลตนเอง การอาศัยบุคลากรในทีมสุขภาพเป็นผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ และกระตุ้นให้ผู้มีอาการและครอบครัวป้องกันอาการที่จะเกิดขึ้น หรือจัดการกับอาการที่เกิดขึ้นจะช่วยลดอาการที่เกิดขึ้นลงได้ และ (3) ผลลัพธ์ของอาการ (symptom outcomes) เป็นผลที่เกิดจากประสบการณ์การมีอาการและเป็นผลที่ได้จากกลวิธีการจัดการกับอาการ ซึ่งต้องการการจัดการกับอาการที่มีความต่อเนื่องและมีการตอบสนองต่อการรักษา เมื่อการรักษาอาการประสบผลสำเร็จและกลับสู่ภาวะปกติ การปฏิบัติต่อเนื่องเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะควบคุมอาการที่อาจเกิดขึ้นอีก ดังนั้นแบบจำลองการจัดการกับอาการจึงเหมาะสมที่จะใช้ในเรื่องการจัดการกับอาการโดยตรง และต้องการการจัดผลลัพธ์ในการจัดการที่มีความต่อเนื่อง

กรอบแนวคิดการวิจัย

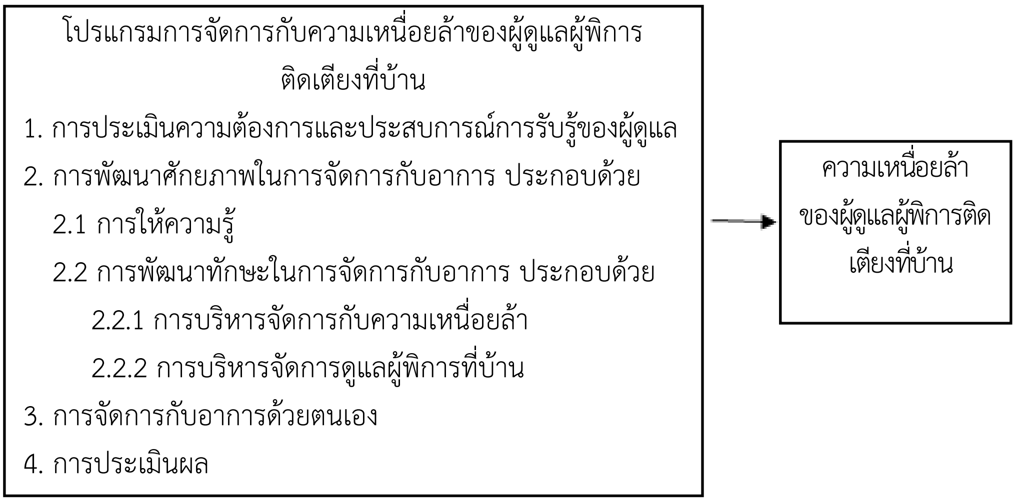
การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดแบบจำลองการจัดการกับอาการของ Dodd et al. (2001) มาสร้างเป็นโปรแกรมเพื่อจัดการกับความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน ซึ่ง Dodd et al. (2001) กล่าวถึงแนวคิดที่มีความสัมพันธ์กัน คือ (1) ประสบการณ์การมีอาการ (symptom experience) โดยประสบการณ์การมีอาการ ประกอบด้วย การรับรู้เกี่ยวกับอาการ การประเมินผลของอาการ และการตอบสนอง

ต่ออาการ (2) กลวิธีในการจัดการกับอาการ (symptom management strategies) มีเป้าหมายเพื่อป้องกันในการเกิดผลลัพธ์ทางด้านลบ หรือเป็นการชะลอผลลัพธ์ทางด้านลบให้เกิดช้าให้มากที่สุด ซึ่งการจัดการกับอาการเป็นกระบวนการไม่หยุดนิ่งและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (3) ผลลัพธ์จากอาการ (symptom outcome) ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากประสบการณ์การมีอาการและเป็นผลที่ได้จากกลวิธีการจัดการกับอาการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การประเมินความต้องการและประสบการณ์การรับรู้ของผู้ดูแล โดยขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ดูแล เพื่อให้เกิดความไว้วางใจ ประเมินการรับรู้เกี่ยวกับความเหนื่อยล้า โดยให้ผู้ดูแลเล่าถึงประสบการณ์ การรับรู้และการจัดการกับความเหนื่อยล้าที่เกิดจากการรับรู้ในมุมมองของผู้ดูแลเอง ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาศักยภาพในการจัดการกับอาการ ประกอบด้วย การบริหารจัดการกับความเหนื่อยล้าโดยและการบริหารจัดการดูแลผู้พิการที่บ้าน ขั้นตอนที่ 3 การจัดการกับอาการด้วยตนเองที่บ้าน เป็นการให้ผู้ดูแลปฏิบัติการบริหารจัดการกับความเหนื่อยล้าด้วยชี่กงการบริหารจัดการดูแลผู้พิการที่บ้านตามคำแนะนำอย่างต่อเนื่องด้วยตนเองที่บ้าน และให้บันทึกบันทึกการบริหารจัดการดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน และบันทึกการบริหารกาย-จิต ด้วยชี่กงในแบบบันทึกโดยให้ผู้ดูแลบันทึกทุกครั้งที่ปฏิบัติ ทั้งนี้ การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะควบคุมอาการที่อาจเกิดขึ้นอีก (Thanasilp, 2009) และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลขั้นตอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการประเมินผลที่ได้รับ ซึ่งมีรายละเอียดของกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ น้อยกว่าก่อนได้รับโปรแกรมฯ

2. คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการภายหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดก่อน-หลังการทดลอง (pretest-Posttest control group design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ บิดา มารดา คู่สมรส บุตร พี่หรือน้อง ที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกันกับผู้ป่วย และเป็นผู้ดูแลหลักในการดูแลผู้พิการที่บ้าน

กลุ่มตัวอย่าง คือ บิดา มารดา คู่สมรส บุตร พี่หรือน้อง ที่เป็นผู้ดูแลหลักของผู้พิการ ในเขตจังหวัดตรัง จำนวน 44 คน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ป่วยและผู้ดูแลตามเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย (inclusion criteria)

ผู้ดูแลผู้พิการ

1. สามารถสื่อสารอ่านและเขียนภาษาไทยได้

2. มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ ไม่มีภาวะทุพพลภาพ

3. ผู้ดูแลหลักทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลผู้พิการที่บ้าน โดยไม่ได้รับค่าจ้างตอบแทน

4. เป็นผู้ดูแลผู้พิการที่ไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้เลย

5. เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้พิการรายใหม่ที่ขึ้นทะเบียนกับกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์

6. ยินดีและเต็มใจในการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้

ผู้พิการ

1. ผู้ป่วยที่พิการติดเตียงที่เกิดจากภาวการณ์เจ็บป่วยต่าง ๆ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง การบาดเจ็บศีรษะและไขสันหลัง ฯลฯ เป็นต้น

2. มีคะแนน Barthel index (The Barthel index of activities of daily living) เท่ากับ 0-20 คะแนน ของ Mahoney and Barthel (1965) ที่แปลเป็นภาษาไทยโดยสถาบันประสาทวิทยา (Neurological Institute of Thailand, 2007)

เกณฑ์ในการคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (exclusion criteria)

ผู้ดูแลผู้พิการมีภาวะทุพพลภาพหรือมีภาวะเจ็บป่วยที่ไม่สามารถดูแลผู้พิการได้

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรม G*Power ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 18 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ต้องศึกษาทั้งหมด 36 คน และเพื่อลดการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องศึกษาทั้งหมด 44 คน จัดให้ทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันในเรื่อง อายุของผู้ดูแลต่างกันไม่เกิน 5 ปี เพศของผู้ดูแล และระดับความพิการของผู้พิการอยู่ในระดับเดียวกัน

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ดูแลผู้พิการ โดยสร้างสัมพันธภาพและแนะนำตัวหลังจากผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในคน จากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นการคำนึงถึงสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในการเข้าพบกลุ่มตัวอย่าง อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอน การรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย และอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับการตอบรับหรือการปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ไม่มีผลกระทบใด ๆ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจและตอบรับเข้าร่วมวิจัยจะมีเอกสารให้ลงนามยินยอมโดยไม่มีการบังคับ ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับ และนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เท่านั้น จะใช้รหัสแทนชื่อจริงของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยนำเสนอในภาพรวม กลุ่มตัวอย่างสามารถแจ้งขอออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลาก่อนการวิจัยจะสิ้นสุด โดยไม่ต้องให้เหตุผลหรือคำอธิบาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เป็นแบบประเมินข้อมูลส่วนบุคคลของผู้พิการติดเตียงที่บ้าน ประกอบด้วย

เพศ อายุ โรคที่เป็นสาเหตุของความพิการติดเตียง และความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้ป่วย ตามแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน Barthel index (The Barthel index of activities of daily living) ของ Mahoney and Barthel (1965) ที่แปลเป็นภาษาไทยโดยสถาบันประสาทวิทยา (Neurological Institute of Thailand, 2007) ประกอบด้วย การประเมินกิจวัตรประจำาวัน 10 กิจกรรม คือ (1) การรับประทานอาหาร (2) การขึ้นลงจากเตียง (3) การล้างหน้า แปรงฟัน หวีผม (4) การเข้าห้องน้ำ (5) การอาบน้ำ (6) การเคลื่อนไหว นั่ง ยืน เดิน (7) การขึ้นบันได (8) การแต่งตัว (9) การถ่ายอุจจาระ และ (10) การปัสสาวะ มีคะแนนเต็มเท่ากับ 100 คะแนน ซึ่งแบ่งระดับเป็น 5 ระดับ มีการแปลผล ดังนี้

ช่วงคะแนน	ความหมาย
0-20 คะแนน	ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันไม่ได้เลย
25-45 คะแนน	ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้เล็กน้อย
50-70 คะแนน	ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ปานกลาง
75-90 คะแนน	ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้มาก
91-100 คะแนน	ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองทั้งหมด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ศาสนา อาชีพ รายได้ต่อเดือน และความสัมพันธ์กับผู้ป่วย เป็นต้น

2.2 แบบประเมินความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน เป็นแบบวัด Piper Fatigue Mode ของ Piper et al (1998) ประกอบด้วย 22 ข้อคำถาม แบ่งเป็น 4 ด้าน (1) พฤติกรรมและความรุนแรงของความเหนื่อยล้า จำนวน 6 ข้อ (2) ด้านการให้ความหมายของความเหนื่อยล้า จำนวน 5 ข้อ (3) ด้านร่างกายและจิตใจ จำนวน 5 ข้อ และ (4) ด้านสติปัญญา/อารมณ์ จำนวน 6 ข้อ โดยลักษณะข้อคำถามเป็นตัวเลขให้เลือกตอบตั้งแต่ 0-10 (numeric scale) โดยแบ่งคะแนนความเหนื่อยล้าและการแปลผลออกเป็น 4 ระดับ (Piper, 2003) ดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับความเหนื่อยล้า
0 คะแนน	ไม่มีความเหนื่อยล้า
0.01-3.99 คะแนน	เหนื่อยล้าเล็กน้อย
4.00–6.99 คะแนน	เหนื่อยล้าปานกลาง
7.00–10.00 คะแนน	เหนื่อยล้ามาก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โปรแกรมการจัดการกับอาการเหนื่อยล้าเป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมแบบจำลองการจัดการกับอาการของ Dodd et al. (2001) ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การประเมินความต้องการและประสบการณ์การรับรู้ของผู้ดูแล ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาศักยภาพในการจัดการกับอาการ ประกอบด้วย การให้ความรู้ การบริหารจัดการดูแลผู้ป่วย และการจัดการกับอาการเหนื่อยล้า เป็นต้น ขั้นตอนที่ 3 การจัดการอาการด้วยตนเองที่บ้าน และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล

4. เครื่องมือกำกับการทดลอง เป็นแบบบันทึกการบริหารจัดการดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน และแบบบันทึกการบริหารกาย-จิต ด้วยชี่กง ให้ผู้ดูแลบันทึกทุกครั้งที่ปฏิบัติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การหาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ซึ่งประกอบไปด้วย อาจารย์พยาบาลผู้มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดการจัดการกับอาการและมีประสบการณ์ในการดูแลผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน

1.1 การหาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยนำเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือกำกับการทดลอง ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนน ความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษา ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งค่าความตรงเชิงเนื้อหา (content Validity) ของแบบประเมินความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน เท่ากับ 1

1.2 การหาความเที่ยง (reliability) ผู้วิจัยนำเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปหาความเที่ยงโดยนำไปทดลองใช้ (try out) กับผู้พิการติดเตียงที่บ้านและผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านที่มีคุณสมบัติลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านเท่ากับ .94

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลหลังจากโครงร่างวิจัยผ่านการพิจารณาจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง เลขที่ใบรับรอง 12/2563 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. คณะผู้วิจัยทำหนังสือผ่านผู้อำนวยการวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง ถึงนายกองค์การบริหารส่วนตำบล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชน เพื่อพบกลุ่มตัวอย่างและเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับพยาบาลวิชาชีพในชุมชนในจังหวัดตรัง โดยสำรวจรายชื่อผู้พิการจากองค์การบริหารส่วนตำบล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชนและพบผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านเฉพาะที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์และยินดีเข้าร่วมการวิจัย อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจัดผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และดำเนินการประเมินความเหนื่อยล้าก่อนได้รับโปรแกรม ฯ

3. ดำเนินการให้กลุ่มควบคุมได้รับดูแลตามมาตรฐานปกติจากพยาบาลชุมชน และกลุ่มทดลองได้รับการดูแลตามมาตรฐานปกติและได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการเหนื่อยล้า ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 การประเมินประสบการณ์การรับรู้และความต้องการของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาความรู้เรื่องการจัดการกับความเหนื่อยล้า กิจกรรมที่ 3-6 การฝึกบริหารจัดการดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน และการบริหารจัดการกับความเหนื่อยล้า กิจกรรมที่ 7 การจัดการกับอาการด้วยตนเองที่บ้าน และกิจกรรมที่ 8-9 ประเมินผลภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์

4. ประเมินความเหนื่อยล้าหลังได้รับโปรแกรมฯ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของคำตอบในแบบสอบถามและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการที่บ้านก่อนและหลังการทดลอง ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติทดสอบที (dependent t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการที่บ้านก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (independent t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกลุ่มทดลอง มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 30–39 ปี ร้อยละ 36.50 เป็นเพศหญิงมากที่สุด ร้อยละ 68.20 มีสถานภาพสมรสคู่มากที่สุด ร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 31.80 นับถือศาสนาพุทธมากที่สุด ร้อยละ 90.90 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 54.50 มีรายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,000–20,000 บาท ร้อยละ 72.70 มีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นคู่สมรส ร้อยละ 40.90 ส่วนกลุ่มควบคุม มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20–29 ปี ร้อยละ 40.90 เป็นเพศหญิงมากที่สุด ร้อยละ 68.20 มีสถานภาพสมรสคู่มากที่สุด ร้อยละ 77.30 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นร้อยละ 31.90 นับถือศาสนาพุทธมากที่สุด ร้อยละ 81.80 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 63.60 มีรายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,000–20,000 บาท ร้อยละ 63.60 มีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นคู่สมรส ร้อยละ 45.50

คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.862 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ เท่ากับ 5.554 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธีทางสถิติ dependent t-test พบว่า คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านหลังการ

ทดลอง 4 สัปดาห์ ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 1

คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.862 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 4.725 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธีทางสถิติ dependent t-test พบว่า ค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 2

ค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านหลังสิ้น สุดการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมเท่ากับ 6.880 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 5.554 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธีทางสถิติ Independent t-test หลังสิ้นสุดการทดลอง 4 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน สูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังสิ้นสุดการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมเท่ากับ 7.713 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และกลุ่มทดลองเท่ากับ 4.725 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันด้วยวิธีทางสถิติ Independent t-test หลังสิ้นสุดการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 1

เปรียบเทียบค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านของกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการ 4 สัปดาห์ (N=22)

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		p-value	t
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความเหนื่อยล้า	5.862	.479	5.554	.6113	.034	2.262

ตาราง 2

เปรียบเทียบค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านของกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการ 8 สัปดาห์ (N=22)

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์		p-value	t
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความเหนื่อยล้า	5.862	.479	4.725	.541	.000	9.262

ตาราง 3

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (N=44)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (N=22)		กลุ่มทดลอง (N=22)		p-value	t
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความเหนื่อยล้าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์	6.880	.578	5.554	.611	.000	7.398
ความเหนื่อยล้าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์	7.713	.377	4.725	.541	.000	21.246

การอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาถึงผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการน้อยกว่าก่อนได้รับโปรแกรม ฯ ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน

สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 คะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการภายหลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน

สามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านเป็นเป็นการส่งเสริมการดูแลแบบองค์รวมที่เน้นการดูแลตนเองของผู้ดูแลผู้พิการ ซึ่งเป็นกิจกรรมการพยาบาลที่ให้การดูแลผู้ดูแลผู้พิการแบบองค์รวมและดูแลด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์อย่างต่อเนื่องและมีจุดเน้นที่ผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านเป็นศูนย์กลางโดยความร่วมมือกันระหว่างผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านกับพยาบาล โดยพยาบาลมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้ดูแลสามารถจัดการกับความเหนื่อยล้าที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นบทบาทหน้าที่หนึ่งของพยาบาลตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ โดยส่งเสริมให้ผู้ดูแลเกิดการรับรู้ถึงความเหนื่อยล้าที่เกิดขึ้นและการบรรเทาความเหนื่อยล้า ร่วมกับการมีส่วนช่วยในการจัดการกับความเหนื่อยล้าเพื่อบรรเทาความรุนแรง ด้วยการพัฒนาให้ผู้ดูแลมีความสามารถในการจัดการลดความเหนื่อยล้าด้วยตนเอง ด้วยการบริหารจัดการดูแลผู้ป่วยและการบริหารกายจิตด้วยศาสตร์ของชี่กง โดยใช้แนวคิดการจัดการกับอาการของ Dodd et al. (2001) เป็นแนวปฏิบัติ ซึ่งมีแนวคิดว่าการรักษาโรคที่มุ่งรักษาเพียงสาเหตุไม่สามารถควบคุมอาการได้ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดการกับสาเหตุของอาการและอาการที่เกิดขึ้นไปพร้อม ๆ กัน เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรงของผู้ดูแลในการจัดการกับอาการและผลลัพธ์ที่ตามมาของตนเอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคำนึงถึงประสบการณ์เกี่ยวกับการรับรู้ความเหนื่อยล้าจากมุมมองเดิมของผู้ดูแลเป็นหลัก ซึ่งในขั้นตอนแรก เริ่มจากการสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้ดูแลกับผู้วิจัย เป็นการสร้างความไว้วางใจในการที่จะเปิดเผยข้อมูลมากขึ้น จากนั้นประเมินการรับรู้เกี่ยวกับความเหนื่อยล้า โดยให้ผู้ดูแลเล่าถึงประสบการณ์ การรับรู้และการจัดการกับความเหนื่อยล้าที่เกิดจากการรับรู้ในมุมมองของผู้ดูแลเอง จากนั้นผู้วิจัยเริ่มปรับเปลี่ยนกระบวนการรับรู้เกี่ยวกับความเหนื่อยล้าของผู้ดูแล ให้มีการรับรู้ตรงตามสาเหตุและอาการที่เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถควบคุมอาการที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม โดยการให้ความรู้ในการจัดการกับความเหนื่อยล้าตามสาเหตุที่เกิดขึ้น ด้วยวิธีการสอนประกอบคู่มือการจัดการกับอาการเหนื่อยล้า ในเรื่องของความเหนื่อยล้า สาเหตุ ผลกระทบของความเหนื่อยล้า การบรรเทาความเหนื่อยล้า ให้ความรู้ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ และให้ผู้ดูแลสาธิตย้อนกลับเกี่ยวกับการบริหารจัดการดูแลผู้ป่วยประกอบด้วย การบริหารจัดการเวลาในการดูแลผู้ป่วยทักษะการให้อาหารและน้ำ ทั้งในกรณีที่ผู้ป่วยรับประทานอาหารได้ทางปากแต่ยังมีปัญหาเรื่องการกลืน และต้องให้อาหารทางสายให้อาหาร การดูแลทำความสะอาดร่างกายเช่น การเช็ดตัว การทำความสะอาดเมื่อผู้ป่วยขับถ่าย และการทำกายภาพบำบัดง่าย ๆ เพื่อป้องกันกล้ามเนื้อลีบและข้อติดแข็ง และการบริหารกายจิตด้วยชี่กง โดยปฏิบัติเป็นรายบุคคลจนกว่าผู้ดูแลจะสามารถปฏิบัติได้และเปิดโอกาสให้ซักถามในสิ่งที่สงสัยหรือไม่เข้าใจ ร่วมกับการให้คู่มือการจัดการกับอาการเหนื่อยล้า

หลังจากนั้นให้ผู้ดูแลทบทวนต่อเนื่องที่บ้าน ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวทำให้ผู้ดูแลเกิดความรู้ความเข้าใจและรับรู้ถึงสาเหตุของการเกิดอาการได้ถูกต้องมากขึ้น รวมทั้งมีทักษะที่พัฒนาความสามารถในการดูแลตนเองเพื่อจัดการกับความเหนื่อยล้าที่เกิดขึ้นได้อยางมีประสิทธิภาพหลังจากนั้นประเมินผลหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์โดยเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการประเมินผลที่ได้รับจากการนำความรู้ในเรื่องการดูแลตนเองเพื่อบรรเทาความเหนื่อยล้าไปใช้ว่าได้ผลเพียงใด มีปัญหาอุปสรรคใดเกิดขึ้นเพื่อร่วมกันวางแผนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างผู้ดูแลและผู้วิจัย ร่วมกับประเมินว่าผู้ดูแลปฏิบัติได้ผลอย่างไรและสม่ำเสมอหรือไม่ ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 5.928 อยู่ในระดับปานกลางหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ เท่ากับ 6.880 อยู่ในระดับปาน

กลาง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 7.713 อยู่ในระดับรุนแรง ส่วนกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน ก่อนการทดลอง เท่ากับ 5.862 อยู่ในระดับปานกลาง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ เท่ากับ 5.554 อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 4.725 อยู่ในระดับปานกลาง

จะเห็นได้ว่ากลุ่มควบคุมมีคะแนนความเหนื่อยล้าเพิ่มมากขึ้น ส่วนกลุ่มทดลองภายหลังได้รับโปรแกรมฯ มีคะแนนความเหนื่อยล้าลดลงเรื่อย ๆ และคะแนนความเหนื่อยล้าภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมจะมีระดับคะแนนความเหนื่อยล้าเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ อาจเป็นเพราะว่าการดูแลผู้ป่วยเรื้อรังเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้ผู้ดูแลเกิดความเหนื่อยหน่ายและเกิดความเหนื่อยล้าตามมา ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของ (Sribenjamas, Tangkawanich, Tunsupasawasdeekhul & Linchareon, 2016) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของผู้ติดเชื้อเอชไอวี/ผู้ป่วยเอดส์ที่จำนวน 30 ราย ภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 6 สัปดาห์และ 12 สัปดาห์ น้อยกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Chueluecha (2012) ที่ได้ศึกษาผลของผลของโปรแกรมการจัดการอาการด้วยตนเองร่วมกับการฝึกโยคะต่อความเหนื่อยล้าของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด จำนวน 42 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 21 ราย กลุ่มควบคุม 21 ราย ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความเหนื่อยล้าของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัดหลัง ได้รับโปรแกรม การจัดการอาการด้วยตนเองร่วมกับการฝึกโยคะต่ำกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการจัดการอาการด้วยตนเองร่วมกับการฝึกโยคะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Rubleak (2006) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการร่วมกับการบริหารกายจิตด้วยชี่กงต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 40 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 ราย กลุ่มควบคุม 20 ราย ผลการศึกษาพบว่าคะแนนความเหนื่อยล้าภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Reanrhom (2009) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการกับอาการร่วมกับการบริหารกายจิตแนวชี่กงต่อความวิตกกังวลและความเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัดจำนวน 40 ราย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 20 ราย กลุ่มทดลอง 20 ราย ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยล้าของกลุ่มทดลองหลังได้รับโปรแกรมการจัดการกับอาการร่วมกับการบริหารกายจิตแนวชี่กงน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอาการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการจัดการกับอาการสามารถลดความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านได้ ซึ่งสนับสนุนแนวคิดการใช้กลวิธีในการจัดการกับความเหนื่อยล้า โดยคำนึงถึงประสบการณ์เกี่ยวกับความเหนื่อยล้าของผู้ดูแล ตามกล่าวไว้ในแบบจำลองการจัดการกับอาการ ร่วมกับการฝึกปฏิบัติทักษะการบริหารจัดการดูแลผู้ป่วยเพื่อเป็นแนวทางในการดูแลผู้พิการติดเตียง และการบริหารกายจิตด้วยชี่กงที่เป็นการดูแลแบบผสมผสานที่ให้ผู้ดูแลเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตัวเอง โดยมีพยาบาลสนับสนุนและเติมเต็มส่วนที่ขาด สอดคล้องกับการดูแลแบบองค์รวมและการดูแลด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ ช่วยให้ผู้ดูแลสามารถลดความเหนื่อยล้าลงได้ ทำให้ผู้ดูแลมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและสามารถธำรงบทบาทการเป็นผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านการบริหารการพยาบาล ส่งเสริมให้มีการนำโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยและปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลเยี่ยมบ้านให้มีความเหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้ผู้ดูแลนำไปใช้ในการบรรเทาความเหนื่อยล้าในการดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน เพื่อส่งเสริมการธำรงบทบาทการเป็นผู้ดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพชีวิตที่ดีตลอดไป

2. ด้านการบริการพยาบาล ส่งเสริมให้มีการอบรมให้ความรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านให้กับพยาบาล เจ้าหน้าที่และผู้ดูแลที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน ได้เกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญ เพื่อเป็นแหล่งประโยชน์ที่สำคัญให้กับผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านต่อไป

3. ด้านการศึกษาวิจัย ส่งเสริมการศึกษาวิจัยทางการพยาบาล โดยการนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นข้อมูล เพื่อศึกษาวิจัยทางการพยาบาลที่เป็นรูปแบบการดูแล โดยสอดคล้องกับการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวมและการดูแลด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยและค้นหารูปแบบการพยาบาลอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีปัญหาสุขภาพอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาโปรแกรมการจัดการกับอาการต่อความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านในระยะเวลาที่นานขึ้น เพื่อให้ความเหนื่อยล้าของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้านลดลงมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาโปรแกรมการจัดการกับอาการเพื่อใช้ในการบำบัดกลุ่มอาการวิตกกังวล ความเครียด ของผู้ดูแลและผู้พิการติดเตียงที่บ้าน หรือกลุ่มผู้ป่วยอื่น ๆ ในระยะพักฟื้นที่บ้าน

3. ควรมีการศึกษาโปรแกรมการจัดการกับอาการหรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยลดความเหนื่อยล้าด้านร่างกายและจิตใจของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียงที่บ้าน

References

Boonvas, K., Supanunt, T., Chunhabordee, A., & Wae, N. (2017). Caregiver stress and needs in caring disabled. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health, 4*(1), 205-216. (in Thai)

Chansungnoen, J., Maneechote, P., & Sawatdee, D. (2017). Anxiety in caregiver of patients with traumatic brain injury. *Journal of Southern Technology, 10*(1), 71-78. (in Thai)

Chueluecha, C. (2012). Rehabilitation in stroke. *Thammasat Medical Journal, 12*(1), 97-111. (in Thai)

Department of Empowerment of Persons with Disabilities. (2022). *Disabled person situation*. Retrieved from. https://dep.go. th/th /law-academic/knowledge-base/disabled-person-situation. (in Thai)

Dodd, M., Janson, S., Facione, N., Faucett, J., Froelicher, E. S., Humphreys, J., Lee, K., Miaskowski, C., Puntillo, K., Rankin, S., & Taylor, D. (2001). Advancing the science of symptom management. *Journal of Advanced Nursing, 33*(5), 668–676. https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.01697.x.

Fongkerd, S., Sinsuesatkul, S., & Tantalanukul, S. (2019). Community nurse practitioner' role in caring family caregivers of bedridden patients. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 21*(1), 46-55. (in Thai)

Jooprempree, K., & Tabootwong, W. (2022). Experiences of primary caregivers in caregiving for older family members with bedridden at home. *Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit Journal, 14*(1), 191-205. (in Thai)

Kanthamalee, S., Wognsaree, C. & Phanchana, N. (2019). Home visiting of nurses for caring the dependent elderly people. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 12*(3), 107-117. (in Thai)

Khiewchaum, R. (2016). Effect of traumatic brain injury. *Journal of Phrapokklao Nursing College, 27*(1), 103-111. (in Thai)

Krairak, L., Prapaipanich, W., & Monkong S. (2016). Fatigue and fatigue management of family caregivers caring for older adults with heart failure post discharge. *Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing, 27*(2), 17-30. (in Thai)

Neurological Institute of Thailand. (2007). *Clinical practice guidelines for stroke rehabilitation*. Bangkok: Department of Medical Services. (in Thai)

Pandee, D., Masinghboon, K., Kunsongkeit, W. & Wachirawat, W. (2006). Predictors of coping strategies among family members of patients with head injury. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University, 8*(1), 52-63. (in Thai)

Phothidara, Y., Korcharoenyos, C., Somkumlung, P., & Chaiyasit, Y. (2014). Factors effecting on fatigue in strokes' caregiver. *Journal of Nursing Science and Health, 37*(3), 46-55. (in Thai)

Phuthasane, C., & Chanokporn, J. (2016). The effect of pro-self program combined with yoga practice on fatigue in breast cancer patients undergoing chemotherapy. *HCU. Journal, 19*(38), 61-75. (in Thai)

Piper, B. F. (2003). Fatigue. In V. Carrieri-Kohlman, A. M. Lindsey, & C. M. West (Eds.). *Pathophysiological phenomena in nursing: Human Responses to illness* (pp. 209-234). St Louis: Saunders.

Piper, B. F. Diddle, S. L., Dodd, M. J., Weiss, M. C., Slaughther, R. E., and Paul, S. M. (1998). The revised piper fatigue scale: Psychometric evaluation in women with breast cancer. *Oncology Nursing Forum, 25*(4), 677-684.

Promkaew, P., Sumdangsan, D., Jongketkit, W., & Jantawee, N. (2019). Fatigue symptom management among family caregivers of persons with traumatic brain injury. *Medical Journal of Srisaket Surin Buriram Hospitals, 34*(1), 137-148. (in Thai)

Reanrhom, C. (2009). Effects of symptom management program combind with qigong On anxiety and fatigue in breast cancer patients Receiving chemotherapy. *The Meeting of The Academic Conference Project Subject Innovation in Teaching and Learning Management in Nursing. May 12-14, 2009*. Bangkok: Faculty of Nursing Chulalongkorn University. (in Thai)

Richardson, A., & Ream, E. K. (1997). Self-care behaviours initiated by chemotherapy patients in response to fatigue. *International Journal of Nursing Studies, 34*(1), 35–43. https://doi.org/10.1016/s0020-7489(96)00031-4

Rubleak, U. (2006). *The effect of symptom management combined with qigong practice program on fatigue of cerebrovascular caregivers* (Master's thesis). Chulalongkorn University. Bangkok. (in Thai)

Sribenjamas, V., Tangkawanich, T., Tunsupasawasdeekhul, S., & Linchareon, A. (2016). The effect of symptom management program on fatigue and muscle strength in person living with HIV/AIDS. *Journal of Nursing and Health Sciences, 10*(2), 61-70. (in Thai)

Thanasilp, S. (2009). *Advanced adult nursing 2*. Bangkok: Faculty of Nursing, Chulalongkorn University. (in Thai)

World Health Organization. (2018). *Disability and health*. Retrieved from. https://www. who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health.

การใช้ประโยชน์วัสดุอินทรีย์เหลือใช้ในกระบวนการเกษตรของกระท้อน สู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพื่อต่อยอดในเชิงพาณิชย์ จังหวัดสระแก้ว

Effect of Organic Agriculture Wastes *Sandoricum koetjape* for Health product Development Anti–Oxidation to Commercialization, Sa Kaeo Province

รัฐพล ศิลปรัศมี[1] จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย[1]* และรัฐรินทร์ สว่างสาลีรัฐ[2]

Ratthapol Sillaparassamee[1], Juntarat Jaricksakulchai[1]* and Rattrin Sawangsaleerat[2]

[1]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

[1]Faculty of Public Health Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

[2]วิสาหกิจชุมชน เกษตรอินทรีย์ อาหารดี ปลอดภัย บ้านวังรี

[2]Community enterprise Organic agriculture, good food, safe, Ban Wang Ri

*Corresponding author: juntarat.ja@vru.ac.th

Received: November 1, 2022

Revised: December 21, 2022

Accepted: December 28, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโดยการใช้ประโยชน์วัสดุอินทรีย์เหลือใช้ในกระบวนการเกษตรของกระท้อน จังหวัดสระแก้ว และพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกระท้อน คือ ใบ กิ่ง เปลือกผล และเนื้อผลด้านนอกกระท้อน วิธีการทดลอง สกัดสารสำคัญจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกระท้อน โดยศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธี DPPH และพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีความคงตัว พบว่า หลังจากสกัดสารด้วยการหมัก ใบ กิ่ง เปลือกผล และเนื้อผลด้านนอกกระท้อน ด้วยเอทานอล 95 % เป็นระยะเวลา 7 วัน ได้ร้อยละผลผลิต 5.32 7.98 10.87 และ 13.21 ตามลำดับ สารสกัดจากกระท้อนร้อยละ 50–200 มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับร้อยละ 4.80, 1.07, 0.36 และ 0.32 โดยปริมาตร ตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพที่เหมาะสมประกอบด้วยสารสกัดกระท้อนร้อยละ 10 พาราฟิน แวกซ์ ร้อยละ 10 ไขผึ้งร้อยละ 10 วาสลีนร้อยละ 30 น้ำมันขาว ร้อยละ 38 และ Isopropyl palmitate ร้อยละ 2 ได้ตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีส่วนประกอบสารสกัดกระท้อน มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องและสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง มีความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.07-6.15 และมีเนื้อเนียนละเอียด มีความคงตัว สีเหลืองอ่อน ไม่เกิดการแยกชั้น ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ดังนั้นวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ในกระบวนการเกษตรกระท้อนในส่วนของเปลือกผล และเนื้อผลส่วนนอกสามารถนำมาเพิ่มมูลค่า สู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพได้

คำสำคัญ: วัสดุอินทรีย์ สารต้านอนุมูลอิสระ กระท้อน

Abstract

This study was conducted by utilizing organic agricultural wastes from Santol, Sa Kaeo Province, and developing a health product containing antioxidants. Santol's agricultural waste materials included leaves, branches, fruit peels, and pulp. The experimental method is to extract the essence from organic agriculture wastes. Then the antioxidant activity was evaluated by the DPPH method and develop the health product with Sandoricum koetjape extract in the product, which was formulated. The product's stability was evaluated both at room temperature and under accelerated conditions. This study showed that Sandoricum koetjape extract provided free radical scavenging activities as measured by the IC_{50} of leaf, branches, fruit peel, and outer pulp of Sandoricum koetjape extract at 4.80, 1.07, 0.36, and 0.32 % (v/v). The appropriate formula consisted of 10% Sandoricum koetjape extract, 10% paraffin waxes, 10% beeswax, 30% Vaseline, 38% white oil, and 2% isopropyl palmitate. The health product, 10% (w/w) Sandoricum koetjape extract, demonstrated excellent stability at room temperature and under accelerated conditions. The products had a pH of 6.07–6.15, a fine texture, were stable, had a light yellow color with no stratification, were opaque, and had no odor. Both light and non-light exposure had no effect on viscosity. Therefore, the waste organic material in the farming process reflected in the fruit peel and outer pulp can be used to add value to the development of health products with antioxidant activity that can be used as skin care products.

Keyword: organic agriculture wastes, antioxidant, santol

บทนำ

ประเทศไทยจัดเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ส่งผลให้มีวัสดุเหลือใช้จากผลผลิตทางการเกษตรต่าง ๆ มากถึง 38 ล้านตันต่อปี โดย 3 ใน 4 ของจำนวนทั้งหมดนั้นมาจากอุตสาหกรรมทางการเกษตร ซึ่งส่งผลนำไปสู่ปัญหาทางด้านขยะและการทำลายสิ่งแวดล้อม (Charanjarupat, 2018) เนื่องจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรส่วนใหญ่เกษตรกรจะเผาในพืชที่เพาะปลูก บางส่วนของวัสดุเหลือใช้ก็จะถูกทำไปทำปุ๋ยหมักซึ่งกระบวนการค่อนข้างซับซ้อนและอาจต้องการเพิ่มเติมของความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ (Jaitae, 2013) ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้มีแผนพัฒนาที่ได้นำแนวความคิด BCG model ที่มุ่งเน้นพัฒนาเศรษฐกิจที่ไม่ได้เน้นเพียงแคเศรษฐกิจเท่านั้น แต่มีแนวคิดที่ต้องพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสิ่งแวดล้อมให้เกิดความสมดุล มั่นคงและยั่งยืน บูรณาการ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว มาร่วมกับแนวทางการพัฒนาส่งเสริมคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน (Pandam, 2021) โดยการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า หรือการดึงประโยชน์ที่เหลืออยู่มาก่อให้เกิดประโยชน์ เป็นการลดการทิ้งการเผาทำลาย ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศที่เป็นแก๊สเรือนกระจก เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อภาวะโลกร้อนตามมา (Charanjarupat, 2018)

จังหวัดสระแก้ว พื้นที่ทั้งหมด 4,496,962 ไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม 2,469,094 ไร่ (54.90 % ของพื้นที่ทั้งหมด) เป็นพื้นที่ปลูกข้าว 716,502 ไร่ พืชไร่ 956,016 ไร่ พืชสวน 753,620 ไร่ พืชอื่น ๆ 42,956 ไร่ โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมในชลประทาน 132,239 ไร่ และเป็นพื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทาน 2,336,858 ไร่ (Office of Agriculture and Cooperatives, Sa Kaeo Province, 2021) กระท้อนเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัด

สระแก้ว พัฒนาเป็นกระท้อนแปลงใหญ่ และยกระดับให้กระท้อนเป็นผลไม้ประจำจังหวัด ทางพื้นที่จึงมีการทำการเกษตรปลูกกระท้อนจำนวนมาก โดยผลผลิตหลัก คือ การส่งออกกระท้อนที่ได้มาตรฐาน และแปรรูปเป็นกระท้อนลอยแก้ว ซึ่งจากกระบวนการเกษตรดังกล่าว จากการสำรวจของผู้วิจัยจะพบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมาก เช่น ใบ และกิ่งที่เกิดจากการตัดแต่งต้นกระท้อนให้ได้คุณภาพ และเปลือกเนื้อด้านนอกที่เกิดจากกระบวนการแปลรูปกระท้อนลอยแก้ว ซึ่งเป็นเศษวัสดุที่ยังคงเหลือประโยชน์อยู่จำนวนมาก

กระท้อน เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Meliaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Sandoricum koetjape* สารพฤกษเคมีมีสรรพคุณทางยา มีฤทธิ์ทางชีวภาพ และให้คุณสมบัติแตกต่างกันไป เช่น อะโทรปีนมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา สารประกอบแทนนินบางชนิด มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และช่วยป้องกันมะเร็งได้ (Siriwattanamethanont, 2016) น้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่อผิวหนัง ฤทธิ์ต้านจุลชีพต่าง ๆ ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (Thankham & Pathumanont, 2018) มีการศึกษาลายพิมพ์โครมาโทกราฟีเพื่อหาสารสำคัญในพืชและในตัวยาหลายชนิด ตัวอย่างเช่น ตัวยาหลักในตำรับยาธรณีสัณฑะฆาต การหาสารอัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ซาโปนิน เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ แทนนิน คูมารินและฟีนอล (Karthika & Paulsamy, 2015; Ahamed, 2017)

ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จากการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของเกษตรกร ด้วยวิธีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวิภาพที่มีอยู่ เพื่อนำมาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มีส่วนประกอบของสารสกัดเป็นการส่งเสริมและยกระดับคุณภาพชีวิตต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากกระบวนการเกษตรกระท้อน
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีความคงตัวที่ดี

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระท้อน ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr. เป็นไม้ยืนต้นเขตร้อนที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ต้น สูงประมาณ 15-45 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาล ผลมีผิวเป็นกำมะหยี่สีเหลืองอมส้ม ส่วนประกอบภายในประกอบด้วยเนื้อแข็งด้านนอก และด้านในเนื้อนุ่มเป็นปุยสีขาวที่หุ้มเมล็ดไว้ เปลือกหนา มียางสีขาวเล็กน้อย ผลสุกสีเหลืองนวล เมล็ดมี 3-5 เมล็ด มีการศึกษาด้านคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารออกฤทธิ์ประด้วยสารกลุ่มเบต้าเคโรทีน สารประกอบฟลาโวนอยด์ แคทีชิน โปรไซยานิดินส่วนใบ ผลและเปลือกไม้ของกระท้อน พบว่า มีสารสำคัญหลายตัวที่ออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา สารสำคัญเหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเทอพีนอยด์ (Terpenoids) (Wanlapa, Wachirasiri, Sithisam-ang & Suwannatup, 2015) การศึกษาสารสกัดจากเปลือกไม้ของกระท้อนพบสารสำคัญ ได้แก่ Koetjapic acid (1) katonic acid (2) และ 3-oxo-12-oleanen-29-oic acid (3) เป็นสารต้านการอักเสบและสามารถในการยับยั้งเซลล์มะเร็งได้ (Rasadah, Khozirah, Aznie & Nik, 2004)

วิธีดำเนินงานวิจัย วัสดุและสารเคมี

เครื่องมือและอุปกรณ์ เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance) รุ่น BSA 23, เครื่องกวนสาร (hot plate and magnetic stirrer) ยี่ห้อ IKA รุ่น C-MAG HS7 digital เครื่อง UV Spectophotometer

สารเคมี Paraffin wax Beewaxs Veaseline จากบริษัท วันรัต (หน่ำเซียน) จำกัด

1. การเก็บตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรกระท้อน ดังนี้ ใบ กิ่ง เปลือก และผิวเนื้อผลด้านนอก ทำการทำความสะอาด จากนั้นทำการหั่นออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปอบเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักตัวอย่างไม่เปลี่ยนแปลง จากนั้นนำไปบดให้ละเอียดก่อนเก็บในตู้ดูดความชื้นเพื่อใช้ในการสกัดสารต่อไป เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป

2. การเตรียมสารสกัดตัวอย่าง

การสกัดตัวอย่าง วิธีการ ดังนี้ ชั่งตัวอย่างแต่ละตัวอย่างที่แห้งที่บดแล้ว นำมาสกัดด้วย เอทานอลความเข้มข้น 95 % (อัตราส่วนของตัวอย่างแห้งและเอทานอล 1:3) สกัดซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งสกัด นาน 7 วัน จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำสารสกัดที่ได้มาระเหยในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิทโดยใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดหยาบแห้งไปบดละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 50 mesh (297 µm) แล้วชั่งน้ำหนัก การคำนวณร้อยละผลผลิต (% yield) จากสูตร % yield = (น้ำหนักสารสกัดหยาบ/น้ำหนักตัวอย่าง) x 100 (1)

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl radical scavenging activity (DPPH)

วิธี DPPH radical scavenging เป็นวิธีที่ ดัดแปลงจาก Braca, Sortino, Politi, Morelli and Mendez (2002) โดยใช้วิตามินซี (L-ascorbic acid) เป็นสารมาตรฐาน มีหลักการ คือ สารละลาย 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) จะเป็นสารละลายสีม่วงและดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร เมื่ออนุมูลอิสระ DPPH ทำปฏิกิริยากับสารต้านนอนุมูลอิสระ (antioxidant) จะทำให้สารละลายสีม่วงของ DPPH จางลงจนเป็นสารละลายสีเหลืองอ่อนและไม่ดูดกลืนแสงที่ความยาว คลื่น 517 นาโนเมตร โดยผสมสารละลายมาตรฐาน (ความเข้มข้นเริ่มต้น 1 µg/ml) หรือสารตัวอย่างทดสอบสารสกัดหยาบจากเปลือกและเนื้อผลด้านนอก (ความเข้มข้น เริ่มต้น 50–500 µg/ml) ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร กับสารละลาย DPPH ที่ ละลายในตัวทำละลายเอทานอล ความเข้มข้น 0.05 mM ปริมาตร 1.8 มิลลิลิตร และเก็บตัวอย่าง อุณหภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 30 นาทีวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วย เครื่อง UV-Vis spectrophotometer ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ และคำนวณหาค่าร้อยละของการต้านมูลอิสระ (% DPPH radical inhibition) จากสูตรดังต่อไปนี้

จากนั้นนำมาคำนวณหา % DPPH radical scavenging ดังสมการ

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)}=[(A_0-A_S)/A_0]\times 100 \quad (2)$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น

A_S = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่าง

คำนวณหาค่า IC_{50} ได้จากกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารสกัด (X) และ % DPPH radical scavenging (Y) โดยเทียบค่า IC_{50} ของ L-ascorbic acid

4. การพัฒนาตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่าง ๆ ของกระท้อน

การเตรียมตำรับพื้นฐานเป็นการเตรียมโดยใช้วิธี Beaker method ดังตาราง 8 โดยใช้ความร้อนในการหลอมละลายส่วนประกอบโดยเริ่มการหลอมละลายจากส่วนประกอบที่มีค่าจุดหลอมเลวสูงที่สุด และลำดับต่อไปเป็นส่วนประกอบที่มีจุดหลอมเหลวรองลงมา ซึ่งการให้ความร้อนเป็นการให้ความร้อนแบบ Indirect โดยมีลำดับดังนี้ Paraffin wax, Beewaxs, Veaseline โดยใช้ Water bath และ ควบคุมอุณหภูมิให้ได้ 70–75 องศาเซลเซียส หลังจากอุณหภูมิลดลงเหลือ 40-45 องศาเซลเซียส เติมสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์จากส่วนต่าง ๆ ของกระท้อนลงในตำรับผลิตภัณฑ์ 10 กรัม

5. ศึกษาความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากกระบวนการเกษตรกระท้อน

นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมศึกษาที่ 2 สภาวะ คือ

การประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบ ตำรับละ 200 กรัม นำไปตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง สภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (ค่ากรด-ด่าง) ได้แก่ ลักษณะเนื้อ ความหนืด สี กลิ่น และค่ากรด-ด่าง โดยมีการประเมินสัปดาห์ละ 1 ครั้ง บันทึกอุณหภูมิห้องขณะประเมินความคงตัว

การประเมินความคงตัวที่สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating cooling cycle

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบ ตำรับละ 200 กรัม ประเมินความคงตัวของสูตรตำรับ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง จากนั้นนำไปเก็บไว้ในสภาวะเร่งโดยใส่ตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่ตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำทั้งหมด 6 รอบ ทำการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเคมี (ตามการประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง) ของสูตรตำรับ ทุกรอบ จดบันทึกอุณหภูมิทุกครั้งที่ประเมิน

การวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

นำข้อมูลมาจัดระเบียบด้วยการแยกประเภทข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ตามตัวแปรที่ศึกษาและนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อตอบวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่ตั้งไว้ดังต่อไปนี้ โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าก่อนกับหลัง ภายใต้ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หรือที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการทดลอง

1. ผลการเตรียมสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากกระบวนการเกษตรกระท้อน

ผลจากการสกัดสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากกระบวนการเกษตรกระท้อน โดยประกอบด้วย ใบ กิ่ง เปลือกผล และเนื้อด้านนอก ด้วยวิธีการหมัก (maceration) โดยนำตัวอย่างอบแห้งและปั่นละเอียด (Juntarat, 2022) ได้สารสกัดหยาบ (crude extract) จากใบกระท้อน สารสกัดหยาบจากกิ่ง สารสกัดหยาบจากเปลือกผล สารสกัดหยาบจากเนื้อภายนอกกระท้อนทั้ง 4 ตัวอย่าง จะได้เป็น สารสกัดหยาบ (crude extract) มีน้ำหนักร้อยละผลผลิต และลักษณะทางกายภาพ (ตาราง1)

2. ผลการศึกษาฤทธิ์ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสำคัญ โดยวิธี DPPH radical scavenging assay

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ของสารสกัดจากใบ กิ่ง เปลือกผล และเนื้อผลนอกของกระท้อนที่ความเข้มข้น 50–500 µg/ml พบว่า สารสกัดจากใบกระท้อน กิ่ง เปลือกผล และเนื้อผลด้านนอกกระท้อน มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} ร้อยละ 4.80 1.07 0.36 และ 0.32 (ตาราง 2-7)

การทดลองครั้งนี้เลือกสารสกัดจากเปลือกผล และเนื้อผลด้านนอกกระท้อน มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพต่อไป เนื่องจากมีระดับความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นสูงกว่าในระดับความเข้มข้นเดียวกัน คาดว่าน่าจะมาจากสารอัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ ซาโปนิน เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ แทนนิน คูมาริน และฟีนอล ซึ่งมีความเข้มข้นสูง (Suksomran, Sumalai, Tangsakul & Chaitan, 2022) จึงนำสารสกัดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่อไป

3. ผลการเตรียมตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากเปลือกผลและเนื้อผลด้านนอกของกระท้อน

จากการประเมินความคงตัวเบื้องต้นของตำรับทั้งหมด 3 ตำรับพบว่า ตำรับที่ 1 2 และ 3 (มี Isopropyl palmitate ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย สารสำคัญ ร้อยละ 1.0 2.0 และ 2.5 ตามลำดับ) ก่อนประเมินความคงตัวมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ความข้นหนืด ความสามารถในการละลายละเอียด ความข้นหนืดเหมาะสม แต่ตำรับไม่สามารถละลายสารสกัดกระท้อนเข้าด้วยกันได้ ส่วนสูตรตำรับที่ 3 มีลักษณะเนื้อตำรับที่ค่อนข้างเหลวเกินไป ดังแสดงปริมาณส่วนประกอบตำรับ (ตาราง 8)

ดังนั้นสูตรตำรับที่ 2 จึงถูกนำไปพัฒนาต่อ โดยตั้งตำรับที่มีปริมาณสารสกัดจากกระท้อนที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 จากการประเมินลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นพบว่า ตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดกระท้อน มีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด มีความคงตัว สีเหลืองอ่อน ไม่เกิดการแยกชั้น

4. ผลประเมินความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากเปลือกผลและเนื้อผลด้านนอกของกระท้อน

4.1 ผลการประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง

จากการศึกษาความคงตัวของทั้ง 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสำคัญ ที่สภาวะอุณหภูมิห้องทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสงเป็นเวลา 28 วัน (ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 31.2 องศาเซลเซียส) พบว่า

ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด มีความคงตัว สีเหลืองอ่อน ไม่เกิดการแยกชั้น ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

4.2 ผลประเมินความคงตัวที่สภาวะเร่ง (Heating cooling cycle)

จากการศึกษาความคงตัวของทั้ง 2 ตำรับที่สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating cooling cycles (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 4 รอบ ทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง พบว่าทั้ง 2 ตำรับ มีมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด มีความคงตัว สีเหลืองอ่อน ไม่เกิดการแยกชั้น

ดังนั้นตำรับทั้ง 2 ตำรับ มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง (ตาราง 9)

ตาราง 1

น้ำหนักสารสกัดหยาบ ร้อยละผลผลิต และลักษณะทางกายภาพ

สารสกัด	น้ำหนักสารสกัด (กรัม)	ร้อยละผลผลิต	ลักษณะสารสกัดหยาบ
สารสกัดหยาบจากใบ	70.45	5.32	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลแดง
สารสกัดหยาบจากกิ่ง	160.32	7.98	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลดำ
สารสกัดหยาบจากเปลือกผล	140.32	10.87	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลดำ
สารสกัดหยาบจากเนื้อผลด้านนอก	189.32	13.21	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลแดง

ตาราง 2

ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐาน Vatamin C ณ เวลา 30 นาที ที่ความยาวคลื่น 517 nm (n=3)

Conc. (μg/ml)	Absorbance (Average)				DPPH radical scavenging (%)
	1	2	3	เฉลี่ย±SD.	
1	0.186	0.182	0.179	0.182±0.004	18.72
5	0.165	0.167	0.162	0.165±0.003	34.30
10	0.101	0.110	0.132	0.114±0.016	55.76
15	0.023	0.021	0.025	0.023±0.002	97.95

ตาราง 3

ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากใบกระท้อน ณ เวลา 30 นาที ที่ความยาวคลื่น 517 nm (n=3)

Conc. (μg/ml)	Absorbance (Average)				DPPH radical scavenging (%)
	1	2	3	เฉลี่ย±SD.	
50	0.161	0.163	0.166	0.163±0.003	6.26
150	0.159	0.154	0.159	0.157±0.003	10.02
250	0.143	0.141	0.145	0.143±0.002	24.34
500	0.136	0.131	0.137	0.135±0.003	25.71

ตาราง 4

ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากกิ่งกระท้อน ณ เวลา 30 นาที ที่ความยาวคลื่น 517 nm (n=3)

Conc. (µg/ml)	Absorbance (Average)				DPPH radical scavenging (%)
	1	2	3	เฉลี่ย±SD.	
50	0.211	0.220	0.220	0.217±0.005	7.28
150	0.208	0.210	0.217	0.212±0.005	8.18
250	0.205	0.204	0.202	0.204±0.002	9.23
500	0.201	0.200	0.208	0.203±0.004	11.68

ตาราง 5

ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากเปลือกผลกระท้อน ณ เวลา 30 นาที ที่ความยาวคลื่น 517 nm (n=3)

Conc. (µg/ml)	Absorbance (Average)				DPPH radical scavenging (%)
	1	2	3	เฉลี่ย±SD.	
50	0.125	0.122	0.125	0.124±0.002	30.86
150	0.120	0.121	0.121	0.121±0.001	34.85
250	0.104	0.109	0.101	0.105±0.004	45.52
500	0.087	0.097	0.093	0.092±0.005	57.50

ตาราง 6

ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากเนื้อด้านนอกผลกระท้อน ณ เวลา 30 นาที ที่ความยาวคลื่น 517 nm (n=3)

Conc. (µg/ml)	Absorbance (Average)				DPPH radical scavenging (%)
	1	2	3	เฉลี่ย±SD.	
50	0.132	0.130	0.131	0.131±0.001	29.75
150	0.123	0.120	0.123	0.122±0.002	33.72
250	0.106	0.101	0.103	0.103±0.003	46.75
500	0.072	0.070	0.089	0.077±0.010	63.04

ตาราง 7

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH. (IC50) ของสารสกัดจากรากใบ กิ่ง เปลือกผล เนื้อผลด้านนอกของกระท้อน

ตัวอย่าง	DPPH. IC_{50} (mg/ml)
สารสกัดจากใบกระท้อน	4.804±0.007
สารสกัดจากกิ่งกระท้อน	1.074±0.005
สารสกัดจากเปลือกผลกระท้อน	0.365±0.007
สารสกัดจากเนื้อผลกระท้อน	0.324±0.003
L-ascorbic acid	0.007±0.001

ตาราง 8

การพัฒนาตำรับของตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ส่วนประกอบ	F 1	F 2	F 3
Paraffin wax	10	10	10
Beewaxs	10	10	10
Veaseline	30	30	30
น้ำมันขาว	39	38	37.5
Isopropyl palmitate	1	2	2.5
สารสกัดจากกระท้อน	10	10	10

ตาราง 9

ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของตำรับพื้นฐาน และตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีส่วนประกอบของสารสกัดกระท้อน หลังเก็บเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ตำรับ	สภาวะ		ลักษณะทางกายภาพและเคมี			
			pH	สี	กลิ่น	ลักษณะเนื้อ
ตำรับ 1 (ตำรับพื้นฐาน)	ก่อนประเมิน	สัมผัสแสง	6.32	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.12	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
	อุณหภูมิห้อง	สัมผัสแสง	6.34	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.22	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
	สภาวะเร่ง	สัมผัสแสง	6.09	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.22	สีขาว ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
ตำรับ 2 (ตำรับมีสารสำคัญ)	ก่อนประเมิน	สัมผัสแสง	6.01	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.18	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
	อุณหภูมิห้อง	สัมผัสแสง	6.32	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.10	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
	สภาวะเร่ง	สัมผัสแสง	6.98	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น
		ไม่สัมผัสแสง	6.34	สีเหลืองอ่อน ทึบแสง	ไม่มี	เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น

อภิปรายผลการวิจัย

การสกัดสารสกัดจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากกระบวนการเกษตรกระท้อน ประกอบด้วย ใบ กิ่ง เปลือกผล และเนื้อด้านนอกของกระท้อน สารสกัดหยาบจากเนื้อภายนอกกระท้อนทั้ง 4 ตัวอย่าง จะได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) มีน้ำหนักร้อยละผลผลิต 5.32 7.98 10.87 และ 13.21 จะเห็นว่าปริมาณสารสกัดจากเนื้อมีปริมาณสารสกัดได้สูงสุด และเปลือกผลรองลงมา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Neelapong Phonyothin and Sitthikityothin (2019) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดสาระสำคัญจากสมุนไพรไทย: แบบผงและแบบแห้ง โดยตัวอย่างที่มีการห่อหุ้มจากเนื้อเยื่อแข็งจะดึงสารสำคัญออกมาได้ปริมาณที่น้อยกว่า ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากใบ กิ่ง เปลือกผลและเนื้อผลนอกของกระท้อน ที่ความเข้มข้น 50–500 μg/ml พบว่า สารสกัดจากใบกระท้อน กิ่ง เปลือกผล และเนื้อผลด้านนอกกระท้อน มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} ร้อยละ 4.80, 1.07, 0.36 และ 0.32 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น คาดว่าน่าจะมาจากสารอัลคาลอยด์ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ ซาโปนิน เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ แทนนิน คูมาริน และฟีนอล ซึ่งมีความเข้มข้นสูง สอดคล้องกับงานวิจัย Suksomran, Sumalai, Tangsakul and Chaitan (2022) ที่ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญที่พบมากที่เปลือกผลและเนื้อผลด้านนอก เมื่อทำการพัฒนาตำรับที่เหมาะสมต่อร้อยละของสารสำคัญที่มีความข้นหนืดที่เหมาะสม พบว่าการใช้ Isopropyl plamitate เป็นสารช่วยทำละลายเพื่อช่วยละลายสารสำคัญ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 ส่งผลให้ตำรับมีความคงตัวที่เหมาะสม ตำรับมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เหมาะสมกับปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 10 ของสารสกัดจากกระท้อน จากการศึกษาโดยการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า หรือการดึงประโยชน์ที่เหลืออยู่มา

ก่อให้เกิดประโยชน์ เป็นการลดการทิ้งการเผาทำลาย ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศที่เป็นแก๊สเรือนกระจก เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมส่งผลตอภาวะโลกร้อนตามมา ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้นำเพิ่มมูลค่าวัสดุอินทรีย์ที่เหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า โดยดึงนำเอาสารสำคัญมาต่อยอดแปรรูปและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะการทดสอบเพียงวิธีเดียวอาจจะไม่เพียงพอ จึงจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2. พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบระบบนำส่งที่สามารถเพิ่มความสามารถในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายได้

References

Ahamed, T., Rahman, S. K. M., & Shohael, A. M. (2017). Thin layer chromatographicprofiling and phytochemical screening of six medicinal plants in Bangladesh. *Int. J. Biosci, 11*(1), 131-140.

Charanjarupat, N., & Ajaree, S. (2018). Production of plywood sheets from agricultural waste. *King Mongkut's Journal, North Bangkok, 28*(2), 469-476. (in Thai)

Jaitae, S. (2013). Development of healthy home garden vegetable production at Saluang-Keelek Community, Maerim district, Chiang Mai Province. *Rajabhat Chang Mai Research Journal, 14*(2), 15-22. (in Thai)

Jaricksakulchai, J., & Silaparassamee, R. (2022). Antioxidant activities of perennial plant extracts for Preventing skin infection of the elderly, Pathum Thani Province. *Health science Journal of Thailand, 4*(4), 72-78. (in Thai)

Karthika, K., & Paulsamy, S. (2015). TLC and HPTLC fingerprints of various secondary metabolites in the Stem of the Traditional Medicinal Climber, Solena amplexicaulis. *Indian J Pharm Sci, 77*(1), 111-116.

Neelapong, W., Phonyothin, B., & Sitthikityothin, W. (2019). Extraction of essences from Thai herbs: A form Powder and extract form. *King Mongkut's Journal of North Bangkok, 29*(1), 157-166. (in Thai)

Siriwattanamethanont, N. (2016). *Effects of astringents in tea leaves on maternal and child health*. Bangkok: Department of PharmacyBotany, Faculty of Pharmacy Mahidol University. (in Thai)

Office of Agriculture and Cooperatives, Sa Kaeo Province. (2021). *Information on advances in helping farmers of the Ministry of Agriculture and cooperatives according to the government policy of Sa Kaeo Province*. Sa Kaeo: Office of Agriculture and Cooperatives. (in Thai)

Pandam, S. (2021). BCG model and Thai vocational education. *CSNP-Journal, 6*(2), 13-22. (in Thai)

Rasadah, M. A., Khozirah, S., Aznie A. A., & Nik, M. M. (2004). Anti-inflammatory agents from *Sandoricum koetjape* Merr. *Phytomedicine, 11*, 261–263.

Suksomran, W., Sumalai, W., Tangsakul, N., & Chaitan, T. (2022). Thin-Layer Chromatography Fingerprinting of Phytochemicals in Fruit Peel and Pulp of Sandoricum koetjape. *Journal of Science and Technology CRRU, 1*(1), 1-10. (in Thai)

Thankham, A., & Pathumanont, T. (2018). Evaluation of microstructures and chromato prints. Graphic of an antiseptic drug regimen. *Science Journal Kotchasan, 40*(1), 25-37. (in Thai)

Wanlapa, S., Wachirasiri, K., Sithisam-ang, D., & Suwannatup, T. (2015). Potential of selected tropical fruit peels as dietary fiber in functional foods. *International Journal of Food Properties, 18*, 1306–1316. (in Thai)

การรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2
The Perception of Competency in Rational Drug Use Among the Second-year Nursing Students

ชรริน ขวัญเนตร[1]*
Chararin Kwannate[1]*
[1]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
[1]Faculty of Nursing, Suan Dusit University
*Corresponding author: chararinp21@gmail.com
Received: December 28, 2022
Revised: January 25, 2023
Accepted: February 2, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 87 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และแบบสอบถามสมรรถนะการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาคเท่ากับ .98 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา และสถิติ Wilcoxon signed-rank test ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 มีการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลเพิ่มขึ้นหลังจากเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล และมีค่าเฉลี่ยการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ทั้งในภาพรวม และ 2 สมรรถนะหลัก และ 10 สมรรถนะย่อย จากผลการวิจัย ผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนที่สามารถเพิ่มการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล เพื่อให้มีทักษะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในระดับชั้นปี

คำสำคัญ: การรับรู้ สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2

Abstract

This research aimed to compare the perception of competency in Rational Drug Use--RDU between the pre- and post-course of Pharmacology for Nurses in Semester 1, 2021, from September 2021 to January 2022, in 87 second-year nursing students. The instruments included a personal data record form and RDU questionnaire. Cronbach's alpha coefficient was .98. The data was analyzed using descriptive statistics and the Wilcoxon signed-rank test. The results revealed that perceived competencies of RDU in second-year nursing students during the post-course were higher. Also, the means of their perceived competency in RDU between the pre-and post-course were significantly different (p<.05) overall, with 2 core competencies and 10 elements of competency. According to the result of this research, lecturers should provide learning management that can increase competency perception in RDU among nursing students for their RDU skills conforming to learning outcomes during their college year.

Keywords: perception, competency in rational drug use, second-year nursing students

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Rational Drug Use) องค์การอนามัยโลกได้นิยามไว้ ดังนี้ "Patients receive medications appropriate to their clinical needs, in doses that meet their own individual requirements, for an adequate period of time, and at the lowest cost to them and their community" (World Health Organization, 1985) "ผู้ป่วยได้รับยาที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพ โดยใช้ยาในขนาดที่ถูกต้องกับผู้ป่วยแต่ละราย ด้วยระยะเวลาการรักษาที่เหมาะสม และมีค่าใช้จ่ายต่อชุมชนและผู้ป่วยน้อยที่สุด" (Rational Use of Drug Subcommittee, 2017) ในประเทศไทยยังมีประชาชนที่ขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล พบว่าประชาชนยังเข้าใจว่ายาปฏิชีวนะสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสได้ ใช้รักษาโรคหวัดที่เกิดจากเชื้อไวรัส และใช้เป็นยาแก้อักเสบได้ (Kwannate & Tachasuksri, 2019) การมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลมีอิทธิพลในการทำนายการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี ได้มากกว่าตัวแปรอื่น (B=.258 t=3.71 p<.05) (Sornkrasetrin et al., 2019) จากการศึกษาสมรรถนะการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติการใช้ยาปฏิชีวนะของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ถึง 4 วิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ร้อยละ 64.16 มีความรู้อยู่ในระดับต่ำ โดยมีคะแนนต่ำกว่า 60% (Mean=5.07 (คะแนนเต็ม 10) SD=0.95) ร้อยละ 53.76 มีทักษะอยู่ในระดับปานกลาง (Mean=2.17 SD=0.26) ขณะที่ร้อยละ 65.90 มีเจตคติอยู่ในระดับสูง (Mean=4.15 SD=0.31) และนักศึกษาพยาบาลที่มีระดับชั้นปีต่างกัน จะมีสมรรถนะการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=.002) (Sarakshetrin, Rongmuang, Kaewraya, Sroisri & Chaisuk, 2020) ซึ่งความรู้และเจตคติมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล เครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและสาธารณสุขภาคใต้ ดังนั้น การมีความรู้และเจตคติที่ดีสามารถส่งเสริม

และสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมการใช้ยาอย่างสมเหตุผลได้ (Bunmusik, Chantra & Heeaksorn, 2019) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการพยาบาลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต จำเป็นต้องเน้นเนื้อหาที่สำคัญ มีการค้นคว้าข้อมูลที่ทันสมัยเกี่ยวกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เจตคติที่ดีต่อการใช้ยาอย่างสมเหตุผล และนำไปวางแผนการพยาบาลในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล จะช่วยสนับสนุนให้นักศึกษามีการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลเพิ่มขึ้น และมีสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลในระดับชั้นปี

ในปัจจุบัน 5 วิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ ทันตแพทย์ สัตวแพทย์ เภสัชกร และพยาบาล มุ่งเน้นให้บุคลากรด้านสุขภาพทั้ง 5 วิชาชีพ มีการใช้ยาอย่างสมเหตุผล โดยคณะทำงานขับเคลื่อนการพัฒนาระบบการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านสุขภาพเพื่อการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ภายใต้คณะอนุกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล 2560 ได้พัฒนาคู่มือการเรียนการสอนเพื่อการใช้ยาอย่างสมเหตุผลเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติที่สอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาของหลักสูตร เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสุขภาพให้มีคุณลักษณะครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Rational Use of Drug Subcommittee, 2017)

ดังนั้น คณะทำงานโครงการการประเมินผลการนำรูปแบบการบรรจุหลักสูตรการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต สภาการพยาบาล จึงได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต และกำหนดสมรรถนะการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของบัณฑิตพยาบาล ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของรายวิชาในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ประกอบด้วยประเด็นเนื้อหาหลัก 17 ประเด็น และสอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาในคู่มือการเรียนการสอนเพื่อการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของ 5 วิชาชีพ และได้เผยแพร่คู่มือการจัดการเรียนการสอนการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ให้กับสถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในรายวิชาภาคทฤษฎี ภาคทดลอง และภาคปฏิบัติการพยาบาล และส่งเสริมให้นักศึกษาและบัณฑิตพยาบาลมีสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Working Committee of Project Evaluation for Integrating RDU into Nursing Science Program, Thailand Nursing and Midwifery Council, 2019)

ซึ่งรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลเป็นรายวิชากลุ่มพื้นฐานวิชาชีพของหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางเภสัชวิทยา บัญชียาหลักแห่งชาติและบัญชียาตามระเบียบกระทรวงสาธารณสุข เภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ ยาที่ใช้รักษาโรคตามระบบต่าง ๆ ยาลดไข้ ยาระงับปวด ยาต้านอักเสบ และยารักษาการติดเชื้อ ขอบเขตและความรับผิดชอบของพยาบาลในการบริหารยาภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ โดยผู้สอนเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของยาแต่ละกลุ่ม และมีกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผลตามบทบาทของพยาบาลวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาของหลักสูตร และคู่มือการจัดการเรียนการสอนการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต (Working Committee of Project Evaluation for Integrating RDU into Nursing Science Program, Thailand Nursing and Midwifery Council, 2019) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล และส่งเสริมให้นักศึกษาพยาบาลมีสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลภายใต้ขอบเขตและความรับผิดชอบของพยาบาลในการบริหารยาตามจรรยาบรรณวิชาชีพพยาบาล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2

2. เปรียบเทียบการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

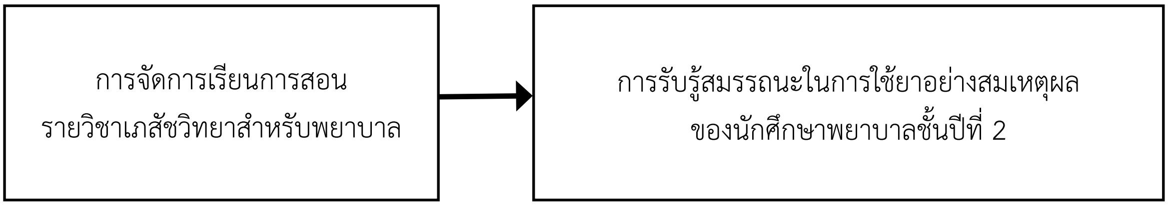
การจัดการเรียนการสอนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล สำหรับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 ผู้สอนได้สอนเนื้อหาความรู้พื้นฐานด้านเภสัชวิทยา การใช้ยาอย่างสมเหตุผล การวางแผนการพยาบาลในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล และกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติให้สอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาของหลักสูตร และคู่มือการจัดการเรียนการสอนการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตตามเกณฑ์ของสภาการพยาบาล (ประเทศไทย) (Working Committee of Project Evaluation for Integrating RDU into Nursing Science Program, Thailand Nursing and Midwifery Council, 2019) เพื่อเพิ่มการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาลที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของรายวิชา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงเปรียบเทียบการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 จำนวน 87 คน ที่เรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2565



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่นำมาใช้สำหรับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล ดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 ได้แก่ เพศ และอายุ

2. แบบสอบถามสมรรถนะการใช้ยาอย่างสมเหตุผล จำนวน 46 ข้อ ประกอบด้วย 2 สมรรถนะหลัก และ 10 สมรรถนะย่อย ดังนี้ สมรรถนะหลักที่ 1 ด้านการปรึกษาหารือก่อนใช้ยา แบ่งเป็น 6 สมรรถนะย่อย ได้แก่ (1) ประเมินปัญหาผู้ป่วยที่เกี่ยวกับการใช้ยาก่อนที่จะใช้ยากับผู้ป่วย (5 ข้อ) (2) ร่วมพิจารณาการเลือกใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น (8 ข้อ) (3) สื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยร่วมตัดสินใจในการใช้ยา (6 ข้อ) (4) บริหารยาตามการสั่งใช้ยาได้อย่างถูกต้อง (7 ข้อ) (5) ให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ยาได้อย่างเพียงพอ (5 ข้อ) (6) ติดตามผลการรักษาและรายงานผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยา (3 ข้อ) และสมรรถนะหลักที่ 2 ด้านการดูแลให้เกิดการใช้ยาที่ดีอย่างสมเหตุผล แบ่งเป็น 4 สมรรถนะย่อย ได้แก่ (1) ใช้ยาได้อย่างปลอดภัยทั้งต่อผู้ป่วยและไม่เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวม (5 ข้อ) (2) ใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความรู้ความสามารถทางวิชาชีพและเป็นไปตามหลักเวชจริยศาสตร์ (3 ข้อ) (3) พัฒนาความรู้ความสามารถในการใช้ยาได้อย่างต่อเนื่อง (2 ข้อ) และ (4) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแบบสหวิชาชีพเพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (2 ข้อ) โดยแบ่งเกณฑ์ระดับความคิดเห็นในการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Charoensuk, Leungratanamart, Reunreang, Turner & Theinpichet, 2020) ดังนี้

4.51–5.00 หมายถึง สมรรถนะด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระดับมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง สมรรถนะด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระดับมาก

2.51–3.50 หมายถึง สมรรถนะด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระดับปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง สมรรถนะด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระดับน้อย

1.00–1.50 หมายถึง สมรรถนะด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระดับน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสอบถามสมรรถนะการใช้ยาอย่างสมเหตุผลนำมาจากสภาการพยาบาล ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผลได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 1.00 (Charoensuk et al., 2020) และผู้วิจัยได้นำไปทดสอบหาค่าความเที่ยงกับนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่งที่มีแผนการเรียนรายวิชาเภสัชวิทยา ในปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัคของเครื่องมือ (Cronbach’s alpha coefficient) เท่ากับ .98

การพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาจากคณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สาขาวิทยาศาสตร์มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตามเอกสารเลขที่รับรอง SDU-RDI-SHS 2021-003 รหัสโครงการวิจัย SHS003/2564 ลงวันที่ 30 สิงหาคม 2564 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างเพื่ออธิบายการพิทักษ์สิทธิในการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเข้าร่วมวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ การเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างไว้เป็นความลับ นำเสนอผลการวิจัยเป็นภาพรวม และหลังการนำเสนอข้อมูลจะถูกทำลายทั้งหมด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจและให้ความยินยอมตอบแบบสอบถาม อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้ได้โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย และอธิบายวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย การเข้าเรียน การทำงานกลุ่ม

และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการตอบแบบสอบถามผ่านระบบ online ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้ความยินยอมในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นจึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics) และสถิติ Wilcoxon signed-rank test เพื่อทดสอบความแตกต่างของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด จำนวน 87 คน

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ปกครอง พบว่า นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล จำนวน 87 คน แบ่งเป็นเพศชาย 9 คน (คิดเป็นร้อยละ 10.34) และเพศหญิง 78 คน (คิดเป็นร้อยละ 89.66) อายุเฉลี่ย 20.10±96 ปี

2. จากการติดตามการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 สรุปได้ ดังนี้

ก่อนเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (3.70±67) เช่นเดียวกับทั้ง 2 สมรรถนะหลักที่มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้อยู่ในระดับมาก ทั้งสมรรถนะด้านการปรึกษาหารือก่อนใช้ยา (3.73±64) และสมรรถนะด้านการดูแลให้เกิดการใช้ยาที่ดีอย่างสมเหตุผล (3.61±83)

เมื่อแยกออกเป็น 10 สมรรถนะย่อย พบว่า มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลส่วนใหญ่ (สมรรถนะย่อยที่ 1-7 และ 9-10) อยู่ในระดับมาก ได้แก่ สมรรถนะย่อยที่ (1) ประเมินปัญหาผู้ป่วยที่เกี่ยวกับการใช้ยาก่อนที่จะใช้ยากับผู้ป่วย (3.57±72) (2) ร่วมพิจารณาการเลือกใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น (3.69±72) (3) สื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยร่วมตัดสินใจในการใช้ยา (3.94±70) (4) บริหารยาตามการสั่งใช้ยาได้อย่างถูกต้อง (3.61±76) (5) ให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ยาได้อย่างเพียงพอ (3.86±72) (6) ติดตามผลการรักษาและรายงานผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยา (3.73±83) (7) ใช้ยาได้อย่างปลอดภัยทั้งต่อผู้ป่วยและไม่เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวม (3.57±84) (9) พัฒนาความรู้ความสามารถในการใช้ยาได้อย่างต่อเนื่อง (3.57±89) และ (10) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแบบสหวิชาชีพ (3.96±89) ขณะที่สมรรถนะย่อยที่ (8) ด้านการใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความรู้ความสามารถทางวิชาชีพและเป็นไปตามหลักเวชจริยศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้อยู่ในระดับปานกลาง (3.48±1.03)

หลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (4.39±52) เช่นเดียวกับทั้ง 2 สมรรถนะหลักที่มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้อยู่ในระดับมาก ทั้งสมรรถนะด้านการปรึกษาหารือก่อนใช้ยา (4.41±52) และการดูแลให้เกิดการใช้ยาที่ดีอย่างสมเหตุผล (4.35±56)

เมื่อแยกออกเป็น 10 สมรรถนะย่อย พบว่า ค่าเฉลี่ยของการรับรู้ทุกสมรรถนะย่อยเพิ่มขึ้น อยู่ในระดับมาก ดังนี้ สมรรถนะย่อยที่ (1) ประเมินปัญหาผู้ป่วยที่เกี่ยวกับการใช้ยาก่อนที่จะใช้ยากับผู้ป่วย (4.37±64) (2) ร่วมพิจารณาการเลือกใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น (4.31±59) (3) สื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยร่วมตัดสินใจในการใช้ยา (4.49±52) (4) บริหารยาตามการสั่งใช้ยาได้อย่างถูกต้อง (4.42±61) (5) ให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ยาได้อย่างเพียงพอ (4.49±57) (6) ติดตามผลการรักษาและรายงานผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยา (4.41±60) (7) ใช้ยาได้อย่างปลอดภัยทั้งต่อผู้ป่วยและไม่เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวม (4.31±62) (8) ใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความรู้ความสามารถทางวิชาชีพและเป็นไปตามหลักเวชจริยศาสตร์ (4.33±69) (9) พัฒนาความรู้ความสามารถในการใช้ยาได้อย่างต่อเนื่อง (4.37±61) และ (10) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแบบสหวิชาชีพ (4.47±64)

3. จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 พบว่า นักศึกษามีการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ทั้งในภาพรวม (ตาราง 1) 2 สมรรถนะหลัก (ตาราง 2) และ 10 สมรรถนะย่อย (ตาราง 3) ของสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ดังนี้

ตาราง 1

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างในภาพรวมของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 (n=87)

สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล	Mean	SD	Median	Z	p
ก่อนเรียน	3.70	.67	3.72	-6.47	.000
หลังเรียน	4.39	.52	4.48		

*p<.05

ตาราง 2

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรับรู้ 2 สมรรถนะหลักในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 (n=87)

สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (2 สมรรถนะหลัก)	Mean	SD	Median	Z	p
การปรึกษาหารือก่อนใช้ยา					
ก่อนเรียน	3.73	.64	3.82	-6.40	.000
หลังเรียน	4.41	.52	4.50		
การดูแลให้เกิดการใช้ยาที่ดีอย่างสมเหตุผล					
ก่อนเรียน	3.61	.83	3.50	-6.09	.000
หลังเรียน	4.35	.56	4.42		

*p<.05

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรับรู้ 10 สมรรถนะย่อยในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 (n=87)

สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (10 สมรรถนะหลัก)	Mean	SD	Median	Z	p
1. ประเมินปัญหาผู้ป่วยที่เกี่ยวกับการใช้ยาก่อนที่จะใช้ยากับผู้ป่วย					
ก่อนเรียน	3.57	.72	3.40	-6.09	.000
หลังเรียน	4.37	.64	4.40		
2. ร่วมพิจารณาการเลือกใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น					
ก่อนเรียน	3.69	.72	3.75	-5.72	.000
หลังเรียน	4.31	.59	4.37		
3. สื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยร่วมตัดสินใจในการใช้ยา					
ก่อนเรียน	3.94	.70	4.00	-5.26	.000
หลังเรียน	4.49	.52	4.50		
4. บริหารยาตามการสั่งใช้ยาได้อย่างถูกต้อง					
ก่อนเรียน	3.61	.76	3.57	-6.36	.000
หลังเรียน	4.42	.61	4.57		
5. ให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ยาได้อย่างเพียงพอ					
ก่อนเรียน	3.86	.72	4.00	-5.62	.000
หลังเรียน	4.49	.57	4.60		
6. ติดตามผลการรักษาและรายงานผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยา					
ก่อนเรียน	3.73	.83	3.67	-5.51	.000
หลังเรียน	4.41	.60	4.33		
7. ใช้ยาได้อย่างปลอดภัยทั้งต่อผู้ป่วยและไม่เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวม					
ก่อนเรียน	3.57	.84	3.60	-5.92	.000
หลังเรียน	4.31	.62	4.40		
8. ใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความรู้ความสามารถทางวิชาชีพและเป็นไปตามหลักเวชจริยศาสตร์					
ก่อนเรียน	3.48	1.03	3.33	-5.54	.000
หลังเรียน	4.33	.69	4.33		
9. พัฒนาความรู้ความสามารถในการใช้ยาได้อย่างต่อเนื่อง					
ก่อนเรียน	3.57	.89	3.50	-5.91	.000
หลังเรียน	4.37	.61	4.50		
10. ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแบบสหวิชาชีพ					
ก่อนเรียน	3.96	.89	4.00	-4.27	.000
หลังเรียน	4.47	.64	4.50		

*p<.05

สรุปและอภิปรายผล

1. นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล จำนวน 87 คน แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวน 9 และ 78 คน ตามลำดับ (คิดเป็นร้อยละ 10.3 และ 89.7 ตามลำดับ) และอายุเฉลี่ย 20.10±96 ปี

ผลการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 สรุปได้ ดังนี้ ก่อนเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลมีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีการรับรู้สมรรถนะที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแบบสหวิชาชีพ ขณะที่สมรรถนะย่อยด้านการใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความรู้ความสามารถทางวิชาชีพและเป็นไปตามหลักเวชจริยศาสตร์มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้ต่ำที่สุดและอยู่ในระดับปานกลาง แต่อย่างไรก็ตามหลังจากเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลทั้ง 10 สมรรถนะย่อย เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมาก โดยพบว่า สมรรถนะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการสื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยร่วมตัดสินใจในการใช้ยา และการให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ยาได้อย่างเพียงพอ ส่วนสมรรถนะที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านการร่วมพิจารณาการเลือกใช้ยาได้อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น และการใช้ยาได้อย่างปลอดภัยทั้งต่อผู้ป่วยและไม่เกิดผลกระทบต่อสังคมโดยรวม

การรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 สรุปได้ดังนี้ ก่อนเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาล มีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล 10 สมรรถนะย่อย อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก ซึ่งต่างจากการประเมินสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลตามการรับรู้ของบัณฑิตพยาบาลที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทั้ง 10 สมรรถนะย่อย (Charoensuk et al., 2020) อาจเนื่องมาจากนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 2 เรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารยาน้อยกว่ากลุ่มบัณฑิตพยาบาล ซึ่งรายวิชาที่นักศึกษาพยาบาลได้เรียนมาก่อนในชั้นปีที่ 1 ได้แก่ รายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน จึงมีประสบการณ์ภาคปฏิบัติการพยาบาลบนหอผู้ป่วยน้อย และสอดคล้องกับการศึกษาสมรรถนะการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ถึง 4 วิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี พบว่า นักศึกษาพยาบาลที่มีระดับชั้นปีต่างกัน จะมีสมรรถนะการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sarakshetrin, Rongmuang, Kaewraya, Sroisri & Chaisuk, 2020)

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของการรับรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ในภาพรวม และ 2 สมรรถนะหลักรวมทั้ง 10 สมรรถนะย่อย

หลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลมีค่าเฉลี่ยของการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลทั้งในภาพรวม และ 10 สมรรถนะย่อยเพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยของการรับรู้ทั้ง 10 สมรรถนะย่อยในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ก่อนและหลังเรียนรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ซึ่งต่างจากการประเมินสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลตามการรับรู้ของบัณฑิตพยาบาลที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทั้ง 10 สมรรถนะย่อย (Charoensuk et al., 2020) เนื่องจากบัณฑิตพยาบาลได้ผ่านการเรียนและเข้าร่วมโครงการที่ส่งเสริมให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ได้แก่ รายวิชาเภสัชวิทยา การพยาบาล การฝึกประสบการณ์ในภาคปฏิบัติการพยาบาลครบทุกรายวิชา และการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาพยาบาลเป็นผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ จึงทำให้บัณฑิตพยาบาลมีการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาในนักศึกษาพยาบาล เครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและสาธารณสุขภาคใต้ พบว่าความรู้และเจตคติมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษามีความรู้และเจตคติที่ดีต่อการใช้ยาอย่างสมเหตุผล จะสามารถสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของนักศึกษาพยาบาลได้ (Bunmusik et al., 2019) ซึ่งการพัฒนาระบบการสื่อสารและให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ยาด้วยการนำเทคโนโลยี ได้แก่ แอปพลิเคชัน ฉลากยา QR code หรือฉลากช่วยรูปภาพด้วยสัญลักษณ์อินโฟกราฟิก

มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยให้ผู้รับบริการเกิดความปลอดภัยในการใช้ยา (Piankarnka & Piankarnka, 2021; Piankarnka & Piankarnka, 2022) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่มุ่งเน้นการสอนเนื้อหาที่สำคัญ และมอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้จากบทความวิชาการหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผลและการพยาบาล นำข้อมูลมาจัดทำรายงาน และนำเสนอข้อมูลที่ค้นคว้ามาแบ่งปันความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาอย่างสมเหตุผลและการพยาบาลของกลุ่มยาที่เรียนในรายวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลระหว่างผู้เรียน โดยมีอาจารย์ผู้สอนติดตามและให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง จะช่วยเพิ่มการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลของผู้เรียนได้ และส่งเสริมให้นักศึกษาพยาบาลมีสมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในภาพรวม และ 2 สมรรถนะหลักในการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (การปรึกษาหารือก่อนใช้ยาและการดูแลให้เกิดการใช้ยาที่ดีอย่างสมเหตุผล) ยังอยู่ในระดับมาก ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มระดับการรับรู้สมรรถนะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลให้สูงขึ้นจนถึงระดับมากที่สุด เพื่อให้นักศึกษาพยาบาลมีสมรรถนะและทักษะในการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสภาการพยาบาลที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้แบบสอบถามสมรรถนะการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน

References

Bunmusik, S., Chantra, R., & Heeaksorn, C. (2019). Knowledge attitude and behaviors in rational antibiotics use of nursing students southern college of nursing and public health network. *Journal of Health Research and Innovation, 2*(1), 25-36. (in Thai)

Charoensuk, S., Leungratanamart, L., Reunreang, T., Turner, K., & Theinpichet, S. (2020). An evaluation of competency in rational drug use of nursing graduates. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 21*(2), 158-168. (in Thai)

Kwannate, C., & Tachasuksri, T. (2019). Factors influencing parents' behavior regarding antibiotic use for school aged children. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University, 27*(4), 77-88. (in Thai)

Piankarnka, N., & Piankarnka, V. (2022). Communication of drug information between pharmacists and patients. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 16*(2), 1–13. (in Thai)

Piankarnka, N., & Piankarnka, V. (2021). The enhancement of the pictorial help labels with infographic symbols and the effects of understanding about side effects and medication methods for patients. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15*(1), 167–179. (in Thai)

Rational Use of Drug Subcommittee. (2017). *Teacher's guide for promoting rational drug use*. Nonthaburi: Food and Drug Administration, Ministry of Public Health, Thailand. (in Thai)

Sarakshetrin, A., Rongmuang, D., Kaewraya, K, Sroisri. P., & Chaisuk, I. (2020). Competencies in rational use of antibiotics among nursing students in Prachomklao College of Nursing, Phetchaburi Province. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health, 7*(2), 206-218. (in Thai)

Sornkrasetrin, A., Rungnoei, N., Thongma, N., Klinchat, R., Rajataramya, B., & Nitirat, P. (2019). Factors predicting the rational antibiotic use among nursing students. *The Journal of Baromarajonani College of Nusing, Nakhonratchasima, 5*(1), 43-59. (in Thai)

Working Committee of Project Evaluation for Integrating RDU into Nursing Science Program, Thailand Nursing and Midwifery Council. (2019). *Manual book of rational drug use instruction for nursing science program*. Bangkok: Danex inter-corporation. (in Thai)

World Health Organization. (1985). *The rational use of drugs: report of the Conference of Experts, Nairobi, 25-29 November 1985*. Geneva: World Health Organization.

การเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน โดยใช้การปรับปรุงซูโดกุ 5X5
Performance Enhancement for PV Array under Partial Shading Conditions Using Modified Sudoku 5X5

ธนากร น้ำหอมจันทร์[1]

Thanakorn Namhormchan[1]

[1]คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

[1]School of Engineering, Eastern Asia University

Received: November 9, 2022

Revised: December 20, 2022

Accepted: December 26, 2022

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์โมดูลพิกัด 10 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 5X5 ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ Short Wide--SW Short Narrow--SN Long Wide--LW และ Long Narrow--LN ซึ่งใช้การจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยตำแหน่งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าคงเดิม ด้วยเทคนิคการปรับปรุงซูโดกุ จำนวน 4 รูปแบบ ประเมินผลโดยคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าทางทฤษฎี และคำนวณหาสมรรถนะจากพารามิเตอร์ซึ่งได้จากการจำลองบนโปรแกรม MATLAB/Simulink ผลการศึกษาพบว่า ผลการคำนวณมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน การจัดเรียงทั้ง 4 รูปแบบให้กำลังผลิตเท่ากันในแต่ละรูปแบบการบังเงา เทคนิคที่เสนอสามารถเพิ่มกำลังไฟฟ้าทางทฤษฎี ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง ฟิลล์แฟคเตอร์ ประสิทธิภาพ และกำลังผลิตได้ และลดความสูญเสียจากการไม่เข้ากันลงได้ โดยสามารถเพิ่มกำลังผลิตได้ 3 จาก 4 รูปแบบการบังเงา คือ รูปแบบการบังเงาแบบ SN LW และ SW คิดเป็นร้อยละ 4.29 18.63 และ 22.09 ตามลำดับ

คำสำคัญ: อาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ การบังเงาบางส่วน การจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่ การปรับปรุงซูโดกุ

Abstract

This paper presents the performance enhancement of the PV module array, 10W-rated module, and 5X5 array under partial shade conditions in 4 configurations: Short Wide--SW, Short Narrow--SN, Long Wide--LW, and Long Narrow--LN, which use a Physical Relocation of Module with Fixed Electrical Connections--PRM-FEC, are examples of these configurations. Four configurations of modified Sudoku techniques were evaluated by calculating the theoretical power and the performance based on the parameters obtained from the MATLAB/Simulink simulation program. The results showed that the results of the calculation tended in the same direction. The four arrangements provided the same power output in each shading pattern. The proposed technique could increase theoretical power (Global Maximum Power Point--GMPP), Fill Factor--FF, efficiency--η, Enhancement Power--EP, and decrease Mismatch Losses--ML. The output power could be increased by 3 of 4 shading patterns. 4.29%, 18.63%, and 22.09% for the SN LW and SW shading patterns, respectively.

Keywords: PV array, partial shading, relocation of module, modified Sudoku

บทนำ

ปัจจุบันโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์มีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงขึ้น ในขณะที่ราคาโมดูลต่ำลง ส่งผลให้มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งแบบอิสระ แบบเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้า และแบบผสมผสาน พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหมุนเวียน ช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิลและลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศส่งผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์โดยตรงเช่นกัน ซึ่งการบังเงาบางส่วน (partial shading) เป็นหนึ่งในปัญหาที่ทำให้โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพต่ำลง และเปลี่ยนแปลงเส้นโค้งคุณลักษณะ *I-V* และ *P-V* ของโมดูล (Tatabhatla, Agarwal & Kanumuri, 2020) การจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยตำแหน่งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าคงเดิม (Physical Relocation of Module with Fixed Electrical Connections--PRM-FEC) เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วน โดยเฉพาะอาร์เรย์ที่เชื่อมโยงแบบ TCT--Total Cross Tied และแบบ SP--Series Parallel วิธีนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความสูญเสียจากการไม่เข้ากัน และเพิ่มกำลังไฟฟ้าสูงสุดของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนได้ (Rezazadeh et al., 2022; Namhormchan, 2021)

ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้วิธีการจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่ ได้แก่ Madhanmohan, Nandakumar and Saleem (2020) นำเสนอการเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้การจัดเรียงการกระจายตามแนวทแยงมุม (D-TCT) ทำการศึกษาโดยใช้โมดูล พิกัด 20 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 4X4 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วน 9 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std.--Standard Total-Cross-Tied โดยเทคนิคที่นำเสนอจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยนำโมดูลในแถวที่ 1 (11 12 13 และ 14) กระจายในแนวทแยงมุมลงโดยคงที่ตำแหน่งโมดูล 11 ไว้ที่ตำแหน่งเดิม โมดูล 12 ย้ายไปแทนที่ตำแหน่งของโมดูล 22 โมดูล 13 ย้ายไปแทนที่ตำแหน่งของโมดูล 33 และโมดูล 14 ย้ายไปแทนที่ตำแหน่งของโมดูล 44 ซึ่งการจัดเรียงตำแหน่งใหม่ในแนวทแยงมุมและตำแหน่งของโมดูลที่เหลือจะทำการจัดเรียงตำแหน่งภายในคอลัมน์ เทคนิคที่เสนอสามารถเพิ่มกำลังผลิตของอาร์เรย์โมดูลได้ 5 จาก 9 รูปแบบการบังเงาที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดเรียงแบบ TCT Std. Nahidan, Niroomand and Dehkordi (2021) นำเสนอการเพิ่ม

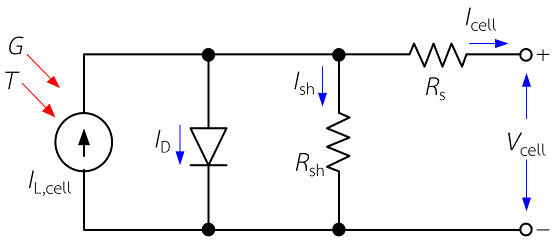
กำลังไฟฟ้าของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้การจัดเรียงตำแหน่งอาร์เรย์ที่เหมาะสม 2 ขั้นตอน ทำการศึกษาโดยใช้โมดูล พิกัด 83.23 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 10X10 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วน 8 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. โดยเทคนิคที่นำเสนอจะทำการแบ่งอาร์เรย์ขนาด 10X10 ออกเป็นอาร์เรย์ย่อยขนาด 5X5 จำนวน 4 อาร์เรย์ ซึ่งแต่ละอาร์เรย์ย่อยจะคงตำแหน่งของโมดูลในคอลัมน์แรกไว้ แล้วทำการจัดเรียงตำแหน่งใหม่ภายในคอลัมน์ที่เหลือเพื่อกระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วน ผลจากการจำลองพบว่า เทคนิคที่นำเสนอสามารถลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนและเพิ่มกำลังผลิตของอาร์เรย์โมดูลได้สูงที่สุดถึงร้อยละ 36.41 สำหรับการบังเงาที่ศึกษา Rajani and Ramesh (2021) นำเสนอการเพิ่มกำลังไฟฟ้าของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้เทคนิคการจัดเรียงการปรับปรุงซูโดกุทำการศึกษาโดยใช้โมดูล พิกัด 200.143 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 9X9 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วน 7 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. โดยเทคนิคที่นำเสนอได้เลือกปริศนาซูโดกุมา 1 รูปแบบ และได้เติมตัวเลข 1-9 ลงในช่องว่างตามกติกาของซูโดกุ คือ ตัวเลขจะไม่ซ้ำกันทั้งในแถว คอลัมน์ และตารางย่อยขนาด 3X3 แล้วทำการปรับปรุงซูโดกุที่ได้โดยการเพิ่มตัวเลขให้เป็น 2 หลัก สอดคล้องกับตำแหน่งของโมดูลในอาร์เรย์ mxn การจัดเรียงตำแหน่งของเทคนิคนี้จะเป็นการจัดเรียงตำแหน่งในแต่ละคอลัมน์ เพื่อกระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วน เทคนิคที่เสนอสามารถเพิ่มกำลังผลิตของอาร์เรย์โมดูลได้ร้อยละ 0.68-25.74 ในรูปแบบการบังเงาที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดเรียงแบบ TCT Std. Ye, Tai, Huang and Chen, (2021) นำเสนอการกระจายผลกระทบการบังเงาบางส่วนและการลดกำลังสูญเสียในอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้การเสริมซูโดกุ ทำการศึกษาโดยใช้โมดูล พิกัด 79.2 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 6X6 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วน 6 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. โดยเทคนิคที่นำเสนอจะทำการแบ่งอาร์เรย์ขนาด 6X6 ออกเป็นอาร์เรย์ย่อยขนาด 2X3 จำนวน 6 อาร์เรย์ ซึ่งจะคงตำแหน่งของโมดูลในคอลัมน์แรกไว้ แล้วทำการจัดเรียงตำแหน่งภายในคอลัมน์ที่เหลือโดยใช้เทคนิคซูโดกุและข้อกำหนดที่เพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อกระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วน ผลจากการจำลอง พบว่า เทคนิคที่นำเสนอสามารถลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนได้ สามารถเพิ่มกำลังผลิตของอาร์เรย์โมดูลและลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียได้ ทุกรูปแบบการบังเงาที่ศึกษา โดยสามารถเพิ่มกำลังไฟฟ้าได้เฉลี่ยร้อยละ 14.60 Rezazadeh, Moradzadeh, Pourhossein, Mohammadi-Ivatloo and García Márquez (2022) นำเสนอการเพิ่มกำลังไฟฟ้าของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนโดยใช้เทคนิคการจัดเรียงการเดินของม้าหมากรุก ทำการศึกษาโดยใช้โมดูล พิกัด 213.15 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 9X9 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วน 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. การจัดเรียงโดยใช้ซูโดกุ และการจัดเรียงโดยใช้ปริศนาตึกระฟ้า ผลการจำลอง พบว่า เทคนิคที่นำเสนอส่งผลให้ฟิลแฟคเตอร์เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพสูงขึ้น และความสูญเสียจากการไม่เข้ากันลดลงในทุกกรณีการบังเงาบางส่วนที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดเรียงแบบ TCT เป็นต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ พิกัด 10 วัตต์ อาร์เรย์ขนาด 5X5 ร่วมกับการจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่ โดยปรับปรุงจากซูโดกุ 5X5 แบบกากบาท ซึ่งจะกำหนดค่าเริ่มต้นของซูโดกุในแนวทแยงมุมของอาร์เรย์ ทำการจัดเรียงตำแหน่งโมดูลใหม่ภายในคอลัมน์ จำนวน 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงอาร์เรย์แบบปกติ (TCT Std.) การบังเงาบางส่วน จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ Short Wide--SW Short Narrow--SN Long Wide--LW และ Long Narrow--LN คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎีและจำลองหาพารามิเตอร์สำหรับประเมินสมรรถนะด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink

อาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์

แบบจำลองไดโอดเดี่ยวของเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบด้วยแหล่งจ่ายกระแส ไดโอด ตัวต้านทานขนาน (R_{sh}) และตัวต้านทานอนุกรม (R_s) โดยที่ไดโอดและตัวต้านทานขนานต่อขนานกับแหล่งจ่ายกระแส ไดโอดแสดงคุณลักษณะความไม่เป็นเชิงเส้นของรอยต่อพี-เอ็น ตัวต้านทานขนานแสดงกระแสรั่วไหล และตัวต้านทานอนุกรมแสดงถึงความสูญเสียเนื่องจากความต้านทานไฟฟ้า แสดงดังภาพ 1



ภาพ 1 แบบจำลองไดโอดเดี่ยวของวงจรสมมูลเซลล์แสงอาทิตย์

Note. Adapted From "Maximum power enhancement under partial shadings using a modified Sudoku reconfiguration", by K. Rajani, & T. Ramesh, 2021, *CSEE Journal of Power and Energy Systems, 7*(6), pp. 1187-1201. Copyright 2021 by Chinese Society for Electrical Engineering

จากภาพ 1 กระแสไฟฟ้าที่ขั้วจากกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์จะได้ดังสมการ (1)

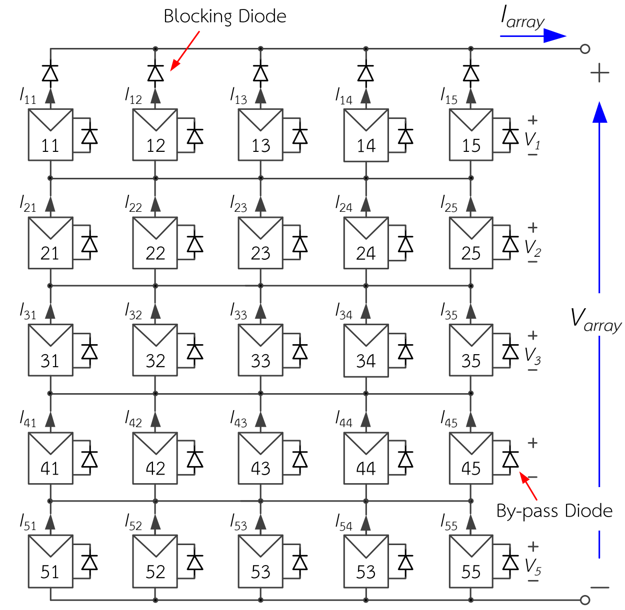
$$I_{cell} = I_{L,cell} - I_D - I_{sh} \quad (1)$$

เมื่อ I_{cell} คือ กระแสที่ขั้วของเซลล์แสงอาทิตย์ $I_{L,cell}$ คือ กระแสที่สร้างขึ้นจากรังสีอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ I_D คือ กระแสของไดโอด I_{sh} คือ กระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทานขนาน โดยที่กระแสที่ขั้วของเซลล์แสงอาทิตย์ในทางปฏิบัติแสดงดังสมการ (2)

$$I_{cell} = I_{L,cell} - I_D e^{\frac{(V_{cell}+R_s I_{cell})}{V_T a}-1} - \frac{V_{cell}+R_s I_{cell}}{R_{sh}} \quad (2)$$

เมื่อ I_D คือ กระแสอิ่มตัวของไดโอด (A) I_{cell} คือ กระแสขาออกของเซลล์แสงอาทิตย์ (A) R_{sh} และ R_s คือ ตัวต้านทานขนานและอนุกรม (Ω) V_{cell} คือ แรงดันขาออกของเซลล์แสงอาทิตย์ (V) $V_T = (kXT)/q$ คือ แรงดันที่เกิดจากอุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ k คือ ค่าคงที่ของโบลทซ์มันน์ (1.3806×10^{-23} J/K) T คือ อุณหภูมิการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ (K) a คือ แฟคเตอร์ในอุดมคติ q คือ ประจุของอิเล็กตรอน (1.602×10^{-19} C) (Rajani & Ramesh, 2021)

การเชื่อมต่อโมดูลแบบ TCT ขนาด 5X5 แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 การเชื่อมต่ออาร์เรย์โมดูลแบบ TCT

Note. Adapted From "Maximum power enhancement under partial shadings using a modified Sudoku reconfiguration", by K. Rajani, & T. Ramesh, 2021, *CSEE Journal of Power and Energy Systems, 7*(6), pp. 1187-1201. Copyright 2021 by Chinese Society for Electrical Engineering

การเชื่อมต่ออาร์เรย์แบบ TCT เป็นการเชื่อมต่อร่วมกันทั้งแบบอนุกรมและขนาน ช่วยลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนได้เมื่อเปรียบเทียบกับการเชื่อมต่อรูปแบบอื่น ๆ กำลังไฟฟ้าขาออกของอาร์เรย์สัมพันธ์กับผลรวมของกระแสแต่ละแถว ตัวอย่างอาร์เรย์ 5X5 พิกัดกระแสแถวหาได้จากสมการ

$$I_{Rn} = \sum_{n=1}^{5} g_{1n} \times I_{1n} \quad (3)$$

เมื่อ I_{1n} คือ กระแสที่รังสีอาทิตย์ 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2) (G_0) G_{1n} คือ ระดับรังสีอาทิตย์ที่โมดูลได้รับ (n คือ ดัชนีคอลัมน์) และ $g_{1n} = G_{1n}/G_0$ ตัวอย่าง เช่น กระแสขาออกของอาร์เรย์แถวที่ i^{th} ประกอบไปด้วย 5 โมดูล ได้รับรังสีอาทิตย์ ดังนี้ 300 W/m^2 จำนวน 2 โมดูล 1,000 W/m^2 จำนวน 3 โมดูล จะได้ $(2x0.3)I_m + 3I_m = 3.6I_m$ แรงดันขาออกของอาร์เรย์จะหาได้จากผลรวมของแรงดันแต่ละแถว ตัวอย่างอาร์เรย์ 5X5 พิกัดแรงดันหาได้จากสมการ (4)

$$V_{array} = \sum_{i=1}^{5} V_i \tag{4}$$

เมื่อ V_{array} คือ แรงดันขาออกของอาร์เรย์ และ V_i คือ แรงดันอาร์เรย์สูงสุดของแถวที่ i^{th} กระแสที่โนดใด ๆ ในอาร์เรย์หาได้โดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ และผลรวมของกระแสอาร์เรย์ (I_{array}) ตัวอย่างอาร์เรย์ 5X5 หาได้จากสมการ (5) (Nihanth et al., 2019)

$$I_{array} = \sum_{j=1}^{5} I_j - I_{(i+1)j} = 0, \quad i = 1, 2, .., 5 \tag{5}$$

จากสมการ (3)–(5) จะพบว่า ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วนกระแสขาออกแต่ละแถวจะไม่เท่ากัน ดังนั้นจะมีจุดกำลังไฟฟ้าสูงหลายจุดในเส้นโค้งคุณลักษณะ *P-V* ซึ่งตำแหน่งของจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง (GMPP) จะถูกกำหนดโดยผลคูณของแรงดันและกระแสที่สูงที่สุด แรงดันไฟฟ้าในแต่ละแถวจะกำหนดให้มีค่าเท่ากันโดยละทิ้งแรงดันไฟฟ้าตก ตัวอย่างเช่น แรงดันไฟฟ้าขาออกของอาร์เรย์ 5X5 คือ $5V_m$ กำลังไฟฟ้าขาออกของอาร์เรย์ จะหาได้จากสมการ (6) (Rajani & Ramesh, 2021)

$$P_o = V_o I_m = 5V_m I_m \tag{6}$$

ตัวอย่างเช่น กำลังไฟฟ้าขาออกของอาร์เรย์ 5X5 กรณีไม่มีการบังเงาบางส่วน คือ $5V_m X 5I_m = 25V_m I_m$ โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าและพื้นที่ แสดงดังตาราง 1

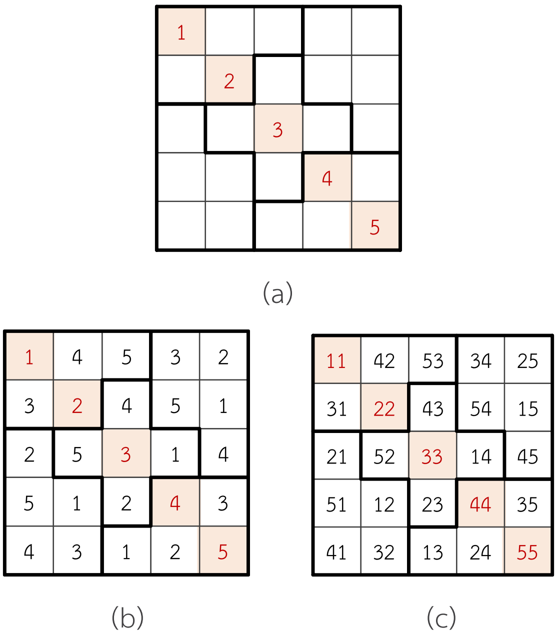
ซูโดกุ

ซูโดกุ (Sudoku) เป็นเกมปริศนาตัวเลข เผยแพร่ในสหรัฐอเมริกาครั้งแรกในชื่อว่า Number Place เมื่อ พ.ศ. 2522 และปรากฏในญี่ปุ่นใน 5 ปีต่อมา ซูโดกุ (数独) ย่อมาจาก ซูจิวะโดกูชินนิคาจิรุ (数字は独身に限る) หมายความว่า ตัวเลขต้องมีเพียงเลขเดียว ผู้เล่นซูโดกุจะต้องเติมตัวเลข 1 ถึง 9 ลงในตารางขนาด 9X9 โดยที่ตัวเลขจะต้องไม่ซ้ำกันในแต่ละแถว แต่ละคอลัมน์ และแต่ละตารางย่อยขนาด 3X3 (Mishra, Mishra, Das & Acharya, 2018) นอกจากซูโดกุแบบมาตรฐานขนาด 9X9 แล้ว ยังมีขนาด 4X4 5X5 6X6 12X12 16X16 และ 25X25 เป็นต้น อีกด้วย

ตาราง 1

คุณสมบัติของโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการศึกษา

Polycrystalline Solar Panel VP-SP-10Wp STC (1000 W/m², 25 °C) Area 0.08225 m^2	
Out Peak Power (P_m)	10 W
Maximum Power Voltage (V_{mp})	18 V
Maximum Power Current (I_{mp})	0.56 A
Open Circuit Voltage (V_{oc})	22.4 V
Shot Circuit Current (I_{sc})	0.67 A



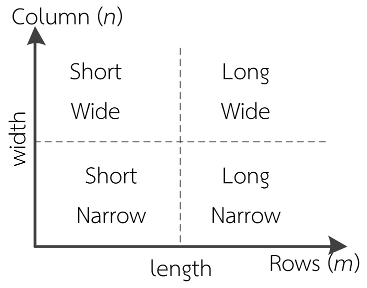
ภาพ 3 ซูโดกุ 5X5 แบบกากบาท (a) กำหนดเงื่อนไขเริ่มต้น (b) ซูโดกุที่สมบูรณ์ (c) ปรับปรุงจาก 3(b) จัดเรียงตำแหน่งในคอลัมน์

ซูโดกุที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีขนาด 5X5 โดยมีตารางย่อยจำนวน 5 ตาราง ตารางละ 5 ช่อง ซึ่งตารางย่อยตรงกลางเป็นรูปกากบาท โดยที่ตัวเลข 1 ถึง 5 ในแต่ละแถว แต่ละคอลัมน์ และแต่ละตารางย่อยต้องไม่ซ้ำกัน ตัวอย่างซูโดกุขนาด 5X5 แบบกากบาท ซึ่งกำหนดเงื่อนไขเริ่มต้นให้หมายเลข 1-5 อยู่ในแนวทแยงลงของตารางแสดงดังภาพ 3(a) การเติมตัวเลขลงในช่องว่างต่าง ๆ จะอาศัยกติกาของซูโดกุ ซูโดกุที่สมบูรณ์จากภาพ 3(a) แสดงดังภาพ 3(b) สำหรับภาพ 3(c) แสดงการปรับปรุงซูโดกุจากภาพ 3(b) โดยการเพิ่มตัวเลขในหลักที่ 2 ของทุกช่องสอดคล้องกับ

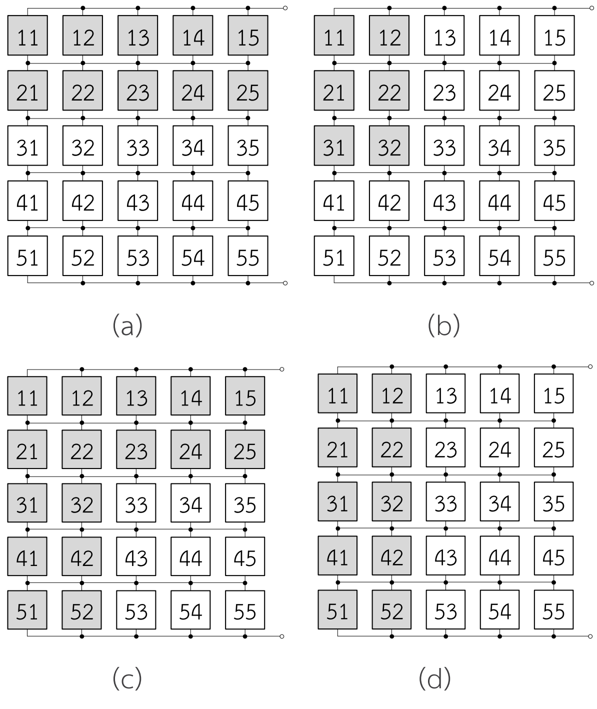
ตำแหน่งของโมดูล mxn โดยตัวเลขหลักที่ 1 แสดงถึงลำดับของแถว และตัวเลขหลักที่ 2 แสดงถึงลำดับของคอลัมน์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นการจัดเรียงตำแหน่งภายในแต่ละคอลัมน์ของอาร์เรย์

รูปแบบการบังเงาบางส่วน

ผลกระทบจากเงื่อนไขการบังเงาบางส่วนศึกษาจากจำนวนคอลัมน์ (ความกว้าง) และจำนวนแถว (ความยาว) ของอาร์เรย์โมดูล (Namhormchan, 2021) แสดงดังภาพ 4 รูปแบบการบังเงาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 4 รูปแบบ ดังนี้ (1) SW (2) SN (3) LW และ (4) LN ตัวอย่างการบังเงาบางส่วนของอาร์เรย์ที่มีการเชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT และการจัดเรียงแบบ TCT Std. แสดงดังภาพ 5



ภาพ 4 รูปแบบเงื่อนไขการบังเงาบางส่วน



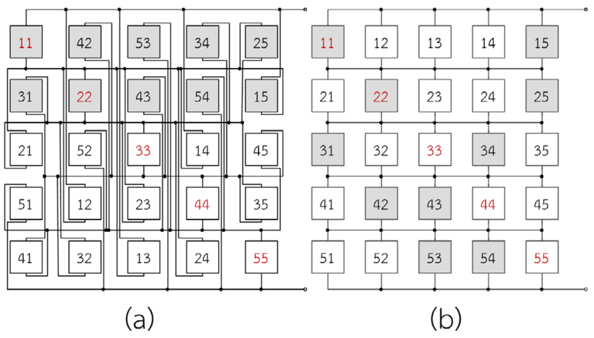
ภาพ 5 การบังเงา (a) SW (b) SN (c) LW (d) LN

การจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยตำแหน่งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าคงเดิม (PRM-FEC)

วัตถุประสงค์หลักของการจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยตำแหน่งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าคงเดิม คือ กระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วน เพื่อลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนของอาร์เรย์โมดูล โดยการจัดเรียงตำแหน่งทางกายภาพของโมดูลใหม่ภายในอาร์เรย์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ (Sahu & Nayak, 2013)

ตัวอย่างการจัดเรียงอาร์เรย์ตามรูป 3(c) ซึ่งเชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT กรณีการบังเงาบางส่วนแบบ SW ตามรูป 5(a) แสดงดังภาพ 6(a) และการกระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วนแสดงดังภาพ 6(b)

การจัดเรียงโมดูลโดยใช้ซูโดกุ 5X5 แบบกากบาทที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 4 รูปแบบ โดยมีเงื่อนไขเริ่มต้นทแยงมุมลง 2 รูปแบบ ทแยงมุมขึ้น 2 รูปแบบ ทำการปรับปรุงซูโดกุที่ได้โดยจัดเรียงตำแหน่งใหม่ในคอลัมน์ แสดงดังภาพ 7



ภาพ 6 การเชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วนแบบ SW (a) การจัดเรียงโดยใช้ซูโดกุ 5X5 แบบกากบาทตามภาพ 3(c) (b) การกระจายการบังเงาบางส่วนของภาพ 6(a)

การประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูล

พารามิเตอร์สำหรับประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ จุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง (Global Maximum Power Point--GMPP) ความสูญเสียจากการไม่เข้ากัน (Mismatch Losses--ML) ฟิลล์แฟคเตอร์ (Fill Factor--FF) ประสิทธิภาพ (η) และกำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น (Enhancement Power--EP) (Krishna & Moger, 2019)

1	4	5	3	2
3	2	4	5	1
2	5	3	1	4
5	1	2	4	3
4	3	1	2	5

(a)

11	42	53	34	25
31	22	43	54	15
21	52	33	14	45
51	12	23	44	35
41	32	13	24	55

(b)

1	5	4	3	2
3	2	1	5	4
5	4	3	2	1
2	1	5	4	3
4	3	2	1	5

(c)

11	52	43	34	25
31	22	13	54	45
51	42	33	24	15
21	12	53	44	35
41	32	23	14	55

(d)

2	4	1	3	5
3	5	2	4	1
4	1	3	5	2
5	2	4	1	3
1	3	5	2	4

(e)

21	42	13	34	55
31	52	23	44	15
41	12	33	54	25
51	22	43	14	35
11	32	53	24	45

(f)

2	1	4	3	5
3	5	1	4	2
5	4	3	2	1
4	2	5	1	3
1	3	2	5	4

(g)

21	12	43	34	55
31	52	13	44	25
51	42	33	24	15
41	22	53	14	35
11	32	23	54	45

(h)

ภาพ 7 ซูโดกุ 5X5 แบบกากบาท (a) เงื่อนไขเริ่มต้นทแยงมุมลง รูปแบบที่ 1 (b) ปรับปรุงจาก 7(a) (SD_D1) (c) เงื่อนไขเริ่มต้นทแยงมุมลง รูปแบบที่ 2 (d) ปรับปรุงจาก 7(c) (SD_D2) (e) เงื่อนไขเริ่มต้นทแยงมุมขึ้น รูปแบบที่ 1 (f) ปรับปรุงจาก 7(e) (SD_U1) (g) เงื่อนไขเริ่มต้นทแยงมุมขึ้น รูปแบบที่ 2 (h) ปรับปรุงจาก 7(g) (SD_U2)

ฟิลล์แฟคเตอร์สัมพันธ์กับจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง (GMPP) และกำลังไฟฟ้าทางทฤษฎีหาได้จากผลคูณของแรงดันเปิดวงจร (V_{oc}) และกระแสลัดวงจร (I_{sc}) FF หาได้จากสมการ (7)

$$FF\ (\%) = \frac{Power\ at\ GMPP}{V_{oc} I_{sc}} \times 100 \tag{7}$$

ความสูญเสียจากการไม่เข้ากัน คือ ความแตกต่างระหว่างกำลังไฟฟ้าสูงสุดภายใต้รังสีอาทิตย์แบบสม่ำเสมอ (MPPuni) และกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริงภายใต้การบังเงาบางส่วน (MPPPSCs) ML หาได้จากสมการ (8)

$$ML\ (\%) = \frac{MPP_{uni} - MPP_{PSCs}}{MPP_{PSCs}} \times 100 \tag{8}$$

= ประสิทธิภาพ คือ อัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าขาออกและพลังงานแสงอาทิตย์ขาเข้าของอาร์เรย์โมดูล η หาได้จากสมการ (9)

$$Efficiency\ (\eta) = \frac{Power\ at\ GMPP}{P_{in}} \times 100 \tag{9}$$

เมื่อ P_{in} คือ ความเข้มรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ หาได้จากความเข้มรังสีอาทิตย์ (W/m^2) และพื้นที่ของอาร์เรย์โมดูล (m^2)

กำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น หาได้จากการเปรียบเทียบ GMPP ระหว่างการจัดเรียงรูปแบบที่นำเสนอเปรียบเทียบกับและ TCT Std. แสดงดังสมการ (10)

$$EP\ (\%) = \frac{GMPP_{SD_n} - GMPP_{TCT\ Std.}}{GMPP_{TCT\ Std.}} \times 100 \tag{10}$$

บล็อกไดอะแกรมสำหรับจำลองหาพารามิเตอร์ ได้แก่ จุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง (GMPP) แรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (V_{oc}) กระแสไฟฟ้าลัดวงจร (I_{sc}) ของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์บนโปรแกรม MATLAB/Simulink (Bala Raju & Chengaiah, 2019; Namhormchan, 2021) แสดงดังภาพ 8 โมดูลที่ถูกบังเงาจะกำหนดให้ได้รับความเข้มรังสีอาทิตย์ 300 W/m^2 และโมดูลที่ไม่ถูกบังเงาจะกำหนดให้ได้รับความเข้มรังสีอาทิตย์ 1,000 W/m^2 ที่อุณหภูมิโมดูล 25 องศาเซลเซียส ตัวอย่างการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. การบังเงาบางส่วนแบบ SW แสดงดังภาพ 9

การวิจัยนี้กำหนดให้ผลการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดทางทฤษฎี (Theoretical maximum power--P_O) และผลการจำลองหาพารามิเตอร์สำหรับประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์บนโปรแกรม MATLAB/Simulink ได้แก่ จุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แท้จริง (Global Maximum Power Point--GMPP) ความสูญเสียจากการไม่เข้ากัน (Mismatch Losses--ML) ฟิลล์แฟคเตอร์ (Fill Factor--FF) ประสิทธิภาพ (η) และกำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น (Enhancement Power--EP) เป็นตัวแปรตาม ซึ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัยแสดงดังภาพ 10 ศึกษาการเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน โดยกำหนดให้การจัดเรียงตำแหน่งใหม่ของโมดูลโดยใช้การปรับปรุงซูโดกุ 5X5 จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) SD_D1 (2) SD_D2 (3) SD_U1 และ (4) SD_U2 และการบังเงาบางส่วน 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) SW (2) SN (3) LW และ (4) LN เป็นตัวแปรต้น

สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์และรูปแบบการบังเงาบางส่วนมีผลต่อสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 5X5 โดยใช้พารามิเตอร์ของโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ พิกัด 10 วัตต์ ดังตาราง 1 เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT ดังภาพ 2 โมดูลที่ไม่มีเงาบังได้รับความเข้มรังสีอาทิตย์ 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร และโมดูลที่มีเงาบังจะได้รับความเข้มรังสีอาทิตย์ 300 วัตต์ต่อตารางเมตร ที่อุณหภูมิโมดูล 25 องศาเซลเซียส โดยทำการศึกษาการบังเงาบางส่วน 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) SW (2) SN (3) LW และ (4) LN ดังภาพ 5

การจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลโดยใช้การปรับปรุงซูโดกุ 5X5 แบบกากบาท กำหนดเงื่อนไขเริ่มต้นตามแนวทแยงมุมลงและขึ้น ปรับปรุงซูโดกุโดยจัดเรียงตำแหน่งภายในคอลัมน์ จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) SD_D1 (2) SD_D2 (3) SD_U1 และ (4) SD_U2 ดังภาพ 7 เปรียบเทียบกับการจัดเรียงแบบ TCT Std.

ประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์โดยการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี (P_O) โดยใช้สมการ (3)-(6) จำลองหาพารามิเตอร์สำหรับประเมินสมรรถนะบนโปรแกรม MATLAB/Simulink ได้แก่ GMPP V_{oc} และ I_{sc} และประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลโดยใช้สมการ (7)-(10) ได้แก่ ML FF η และ EP

ผลการวิจัย

กรณีที่ 1 การบังเงา SW

อาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 บังเงาบางส่วนแบบ SW และการกระจายรูปแบบเงาแสดงดังภาพ 11 ภาพ 11(a) แสดงการจัดเรียงแบบ SD_D1 บังเงาบางส่วนแบบ SW ซึ่งเป็นการบังเงาทั้งแถวจำนวน 2 แถว และการกระจายรูปแบบการบังเงาจากภาพ 11(a) แสดงดังภาพ 11(b) จะพบว่า การบังเงาจะถูกกระจายออกเป็น แถวละ 2 โมดูล จำนวน 5 แถว ตัวอย่างการคำนวณกระแสแถวขาออกของอาร์เรย์ แสดงดังสมการ (11)-(12)

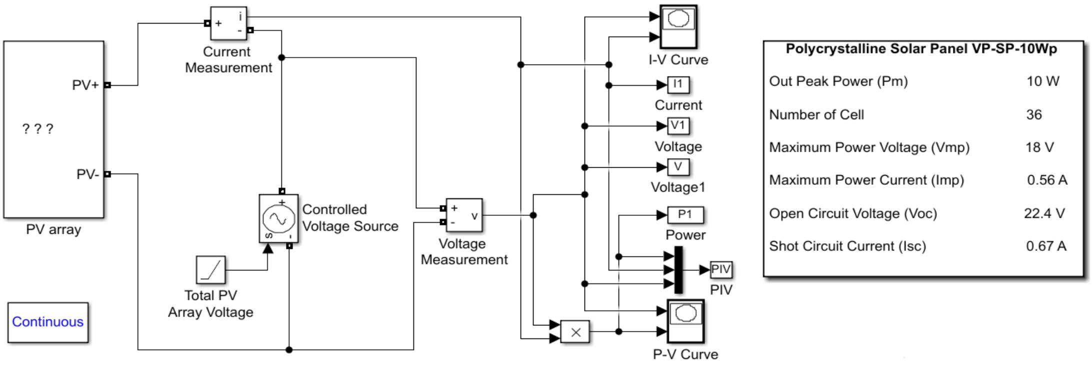
$$I_{R1} = 0.3I_m + I_m + I_m + I_m + 0.3I_m = 3.6I_m \quad (11)$$

$$I_{R2} = I_{R3} = I_{R4} = I_{R5} = I_{R1} = 3.6I_m \quad (12)$$

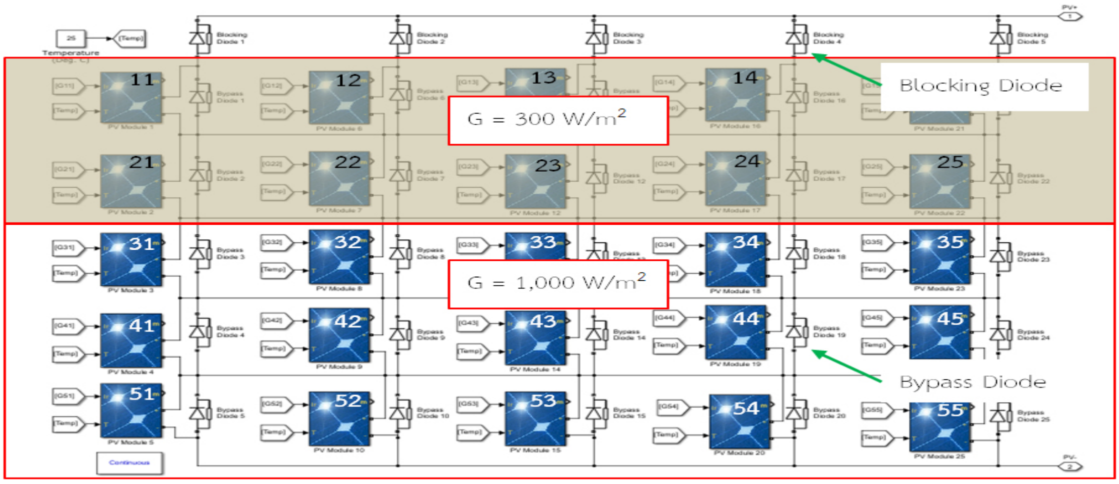
ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ SW แสดงดังตาราง 2 และภาพ 12

กรณีที่ 2 การบังเงา SN

อาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 บังเงาบางส่วนแบบ SN และการกระจายรูปแบบเงาแสดงดังภาพ 13 ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ SN แสดงดังตาราง 3 และภาพ 14

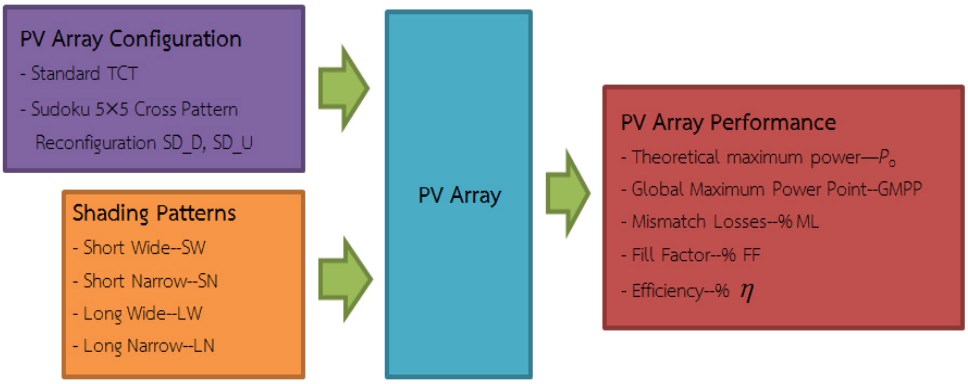


ภาพ 8 บล็อกไดอะแกรมสำหรับหาพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์บนโปรแกรม MATLAB/Simulink



ภาพ 9 ตัวอย่างการจัดเรียงอาร์เรย์แบบ TCT Std. เชื่อมโยงอาร์เรย์แบบ TCT การบังเงาบางส่วนแบบ SW อุณหภูมิโมดูล 25 องศาเซลเซียส บนโปรแกรม MATLAB/Simulink

กรอบแนวคิดการวิจัย



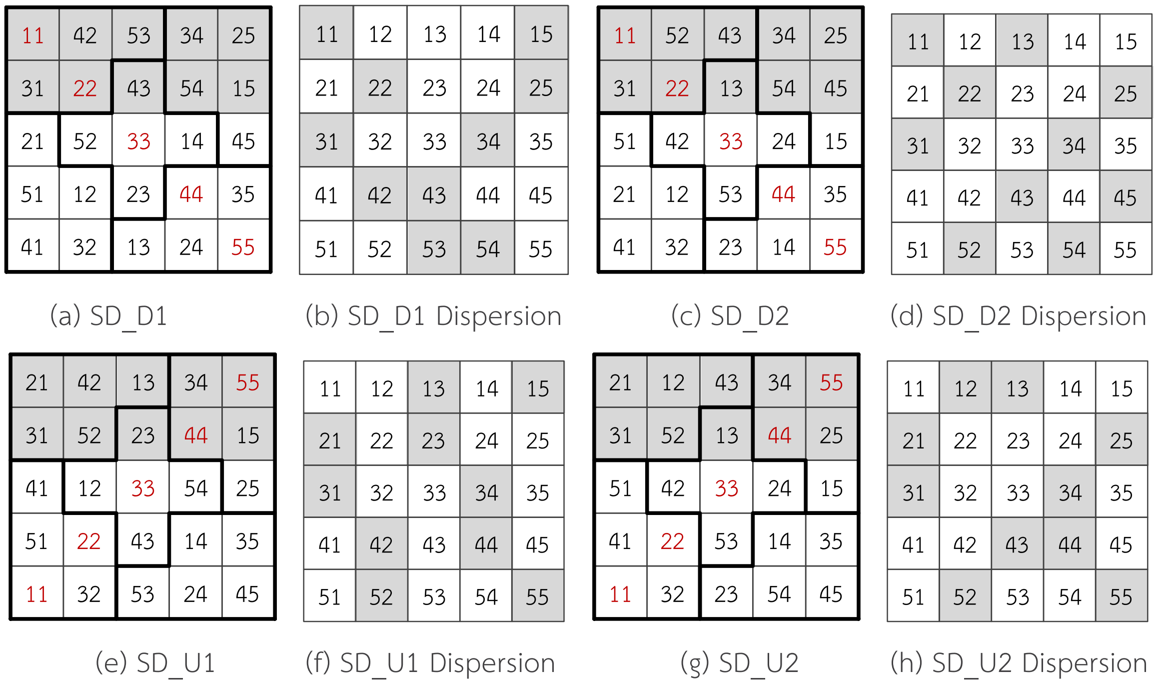
ภาพ 10 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรณีที่ 3 การบังเงา LW

อาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 บังเงาบางส่วนแบบ LW และการกระจายรูปแบบเงาแสดงดังภาพ 15 ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ LW แสดงดังตาราง 4 และภาพ 16

กรณีที่ 4 การบังเงา LN

อาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 บังเงาบางส่วนแบบ LN และการกระจายรูปแบบเงาแสดงดังภาพ 17 ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ LN แสดงดังตาราง 5 และภาพ 18



ภาพ 11 การบังเงาบางส่วนแบบ SW บนอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 และการกระจายรูปแบบเงา

ตาราง 2

ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ SW

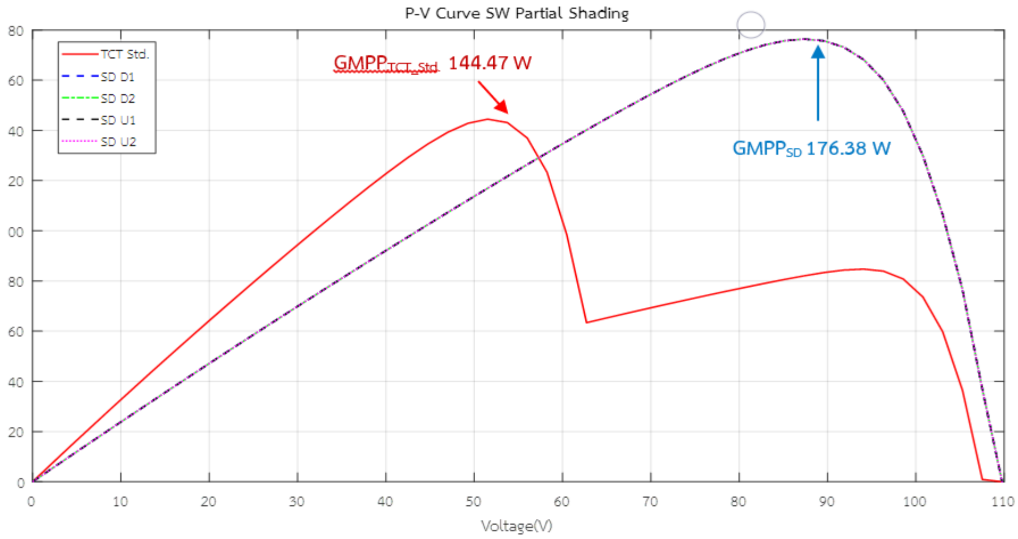
Calculation											
TST Std.				SD_D1				SD_D2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$1.5I_m$	$5V_m$	$7.5V_mI_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$
I_{R2}	$1.5I_m$	$4V_m$	$6V_mI_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_mI_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_mI_m$
I_{R3}	$5I_m$	$3V_m$	$15V_mI_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_mI_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_mI_m$
I_{R4}	$5I_m$	$2V_m$	$10V_mI_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_mI_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_mI_m$
I_{R5}	$5I_m$	V_m	$5V_mI_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_mI_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_mI_m$

ตาราง 2 (ต่อ)

	SD_U1				SD_U2			
	Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$
	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$
	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$
	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$
	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$

Simulation

Configuration	I_{sc}	V_{oc}	GMPP	I_{mpp}	V_{mpp}	% FF	% ML	% η	% EP
TST Std.	3.35	107.57	144.47	2.80	51.52	40.09	72.87	9.76	-
SD_D1	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	22.09
SD_D2	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	22.09
SD_U1	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	22.09
SD_U2	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	22.09



ภาพ 12 เส้นโค้งคุณลักษณะ P-V ของอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 การบังเงาแบบ SW

11	42	53	34	25
31	22	43	54	15
21	52	33	14	45
51	12	23	44	35
41	32	13	24	55

(a) SD_D1

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(b) SD_D1 Dispersion

11	52	43	34	25
31	22	13	54	45
51	42	33	24	15
21	12	53	44	35
41	32	23	14	55

(c) SD_D2

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(d) SD_D2 Dispersion

21	42	13	34	55
31	52	23	44	15
41	12	33	54	25
51	22	43	14	35
11	32	53	24	45

(e) SD_U1

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(f) SD_U1 Dispersion

21	12	43	34	55
31	52	13	44	25
51	42	33	24	15
41	22	53	14	35
11	32	23	54	45

(g) SD_U2

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(h) SD_U2 Dispersion

ภาพ 13 การบังเงาบางส่วนแบบ SN บนอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 และการกระจายรูปแบบเงา

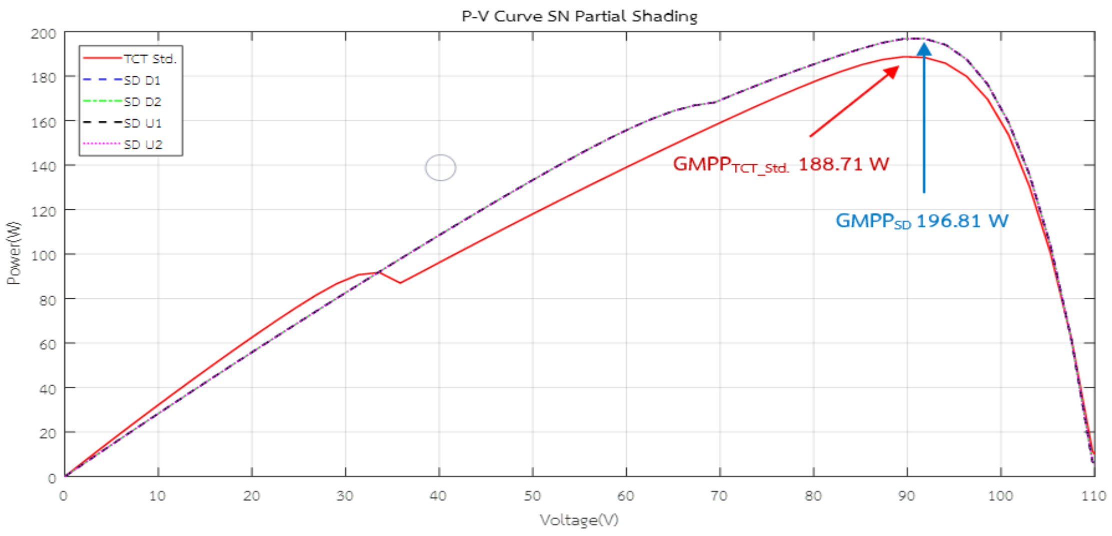
ตาราง 3

ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ SN

Calculation											
TST Std.				SD_D1				SD_D2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$
I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_mI_m$	I_{R2}	$4.3I_m$	$4V_m$	$17.2V_mI_m$	I_{R2}	$4.3I_m$	$4V_m$	$17.2V_mI_m$
I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_mI_m$	I_{R3}	$4.3I_m$	$3V_m$	$12.9V_mI_m$	I_{R3}	$4.3I_m$	$3V_m$	$12.9V_mI_m$
I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$10V_mI_m$	I_{R4}	$4.3I_m$	$2V_m$	$8.6V_mI_m$	I_{R4}	$4.3I_m$	$2V_m$	$8.6V_mI_m$
I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$5V_mI_m$	I_{R5}	$4.3I_m$	V_m	$4.3V_mI_m$	I_{R5}	$4.3I_m$	V_m	$4.3V_mI_m$
				SD_U1				SD_U2			
				Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
				I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_mI_m$
				I_{R2}	$4.3I_m$	$4V_m$	$17.2V_mI_m$	I_{R2}	$4.3I_m$	$4V_m$	$17.2V_mI_m$
				I_{R3}	$4.3I_m$	$3V_m$	$12.9V_mI_m$	I_{R3}	$4.3I_m$	$3V_m$	$12.9V_mI_m$
				I_{R4}	$4.3I_m$	$2V_m$	$8.6V_mI_m$	I_{R4}	$4.3I_m$	$2V_m$	$8.6V_mI_m$
				I_{R5}	$4.3I_m$	V_m	$4.3V_mI_m$	I_{R5}	$4.3I_m$	V_m	$4.3V_mI_m$

ตาราง 3 (ต่อ)

Simulation									
Configuration	I_{sc}	V_{oc}	GMPP	I_{mpp}	V_{mpp}	% FF	% ML	% η	% EP
TST Std.	3.34	110.20	188.71	2.11	89.60	51.25	32.34	11.03	-
SD_D1	2.88	110.01	196.81	2.14	91.84	62.03	26.90	11.50	4.29
SD_D2	2.88	110.01	196.81	2.14	91.84	62.03	26.90	11.50	4.29
SD_U1	2.88	110.01	196.81	2.14	91.84	62.03	26.90	11.50	4.29
SD_U2	2.88	110.01	196.81	2.14	91.84	62.03	26.90	11.50	4.29



ภาพ 14 เส้นโค้งคุณลักษณะ P-V ของอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 การบังเงาแบบ SN

11	42	53	34	25
31	22	43	54	15
21	52	33	14	45
51	12	23	44	35
41	32	13	24	55

(a) SD_D1

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(b) SD_D1 Dispersion

11	52	43	34	25
31	22	13	54	45
51	42	33	24	15
21	12	53	44	35
41	32	23	14	55

(c) SD_D2

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(d) SD_D2 Dispersion

21	42	13	34	55
31	52	23	44	15
41	12	33	54	25
51	22	43	14	35
11	32	53	24	45

(e) SD_U1

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(f) SD_U1 Dispersion

21	12	43	34	55
31	52	13	44	25
51	42	33	24	15
41	22	53	14	35
11	32	23	54	45

(g) SD_U2

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(h) SD_U2 Dispersion

ภาพ 15 การบังเงาบางส่วนแบบ LW บนอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 และการกระจายรูปแบบเงา

ตาราง 4

ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ LW

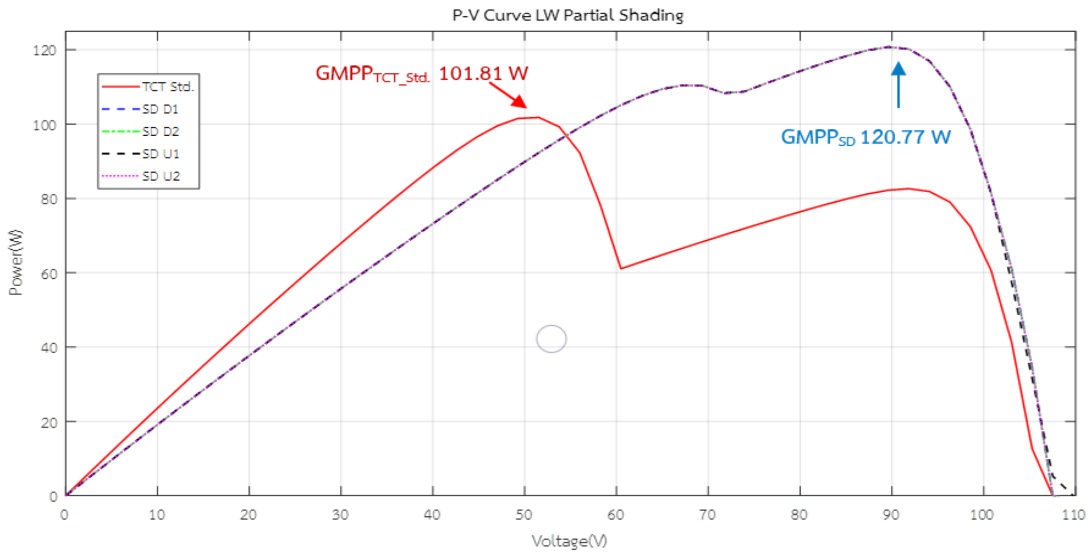
Calculation

TST Std.				SD_D1				SD_D2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$1.5I_m$	$5V_m$	$7.5V_m I_m$	I_{R1}	$2.2I_m$	$5V_m$	$11V_m I_m$	I_{R1}	$2.2I_m$	$5V_m$	$11V_m I_m$
I_{R2}	$1.5I_m$	$4V_m$	$6V_m I_m$	I_{R2}	$2.9I_m$	$4V_m$	$11.6V_m I_m$	I_{R2}	$2.9I_m$	$4V_m$	$11.6V_m I_m$
I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$	I_{R3}	$2.9I_m$	$3V_m$	$8.7V_m I_m$	I_{R3}	$2.9I_m$	$3V_m$	$8.7V_m I_m$
I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$	I_{R4}	$2.9I_m$	$2V_m$	$5.8V_m I_m$	I_{R4}	$2.9I_m$	$2V_m$	$5.8V_m I_m$
I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$	I_{R5}	$2.9I_m$	V_m	$2.9V_m I_m$	I_{R5}	$2.9I_m$	V_m	$2.9V_m I_m$

SD_U1				SD_U2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$2.2I_m$	$5V_m$	$11V_m I_m$	I_{R1}	$2.2I_m$	$5V_m$	$11V_m I_m$
I_{R2}	$2.9I_m$	$4V_m$	$11.6V_m I_m$	I_{R2}	$2.9I_m$	$4V_m$	$11.6V_m I_m$
I_{R3}	$2.9I_m$	$3V_m$	$8.7V_m I_m$	I_{R3}	$2.9I_m$	$3V_m$	$8.7V_m I_m$
I_{R4}	$2.9I_m$	$2V_m$	$5.8V_m I_m$	I_{R4}	$2.9I_m$	$2V_m$	$5.8V_m I_m$
I_{R5}	$2.9I_m$	V_m	$2.9V_m I_m$	I_{R5}	$2.9I_m$	V_m	$2.9V_m I_m$

Simulation

Configuration	I_{sc}	V_{oc}	GMPP	I_{mpp}	V_{mpp}	% FF	% ML	% η	% EP
TST Std.	2.41	106.07	101.81	1.98	51.52	39.84	145.31	8.97	-
SD_D1	1.94	107.47	120.77	1.35	89.60	57.81	106.80	10.64	18.63
SD_D2	1.94	107.47	120.77	1.35	89.60	57.81	106.80	10.64	18.63
SD_U1	1.94	107.47	120.77	1.35	89.60	57.81	106.80	10.64	18.63
SD_U2	1.94	107.47	120.77	1.35	89.60	57.81	106.80	10.64	18.63



ภาพ 16 เส้นโค้งคุณลักษณะ P-V ของอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 การบังเงาแบบ LW

(a) SD_D1

11	42	53	34	25
31	22	43	54	15
21	52	33	14	45
51	12	23	44	35
41	32	13	24	55

(b) SD_D1 Dispersion

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(c) SD_D2

11	52	43	34	25
31	22	13	54	45
51	42	33	24	15
21	12	53	44	35
41	32	23	14	55

(d) SD_D2 Dispersion

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(e) SD_U1

21	42	13	34	55
31	52	23	44	15
41	12	33	54	25
51	22	43	14	35
11	32	53	24	45

(f) SD_U1 Dispersion

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

(g) SD_U2

21	12	43	34	55
31	52	13	44	25
51	42	33	24	15
41	22	53	14	35
11	32	23	54	45

(h) SD_U2 Dispersion

11	12	13	14	15
21	22	23	24	25
31	32	33	34	35
41	42	43	44	45
51	52	53	54	55

ภาพ 17 การบังเงาบางส่วนแบบ LN บนอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 และการกระจายรูปแบบเงา

ตาราง 5

ผลการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามทฤษฎี ผลการจำลองหาพารามิเตอร์และผลการประเมินสมรรถนะของอาร์เรย์ภายใต้การบังเงาบางส่วนแบบ LN

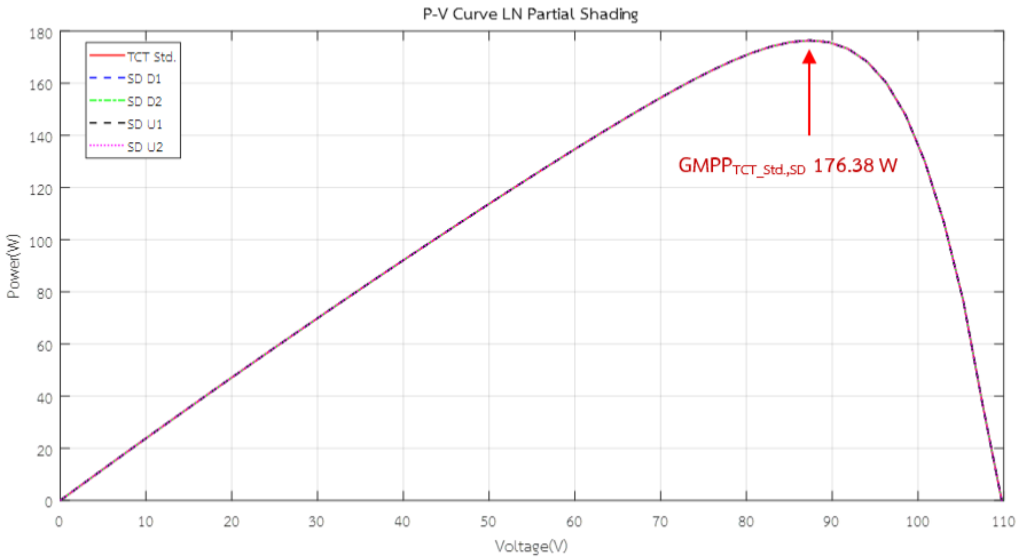
Calculation

TST Std.				SD_D1				SD_D2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$
I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$
I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$
I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$
I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$

SD_U1				SD_U2			
Row	I_{Rn}	V_i	P_o	Row	I_{Rn}	V_i	P_o
I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$	I_{R1}	$3.6I_m$	$5V_m$	$18V_m I_m$
I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$	I_{R2}	$3.6I_m$	$4V_m$	$14.4V_m I_m$
I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$	I_{R3}	$3.6I_m$	$3V_m$	$10.8V_m I_m$
I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$	I_{R4}	$3.6I_m$	$2V_m$	$7.2V_m I_m$
I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$	I_{R5}	$3.6I_m$	V_m	$3.6V_m I_m$

Simulation

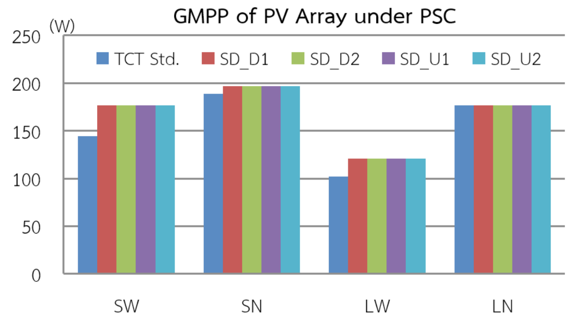
Configuration	I_{sc}	V_{oc}	GMPP	I_{mpp}	V_{mpp}	% FF	% ML	% η	% EP
TST Std.	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	-
SD_D1	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	0.00
SD_D2	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	0.00
SD_U1	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	0.00
SD_U2	2.42	109.20	176.38	2.02	87.36	66.84	41.59	11.91	0.00



ภาพ 18 เส้นโค้งคุณลักษณะ P-V ของอาร์เรย์โมดูลจัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 การบังเงาแบบ LN

การอภิปรายผล

การเปรียบเทียบ GMPP และสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลที่จัดเรียงโดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการจัดเรียงแบบ TCT Std. แสดงดังภาพ 19 และตาราง 6 ตามลำดับ



ภาพ 19 เปรียบเทียบ GMPP ของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน

ตาราง 6

สมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน

Config.	Param.	SW	SN	LW	LN
TCT	P_O	$15V_m I_m$	$18V_m I_m$	$10.8V_m I_m$	$18V_m I_m$
	GMPP	144.47	188.71	101.81	176.38
	% FF	40.09	51.25	39.84	66.84
	% ML	72.87	32.34	145.31	41.59
	% η	9.76	11.03	8.97	11.91
Sudoku	P_O	$18V_m I_m$	$18V_m I_m$	$11.6V_m I_m$	$18V_m I_m$
	% $EP_{P_cal.}$	20.00	0.00	7.40	0.00
	GMPP	176.38	196.81	120.77	176.38
	% FF	66.84	62.03	57.81	66.84
	% ML	41.59	26.90	106.80	41.59
	% η	11.91	11.50	10.64	11.91
	% EP	22.09	4.29	18.63	0.00

จากภาพ 19 และตาราง 6 จะพบว่า การจัดเรียงที่นำเสนอทั้ง 4 รูปแบบ ให้กำลังผลิตเท่ากันในแต่ละการบังเงา ผลการคำนวณกำลังไฟฟ้าทางทฤษฎีมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับผลการจำลอง การจัดเรียงโดยใช้เทคนิคที่นำเสนอสามารถเพิ่มกำลังไฟฟ้าสูงสุด เพิ่มฟิลล์แฟคเตอร์ ลดความสูญเสียจากการไม่เข้ากัน เพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มกำลังผลิตได้ 3 จาก 4 รูปแบบการบังเงาที่ศึกษา โดยสามารถเพิ่มกำลังผลิตในกรณี SN LW และ SW ได้ร้อยละ 4.29 18.63 และ 22.09 ตามลำดับ สำหรับกรณี LN การจัดเรียงที่นำเสนอไม่สามารถเพิ่มกำลังผลิตได้ เนื่องจาก LN มีรูปแบบการบังเงาทั้งคอลัมน์ จำนวน 2 คอลัมน์ ซึ่งเทคนิคที่นำเสนอเป็นการจัดเรียงตำแหน่งโมดูลภายในคอลัมน์ ดังนั้นจึงไม่สามารถกระจายรูปแบบการบังเงา

ได้ สอดคล้องกับ Madhanmohan, Nandakumar and Saleem (2020); Rajani and Ramesh (2021) ซึ่งใช้รูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งอาร์เรย์ภายในคอลัมน์เช่นเดียวกัน สามารถเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลจากการบังเงาบางส่วนแบบ LN ได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการบังเงารูปแบบอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งใช้วิธีการจัดเรียงตำแหน่งของโมดูลใหม่โดยตำแหน่งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าคงเดิม โดยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 จำนวน 4 รูปแบบ (1) SD_D1 (2) SD_D2 (3) SD_U1 และ (4) SD_U2 ภายใต้เงื่อนไขการบังเงาบางส่วน 4 รูปแบบ (1) SW (2) SN (3) LW และ (4) LN ซึ่งใช้โมเดลของโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ พิกัด 10 วัตต์ ในการศึกษา

ประเมินสมรรถนะโดยการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าทางทฤษฎีและคำนวณจากพารามิเตอร์ที่ได้จากการจำลองบน MATLAB/Simulink ซึ่งผลการคำนวณมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าทางทฤษฎี พบว่า การจัดเรียงด้วยเทคนิคที่เสนอทั้ง 4 รูปแบบให้กำลังผลิตเท่ากันในแต่ละการบังเงาที่ศึกษา สามารถลดผลกระทบการบังเงาบางส่วน โดยช่วยให้ GMPP FF η และ EP เพิ่มขึ้น และช่วยให้ลด ML ลดลงได้ 3 จาก 4 รูปแบบที่ศึกษา ได้แก่ SN LW และ SW ตามลำดับ ซึ่งมีความสูญเสียจากการไม่เข้ากันลดลงร้อยละ 16.82 26.50 และ 42.93 ฟิลล์แฟคเตอร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.38 31.08 และ 40.02 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.09 15.70 และ 18.05 กำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.29 18.63 และ 22.09 ตามลำดับ สำหรับการบังเงาแบบ LN ไม่สามารถลดผลกระทบการบังเงาบางส่วนได้ เนื่องจากเทคนิคที่เสนอใช้การจัดเรียงภายในคอลัมน์และการบังเงาแบบ LN เป็นการบังเงาทั้งคอลัมน์ จำนวน 2 คอลัมน์ จึงไม่สามารถกระจายรูปแบบการบังเงาได้ และเมื่อพิจารณาผลจากการบังเงาแบบ SN ซึ่งมีรูปแบบการบังเงา จำนวน 2 คอลัมน์ คอลัมน์ละ 3 โมดูล พบว่า สามารถเพิ่มกำลังผลิตได้เพียงร้อยละ 4.29 สอดคล้องกับแบบ LN

ผลจากการศึกษา พบว่า รูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถลดผลกระทบจากการบังเงาบางส่วนได้ โดยการกระจายรูปแบบการบังเงา ซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ การจัดเรียงอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยการปรับปรุงซูโดกุ 5X5 แบบกากบาท ร่วมกับการกำหนดเงื่อนไขเริ่มต้นในแนวทแยงมุมและการจัดเรียงในคอลัมน์สามารถกระจายรูปแบบการบังเงาบางส่วนได้ โดยเฉพาะการบังเงาบางส่วนซึ่งมีรูปแบบการบังเงาทั้งแถว สามารถเพิ่มกำลังผลิตได้ร้อยละ 22.09 และ 18.63 สำหรับรูปแบบการบังเงาทั้งคอลัมน์เทคนิคที่นำเสนอไม่สามารถเพิ่มกำลังผลิตได้อย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการบังเงาทั้งแถว ทั้งนี้ เทคนิคที่นำเสนอสามารถเพิ่มสมรรถนะของอาร์เรย์โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์และสามารถลดจุดกำลังไฟฟ้าสูงหลายจุดในเส้นโค้งคุณลักษณะ P-V ได้ 3 จาก 4 รูปแบบการบังเงาที่ศึกษาดังแสดงในภาพ 12 14 และ 16

References

Bala Raju, V., & Chengaiah, Ch. (2019). Performance analysis of conventional, hybrid and optimal PV array configurations of partially shaded modules. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 9*(1), 3061-3073. doi: 10.35940/ijeat.A1661.109119

Krishna, G. S., & Moger, T. (2019). Improved SuDoKu reconfiguration technique for total-cross-tied PV array to enhance maximum power under partial shading conditions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 109*, 333–348. https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.04.037

Madhanmohan, V. P., Nandakumar, M., & Saleem, A. (2020). Enhanced performance of partially shaded photovoltaic arrays using diagonally dispersed total cross tied configuration. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 2020*, 1-19. https://doi.org/10.1080/15567036.2020.1826008

Mishra, D. B., Mishra, R., Das, K. N., & Acharya, A. A. (2018). Solving Sudoku puzzles using evolutionary techniques-a systematic survey. Soft Computing: Theories and Applications. *Advances in Intelligent Systems and Computing, 583,* 791-802. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5687-1_71

Nahidan, M. H., Niroomand, M., & Dehkordi, B. M. (2021). Power enhancement under partial shading condition using a two-step optimal PV array reconfiguration. *International Journal of Photoenergy, 2021*, 8811149. https://doi.org/10.1155/2021/8811149

Namhormchan, T. (2021). Comparative study of PV array performance from array topologies under partial shading using magic aquare row shifting technique. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15*(3), 84-104. (in Thai)

Nihanth, M. S. S., Ram, J. P., Pillai, D. S., Ghias, A. M. Y. M., Garg, A., & Rajasekar, N. (2019). Enhanced power production in PV arrays using a new skyscraper puzzle based one-time reconfiguration procedure under Partial Shade Conditions (PSCs). *Solar Energy, 194*, 209–224. https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.10.020

Rajani, K., & Ramesh, T. (2021). Maximum power enhancement under partial shadings using a modified Sudoku reconfiguration. *CSEE Journal of Power and Energy Systems, 7*(6), 1187-1201. doi: 10.17775/CSEEJPES.2020.01100

Rezazadeh, S., Moradzadeh, A., Pourhossein, K., Akrami, M., Mohammadi-Ivatloo, B., & Anvari-Moghaddam, A. (2022). Photovoltaic array reconfiguration under partial shading conditions for maximum power extraction: A state-of-the-art review and new solution method. *Energy Conversion and Management, 258*, 1-36. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.115468

Rezazadeh, S., Moradzadeh, A., Pourhossein, K., Mohammadi-Ivatloo, B., & García Márquez, F. P. (2022). Photovoltaic array reconfiguration under partial shading conditions for maximum power extraction via knight's tour technique. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 2022*, 1-23. https://doi.org/10.1007/s12652-022-03723-1

Sahu, H. S., & Nayak, S. K. (2013). Extraction of maximum power from a PV array under nonuniform irradiation conditions. *IEEE Transactions on Electron Devices, 63*(12), 4825-4831. doi: 10.1109/TED.2016.2616580.

Tatabhatla, V. M. R., Agarwal, A., & Kanumuri, T. (2020). Enhanced performance metrics under shading conditions through experimental investigations. *IET Renewable Power Generation, 14*(14), 2592-2603. doi: 10.1049/iet-rpg.2020.0240

Ye, C., Tai, C., Huang, Y., & Chen, J. (2021). Dispersed partial shading effect and reduced power loss in a PV array using a complementary SuDoKu puzzle topology. *Energy Conversion and Management, 246*, 114675. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114675

ผลของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี
Effects of Two-Handed Sword Training Program on Spatial Ability in Healthy Colleague Students

จิราภรณ์ งามบาง[1] ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ[2]* และปทุมพร ศรีอิสาณ[3]
Jiraporn Ngambang[1], Thanyawat Homsombat[2]* and Patumporn Sriisan[3]
[1]สาขาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
[1]Physical Education and Sports, Faculty of Education,
Thailand National Sports University Udon Thani Campus
[2]คณะวิทยาศาสตร์และสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
[2]Faculty of Sports Science and Health, Thailand National Sports University Udon Thani Campus
[3]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
[3]Faculty of Education, Thailand National Sports University Udon Thani Campus
*Corresponding author: cmu_kku@hotmail.com
Received: October 31, 2022
Revised: December 12, 2022
Accepted: December 19, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน (เพศชาย 25 คน และเพศหญิง 5 คน) อายุระหว่าง 18-20 ปี โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ ทำการทดลองด้วยโปรแกรมการฝึกดาบสองมือ (อบอุ่นร่างกาย 10 นาที ฝึกทักษะการตีดาบสองมือ 40 นาที และคลายอุ่น 10 นาที) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) โดยมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93 ขณะทำการทดลองผู้วิจัยจะการประเมินระดับการรับรู้การออกแรงของร่างกาย และการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุกครั้งหลังการฝึก เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทอลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยชุดทดสอบความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ ด้วยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจและแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.998 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และการทดสอบของฟรีดแมน กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก 145.93 ครั้งต่อนาที และมีค่าเฉลี่ยการรับรู้การออกแรงของร่างกายเท่ากับ 12.91 ความแปรปรวนของความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ พบว่า คะแนนทั้งหมดของแบบทดสอบการหมุนภาพในใจก่อนการทอลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\overline{X}$=5.13 7.03 และ 9.50 ตามลำดับ) และคะแนนทั้งหมดของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ($\overline{X}$=7.23 7.33 และ 10.30 ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ดาบสองมือ การหมุนภาพในใจ ความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์

Abstract

The purpose of this experimental research was to compare the effects of a two-handed sword training program on spatial ability in healthy college students. Thirty healthy students (25 males and 5 females) between the ages of 18 and 20 were chosen through systematic random sampling. The sample group performed two-handed sword exercises (10-minute warm-up, 40-minute sword fighting practice, and 10-minute cool-down) for 8 weeks, 3 days a week (Monday, Wednesday, and Friday), with a confidence value of 0.93. During the experiment, the researchers assessed the level of perceived exertion and took heart rate measurements after every training session. Data were collected by the spatial brain ability test kit, with a mental rotation test and a spatial ability test measured before, after 4 weeks, and after 8 weeks by a computerized cognitive test battery, with a correlation coefficient of 0.998. The descriptive statistics were analyzed by percentage, mean, and standard deviation. The inferential statistics were analyzed by one-way analysis of variance with repeated measures and the Friedman test. The significance level was set at 0.05. The results showed that the sample group had an average heart rate during training of 145.93 bpm and a rating of perceived exertion of 12.91. The comparison of the variance of cognitive performance before, after 4 weeks, and after 8 weeks indicated a significant increase for the total score of the mental rotation test ($\overline{X}$=5.13, 7.03, and 9.50, respectively) and the total score of the spatial ability test ($\overline{X}$=7.23, 7.33, and 10.30, respectively).

Keywords: Two-handed sword, Mental rotation, Spatial ability

บทนำ

ดาบสองมือ เป็นหนึ่งในอาวุธของกีฬากระบี่กระบอง เป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวอันสำคัญยิ่งของคนไทยมาแต่โบราณ ถือได้ว่าเหมือนสิ่งของคู่กายนักรบไทย ไม่ว่าจะเป็นการรุก การรับ การตอบโต้ป้องกันตัว นักกีฬาที่จะฝึกหัดนั้นต้องเป็นบุคคลที่ถนัดศิลปะและกีฬาการต่อสู้ นับว่าเป็นกีฬาที่ต้องใช้ศาสตร์และศิลป์ ประกอบไปด้วยความแข็งแรง ความคล่องแคล่ว ว่องไว ความอดทน ความพยายาม สติปัญญา และการมีสุขภาพที่ดี ซึ่ง Seethalanuchit (2018) ได้อธิบายว่าในอดีตนั้น

องค์การอนามัยโลก ได้ให้ความหมายว่า “สุขภาพ” หมายถึง ภาวะแห่ง ความสมบูรณ์ของร่างกาย จิตใจ และการดำรงชีวิตอยู่ใน สังคมด้วยดี ต่อมาองค์การอนามัยโลกได้เติมคำว่า “Spiritual Well-being” หรือสุขภาวะทางจิตวิญญาณในความหมาย ของสุขภาพ ส่งผลให้การกำหนดความหมายของคำว่า “สุขภาพ” ในพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ได้ขยายกรอบความหมายไปด้วยเช่นกัน โดยให้ความหมายของสุขภาพว่า หมายถึง “ภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิตใจ ทางปัญญา และทางสังคม เชื่อมโยงกันเป็นองค์รวมอย่างสมดุล” ในการเล่นดาบสองมือนั้นนอกจากได้สุขภาพที่ดีแล้ว ยังมีส่วนช่วยในการฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้ทำงานประสานกันได้ดี (Champa-ngern, 2006) แสดงให้เห็นว่าการเล่นกีฬานำดาบสองมือเป็นการช่วยเผยแพร่ศิลปะของชาติ และยังมีความน่าสนใจในการพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายจำเป็นจะต้องได้รับคำสั่งจากสมองและสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้อย่างทันท่วงที (Mansanguan, 1999)

การพัฒนาสมองจึงมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากความสามารถในการทำงานของสมองมีหลายด้าน เช่น ด้านความเร็วในการประมวลผล ด้านการบริหาร

จัดการ ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด ด้านการควบคุมยับยั้ง ด้านเชิงมิติสัมพันธ์ และด้านสมาธิหรือความสนใจ ซึ่งด้านที่มีความสำคัญต่อนักกีฬาดาบสองมือมากที่สุด คือ ความสามารถของสองด้านมิติสัมพันธ์ (spatial ability) (Tomporowski, Davis, Miller & Naglieri, 2008) คือ ความสามารถในการรับรู้ รักษาและการเปลี่ยนแปลงภาพที่อยู่ในพื้นที่ว่างรอบวัตถุที่สนใจ (Halpern, 2000) และยังเป็นหนึ่งในความสามารถพื้นฐานทางสมอง (Silverman, 1985) เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของระยะทางระหว่างสิ่งต่าง ๆ จากการมองเห็นเพียงจุดเดียว เป็นรากฐานสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา (Geary et. al., 2000) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการประมวลผล กลยุทธ์ที่ใช้ในการประมวลผล การเก็บรวบรวมข้อมูลและกระบวนการบริหารสมองโดยจินตนาการภาพในสมอง (Sripalaew, 2019) นอกจากนั้นยังมีการศึกษาของ Saributand Kanchanasorn (2020) ที่ศึกษาผลการเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเพิ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอาชีวศึกษา จำนวน 90 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 45 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หลังใช้โปรแกรมการมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าก่อนใช้โปรแกรม และมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีนำโปรแกรมการฝึกมาใช้ในก็สามารถช่วยเพิ่มความสามารถเชิงมิติทักษะด้านนี้ขึ้นได้ รวมทั้งการศึกษาของ Dulya, Ruangthip and Praduprom (2019) ที่พบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกระบวนการทางปัญญาเสมือนจริงอย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ และการศึกษาของ Komonsut (2013) ที่ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวแบบโยคะ ในเด็กปฐมวัย จำนวน 20 คน ทำการทดลอง สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 25 นาที จำนวน 8 สัปดาห์ พบว่า เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Saributand Kanchanasorn (2020) ได้ศึกษาผลของการโยนบอลสลับมือต่อการหมุนภาพในใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ปี จำนวน 10 คนชาย 6 คน และหญิง 4 คน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการหมุนภาพในใจของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังการฝึกการโยนบอลสลับมือสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า กิจกรรมการโยนบอลสลับมือมีผลช่วยส่งเสริมให้ความสามารถในการหมุนภาพในใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ดีขึ้น ซึ่งการหมุนภาพในใจเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญของความสามารถทางมิติสัมพันธ์ (Yongthavee, Pitaksathienkul, Noikhammuang & Sukdee, 2020) ในขณะที่ Putri, Lubis and Ong (2017) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬาชายกับนักกีฬาหญิง จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬา ซึ่งอยู่ในระหว่างการฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ จำนวน 95 คน (ชาย 44 คน และหญิง 51 คน) อายุระหว่าง 19-27 ปี ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า นักกีฬาชายกับนักกีฬาหญิงไม่มีความแตกต่างทางความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hongthong and Romket (2021) ที่ศึกษาอิทธิพลของความสามารถทางสมองที่มีต่อระดับความสามารถทางการกีฬาของนักกีฬาเยาวชนไทย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหานักกีฬาที่มีพรสวรรค์ ของนักกีฬาฟุตซอลทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ ประเภท ก ข และประเภท ค กลุ่มละ 30 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่สามารถเพิ่มความสามรถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ในฟุตซอลได้เนื่องจากไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในการทดสอบ แสดงว่าการรับรู้ภาพในเรื่องของการมองโดยใช้จินตนาการจากประสาทสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวทำให้เกิดความคิดรวบยอด ซึ่งสามารถสร้างได้จากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นจินตนาการได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถเพิ่มทักษะด้านนี้ได้ ซึ่งได้สรุปไว้ว่า ความสามารถทางมิติสัมพันธ์เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางสติปัญญา (Dominguez et. al., 2012) ซึ่งความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์สามารถเสริมสร้างได้จากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Hansomsakkul & Chadcham, 2018) จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น พบว่า การศึกษาถึงผลของโปรแกรมการฝึกกีฬาที่มีต่อความสามารถ

ด้านมิติสัมพันธ์นั้น ยังเป็นที่ขัดแย้งของหลายชนิดกีฬา ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อนำโปรแกรมการฝึกกีฬาที่มีความหนักระดับปานกลาง การออกกำลังกายระดับปานกลาง ช่วยเพิ่มสารสื่อประสาทในสมองและช่วยปกป้องเซลล์ประสาท และมาใช้ในการพัฒนาอาจจะสามารถเพิ่มทักษะด้านนี้ได้ แต่ในบางการศึกษาในด้านมิติสัมพันธ์กลับไม่มีความแตกต่างกันเมื่อทดสอบกับนักกีฬา

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำโปรแกรมการฝึกดาบสองมือมาฝึกเพื่อพัฒนาความสามรถเชิงมิติสัมพันธ์ และเผยแพร่โปรแกรมการฝึกดาบสองมือเพื่อกระตุ้นให้คนไทยหันกลับมาเล่นดาบสองมือกันอย่างแพร่หลายอีกครั้ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

สมมติฐานของการวิจัย

นักศึกษามีระดับมหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดีความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก

วิธีดำเนินการวิจัย

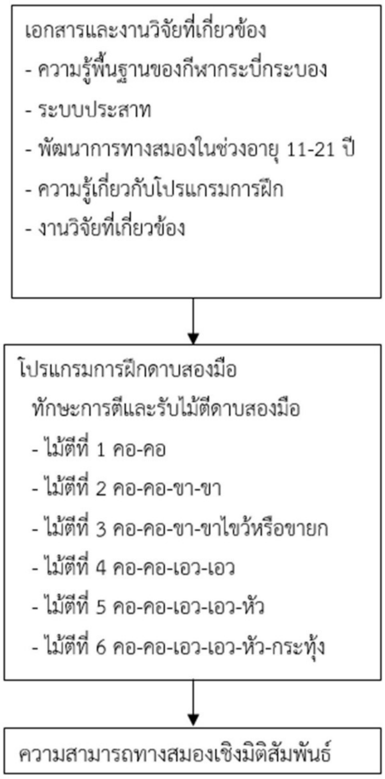
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี ชั้นปีที่ 1 จำนวน 120 คน (งานทะเบียนมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี 2564) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่าง ด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.7 โดยใช้ค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.50 กำหนดให้ค่า α = 0.05 และค่า Power ร้อยละ 80 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน ป้องกันการถอน 3 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (systematic random sampling) จากสูตร

$$K = \frac{N}{n} \tag{1}$$

จะได้อัตราส่วน เท่ากับ 3 จำนวนประชากรทุก ๆ 3 คน จะได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 คน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกดาบสองมือ จำนวน 8 สัปดาห์ โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์) โดยสัปดาห์ที่ 1-2 กำหนดความหนักในระดับเบา (60-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) และสัปดาห์ที่ 3-8 กำหนดความหนักในระดับปานกลาง (70-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) ก่อนการฝึกทักษะทำการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที จากนั้นทำการฝึกทักษะการตีและรับไม้ตีที่ 1-6 ได้แก่ ไม้ตีที่ 1 คอ-คอ (การตีดาบระดับคอ ซ้าย-ขวาของคู่ต่อสู้) ไม้ตีที่ 2 คอ-คอ-ขา-ขา (การตีดาบระดับคอและระดับขา ซ้าย-ขวาของคู่ต่อสู้) ไม้ตีที่ 3 คอ-คอ-ขา-ขาไขว้หรือขายก (การตีดาบระดับคอและขา ซ้าย-ขวาของคู่ต่อสู้ การตีขาครั้งสุดท้ายให้ยกขาขึ้นพร้อมการตีและการรับดาบ)

ไม้ตีที่ 4 คอ-คอ-เอว-เอว (การตีดาบระดับคอและเอวซ้าย-ขวาของคู่ต่อสู้) ไ ม้ตีที่ 5 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว (การตีดาบระดับคอ ระดับเอว และตีหัวของคู่ต่อสู้) และไม้ตีที่ 6 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว-กระทุ้ง (การตีดาบระดับคอ ระดับเอว การตีหัว และการกระทุ้งคู่ต่อสู้) ขณะทำการทดลองผู้วิจัยจะการประเมินระดับการรับรู้การออกแรงของร่างกาย และการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุกครั้งก่อนและหลังการฝึก โดยผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 (ดังตาราง 1)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ ชุดทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (Hongthong & Romket, 2021) นำชุดทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการทดสอบซ้ำ (test-retest reliability) แบบ Intra-rater reliability จากนั้นนำค่าที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้งไปหาค่าสหสัมพันธ์ เพื่อหาความสอดคล้องของผลการทดสอบ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น คือ สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson’s correlation coefficient หรือ r) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.998 ได้แก่

2.2.1 แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental Rotation Test--MRT เป็นการประเมินความสามารถทางสมองเกี่ยวกับความสามารถของการหมุนภาพในใจ ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ (spatial ability) แบบทดสอบจำนวน 24 ข้อ โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 3 นาที ช่วงการทดสอบละ 12 ข้อ ประกอบด้วย ภาพคำถาม 1 ภาพ และภาพคำตอบ 4 ภาพ ในแต่ละข้อจะมีภาพที่ถูกต้อง 2 ภาพ และภาพคำตอบที่เลือกจะต้องถูกต้องทั้ง 2 ภาพจึงจะได้ 1 คะแนน และทำการทดสอบในข้อถัดไปจนครบ 12 ข้อ จากนั้นพัก 2 นาที และเริ่มทำแบบทดสอบ 12 ข้อที่เหลือ และมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1-24 คะแนน (ดังภาพ 2)

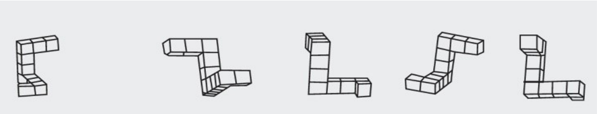
2.2.2 แบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หรือ Spatial visualization test ประเมินความสามารถด้านการจัดกระทำกับมโนภาพของสิ่งเร้าที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบทั้งสิ้น 25 นาที โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบพิจารณาภาพตัวอย่างวัตถุสามมิติด้านบนซ้ายมือว่าถูกหมุนอย่างไรจึงกลายเป็นภาพขวามือ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบสังเกตภาพคำถาม และใช้เมาส์คลิกเลือกคำตอบ 1 ภาพ (A B C D E) ซึ่งเป็นการที่ถูกหมุนในทิศทางเดียวกันกับตัวอย่างด้านบน ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องทำแบบทดสอบทั้งหมด 30 ข้อ ภายในเวลา 25 นาที การแปลผลแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คือ คะแนนจากข้อที่ทำถูกต้องโดยมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1-30 คะแนน (ดังภาพ 3)

ตาราง 1

โปรแกรมการฝึกดาบสองมือ

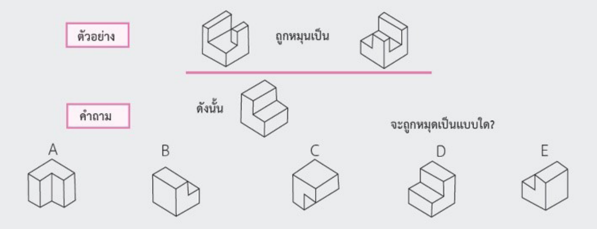
รายละเอียด	HR และ RPE
สัปดาห์ที่ 1-2 (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์)	
อบอุ่นร่างกาย (10 นาที)	- HR 60-70
ฝึกทักษะ (40 นาที)	- RPE (9-11)
- การตีและรับไม้ตีที่ 1 คอ-คอ	
- การตีและรับไม้ตีที่ 2 คอ-คอ-ขา-ขา	
- การตีและรับไม้ตีที่ 3 คอ-คอ-ขา-ขาไข้หรือขายก	
- การตีและรับไม้ตีที่ 4 คอ-คอ-เอว-เอว	
- การตีและรับไม้ตีที่ 5 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว	
- การตีและรับไม้ตีที่ 6 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว-กระทุ้ง	
การคลายอุ่น (10 นาที)	
สัปดาห์ที่ 3-8 (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์)	
อบอุ่นร่างกาย (10 นาที)	- HR 70-80 % of HR_{max}
ฝึกทักษะ (40 นาที)	
- การตีและรับไม้ตีที่ 1 คอ-คอ	- RPE (12-16)
- การตีและรับไม้ตีที่ 2 คอ-คอ-ขา-ขา	
- การตีและรับไม้ตีที่ 3 คอ-คอ-ขา-ขาไข้หรือขายก	
- การตีและรับไม้ตีที่ 4 คอ-คอ-เอว-เอว	
- การตีและรับไม้ตีที่ 5 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว	
- การตีและรับไม้ตีที่ 6 คอ-คอ-เอว-เอว-หัว-กระทุ้ง	
การคลายอุ่น (10 นาที)	

หมายเหตุ: HR: Heart rate คือ อัตราการเต้นของหัวใจ HR_{max} คือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด Rating of Perceived Exertion--RPE คือ การรับรู้การออกแรงของร่างกาย



ภาพ 2 Mental Rotation Test--MRT

Note. From *The influence of brain abilities on sports abilities of Thai young men: A tool for finding talented athletes* by Bureau of sports, Department of physical education, 2021, Bangkok: Repin company limited.



ภาพ 3 Spatial visualization test

Note. From *The influence of brain abilities on sports abilities of Thai young men: A tool for finding talented athletes* by Bureau of sports, Department of physical education, 2021, Bangkok: Repin company limited.

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

การทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกดาบสองมือ ในการฝึกสัปดาห์ที่ 1-2 จะกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกาย คือ อัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด หมายถึง การออกกำลังกายในระดับความหนักต่ำ และวัดการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (RPE) กำหนดที่ระดับ 9-11 และสัปดาห์ที่ 3-8 จะกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายคือ วัดอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดหมายถึง การออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลาง และการรับรู้การออกแรงของร่างกาย กำหนดที่ระดับ 12-16 (ดังภาพ 4) โดยมีขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้

3.1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ทำการเก็บรวมรวมข้อมูลด้วยการทดสอบความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ โดยใช้แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ และแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (ข้อ 2.2.1 และ 2.2.3)

3.2 กลุ่มตัวอย่างฝึกตามโปรแกรมการฝึกดาบสองมือเป็นเวลา 8 สัปดาห์ (ตาราง 1)

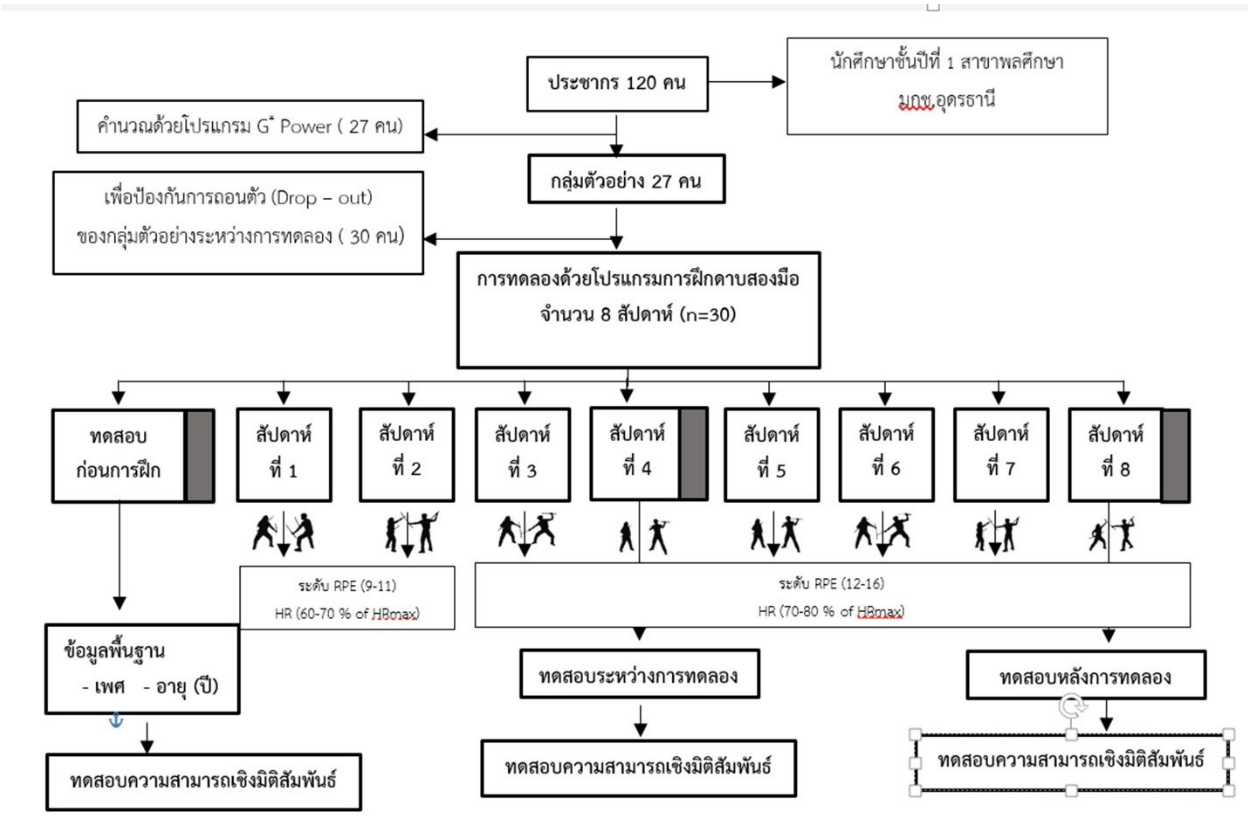
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบการกระจายของข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติด้วยสถิติ Shapiro-wilk test สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD) เพื่อพรรณนาค่า เพศ อายุ อัตราการเต้นของหัวใจ และการรับรู้การออกแรงของร่างกาย และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measures) เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กรณีทดสอบไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติ Friedman test และกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 25 คน (ร้อยละ 83.33) และเพศหญิง จำนวน 5 คน (ร้อยละ 16.67) อายุเฉลี่ย 19.23 ปี แบ่งเป็นอายุ 18 ปี จำนวน 4 คน (ร้อยละ 13.33) อายุ 19 ปี จำนวน 15 คน (ร้อยละ 50.00) อายุ 20 ปี จำนวน 11 คน (ร้อยละ 36.67) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีค่าเฉลี่ย 83.86 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย (ร้อยละ 145.93) และการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (ร้อยละ 12.91) (ตาราง 2)



ภาพ 4 รูปแบบการทดลอง

ตาราง 2

ข้อมูลพื้นฐาน (n=30)

ตัวแปร	**จำนวน (ร้อยละ)**
เพศ	
ชาย	25 (83.33)
หญิง	5 (16.67)
อายุ (ปี)	
18	4 (13.33)
19	15 (50.00)
20	11 (36.67)
$\overline{X}$=19.23 (0.68) Min-max (18-20)	
อัตราการเต้นของหัวใจ	($\overline{X}$ SD)
ขณะพัก	83.86 (5.76) Min-max (81.77-86.21)
ขณะออกกำลังกาย	145.93 (2.82) Min-max (145.93-152.00)
การรับรู้การออกแรงของร่างกาย	12.91 (0.14) Min-max (12.91-14.06)

2. ความแปรปรวนผลของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์

2.1 ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า คะแนนที่ได้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.13, 7.03 และ 9.50 ตามลำดับ และแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ พบว่า คะแนนที่ได้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 7.33 และ 10.30 ตามลำดับ (ดังตาราง 3)

2.2 ความแปรปรวนความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวกรณีวัดซ้ำ โดยใช้สถิติ One-way analysis of variance with repeated measures เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ยของความสามารถทางสมองด้านความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ พบว่า คะแนนทั้งหมดของแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (p =0.00) และคะแนนทั้งหมดของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (p =0.00) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตาราง 4)

ตาราง 3

ความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ความสามารถทางสมอง	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
	($\overline{X}$ SD)	($\overline{X}$ SD)	($\overline{X}$ SD)
ความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์			
การหมุนภาพในใจ			
คะแนนที่ได้	5.13 (3.61)	7.03 (4.62)	9.50 (4.74)
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์			
คะแนนที่ได้	7.23 (4.64)	7.33 (4.37)	10.30 (4.24)

ตาราง 4

ความแปรปรวนความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ภายในกลุ่ม					
การหมุนภาพในใจ					
- คะแนนที่ได้ทั้งหมด (คะแนน)					
ช่วงเวลา	287.62	2	48.79	35.79	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	233.04	58	143.81		
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์					
- คะแนนที่ได้ทั้งหมด (คะแนน)					
ช่วงเวลา	178.22	2	43.10	11.75	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	439.31	58	89.01		

*P < 0.05

การอภิปรายผล

ความสามารถทางสมองด้านความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการรับรู้ การรักษาและเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่ว่างรอบวัตถุที่สนใจ หลังการฝึกดาบสองมือ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบการหมุนภาพในใจและกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าการฝึกดาบสองมือโดยการให้นักศึกษาได้จิตนาการล่วงหน้าถึงท่าที่จะปฏิบัติต่อไป ซึ่งจะทำให้สมองส่วนหน้ามีการรับรู้การตอบสนองและการปฏิบัติ ส่งผลให้นักกีฬาคนนั้นสามารถพัฒนาทักษะดาบสองมือให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับเหตุผลของทฤษฎีของความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์ ที่สามารถพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการทำแบบทดสอบการหมุนภาพในใจและแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จากการศึกษาของ Kubik, Zimmermann, Del Missier and Mantyla (2022) ที่ศึกษาความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์โดยเฉพาะประสิทธิภาพการหมุนภาพในใจสามารถอธิบายได้ว่าความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์จะพัฒนาสูงสุด เมื่อจิตนาการภาพในใจที่มีความสลับซับซ้อน นอกจากนั้นยังมีการศึกษาของ Brewer, Knight, Marsh and Unsworth (2010) ที่ยืนยันว่า นักกีฬาจะมีการพัฒนาสมองเชิงมิติสัมพันธ์ กีฬาประเภทนั้น ๆ จะต้องมีสถานการณ์ในการแข่งขันที่สลับซับซ้อนมากกว่ากีฬาที่มีสถานการณ์ที่ไม่สลับซับซ้อน ในขณะที่ Verosky, Porter, Martinez & Todorov (2018) แนะนำว่า สมองเชิงมิติสัมพันธ์จะได้รับการพัฒนาสูงสุดเมื่อนักกีฬานั้น ๆ มีการตั้งเป้าหมายให้เกิดขีดความสามรถ สอดคล้องกับ Sirivadhanaket, Panthong and Makmee (2018) ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับการเพิ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ พบว่า หลังใช้โปรแกรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรม ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการฝึก มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม นอกจากนั้นยังมีการศึกษาของ Titze, Jansen and Heil (2010) ที่ศึกษาความแตกต่างของเพศต่อการหมุนภาพในใจ ของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 96 คน และผู้ใหญ่ จำนวน 48 คน พบว่า เด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงมีจินตนาการการหมุนภาพในใจที่แตกต่างกัน รวมทั้งผู้ใหญ่เพศชายกับเพศหญิงก็มีจินตนาการการหมุนภาพในใจที่แตกต่างกันกันด้วย โดยเด็กผู้ชายมีจินตนาการการหมุนภาพในใจที่ต่ำกว่าผู้ใหญ่เพศชาย แต่เด็กผู้ชายที่มีอายุใกล้เคียงกับผู้ใหญ่เพศชายมีจินตนาการการหมุนภาพในใจไม่แตกต่างกัน ในทางตรงกันข้ามกลับพบว่า เด็กผู้หญิง เด็กผู้หญิงที่มีอายุใกล้เคียงกับผู้ใหญ่เพศหญิงมีจินตนาการการหมุนภาพในใจไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นเพราะสาเหตุมาจากปัจจัยด้านฮอร์โมน

ที่มีผลต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Schram, 1996) โดยเฉพาะฮอร์โมนที่แตกต่างกันในวัยผู้ใหญ่ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ซึ่ง Hausmann et. al., (2000) ยืนยันว่า ฮอร์โมนเทสโทสเตอร์โรนมีอิทธิพลต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ แต่ในทางตรงกันข้าม ฮอร์โมน Estradiol กลับไม่มีผลใด ๆ เลย ซึ่งในเพศหญิงช่วงมีประจำเดือนที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงเพราะในช่วงนี้ผู้หญิงจะมี ฮอร์โมน Estradiol ต่ำมาก ในขณะที่การศึกษาของ Hijazi (2013) ที่หาความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจ และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับการประสบความสำเร็จในการแข่งขันของนักกีฬาฟันดาบทั้งเพศชายและหญิง พบว่าทั้งในเพศชายและเพศหญิงความสำเร็จในการแข่งขันของนักกีฬาฟันดาบมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Borysiuk and Waskiewicz (2008) ที่ยืนยันว่าการมีสมาธิที่ดีมีความสัมพันธ์กับเป้าหมาย และส่งผลให้ร่างกายเกิดความสมดุล ในขณะที่ลานสายตาที่มองวัตถุไกล ๆ จะเกิดการตอบสนองต่อ สิ่งกระตุ้น เกิดการเคลื่อนไหวและเกิดเวลาในการตอบสนอง ทั้งนี้นักกีฬาฟันดาบจึงจำเป็นต้องมีสมาธิในการแข่งขันในขณะที่เคลื่อนที่เข้าทำคะแนน นักกีฬาเหล่านี้จำเป็นต้องมีลานสายตาที่กว้างไกล นอกจากนั้น Wood and Abernethy (1997) รายงานว่า ความคมชัดในการมองเห็นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ประมาณร้อยละ 60-70 ต่อวินาที อีกทั้งการศึกษาของ Hagemann et. al., (2010) สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวของกีฬาฟันดาบ เป็นกีฬาที่ใช้ความเร็วสูงสุด และจดจำอวัยวะเป้าหมายเพื่อที่จะโจมตีซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการประสบความสำเร็จ นอกจากนั้นยังพบว่า นักกีฬาฟันดาบที่ประสบความสำเร็จสูงสุดยังสามารถเก็บข้อมูลของอวยวะเป้าหมายเพื่อใช้ในการโจมตีให้ได้เร็วที่สุด (Hagemann et. al., 2010) นอกจากนี้ Borysiuk and Waskiewicz (2008) ยังพบว่า ข้อมูลที่สำคัญสำหรับนักกีฬาฟันดาบ คือ การรับรู้สภาพแวดล้อมด้านนอกและความเร็วในการเคลื่อนไหว จะส่งผลให้เกิดทั้งเทคนิคและยุทธวิธี ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการใช้ฝึกเทคนิคการเคลื่อนไหวของนักกีฬาฟันดาบ ซึ่งนักกีฬาดังกล่าวจะต้องมีการเตรียมตัวที่เหมาะสมใน ตำแหน่งที่จะโจมตี ในขณะเดียวกันนักกีฬาก็ต้องมีการเตรียมความพร้อมที่จะถูกโจมตีกลับ จากความรู้การเคลื่อนไหวดังกล่าวการประเมินระยะทางระหว่างเป้าหมายกับสายตาของนักกีฬาเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งทำให้นักกีฬาและผู้ฝึกสอนสามารถประเมินการโจมตีกลับของคู่ต่อสู้ได้ กลยุทธ์เหล่านี้สามารถพัฒนาขีดความสามารถให้นักกีฬาฟันดาบสามารถที่จะส่งสัญญาณในการเริ่มต้นใช้ดาบไปยังอวัยวะเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ (Borysiuk & Waskiewicz, 2008)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาระยะยาวของโปรแกรมการฝึกดาบสองมือให้ครอบคลุมความหนักของการออกกำลังกายทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับความหนักต่ำ ระดับความหนักปานกลาง และระดับความหนักสูงสุดต่อการพัฒนาความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์

2. ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่รวมทั้งมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกดาบสองมือต่อการพัฒนาความสามารถทางสมองเชิงมิติสัมพันธ์

References

Borysiuk, Z., & Waskiewicz, Z. (2008). Information processes, stimulation and perceptual training in fencing. *Journal of Human Kinetics, 19*(1), 63-82. https://doi.org/10.2478/v10078-008-0005-y

Brewer, G. A., Knight, J. B., Marsh, R. L., & Unsworth, N. (2010). Individual differences in event-based prospective memory: Evidence for multiple processes supporting cue detection. *Memory & cognition, 38*(3), 304-311. https://doi.org/10.3758/MC.38.3.304

Bureau of sports, Department of physical education. (2021). *The influence of brain abilities on sports abilities of Thai young men: A tool for finding talented athletes*. Bangkok: Repin company limited. (in Thai)

Champa-ngern, S. (2006). *Thai sports*. Bangkok: Suwiriyasan. (in Thai)

Dominguez, M. G., Martin-Gutierrez, J., Gonzalez, C. R., & Corredeaguas, C. M. M. (2012). Methodologies and tools to improve spatial ability. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 51*(2012), 736-744. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.233.

Dulya, S., Ruangthip, P., & Pradupróm, P. (2019). Effects of gender differences among elementary school students on increasing interpersonal intelligence with a virtual cognitive process training program (VR-CTP). *Mahachulalongkornrajavidyalaya university, 6*(7), 3354-3367. (in Thai)

Geary, D. C., Saults, S. J., Liu, F., & Hoard, M. K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency, and arithmetical reasoning. *Journal of Experimental child psychology, 77*(4), 337-353. https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2594

Hagemann, N., Schorer, J., Cañal-Bruland, R., Lotz, S., & Strauss, B. (2010). Visual perception in fencing: Do the eye movements of fencers represent their information pickup?. *Attention, Perception, & Psychophysics, 72*(8), 2204-2214. https://doi.org/10.3758/BF03196695

Halpern, D. F. (2000). *Sex differences in cognitive abilities*. New York: Psychology press.

Hausmann, M., Slabbekoorn, D., Van Goozen, S. H., Cohen-Kettenis, P. T., & Gunturkun, O. (2000). Sex hormones affect spatial abilities during the menstrual cycle. *Behavioral neuroscience, 114*(6), 1245-1250. https://doi.org/10.1037//0735-7044.114.6.1245

Hansomsakkul, A., & Chadcham, S. (2018). Relationship dimensions: defects that should not be overlooked. *Academic journal Buriram rajabhat university, 10*(1), 21-29. (in Thai)

Hijazi, M. M. K. (2013). Attention, visual perception and their relationship to sport performance in fencing. *Journal of Human Kinetics, 39*, 195-201. https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0082

Hongthong, P., & Romket, K. (2021). *The influence of brain abilities on educational abilities level. Sports of Thai youth athletes: A tool for finding talented athletes*. Bangkok: Department of physical education, Ministry of tourism and sports. (in Thai)

Kubik, V., Del Missier, F., & Mäntylä, T. (2020). Spatial ability contributes to memory for delayed intentions. *Cognitive research: Principles and Implications, 5*(1), 1-10. https://doi.org/10.1186/s41235-020-00229-2

Komonsut, S. (2013). *The study of the relational ability of early childhood children who received yoga movement activities* (Master's thesis). Srinakharinwirot University. Bangkok. (in Thai)

Mansanguan, S. (1999). *Two-handed sword*. Bangkok: King Chan printing Co., Ltd. (in Thai)

Putri, A. A.; Lubis, L.; & Ong, P. A. (2017). Comparison of Spatial Ability between Male and Female Athletes. *Althea Medical Journal, 4*(2), 213-216.

Saributt, P., & Kanchanasorn, W. (2020). The effect of ball throwing practice on the ability to rotate images in the mind of students with learning disabilities Ban Huai Kama School. *Journal of Rajasuda college, 16*(1), 59-69. (in Thai)

Schram, C. M. (1996). A meta-analysis of gender differences in applied statistics achievement. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 21*(1), 55-70. https://doi.org/10.3102/10769986021001055

Seethalanuchit, M. (2018). Development of nursing curriculum and the development of capacities to care for spiritual health. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 12*(2), 63–68. (in Thai)

Silverman, S. (1985). Relationship of engagement and practice trials to student achievement. *Journal of Teaching in Physical Education, 5*(1), 13-21. https://doi.org/10.1123/jtpe.5.1.13

Sirivadhanaket, P., Panthong, K., & Makmee, P. (2018). Increasing the relational ability of students. Vocational education using critical cognitive skills training program. *Journal of Charoenkrung Pracharak Hospital, 14*(1), 40-56. (in Thai)

Sripalaew, J. (2019). *Enhancing spatial ability of primary school students by using applied Maak Gep* (Doctoral dissertation). Chonburi: Burapha university. (in Thai)

Titze, C., Jansen, P., & Heil, M. (2010). Mental rotation performance and the effect of gender in fourth graders and adults. *European Journal of Developmental Psychology, 7*(4), 432-444. https://doi.org/10.1080/17405620802548214

Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review, 20*(2), 111-131. https://doi.org/10.1007/s10648-007-9057-0

Verosky, S. C., Porter, J., Martinez, J. E., & Todorov, A. (2018). Robust effects of affective person learning on evaluation of faces. *Journal of Personality and Social Psychology, 114*(4), 516–528. https://doi.org/10.1037/pspa0000109

Wood, J. M., & Abernethy, B. (1997). An assessment of the efficacy of sports vision training programs. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry, 74*(8), 646-659. https://doi.org/10.1097/00006324-199708000-00026

Yongthavee, A., Pitaksathienkul, C., Noikhammuang, T., & Sukdee, N. (2020). *Sports intelligence the role of cognitive abilities in sports success in Thai youth athletes* (Research report). Bangkok: Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports. (in Thai)

การประยุกต์ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole)

Application of the Analytical Method for Ketamine and Norketamine in Blood and Urine Using Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole)

พงศธร กอนตะวัน[1,2]*

Pongsathorn Kontawan[1,2]*

[1]สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[1]Division of Forensic Science, Faculty of Allied Health Science, Thammasat University

[2]กลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

[2]Department of Forensic Toxicology, Institute of Forensic Medicine, Police General Hospital

*Corresponding author: pongsathorn.k56@rsu.ac.th

Received: November 11, 2022

Revised: December 22, 2022

Accepted: December 27, 2022

บทคัดย่อ

คีตามีนเป็นยาที่ถูกคิดค้นขึ้นใช้ในทางการแพทย์เพื่อเป็นยากล่อมประสาทหรือยาสลบ เป็นสารออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทที่อาจมีความเกี่ยวข้องกับพฤติการณ์การตาย สารคีตามีนจะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นเมแทบอไลต์นอร์คีตามีนที่ตรวจพบได้ในปัสสาวะของผู้ที่ใช้ยา โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองมีจุดประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีน และนอร์คีตามีน ในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole) โดยตัวอย่างเลือด และปัสสาวะในงานวิจัยนี้ได้จากกลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา ผลการวิจัยพบว่าเทคนิค Online SPE LC-MS/MS มีความแม่นยำ และความเที่ยงตรงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ คือ มีค่า %RSD น้อยกว่า 15% และมีค่าการกลับคืนอยู่ในช่วง 80%-120% วิธีการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ง่าย ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์สั้นเพียง 11 นาทีต่อ 1 ตัวอย่าง สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างปัสสาวะและตัวอย่างเลือดของผู้ต้องสงสัย พบว่า ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะของตัวอย่างทั้งหมด 31 รายมีจำนวนตัวอย่าง 19 รายที่มีผลรวมของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะมากกว่าค่า Cut-off ส่วนปริมาณในเลือดแต่ละรายมีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนค่อนข้างต่ำ มีเพียง 8 รายที่มีค่าความเข้มข้นของคีตามีนและนอร์คีตามีนสูงถึงระดับที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อจิตประสาท ส่วนผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้เสียชีวิตพบว่าปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดของทั้ง 9 รายมี 3 รายที่สรุปได้ว่าเสียชีวิตจากพิษของสารคีตามีนเกินขนาด โดยสรุปเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole) มีความไว รวดเร็ว และถูกต้องน่าเชื่อถือ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานตรวจวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจในงานประจำวันต่อไป

คำสำคัญ: คีตามีน นอร์คีตามีน Online SPE LC-MS/MS

Abstract

Ketamine is a drug that was developed medically as a sedative or anesthetic. Ketamine could be a psychoactive substance and is associated with the manner of death. Ketamine is converted into the metabolite norketamine, which can be detected in the urine of people taking the drug. This research is an experimental study aiming to develop the analytical method and apply it for the determination of ketamine and norketamine levels in blood and urine using the Online SPE LC-MS/MS (Triple Quadrupole). The blood and urine samples were collected from the Subdivision of Toxicology, Institute of Forensic Medicine. The results showed that the online SPE LC-MS/MS method's precision and accuracy were within an acceptable range of %RSD less than 15% and %recovery range of 80%-120%. The sample preparation process is simple and rapid, taking 11 minutes per sample. Ketamine and norketamine levels were detected at levels higher than the cutoff level in 19 of the 31 suspected people's urine samples, but only 8 blood samples reached the psychedelic stage. The results of three of the nine deceased blood and urine samples indicated death from ketamine and norketamine overdose. In conclusion, online SPE LC-MS/MS is one of the robust, rapid, accurate, and reliable techniques that are advantageously used in forensic examination.

Keywords: Ketamine, Norketamine, Online SPE, LC-MS/MS

บทนำ

Ketamine (คีตามีน) เป็นยาที่ถูกคิดค้นขึ้นใช้ในทางการแพทย์เพื่อเป็นยากล่อมประสาทหรือยาสลบที่สามารถออกฤทธิ์ได้อย่างรวดเร็วและยาวนานในผู้ป่วย (Sałat et al., 2015) คีตามีน ถูกจัดเป็นวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทในประเภท 2 ลำดับที่ 16 ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องระบุชื่อวัตถุออกฤทธิ์ พ.ศ. 2561 และเนื่องด้วยฤทธิ์และผลข้างเคียงของคีตามีน ที่ส่งผลต่อระบบประสาทโดยตรงทำให้เกิดอาการประสาทหลอนอย่างแรง (psychedelic) เคลิบเคลิ้ม (euphoria) คิดว่าตนเองมีอำนาจพิเศษ (mystical) ความคิดสับสน การรับรู้ และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมทั้งภาพ แสง สี เสียงจะเปลี่ยนแปลงไป (Gahlinger, 2004) จึงถูกนำไปใช้ในทางที่ผิดเพื่อวัตถุประสงค์ให้เกิดความสนุกสนาน เคลิบเคลิ้ม รื่นเริง

คีตามีนจัดเป็นยาที่รู้จักกันในกลุ่ม Club drugs หมายถึงสารเสพติดที่ใช้ในเวลากลางคืนตามไนท์คลับ สถานบันเทิง เมื่อคีตามีน เข้าสู่ร่างกายจะถูกเมตาบอไลต์ที่ตับโดยการทำงานของ enzyme Cytochrome P450 3A4 (CYP3A4) และ Cytochrome P2B6 (CYP2B6) ได้เป็นนอร์คีตามีน (Norketamine) ประมาณร้อยละ 80 ซึ่งเป็นเมตาบอไลต์หลักของคีตามีน (Zanos et al., 2018) การเสพคีตามีน ปริมาณมากหรือการเสพร่วมกับยาหรือสารเสพติดอื่น ๆ หรือผสมกับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เพิ่มความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดผลรุนแรงถึงชีวิตได้ ในกรณีที่ปริมาณของคีตามีนในเลือดสูงถึงระดับที่ทำให้เกิดอันตรายได้ (lethal dose) หรือในกรณีที่เสพ คีตามีนร่วมการดื่มแอลกอฮอล์ ยาหรือสารเสพติดชนิดอื่นเกิดการเสริมฤทธิ์และเพิ่มโอกาสที่จะทำให้เสียชีวิตได้ (Krystal et al., 1998) การตรวจวิเคราะห์คีตามีน และนอร์คีตามีน จึงมีความสำคัญในการพิสูจน์ว่าผู้ต้องสงสัยได้รับหรือสัมผัสกับคีตามีนหรือไม่ นอกจากนี้คีตามีน และนอร์คีตามีน ถูกขับออกมาทางปัสสาวะปริมาณมากถึงร้อยละ90 ของปริมาณที่ได้รับ (Moffat, Osselton, Widdop & Watts, 2004) และยังมีช่วงเวลาที่สามารถตรวจพบ (detection window) ยาวนาน (Adamowicz & Kala, 2005) อีกทั้งปัสสาวะสามารถเก็บจากผู้ต้องสงสัย และผู้เสียชีวิตได้อย่างง่ายดายกว่าการเก็บชีววัตถุชนิดอื่น ๆ

เทคนิคที่ได้รับความนิยมในการตรวจยืนยันคีตามีน และนอร์คีตามีน รวมถึงยาและสารเสพติดชนิดอื่น ๆ

ทั้งในเลือด ปัสสาวะ และชีววัตถุชนิดอื่น ๆ ได้แก่เทคนิค Gas Chromatography-Mass Spectrometry--GC-MS และเทคนิค Liquid Chromatography-Mass Spectrometry--LC-MS แต่ทั้ง 2 เทคนิคที่กล่าวมาข้างต้นยังมีข้อจำกัดเนื่องจากต้องใช้ตัวอย่างปริมาณมาก มีกระบวนการสกัดสารส่งตรวจ (sample extraction) และกระบวนการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน ต้องสัมผัสกับสารทำละลายอินทรีย์ มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงานสูง (human errors) และใช้เวลานานในการตรวจวิเคราะห์ต่อหนึ่งตัวอย่าง (Wang et al., 2020)

จากปัญหาข้างต้น จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ โดยพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์เคตามีนในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์ที่นำเอากระบวนการสกัดมาควบรวมกับวิธีวิเคราะห์ นั่นคือ นำเอาการสกัดแบบ Solid Phase Extraction--SPE เข้ามาต่อพ่วงกับระบบปั๊มของเครื่อง Liquid chromatography กล่าวคือ ปั๊มจะทำการดูดตัวอย่างปริมาณเพียง 20 µl แล้วนำไปสกัดในส่วนของ SPE Column โดยอัตโนมัติ สามารถลดการสัมผัสสารเคมีและลดเวลาในการตรวจวิเคราะห์ลงได้ นอกจากนี้ยังลดโอกาสเกิดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงานเนื่องจากทุก ๆ ตัวอย่างจะถูกกำหนดให้อยู่ในสภาวะเงื่อนไขเดียวกันทั้งอุณหภูมิ ความดัน และ Flow rate จากนั้นสารที่ต้องการวิเคราะห์จะถูก Mobile phase นำพาไปสู่ Analytical Column เพื่อทำการแยกสาร และสารที่ถูกแยกจะถูกส่งไปยังส่วน Mass spectrometry เพื่อทำการวิเคราะห์มวลโมเลกุลของสารต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดสอบหาสภาวะ (condition) ที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (triple quadrupole)

2. ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือดและปัสสาวะของผู้เสียชีวิต และผู้ต้องสงสัยโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS (triple quadrupole)

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1) คีตามีน (Ketamine)

คีตามีนหรือยาเคถูกนำมาใช้ครั้งแรกปี พ.ศ. 2505 โดยกองทัพทหารอเมริกันในสงครามเวียดนาม ต่อมาใน ปี พ.ศ. 2513 จึงมีการนำมาใช้กับพลเรือน คีตามีนเป็นสารอนุพันธ์ของ phencyclidine ออกฤทธิ์ ที่ N-Methyl-D-Aspartate receptor--NMDA receptor ยับยั้งการส่งกระแสประสาทระหว่าง thalamus และ limbic system ยาละลายในไขมันได้ดี สามารถผ่าน blood brain barrier อย่างรวดเร็ว (Lertkovit, Noitasaeng, Kimura & Vichitvejpaisal, 2021)

ความเข้มข้นของคีตามีน ในเลือดจะสามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์ในการใช้งานและผลข้างเคียง (Zanos et al., 2018) หรืออาจบอกถึงสาเหตุการตายในกรณีที่ตรวจพบความเข้มข้นของคีตามีนในระดับที่ทำให้เกิดอันตรายได้ หรือในกรณีที่ตรวจพบร่วมกับยาหรือสารเสพติดชนิดอื่น ๆ ทำให้เกิดการเสริมฤทธิ์และทำให้เกิดพิษรุนแรงขึ้น (Niquet et al., 2017)

คีตามีนเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเมตาบอไลต์ที่ตับโดยการทำงานของ Enzyme Cytochrome P450 และ Cytochrome P2B6--CYP2B6 ได้เป็นนอร์คีตามีนซึ่งเป็นตัว Metabolite หลักของคีตามีนจากนั้นจะถูกเปลี่ยนต่อโดยการทำงานของ Enzyme CYP2B6 ได้เป็นไฮดรอกซีนอร์คีตามีน (Hydroxynorketamine) และดีไฮโดรนอร์คีตามีน (Dehydronorketamine) (Zanos et al., 2018)

2) การตรวจวิเคราะห์ระดับ Ketamine และนอร์ Noretamine ในเลือดและปัสสาวะ

Legrand et al. (2008) ได้ใช้เทคนิค micro-liquid chromatography/mass spectrometry ในการทดลองทางคลินิกเพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์คีตามีนและนอร์ตามีนในพลาสมา โดยใช้วิธีการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง (solid-phase extraction) ในการสกัดพลาสมาสำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ใช้ C18 micro-column และ Mobile phase ใช้ 0.1% formic acid ต่อ Acetonitrile (90/10 v/v) จากการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ภายใต้สภาวะเหล่านี้พบว่า ไม่มีการสูญเสียไอออนของสารที่ต้องการวิเคราะห์ จากการวิเคราะห์ matrix effect สามารถวิเคราะห์ภายในเวลา 10 นาที การทดสอบความเป็นเส้นตรงของ calibration curves ที่ช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 5 ng/ml ถึง 500 ng/ml ได้ค่า correlation coefficients มากกว่า 0.999 ค่า recovery เฉลี่ยอยู่ใน

ช่วงระหว่าง 98.1 ถึง 101.7 % และค่า R.S.D. ที่ 1.9 % ค่า LOD ที่ 4 ng/ml เมื่อนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีน และนอร์คีตามีนในพลาสมาจำนวนทั้งสิ้น 177 ราย พบว่า ความเข้มข้นของคีตามีน และนอร์คีตามีนอยู่ในช่วง 8 ถึงมากกว่า 5,000 ng/ml และ 5 ถึง 350 ng/ml ตามลำดับ

Kim, Lee, Choi, Lim and Chung (2008) ได้ใช้เทคนิค Positive ion Chemical Ionization–Gas Chromatography–Mass Spectrometry--PCI–GC–MS ในการวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีน และนอร์คีตามีนในปัสสาวะ เทคนิคดังกล่าวมีความเป็นเส้นตรงของ calibration curves ที่ช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 50 ng/ml ถึง 1,000 ng/ml มีค่า correlation coefficients มากกว่า 0.99 ค่า LOD และ LOQ มีค่าเท่ากับ 25 และ 50 ng/ml ตามลำดับ ค่า recovery ของคีตามีน และนอร์คีตามีนของทั้ง 3 ความเข้มข้น (86 430 and 860 ng/ml) อยู่ที่ 53.1 ถึง 79.7% สำหรับคีตามีน และ 45.7 ถึง 83.0% สำหรับนอร์คีตามีน ค่า precisions (CV) ต่ำกว่า 15.0% และค่า accuracies (bias) 15% เช่นกัน จากการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ปัสสาวะของผู้ต้องสงสัยที่ใช้คีตามีนจำนวน 6 ราย พบว่า ความเข้มข้นของคีตามีน และนอร์คีตามีนของผู้ต้องสงสัยทั้ง 6 รายอยู่ในช่วง 0.03 ถึง 56.16 ug/ml สำหรับคีตามีน และ 0.42 ถึง 29.31 ug/ml สำหรับนอร์คีตามีน อัตราส่วนของคีตามีนต่อนอร์คีตามีนอยู่ในช่วง 0.28 ถึง 2.04

วิธีดำเนินการวิจัย

1) แบบแผนการวิจัย

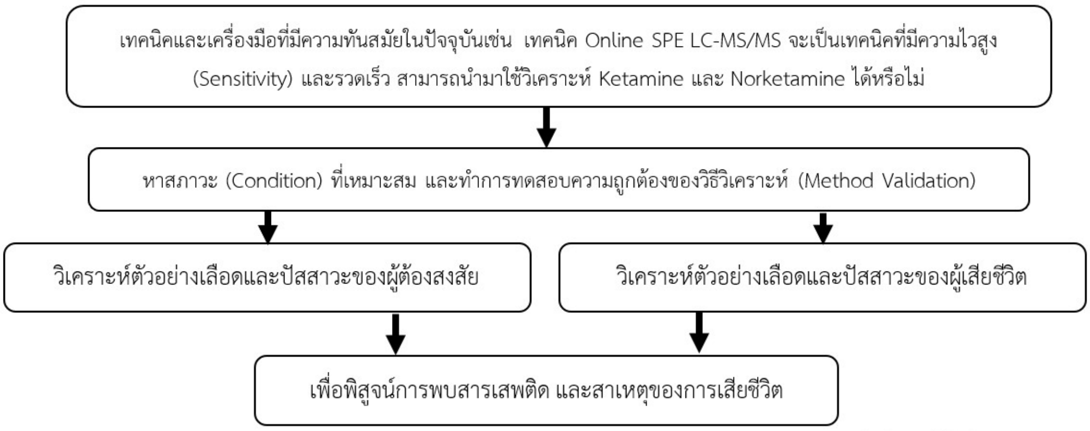
การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Experimental study โดยทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์การตรวจหาสารคีตามีนและนอร์คีตามีน และประยุกต์ใช้ในตัวอย่างเลือดและปัสสาวะได้จากของผู้เสียชีวิต และผู้ต้องสงสัย

2) ตัวอย่างเลือดปัสสาวะและสารมาตรฐาน

1. สารมาตรฐานคีตามีนและนอร์คีตามีนความเข้มข้น 1 mg/ml ที่ใช้ในการวิจัยจากบริษัท Cerilliant Corporation (Texas USA) และสารมาตรฐาน Trimipramime (10mg) เป็น Internal Standard--IS จากบริษัท LGC Company (Teddington UK)

2. Blank blood และ Blank urine ในการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ได้จากการนำตัวอย่างเลือดและปัสสาวะปกติที่เหลือจากงานตรวจวิเคราะห์ในงานประจำของกลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา ที่ผ่านการตรวจยืนยันแล้วว่า ไม่พบคีตามีนและนอร์คีตามีนหรือสารอื่น ๆ ได้แก่ Methamphetamine Mitragynine Opiates THC Cocaine โดยวิธี LC-MS/MS นำมาผสมกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3) การเตรียมตัวอย่างเลือด และปัสสาวะ

1. เตรียมตัวอย่างเลือดโดยปิเปตตัวอย่างเลือด 300 µl ลงใน microcentrifuge tube ขนาด 2 ml จากนั้นปิเปต Trimipramine 5 µg/ml 20 µl ลงในตัวอย่างเลือดเพื่อเป็น internal standard และ Vortex ให้เข้ากัน ปิเปต Acetonitrile 600 µl ลงในตัวอย่างเลือดเพื่อตกตะกอนโปรตีน Vortex ให้เข้ากันอีกรอบหนึ่ง จากนั้นนำไป Centrifuge ที่ 13,000 รอบต่อนาที (rpm/min) นาน 5 นาที ดูดส่วน Supernatant ลงใน Vial ขนาด 1.5 ml

2. เตรียมตัวอย่างปัสสาวะโดยปิเปตตัวอย่างปัสสาวะ 1,000 µl ลงใน Vial ขนาด 1.5 ml จากนั้นปิเปต Trimipramine 5 µg/ml 20 µl ลงในตัวอย่างปัสสาวะเพื่อเป็น internal standard และผสมให้เข้ากัน

4) การหาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่อง Mass spectrometry

เตรียม Working standard solution (คีตามีนและนอร์คีตามีน 500 ng/ml) ปริมาตร 1 ml ในเมทานอล จากนั้นนำ Working standard solution ฉีดเข้าเครื่อง Mass spectrometer TSQ Quantitative โดยตรง (ไม่ผ่านเครื่อง Liquid chromatography) เปิดการทำงานเครื่อง Mass spectrometry โดยตั้งค่าเป็นโหมด Full scan เพื่อหา Precursor ion ที่ m/z 238 และ 224 ซึ่งเป็น m/z ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนตามลำดับ ทำการ Optimization เพื่อหา Product ion ที่ได้จาก Precursor ion m/z 238 224 และศึกษาพลังงานที่ใช้ในการแตกไอออน (collision energy) รวมถึงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Mass spectrometry จากนั้นทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ค่า Response ของทั้ง Precursor ion และ Product ion ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนที่ดีที่สุด

5) การหาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่อง Online SPE-liquid chromatography

เตรียมตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ โดยการ Spike standard (คีตามีนและนอร์คีตามีน 500 ng/ml) ปริมาตร 1 ml จากนั้นนำไปเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ตามวิธีการในข้อ 3 ทำการฉีดตัวอย่างเข้าเครื่อง Online SPE LC-MS/MS จากนั้นทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญในการตรวจวิเคราะห์ เช่น Injection volume Run time Flow rate ชนิดของ Mobile phase รวมถึงสัดส่วนและ Gradient ของ Mobile phase อุณหภูมิของ Analytical column เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ และสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจวิเคราะห์เพื่อให้ได้ Chromatogram ของสารตัวอย่างเลือดและปัสสาวะที่ดีที่สุด และให้ค่าพื้นที่ใต้กราฟ (Area Under Curve--AUC) สูงที่สุดโดยใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์น้อยที่สุด

6) การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ (Method validation)

1.ความเป็นเส้นตรง (linearity)

เติมสารมาตรฐานลงใน matrix blank เลือดและปัสสาวะที่ระดับความเข้มข้น 25 50 250 500 1,000 และ 1,500 ng/ml สำหรับตัวอย่างปัสสาวะ และที่ระดับความเข้มข้น 4 10 50 150 250 และ 500 ng/ml สำหรับตัวอย่างเลือด เพื่อสร้างกราฟมาตรฐาน (calibration curve) และพิจารณาความเป็นเส้นตรงจากค่า R-squared (R2) ต้องไม่น้อยกว่า 0.995

2. ความเที่ยงตรง (precision)

เตรียมสารมาตรฐานตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ 3 ระดับความเข้มข้นได้แก่ Low Quality Control--LQC Medium Quality Control--MQC และ High Quality Control--HQC ลงใน matrix blank วิเคราะห์ระดับละ 5 ซ้ำทำการทดสอบ 3 วัน ค่าความเที่ยงตรงพิจารณาจาการคำนวณค่า %RSD ไม่เกินร้อยละ 15

3. ความแม่นยำ (accuracy)

เตรียมสารมาตรฐานตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ 3 ระดับความเข้มข้นลงใน matrix blank วิเคราะห์ระดับละ 5 ซ้ำทำการทดสอบ 3 วัน ค่าความแม่นยำแสดงด้วยค่า %recovery อยู่ในช่วง 80%-120%

4. ขีดจำกัดของการตรวจพบ (detection limit)

เปรียบเทียบ signal ที่วัดได้จากตัวอย่างที่รู้ความเข้มข้นต่ำของสารที่วิเคราะห์ กับตัวอย่างที่เป็น blank เรียกว่า signal-to-noise ratio โดยทั่วไปสำหรับ LOD ค่าที่ยอมรับ คือ 3 ต่อ 1

5. ขีดจำกัดของการหาเชิงปริมาณ (quantitation limit)

เปรียบเทียบ signal ที่วัดได้จากตัวอย่างที่รู้ความเข้มข้นต่ำของสารที่วิเคราะห์กับตัวอย่างที่เป็น blank เรียกว่า signal-to-noise ratio โดยทั่วไปสำหรับ LOQ ค่าที่ยอมรับคือ 10 ต่อ

6. ความจำเพาะ (specificity)

วิเคราะห์ตัวอย่าง Spiked sample ที่เติมสารมาตรฐานรวม (mixed standard) และพิจารณาค่า response ที่ตำแหน่ง retention time เดียวกันกับ คีตามีนและนอร์คีตามีนต้องไม่มี response ของสารอื่นเกิดขึ้น

7. ผลกระทบจากเมทริกซ์ (matrix effect)

ทำการทดสอบ Ionization Suppression/Enhancement โดยเตรียมตัวอย่าง 2 ชุดได้แก่ ชุด A คือ ตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือดจากแหล่งที่ต่างกันจำนวน 6 แหล่งนำมาผ่านกระบวนการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ แล้วจึงเติมสารมาตรฐาน คีตามีนและนอร์คีตามีน ความเข้มข้น 40 และ 900 ng/ml สำหรับตัวอย่างปัสสาวะ และความเข้มข้น 30 และ 300 ng/ml สำหรับตัวอย่างเลือด ชุด B คือ สารมาตรฐานที่ถูกเตรียมให้มีความเข้มข้น 40 และ 900 ng/ml ปริมาตร 1 ml ใน Deionized water สำหรับใช้เปรียบเทียบกับ ชุด A ที่เป็นตัวอย่างปัสสาวะ และความเข้มข้น 30 และ 300 ng/ml สำหรับใช้เปรียบเทียบกับ ชุด A ที่เป็นตัวอย่างเลือด จากนั้นคำนวนหาค่า % Ionization suppression /enhancement

$$\%\ \textbf{Ionization suppression/enhancement} = \left(\frac{\text{พื้นที่ใต้กราฟเฉลี่ย ชุด A}}{\text{พื้นที่ใต้กราฟเฉลี่ย ชุด B}}\right) \text{x100} \quad (1)$$

โดย ถ้ามีค่าบวก หมายถึง เกิด ionization enhancement แต่ถ้ามีค่าลบ หมายถึง เกิด ionization suppression และเกณฑ์การยอมรับ คือ %Ionization suppression/enhancement ต้องน้อยกว่า±25% และค่าที่ได้จากตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือดจากแหล่งที่ต่างกันจำนวน 6 แหล่งจะต้องมีค่า % RSD±15%

8. Carry over effect

วิเคราะห์ matrix blank ก่อนและหลังการฉีด HQC โดยพิจารณาค่า response ที่ตำแหน่ง retention time เดียวกันกับคีตามีนและนอร์คีตามีนต้องไม่มากกว่าร้อยละ 20 ของresponse ที่ระดับ LOQ

7) วิเคราะห์ตัวอย่างเลือดและปัสสาวะของผู้เสียชีวิต และผู้ต้องสงสัย

รวบรวมตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้เสียชีวิต รวมถึงตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้ต้องสงสัยทั้งหมด ทำการเตรียมตัวอย่างตามวิธีการตามขั้นตอนในข้อที่ 3 จากนั้นนำตัวอย่างฉีดเข้าเครื่อง Online SPE LC-MS/MS และทำการวิเคราะห์ประเมินผลการตรวจวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างเลือดและปัสสาวะได้จากของผู้เสียชีวิต และผู้ต้องสงสัยที่ถูกส่งมาตรวจยังกลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2564 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ ต้องเป็นตัวอย่างเลือดและปัสสาวะรายเดียวกัน พร้อมทั้งตรวจยืนยันแล้วว่าพบคีตามีนและนอร์คีตามีนจริงด้วยวิธี LC-MS/MS

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่อง Ultra-High Performance Liquid Chromatography--UHPLC รุ่น Ultimate 3000 จากบริษัท Thermo Fisher Scientific (Massachusetts USA)

2. เครื่อง Mass spectrometry ชนิด Triple Quadrupole รุ่น TSQ Quantiva จากบริษัท Thermo Fisher Scientific (Massachusetts USA)

3. ระบบ Automated SPE column จากบริษัท Thermo Fisher Scientific (Massachusetts USA)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้มาจากการวิเคราะห์หาปริมาณ Ketamine และ Norketamine ในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้ต้องสงสัย รวมถึงผู้เสียชีวิตโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Online SPE LC-MS/MS (triple quadrupole)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 18 ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาการหาสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจ

สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดและปัสสาวะโดยเทคนิค Online SPE LC-MS/MS โดย Injection volume เท่ากับ 20 ul และ Run time 11 นาที คอลัมน์ที่ใช้ คือ Hypersil GOLD aQ ความยาวคอลัมน์ 20x2.1 mm อุณหภูมิคอลัมน์ 55 °C ร่วมกับ Online SPE system (SPE column HyperSep Retain PEP) โดย Mobile phase A ใช้ 0.5% Formic acid ใน Deionized water และ Mobile phase B ใช้ 0.5% Formic acid ใน Acetonitrile สำหรับ Left pump และ Mobile phase CC ใช้ 2 nM Ammonium acetate ใน Deionized water และ Methanol อัตราส่วน 85 ต่อ 15 สำหรับ Right pump อัตราส่วนการไหลใช้ระบบ Gradient ดังแสดงในตาราง 1 และ 2 และสภาวะที่เหมาะสมในส่วนของ Dynamic MRM Parameter ดังแสดงในตาราง 3

2) ผลการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์

1. ความเป็นเส้นตรง (linearity) จากการทดสอบความเป็นเส้นตรง (linearity) ของพบว่า ค่า Correlation Coefficient (R2) ของสาร Ketamine และ Norketamine ทั้งในตัวอย่างปัสสาวะ และเลือดมีค่ามากกว่า 0.995 ดังแสดงในภาพ 3 และ 4

2. ความเที่ยงตรง (precision) และความแม่นยำ (accuracy)

จากการทดลองพบว่า มีค่า %RSD น้อยกว่า 15 % และมีค่า %recovery อยู่ในช่วง 80%-120% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Scientific Working Group for Forensic Toxicology, 2013) ของทั้งสาร คีตามีนและนอร์คีตามีนทั้งในตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือด ดังแสดงในตาราง 5 สำหรับตัวอย่างปัสสาวะ และตาราง 6 สำหรับตัวอย่างเลือด

3. ขีดจำกัดของการตรวจพบ (detection limit) ขีดจำกัดของการหาเชิงปริมาณ (quantitation limit)

ค่า LOD ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนเท่ากับ 1.00 และ 2.00 ng/ml และมีค่า LOQ ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีน เท่ากับ 4.00 และ 10.00 ng/ml ตามลำดับ และในตัวอย่างเลือดมีค่า LOD ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนเท่ากับ 1.5 ng/ml และมีค่า LOQ ของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนเท่ากับ 4.00 ng/ml ดังแสดงในตาราง 4

4. ความจำเพาะ (specificity)

วิเคราะห์ตัวอย่าง Spiked sample ที่เติมสารมาตรฐานรวม (mixed standard) ที่อยู่นอกขอบข่ายในงานวิจัยชิ้นนี้ แต่เป็นยาเสพติดที่พบได้บ่อยได้แก่ Morphine Codeine Amphetamine MDA, Methamphetamine MDMA และ Benzoylecgonine เมื่อพิจารณาค่า response ที่ตำแหน่ง Retention time ของคีตามีนและนอร์คีตามีน คือ 2.69 และ 2.60 นาที ตามลพำดับ พบว่า ไม่มี response ของสารอื่นเกิดขึ้น ดังแสดงในภาพ 2

ตาราง 1

แสดง Gradient ของ Left pump

No.	Run Time	Flow rate (ml/min)	Mobile phase A	Mobile phase B
1	0.00	0.90	90.0	10.0
2	1.30	0.90	90.0	10.0
3	3.10	0.90	0.0	100.0
4	5.50	0.90	0.0	100.0
5	5.60	0.90	90.0	10.0
6	11.00	0.90	90.0	10.0

ตาราง 2

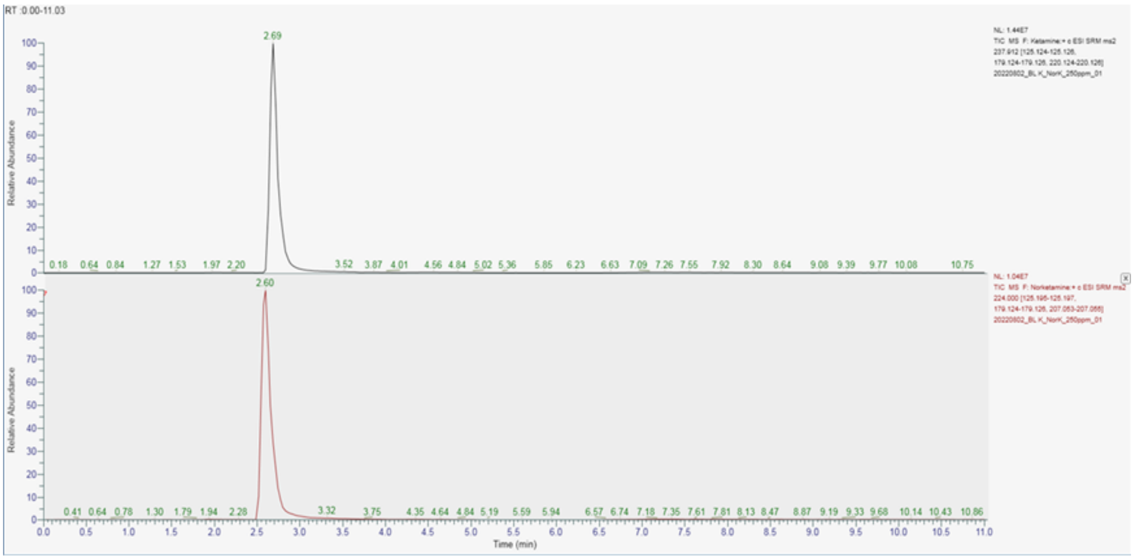
แสดง Gradient ของ Right pump

No.	Run Time	Flow rate (ml/min)	Mobile phase BB	Mobile phase CC
1	0.00	3.00	0.0	100.0
2	1.50	3.00	0.0	100.0
3	2.50	0.30	0.0	100.0
4	5.00	0.30	0.0	100.0
5	6.00	3.00	0.0	100.0
6	11.00	3.00	0.0	100.0

ตาราง 3

Dynamic MRM Parameter

Compound	Precursor (m/z)	Produce (m/z)	Collision energy (V)	Ret Time	Polarity
Ketamine	237.912	125.125	27.03	2.69	Positive
		179.125	17.97		
		220.125	14.73		
Norketamine	224.00	125.196	24.80	2.60	Positive
		179.125	15.91		
		207.054	11.02		
Trimipramine (IS)	295.28	58.17	30.68	3.44	Positive
		100.17	18.34		

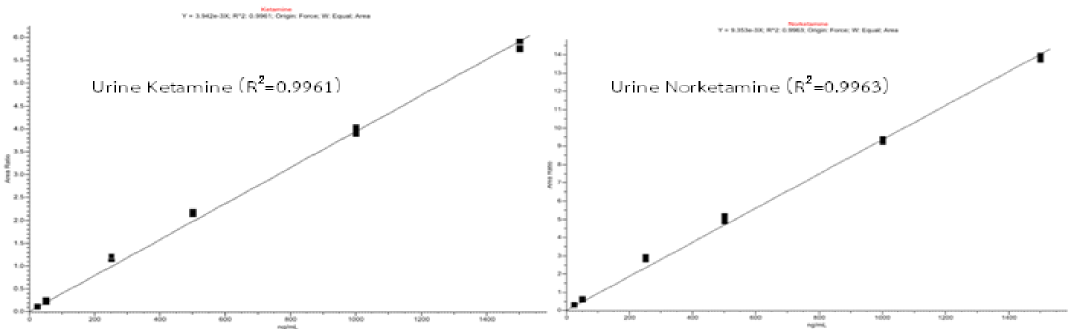


ภาพ 2 โครมาโตแกรมของ Spiked sample ที่เติมสารมาตรฐาน แสดงตามระยะเวลาที่พบสารในการวิเคราะห์

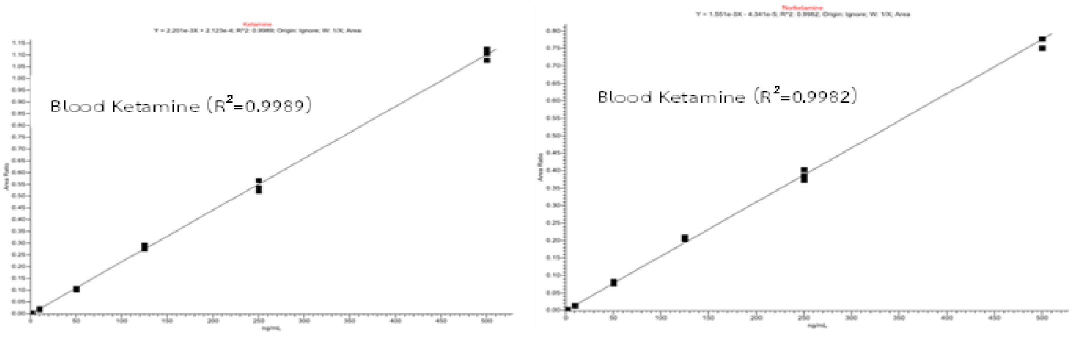
ตาราง 4

ผลการวิเคราะห์ขีดจำกัดของการตรวจพบ (detection limit) และขีดจำกัดของการหาเชิงปริมาณ (quantitation limit)

Compound	Urine sample				Blood sample			
	LOD (ng/mL)	S/N	LOQ (ng/mL)	S/N	LOD (ng/mL)	S/N	LOQ (ng/mL)	S/N
Ketamine	1.00	4.32	4.00	11.25	1.50	5.62	4.00	11.25
	1.00	4.99	4.00	12.94	1.50	4.87	4.00	12.94
	1.00	3.82	4.00	10.55	1.50	5.80	4.00	10.55
	1.00	4.16	4.00	11.27	1.50	5.22	4.00	11.27
	1.00	3.23	4.00	12.92	1.50	5.41	4.00	12.92
Norketamine	2.00	3.17	10.00	11.53	1.50	4.89	4.00	15.21
	2.00	3.16	10.00	11.59	1.50	4.32	4.00	15.29
	2.00	3.56	10.00	11.12	1.50	5.21	4.00	14.22
	2.00	3.62	10.00	11.87	1.50	4.22	4.00	15.81
	2.00	3.03	10.00	12.29	1.50	4.96	4.00	14.30



ภาพ 3 กราฟมาตรฐาน (calibration curve) ของสาร Ketamine และ Norketamine ในตัวอย่างปัสสาวะ



ภาพ 4 กราฟมาตรฐาน (calibration curve) ของสาร Ketamine และ Norketamine ในตัวอย่างเลือด

ตาราง 5

ผลการทดสอบ ความเที่ยงตรง (precision) และ ความแม่นยำ (accuracy) ในตัวอย่างปัสสาวะ

Compound	Spike concentration (ng/mL)	Intra-day			Inter-day		
		Mean±SD	Recovery (%)	R.S.D. (%)	Mean±SD	Recovery (%)	R.S.D. (%)
Ketamine	40	39.03±2.66	97.57	6.81	37.96±4.28	94.91	7.49
	300	293.14±24.23	97.71	8.27	311.25±16.97	103.75	5.48
	900	854.03±28.34	94.89	3.32	870.16±26.86	94.87	3.14
Norketamine	40	40.07±1.86	100.18	4.65	40.26±2.49	4.89	4.00
	300	290.65±11.26	96.88	3.87	297.21±8.69	4.32	4.00
	900	870.27±31.54	96.7	3.62	873.18±26.86	5.21	4.00

*n = 5 replicates × 3 days

ตาราง 6

ผลการทดสอบความเที่ยงตรง (precision) และ ความแม่นยำ (accuracy) ในตัวอย่างเลือด

Compound	Spike concentration (ng/mL)	Intra-day			Inter-day		
		Mean±SD	Recovery (%)	R.S.D. (%)	Mean±SD	Recovery (%)	R.S.D. (%)
Ketamine	30	32.73±0.38	109.09	1.16	31.80±1.55	106.00	4.87
	100	107.07±1.17	107.07	1.09	104.09±3.74	104.09	3.59
	300	313.51±7.46	104.50	2.38	305.97±10.20	101.99	3.34
Norketamine	30	33.05±0.81	110.16	2.45	32.11±1.47	106.00	4.59
	100	103.92±4.08	103.92	3.93	108.95±2.78	104.09	2.55
	300	313.50±8.50	104.50	2.71	309.71±7.20	101.99	2.32

*n = 5 replicates × 3 days

5. ผลกระทบจากเมทริกซ์ (matrix Effect)

จากการทดสอบ % Ionization suppression/enhancement โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพื้นที่ใต้กราฟของ 2 ชุดได้แก่ ชุด A และชุด B และนำมาคำนวนหาค่า % Ionization suppression/enhancement พบว่า ในตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือดมีค่าไม่เกินช่วง±25 % และค่าจากตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือดจากแหล่งที่ต่างกันจำนวน 6 แหล่งมีค่า % RSD ไม่เกิน±15 % อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้

6. Carry over effect

จากการวิเคราะห์ matrix blank หลังการวิเคราะห์ HQC โดยพิจารณาค่า response ที่ตำแหน่ง retention time เดียวกันกับคีตามีนและนอร์คีตามีนของทั้งตัวอย่างปัสสาวะ และตัวอย่างเลือด พบว่า ค่า response ของ matrix blank หลังฉีด HQC น้อยกว่า 20 % ของ response ที่ระดับ LOQ แสดงให้เห็นว่าไม่มีการตกค้างในระบบหลังจากการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีสารคีตามีนและนอร์คีตามีนความเข้มข้นสูง

3) ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ

3.1) ผลการวิเคราะห์ปริมาณ Ketamine และ Norketamine ในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้ต้องสงสัย

การวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนของผู้ต้องสงสัยนั้นจะมุ่งเน้นไปที่การหาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างปัสสาวะ เนื่องจากจุดประสงค์ในการตรวจพิสูจน์ในกรณีดังกล่าว คือ ต้องการทราบว่าบุคคลดังกล่าวได้มีการรับสารหรือมีการใช้สารคีตามีนหรือไม่ เพื่อเป็นหลักฐานในการดำเนินคดีหรือพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของบุคคลดังกล่าวได้โดยอิงจากค่า Cut-off ที่ 1,000 ng/ml หรือเกณฑ์การตัดสินว่าเป็นผู้มีสารเสพติดอยู่ในร่างกายหรือไม่

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้ต้องสงสัย ดังแสดงในตาราง 7 พบว่า ตัวอย่างปัสสาวะมีปริมาณ Ketamine อยู่ในช่วงระหว่าง 26.00 ถึง 15,592.35 ng/ml และมีปริมาณ Norketamine อยู่ในช่วงระหว่าง 31.87 ถึง 14,599.35 ng/ml ในส่วนของตัวอย่างเลือดมีปริมาณ Ketamine อยู่ในช่วงระหว่าง 4.04 ถึง 637.16 ng/ml และมีปริมาณ Norketamine อยู่ในช่วงระหว่าง 4.14 ถึง 361.05 ng/ml

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณ Ketamine และ Norketamine ในตัวอย่างปัสสาวะพบว่าปริมาณในปัสสาวะของผู้ต้องสงสัย ซึ่งทั้งหมดจัดเป็นผู้เสพหรือผู้ที่ใช้สารคีตามีน เพื่อสันทนาการ พบว่าจากจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 31 ราย มี 19 รายที่มีผลรวมของสาร Ketamine และ Norketamine ในปัสสาวะมากกว่า 1,000 ng/ml ซึ่งเกิน Cut-off ตามเกณฑ์การตัดสินผลการตรวจพิสูจน์ว่าเป็นผู้มีสารเสพติดอยู่ในร่างกาย คือ มีคีตามีนเมื่อตรวจพบว่ามีสารและเมตาบอไลต์ของคีตามีนรวมกัน อยู่ในปัสสาวะตั้งแต่ 1,000 ng/ml ขึ้นไป แต่อย่างไรก็ตามยังมีตัวอย่างถึง 12 ราย ที่ยังมีผลรวมของสาร Ketamine และ Norketamine ในปัสสาวะต่ำกว่าค่า Cut-off ที่ 1,000 ng/ml

ในส่วนของผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือดพบว่า ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีน ในเลือดของผู้ต้องสงสัย 23 ราย จากทั้งสิ้น 31 ราย มีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีน ค่อนข้างต่ำ ซึ่งคีตามีนและนอร์คีตามีนนั้นมีผลในการระงับปวดโดยไม่ทำให้เกิดความบกพร่องทางสติปัญญาที่ความเข้มข้นของคีตามีนและนอร์คีตามีน 100 ng/ml และ 50 ng/ml ตามลำดับ และมี 8 ราย คือ รายที่ 1 19 20 21 23 25 26 และรายที่ 27 ที่มีค่าความเข้มข้นของคีตามีนและนอร์คีตามีนสูงทำให้เกิดผลกระทบต่อจิตประสาท และความบกพร่องทางสติปัญญา ความจำเสื่อม ความเร็วในการตอบสนองลดลง ความเข้าใจต่าง ๆ ลดลง (Olofsen et al., 2012) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณ คีตามีนและนอร์คีตามีน ของทั้ง 8 ราย ก็ยังไม่สูงที่จะแสดงอาการทางคลินิก พอที่จะทำให้ทั้ง 8 ราย มีอาการสลบ โคม่า หรือเสียชีวิตได้

3.2) ผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้เสียชีวิต

การวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนของผู้เสียชีวิตจะมุ่งเน้นไปที่การตรวจหาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด เนื่องจากมีจุดประสงค์เพื่อทราบถึงเหตุแห่งการเสียชีวิตว่ามีความเกี่ยวข้องกับสารคีตามีนหรือไม่ หากมีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนปริมาณมากในกระแสเลือด หรือมีการใช้รวมกับยาหรือสารเสพติดชนิดอื่น ๆ รวมถึงการตรวจพบแอลกอฮอล์ในกระแสเลือดจะสามารถบอกถึงเหตุแห่งการเสียชีวิตได้

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้เสียชีวิต ดังแสดงในตาราง 8 พบว่า ตัวอย่างปัสสาวะมีปริมาณคีตามีนอยู่ในช่วงระหว่าง 131.35 ถึง 7,099.85 ng/ml ซึ่งมีค่าเฉลี่ยคือ 2,945.95 ng/ml และมีปริมาณนอร์คีตามีนอยู่ในช่วงระหว่าง 187.35 ถึง 6,618.45 ng/ml ซึ่งมีค่าเฉลี่ย คือ 2,772.02 ng/ml ในส่วนของตัวอย่างเลือดมีปริมาณคีตามีนอยู่ในช่วงระหว่าง 4.07 ถึง 2,913.40 ng/ml ซึ่งมีค่าเฉลี่ยคือ 681.88 ng/ml และมีปริมาณนอร์คีตามีนอยู่ในช่วงระหว่าง 4.71 ถึง 1,649.45 ng/ml ซึ่งมีค่าเฉลี่ย คือ 384.86 ng/ml

ตาราง 7

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้ต้องสงสัย

Sample No.	Urine Concentration of Ketamine (K) Norketamine (NK)		ผลรวม Ketamine และ Norketamine	Urine Concentration of Ketamine(K) Norketamine (NK)		ผลรวม Ketamine และ Norketamine
	K(ng/ml)	NK(ng/ml)		K(ng/ml)	NK(ng/ml)	
1	3,798.45	3,448.90	7,247.35	148.03	201.64	349.67
2	263.95	733.45	997.40	16.44	50.48	66.92
3	81.61	112.23	193.84	4.04	9.22	13.26
4	26.00	45.19	71.19	4.11	4.14	8.25
5	136.55	244.85	381.40	10.22	30.61	40.83
6	77.73	353.25	430.98	5.83	54.10	59.93
7	312.15	1,329.55	1,641.70	12.93	51.22	64.15
8	130.60	298.05	428.65	9.51	32.86	42.37
9	115.92	297.55	413.47	7.93	44.66	52.59
10	395.55	1,391.45	1,787.00	4.65	11.92	16.57
11	490.00	574.15	1,064.15	12.46	30.97	43.43
12	82.08	152.95	235.03	4.85	11.52	16.37
13	236.25	387.50	623.75	6.89	26.69	33.58
14	14.59	31.87	46.46	6.59	19.00	25.59
15	566.15	854.05	1,420.20	49.67	119.35	169.02
16	53.75	111.47	165.22	4.85	6.27	11.12
17	2,129.35	3,217.00	5,346.35	9.09	20.47	29.56
18	835.95	3,786.15	4,622.10	55.18	133.97	189.15
19	3,945.00	6,412.05	10,357.05	137.58	274.56	412.14
20	15,592.35	6,444.45	22,036.80	637.16	182.13	819.29
21	3,093.35	2,149.00	5,242.35	167.67	125.06	292.73
22	87.22	156.20	243.42	4.06	18.25	22.31
23	1,935.90	14,599.35	16,535.25	234.46	361.05	595.51
24	1,343.05	4,808.10	6,151.15	43.10	168.47	211.57
25	1,417.15	3,132.25	4,549.40	262.58	374.46	637.04
26	2,774.90	3,418.90	6,193.80	147.41	195.10	342.51
27	975.80	684.75	1,660.55	106.84	111.51	218.35
28	229.04	436.95	665.99	26.27	42.82	69.09
29	304.05	835.05	1,139.10	19.52	94.92	114.44
30	465.50	596.70	1,062.20	38.11	53.27	91.38
31	566.10	895.20	1,461.30	29.64	57.40	87.04

*n = 2 replicates

ตาราง 8

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือด และปัสสาวะของผู้เสียชีวิต

Sample No.	Urine Concentration of Ketamine (K) Norketamine (NK)		ผลรวม Ketamine และ Norketamine	Urine Concentration of Ketamine(K) Norketamine (NK)		ผลรวม Ketamine และ Norketamine	เหตุตาย
	K(ng/ml)	NK(ng/ml)		K(ng/ml)	NK(ng/ml)		
1	2,862.05	3,289.75	6,151.80	559.63	536.12	1,095.75	อุบัติเหตุ
2	150.55	423.30	573.85	14.43	7.02	21.45	ตกที่สูง
3	357.05	952.95	1,310.00	447.84	195.59	643.43	ถูกยิง
4	744.35	1,034.65	1,779.00	26.24	48.67	74.91	***
5	131.35	187.35	318.70	4.71	16.40	21.11	ผูกคอ
6	4,896.85	1,491.60	6,388.45	198.44	52.76	251.20	ถูกยิง
7	4,085.00	5,056.10	9,141.10	1,527.85	301.26	1,829.11	***
8	7,099.85	5,894.05	12,993.90	2,913.40	1,649.45	4,562.85	***
9	6,186.50	6,618.45	12,804.95	444.37	656.43	1,100.80	***

*** คือ เสียชีวิตจากระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจล้มเหลว / *n = 2 replicates

การอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างปัสสาวะและตัวอย่างเลือดของผู้ต้องสงสัยพบว่าปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะของตัวอย่างทั้งหมด 31 ราย มีจำนวนตัวอย่าง 19 ราย ที่มีผลรวมของสารคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะมากกว่าค่า Cut-off และมี 12 รายที่มีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะต่ำกว่า Cut-off ในส่วนของปริมาณ คีตามีนและนอร์คีตามีน ในเลือดของแต่ละรายค่อนข้างต่ำ มีเพียง 8 ราย ที่มีค่าความเข้มข้นของ คีตามีนและนอร์คีตามีน สูงถึงระดับที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อจิตประสาท แต่ยังไม่สูงพอที่จะทำให้สลบหรือเสียชีวิตได้ เนื่องจากปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนยังต่ำกว่า 1,800 ng/ml ซึ่งเป็นปริมาณที่ทำให้เกิดพิษจนเป็นเหตุแห่งการตายที่เคยมีการรายงานว่า ผู้เสียชีวิต เสียชีวิตจากพิษของคีตามีนเกินขนาด (Lalonde & Wallage, 2004) และยังต่ำกว่า 1,000 ng/ml ซึ่งเป็นบริมาณที่ทำให้สลบ (Kintz, 2014) และผลตรวจอื่น ๆ ของทั้ง 8 ราย ไม่พบว่า มีแอลกอฮอล์ในกระแสเลือด รวมถึงยาหรือสารเสพติดอื่น ๆ

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างปัสสาวะพบว่า ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะของผู้เสียชีวิตทั้ง 9 ราย พบว่าผู้เสียชีวิต 7 ราย มีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนสูงกว่า Cut-off ที่ 1,000 ng/ml และมีเพียง 2 ราย คือ รายที่ 2 และรายที่ 5 ที่มีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในปัสสาวะต่ำกว่า Cut-off แต่ตัวอย่างปัสสาวะก็ยังมีความจำเป็นในการใช้เพื่อตรวจการใช้สาร Ketamine เบื้องต้นโดยวิธี Immunoassay Strip Test ที่มี Cut-off ของวิธีวิเคราะห์ที่ 1,000 ng/ml และนำไปสู่การตรวจยืนยัน และการวิเคราะห์หาปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในกระแสเลือดเพื่อหาสาเหตุแห่งการเสียชีวิตต่อไป

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือดของผู้เสียชีวิตพบว่า ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดของทั้ง 9 ราย มี 3 ราย ที่สรุปได้ว่าเสียชีวิตจากพิษของสารคีตามีนเกินขนาด โดยมีปริมาณมากกว่า 1,000 ng/ml ในกระแสเลือดซึ่งเป็นปริมาณที่ทำให้สลบได้ และในบางรายมีปริมาณมากกว่า 1,800 ng/ml ซึ่งเป็นปริมาณที่ทำให้เกิดพิษจนเป็นเหตุแห่งการเสียชีวิตประกอบกับการตรวจพบยานอนหลับ Diazepam ในเลือด

ของทั้ง 3 ราย ซึ่งจะทำงานเสริมฤทธิ์กับสารคีตามีนมีผลทำให้เพิ่มการกดการหายใจ เป็นเหตุให้เกิดการเสียชีวิตได้ แต่ในผู้เสียชีวิตรายอื่น ๆ นั้น ไม่สามารถสรุปได้ว่าเสียชีวิตจากสารคีตามีน เนื่องจากมีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดต่ำ และบางรายสาเหตุแห่งการเสียชีวิตเป็นที่ทราบชัดเจนว่าเสียชีวิตจากเหตุอื่น ๆ คือ ตกจากที่สูง ผูกคอ และถูกยิง ในส่วนของผลการวิเคราะห์ปริมาณ คีตามีนและนอร์คีตามีน

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือดพบว่า ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดของผู้เสียชีวิตทั้ง 9 ราย มี 3 รายที่เสียชีวิตโดยมีสาร Ketamine เป็นสาเหตุแห่งการเสียชีวิตได้แก่รายที่ 7 8 และรายที่ 9 โดยผู้เสียชีวิตทั้ง 3 ราย ถูกชันสูตรพลิกศพโดยแพทย์นิติเวชผู้เชียวชาญ และลงความเห็นสาเหตุการเสียชีวิตว่า ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจล้มเหลว ซึ่งเมื่อดูผลการวิเคราะห์ปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดมีปริมาณสูงมากกว่า 1,000 ng/ml ซึ่งเป็นปริมาณที่มากพอจะทำให้สลบได้ ประกอบกับการตรวจพบยานอนหลับ Diazepam ซึ่งเป็นยานอนหลับในกลุ่ม Benzodiazepines โดยสาร Ketamine และยานอนหลับ Diazepam นั้นจะทำงานเสริมฤทธิ์กัน (synergies) มีผลทำให้เพิ่มการกดการหายใจ หลอดลมขยายตัวจากการหลั่งสาร Catecholamines อาจทำให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น รวมถึงอาจทำให้เกิดภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง (Saiphoklang, 2021) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสียชีวิตได้ และผู้เสียชีวิตรายที่ 1 นั้นไม่ได้เสียชีวิตจากสาร Ketamine โดยตรงเนื่องจากผู้เสียชีวิตรายนี้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร แต่อย่างไรก็ตามผู้เสียชีวิตรายนี้ก็มีปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในตัวอย่างเลือดค่อนข้างสูงในระดับที่สามารถทำให้สลบได้ ประกอบกับการตรวจพบสาร MDMA หรือที่รู้จักกันใช้ชื่อ Ecstasy หรือยาอี ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้ส่งผลต่อระบบประสาท การรับรู้ทำให้ประสิทธิภาพในการขับขี่ยานพาหนะลดลงอย่างมาก อันเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุจราจรได้

ในส่วนของผู้เสียชีวิตรายอื่น ๆ นั้น ไม่สามารถสรุปได้ว่าเสียชีวิตจากสาร Ketamine เนื่องจากปริมาณคีตามีนและนอร์คีตามีนในเลือดมีปริมาณต่ำ และบางรายสาเหตุแห่งการเสียชีวิตเป็นที่ทราบชัดเจนว่าเสียชีวิตจากเหตุอื่น ๆ คือ ตกจากที่สูง ผูกคอ และถูกยิง

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากเทคนิค Online SPE LC-MS/MS มีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ดีไม่ว่าจะเป็นความถูกต้อง แม่นยำ น่าเชื่อถือ ใช้เวลาในการวิเคราะห์สั้นเพียง 11 นาที วิธีการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ง่าย และรวดเร็ว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิค GC-MS หรือ LC-MS/MS จะใช้เวลาในการวิเคราะห์โดยไม่รวมเวลาในการสกัดตัวอย่างประมาณ 15-30 นาที จึงควรที่จะนำเทคนิค Online SPE LC-MS/MS และสภาวะ (condition) ต่าง ๆ ในงานวิจัยชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นยา หรือยาเสพติดชนิดต่าง ๆ รวมถึงนำไปประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ในตัวอย่างอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ เช่น เส้นผม น้ำในลูกตา และน้ำจากเยื่อหุ้มหัวใจ เป็นต้น

2. เนื่องจากในงานวิจัยชิ้นนี้มีจำนวนตัวอย่างจากผู้เสียชีวิตค่อนข้างน้อยเพียง 9 ราย ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างของผู้เสียชีวิตให้มากขึ้นสำหรับงานวิจัยในอนาคต

References

Adamowicz, P., & Kala, M. (2005). Urinary excretion rates of ketamine and norketamine following therapeutic ketamine administration: Method and detection window considerations. *Journal of Analytical Toxicology, 29*(5), 376-382. https://doi.org/10.1093/jat/29.5.376

Gahlinger, P. M. (2004). Club drugs: MDMA, gamma-hydroxybutyrate (GHB), Rohypnol, and Ketamine. *American Family Physician, 69*(11), 2619-2626. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2004/0601/p2619.html

Kim, E.-m., Lee, J.-s., Choi, S.-k., Lim, M.-a., & Chung, H.-s. (2008). Analysis of Ketamine and Norketamine in Urine by automatic Solid-Phase Extraction (SPE) and Positive ion Chemical Ionization–Gas Chromatography–Mass Spectrometry (PCI–GC–MS). *Forensic Science International, 174*(2-3), 197-202. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.217

Kintz, P. (2014). *Toxicological aspects of drug-facilitated crimes*. Amsterdam: Elsevier.

Krystal, J. H., Petrakis, I. L., Webb, E., Cooney, N. L., Karper, L. P., Namanworth, S., Stetson, P., Trevisan, L. A., & Charney, D. S. (1998). Dose-related ethanol-like effects of the NMDA antagonist, Ketamine, in recently detoxified alcoholics. *Archives of General Psychiatry, 55*(4), 354–360. https://doi.org/10.1001/archpsyc.55.4.354

Lalonde, B. R., & Wallage, H. R. (2004). Postmortem blood Ketamine distribution in two fatalities. *Journal of Analytical Toxicology, 28*(1), 71-74. https://doi.org/10.1093/jat/28.1.71

Legrand, T., Roy, S., Monchaud, C., Grondin, C., Duval, M., & Jacqz-Aigrain, E. (2008). Determination of Ketamine and Norketamine in plasma by micro-liquid chromatography–mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 48*(1), 171-176. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2008.05.008

Lertkovit, S., Noitasaeng, P., Kimura, R., & Vichitvejpaisal, P. (2021). Distorted anesthetics of medical practice. *Thai Journal of Anesthesiology, 47*(1), 71-78. (in Thai)

Moffat, A. C., Osselton, M. D., Widdop, B. & Watts, J. (2004). Clarke's analysis of drugs and poisons: *In pharmaceuticals body fluids and postmortem material* (4th ed.). London: Pharmaceutical Press. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=367935.

Niquet, J., Baldwin, R., Suchomelova, L., Lumley, L., Eavey, R., & Wasterlain, C. G. (2017). Treatment of experimental status epilepticus with synergistic drug combinations. *Epilepsia, 58*(4), e49-e53. https://doi.org/10.1111/epi.13695

Olofsen, E., Noppers, I., Niesters, M., Kharasch, E., Aarts, L., Sarton, E., & Dahan, A. (2012). Estimation of the contribution of Norketamine to Ketamine-induced acute pain relief and neurocognitive impairment in healthy volunteers. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 117*(2), 353-364. https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31825b6c91

Sałat, K., Siwek, A., Starowicz, G., Librowski, T., Nowak, G., Drabik, U., & Popik, P. (2015). Antidepressant-like effects of Ketamine, Norketamine and Dehydronorketamine in forced swim test: Role of activity at NMDA receptor. *Neuropharmacology, 99*, 301-307. https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2015.07.037

Saiphoklang, N. (2021). *Doctor of Thammasat University pointed out that '"K powdered milk" the center of medicine that "stopping breathing"*. Retrieved from https://tu.ac.th/thammasat-180164-med-expert-talk-k-nom-pong. (in Thai)

Scientific Working Group for Forensic Toxicology. (2013). Scientific Working Group for Forensic Toxicology (SWGTOX) standard practices for method validation in forensic toxicology. *Journal of Analytical Toxicology, 37*(7), 452–474. https://doi.org/10.1093/jat/bkt054

Wang, L., Ni, C., Shen, H., Sheng, Z., Liang, C., Wang, R., & Zhang, Y. (2020). Comparison of the detection windows of heroin metabolites in human urine using online SPE and LC–MS/MS: Importance of morphine-3-glucuronide. *Journal of Analytical Toxicology, 44*(1), 22-28. https://doi.org/10.1093/jat/bkz040

Zanos, P., Moaddel, R., Morris, P. J., Riggs, L. M., Highland, J. N., Georgiou, P., Pereira, E. F. R., Albuquerque, E. X., Thomas, C. J., Zarate, C. A., Jr, & Gould, T. D. (2018). Ketamine and Ketamine metabolite pharmacology: Insights into therapeutic mechanisms. *Pharmacological Reviews, 70*(3), 621–660. https://doi.org/10.1124/pr.117.015198

ผลของโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร
Effect of Food and Nutrition Literacy Program among Upper Primary School Students at Nong Sanho Sub-district, Sam-Ngam District, Phichit Province, Thailand

ปรมินทร์ ทองประพันธุ์[1] และกิ่งแก้ว สำรวยรื่น[1]*
Poramin Thongprapan[1] and Kingkaew Samruayruen[1]
[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
[1]Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University
*Corresponding author: kingkaew.s@psru.ac.th
Received: November 11, 2022
Revised: December 22, 2022
Accepted: December 27, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi–experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังทดลอง (two groups pretest & posttest design) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ คือ โปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ และแบบสอบถามความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด และสถิติอ้างอิง ได้แก่ Paired sample t–test และ Independent sample t–test ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม โปรแกรมนี้ทำให้ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการดีขึ้น จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้

คำสำคัญ: โปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ นักเรียนชั้นประถมศึกษา

Abstract

The design of this study was quasi-experimental, with two groups: pretest and posttest. The project aimed to compare the average scores of food and nutrition literacy among upper primary school students in the experimental group before and after the experiment and between the experimental group and control group after the experiment among upper primary school students at Nong Sanho sub-district, Sam Ngam District, Phichit Province. The sample consisted of 60 upper primary school students, divided into 30 in the experimental group and another 30 in the control group, which were sampled by two-step random sampling. The tools used were a food and nutrition literacy program and a questionnaire on food and nutrition literacy. Data were analyzed as follows: descriptive statistics: Frequency, percentage, mean, standard deviation, maximum value, and minimum value; and reference statistics: Paired sample t-test and independent sample t-test. The results revealed that the experimental group's average food and nutrition literacy scores at post-program were significantly higher than those at pre-program and higher than those of the control group (p-value .05). This food and nutrition literacy program improved food and nutrition literacy among upper primary school students. The program should be applied to other groups of upper primary school students.

Keywords: food and nutrition literacy program, food and nutrition literacy, primary school students

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาทุพโภชนาการเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญทางด้านสาธารณสุขทั่วโลก เกิดจากการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกสัดส่วน ทั้งภาวะโภชนาการขาดและเกิน โดยเฉพาะภาวะโภชนาการเกินจากการได้รับสารอาหารอาหารมากเกินความต้องการของร่างกายกำลังเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสนใจ เนื่องจากมีอัตราการเพิ่มขึ้นในทุกทวีปทั้งประเทศที่มีรายได้สูง ต่ำและรายได้ปานกลาง ซึ่งเด็กที่ภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนส่วนใหญ่อยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนาซึ่งอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว สำหรับประเทศไทยใน ปี พ.ศ. 2562 2563 และ 2565 พบเด็กอายุ 6-14 ปี มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน คือ ร้อยละ 12.08 12.75 และ 13.04 ตามลำดับซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Li et al., 2022; World Health Organization, 2004; WHO, 2022; Health Data Center, Ministry of Public Health, 2022)

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน หมายถึง การได้รับแคลอรีสูงทำให้มีสะสมไขมันที่ผิดปกติหรือมากเกินไป (WHO, 2004) สาเหตุของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเกิดมาจากปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยจากพันธุกรรม ปัจจัยจากพฤติกรรม เช่น การเลือกรับประทานอาหารตามใจชอบหรือเลือกรับประทานอาหารเพียงบางชนิด การรับประทานขนมขบเคี้ยว และความเชื่อที่ผิดเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร (Lichtenstein & Ludwig, 2010) และปัจจัยจากสภาพแวดล้อม เช่น ความนิยมและความสะดวกในการรับประทานอาหารปรุงสำเร็จที่มีไขมันและพลังงานสูง (Lichtenstein & Ludwig, 2010; Xu & Xue, 2016; Klongthalay, Suriyaprom & Sirikulchayanonta, 2020) รวมถึง อาจได้รับอิทธิพลการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมจากคนรอบข้างในสังคม (Kalkan, 2019)

โดยองค์การอนามัยโลกได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยกำหนดสุขภาพที่จะเป็นกลยุทธ์ในเป้าหมายโดยรวมของกลยุทธ์นี้ คือ การส่งเสริมและปกป้องสุขภาพความเสี่ยงในการเกิดโรค ที่รวมถึงการป้องกันภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนผ่านการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพและการมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสม (Kalkan, 2019; Li, et al., 2022; WHO, 2004; WHO, 2020) จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมการบริโภคอาหารเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในการมีภาวะ

โภชนาการที่ดีของเด็กวัยเรียน ช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง มีพัฒนาการเป็นไปตามเกณฑ์ และการเจริญเติบโตอย่างเหมาะสม (Tuntiakarat & Khuneepong, 2017)

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อยู่ในวัยรุ่นเป็นช่วงวัยที่มีการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางร่างกายและจิตใจเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Kalkan, 2019; Tirapaiwong et al. 2020) และมีการเรียนรู้ที่รับพฤติกรรมและการปฏิบัติใหม่ ๆ เริ่มมีความสามารถในการดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้น (Kalkan, 2019; Tirapaiwong et al. 2020; Nuanchankong, Jaroennon & Manakla, 2021) และการที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพเป็นรากฐานที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศนั้น จะต้องมีสุขภาพอนามัยที่แข็งแรงสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ การได้เรียนรู้ถึงหลักการบริโภคอาหารและโภชนาการ รวมถึงพฤติกรรมการบริโภคอาหารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับวัย จะมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการเสริมสร้างสุขภาพให้สมบูรณ์แข็งแรงสมวัย (Tuntiakarat & Khuneepong, 2017)

อนึ่งนโยบายแผนพัฒนาเด็กและเยาวชนที่ให้ความสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพด้านต่าง ๆ รวมทั้งการได้รับสารอาหารที่ถูกต้องก็จะทำให้เด็กมีภาวะโภชนาการที่สมบูรณ์ ทำให้มีสุขภาพ และคุณภาพชีวิตที่ดี หากเด็กวัยเรียนมีภาวะโภชนาการที่ไม่เหมาะสมในช่วงแรกของชีวิตจะเป็นอาจทำให้เกิดภาวะโภชนาการเกินหรือโรคอ้วนที่มีความสัมพันธ์กับโรคแทรกซ้อนทางสุขภาพที่ร้ายแรงมากมายและการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องก่อนวัยอันควร มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นที่จะเป็นโรคอ้วนในวัยผู้ใหญ่ เมื่อเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักปกติ รวมทั้งเพิ่มโอกาสทำ ให้เกิดผลเสียที่ตามมาทั้งทางด้านจิตใจ สังคมและ สุขภาพ และมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังในอนาคต เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด ไขมันในเลือดผิดปกติ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง (Phattharaphakinworakun, Inthajuk & Boonpor, 2020; Klongthalay, Suriyaprom & Sirikulchayanonta, 2020; Suwankhong et al., 2019; Xu & Xue, 2016)

ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ เป็นแนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับความรู้และทักษะเกี่ยวข้องกับอาหาร และโภชนาการที่มีความเชื่อมโยงกับการตัดสินใจในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ โดยทักษะแบ่งเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดความรอบรู้ด้านสุขภาพของ Nutbeam ได้แก่ (1) ทักษะระดับพื้นฐาน (2) ทักษะระดับปฏิสัมพันธ์ และ (3) ทักษะระดับวิจารณญาณ (Chung, 2017; Doustmohammadian, Omidvar & Shakibazadeh, 2020; Liu, et al., 2021; Samruayruen & Kitreerawutiwong, 2022; Nutbeam, 2000) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Koca & Arkan (2020) ที่พบว่า ความรอบรู้ด้านโภชนาการมีความสัมพันธ์ทางบวกกับนิสัยในการบริโภคอาหารในวัยรุ่น และจากการศึกษาเรื่อง ความรอบรู้ สุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพและภาวะโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในเขตเทศบาลตำบลโนนสูง จังหวัดอุดรธานี ของยุพาภรณ์ ติรไพรวงศ์ และคณะ (Tirapaiwong, et al. 2020) โดยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ส่วนใหญ่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้และไม่ดีพอ ร้อยละ 56.76 และ 41.89 ตามลำดับ และส่วนใหญ่มีพฤติกรรมสุขภาพอยู่ในระดับไม่ดีพอและพอใช้ ร้อยละ 74.32 และ 25.00 ตามลำดับ และการศึกษา เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความฉลาดทางสุขภาวะเกี่ยวกับโรคอ้วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพิจิตร (Kompilanon, Thamrongsotthisakul & Vibulrangsan, 2016) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดทางสุขภาวะเกี่ยวกับโรคอ้วน ในภาพรวมอยู่ในระดับไม่ดีพอ คิดเป็นร้อยละ 50.69 โดยการส่งเสริมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการในเด็กเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญต่อการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริโภคอาหารให้ดีต่อสุขภาพ เป็นรากฐานสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีและ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Doustmohammadian, Omidvar & Shakibazadeh, 2020; Tirapaiwong, et al. 2020)

การทบทวนวรรณกรรม ของสุกัญญา คณะวาปี และเกศินี สราญฤทธิชัย เรื่อง ผลของโปรแกรมการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพร่วมกับโรงเรียนรอบรู้ด้านสุขภาพต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกันโรคอ้วนในเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ซึ่งพบว่า หลังการได้รับโปรแกรมฯ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านสุขภาพสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ (Kanawapee & Saranrittichai, 2022) และการศึกษา เรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคอ้วนในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ของชัชวาลย์ เพ็ชรกอง และพรรณี บัญชรหัตถกิจ ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับ โปรแกรม ฯ มีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านสุขภาพเพื่อป้องกันโรคอ้วนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ (Phetkong & Banchonhattakit, 2019)

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการโดยใช้ทฤษฎีการจัดการตนเองของเครียร์ (Creer, 2000) เป็นกระบวนการจัดการตนเอง ที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบพฤติกรรมของตนเอง ให้เป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญและความสามารถในการจัดการตนเอง นำมาประยุกต์ใช้กับความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ ให้นักเรียนได้การพัฒนาความรู้ทักษะความสามารถด้านอาหารและโภชนาการ นำไปสู่การตัดสินใจด้านการบริโภคอาหารในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับบริบทในการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนมากขึ้น เพื่อปรับพฤติกรรมการบริโภคอาหารได้อย่างเหมาะสมและมีภาวะโภชนาการที่ดีต่อไป (Ormshaw, Paakkari & Kannas, 2013; Raktham et al., 2020; Wongchan & Chaithat, 2021; Thaworn & Samruayruen, 2022)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนกลุ่มทดลองใน ระยะก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีของ เครียร์ (Creer, 2000) เป็นกระบวนการจัดการตนเอง ให้มีการเปลี่ยนแปลงมุมมองที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบพฤติกรรมของตนเอง ให้เป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญและความสามารถในการจัดการตนเอง นำมาประยุกต์ใช้กับความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ เพื่อให้เด็กวัยเรียนได้มีการเรียนรู้ มีความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ สามารถตัดสินใจในการมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอย่างเหมาะสมได้ด้วยตนเองเพื่อผลในการมีภาวะโภชนาการที่ดี

สมมติฐานของการวิจัย

กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรม

วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (two group pretest-posttest design)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

โปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

1. การตั้งเป้าหมาย ร่วมกันตั้งเป้าหมายและกำหนดเป้าหมายในการจัดการตนเอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเฝ้าระวังตนเอง การสังเกตตนเอง เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

3. การประเมินผล เพื่อนำข้อมูลในการดำเนินการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการตนเองในเรื่องความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

4. การตัดสินใจ เพื่อวางแผนในการปรับพฤติกรรมตามข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ และประเมิน

5. การลงมือปฏิบัติ เพื่อจัดการกับความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ โดยการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

6. การสะท้อนการปฏิบัติ เป็นการประเมินความสามารถของตนเองว่าสามารถปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

→

ตัวแปรตาม

ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ

การเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ

ความสามารถในการเลือกอาหาร

มีเรียนรู้การเตรียม ปรุง และการเก็บรักษาคุณภาพอาหาร

การวางแผนจัดการเกี่ยวกับอาหาร

การสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ

การประเมินผลและเลือกใช้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ

การตัดสินใจเกี่ยวกับอาหาร

ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตำบลหนองโสน อำเภอ สามง่าม จังหวัดพิจิตร จำนวน 300 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ใช้โปรแกรม G*Power (3.1.9.2) ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 Effect size=0.85 และ Power of test=0.94 (Cohen, 1988) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน ได้มีการเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส อาชีพของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครองต่อเดือน ก่อนการให้โปรแกรมพบว่า มีลักษณะไม่แตกต่างกันจึงดำเนินการตามโปรแกรมต่อ

โดยมีการดำเนินการคัดเลือกโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบสองขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากแบบคืนที่ เพื่อเลือกโรงเรียนในเขตรับผิดชอบจาก 4 โรงเรียน สุ่มมา 2 โรงเรียน ได้โรงเรียนบ้านป่าแซง เป็นกลุ่มทดลอง และโรงเรียนบ้านหนองโสน เป็นกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนที่ 2 วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (systematic sampling) เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของแต่ละโรงเรียน โดยใช้ โดยเรียงลำดับรายชื่อของนักเรียนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (Chaimay, 2014) ดังนี้

2.1 คำนวณช่วงที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง (interval) โดยนำจำนวนประชากรทั้งหมดของแต่ละโรงเรียนหารด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.2. สุ่มหมายเลขตั้งต้น ด้วยการจับสลาก และนำหมายเลขตั้งต้นบวกกับค่าช่วงที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง จนได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่ต้องการ คือ กลุ่มละ 30 คน

เกณฑ์การคัดเข้า

1. ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองให้เข้าร่วมโปรแกรม

2. มีการสื่อสารเข้าใจและมีความสมัครใจเข้าร่วมโปรแกรม

3. สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบตามโปรแกรม

เกณฑ์การคัดออก

1. ย้ายสถานศึกษาหรือลาออกจากสถานศึกษา

2. มีความเจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น มีไข้ ปวดศีรษะ

การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม PSRUEC No: 2022/0015 วันที่ 28 กรกฎาคม 2565 ผู้วิจัยได้ทำการพิทักษ์สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมวิจัย อธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนกระบวนการวิจัย พร้อมทั้งชี้แจงสิทธิในการถอนตัวจากโครงการ การรักษาความลับของข้อมูลและการนำเสนอผลการวิจัยเป็น ภาพรวม และเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเครียร์ ซึ่งประกอบด้วยการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการให้กลุ่มทดลอง รวม 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การตั้งเป้าหมาย โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การดูแลตนเองของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในปัจจุบัน ให้ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทางสุขภาพอย่างสร้างสรรค์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบริโภคอาหาร ร่วมกันตั้งเป้าหมายและกำหนดเป้าหมายในการจัดการตนเอง

กิจกรรมที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะการเข้าถึงข้อมูลการสื่อสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ การตัดสินใจ และพฤติกรรมการเลือกบริโภคอาหาร เป็นการเฝ้าระวังตนเอง การสังเกตตนเอง เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

กิจกรรมที่ 3 การประเมินผล ทักษะ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ควรมีการพัฒนา เพื่อนำข้อมูลในการดำเนินการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการตนเองในเรื่องความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ

กิจกรรมที่ 4 การตัดสินใจโดยกลุ่มเป้าหมายเปิดใจยอมรับพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ดีในอดีตเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายพึ่งพาร่วมปรึกษากับกลุ่มและผู้วิจัยเพื่อวางแผนในการปรับพฤติกรรมตามข้อมูลที่ได้วิเคราะห์และประเมิน

กิจกรรมที่ 5 การลงมือปฏิบัติ เพื่อจัดการกับความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ โดยการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมที่ 6 การสะท้อนการปฏิบัติเป็นการประเมินความสามารถของตนเองว่าสามารถปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่แบบสอบถามความรอบรู้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรสของบิดามารดา ระดับการศึกษา อาชีพของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง จำนวน 6 ข้อ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ จำนวน 67 ข้อ

แบบทดสอบ ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ จำนวน 13 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบถูก-ผิด โดยแบ่งเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก	ได้	1	คะแนน
ตอบผิด	ได้	0	คะแนน

การแบ่งเกณฑ์คะแนนรวมออกเป็น 3 ระดับ

มีความรู้ ความเข้าใจอยู่ในระดับดี หมายถึง ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (9-13 คะแนน)

มีความรู้ ความเข้าใจอยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม (5-8 คะแนน)

มีความรู้ ความเข้าใจอยู่ในระดับไม่ดี หมายถึง ได้คะแนนร้อยละ 59 ลงมาของคะแนนเต็ม (0-4 คะแนน)

แบบสอบถามทักษะ ด้านที่ 2 การเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ ด้านที่ 3 ความสามารถในการเลือกอาหาร ด้านที่ 4 การเตรียม ปรุง และการเก็บรักษาคุณภาพอาหาร ด้านที่ 5 การวางแผนจัดการเกี่ยวกับอาหาร ด้านที่ 6 การสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ ด้านที่ 7 การประเมินผลและเลือกใช้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ และด้านที่ 8 การตัดสินใจเกี่ยวกับอาหาร รวมทั้งหมด จำนวน 54 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า Rating scale โดยแบ่งเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง มีความสามารถในระดับมากที่สุด
มาก	หมายถึง มีความสามารถในระดับมาก
ปานกลาง	หมายถึง มีความสามารถในระดับปานกลาง
น้อย	หมายถึง มีความสามารถในระดับน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง มีความสามารถในระดับน้อยที่สุด

การให้คะแนนแบบสอบถามในแต่ละข้อจะมีให้เลือก 3 ระดับซึ่งมีความหมายทางบวก และทางลบ โดยให้เกณฑ์การเลือกตอบและให้คะแนน ดังนี้

ระดับ	**ทางบวก**	**ทางลบ**
ระดับมากที่สุด	5	1
ระดับมาก	4	2
ระดับปานกลาง	3	3
ระดับน้อย	2	4
ระดับน้อยที่สุด	1	5

การแปลความหมายของคะแนนความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการตามเกณฑ์การคำนวณตามแนวคิดของเบสท์ (Best, 1997) ดังนี้

$$\text{ความกว้างของชั้น} = \frac{\text{คะแนนที่มีค่ามากที่สุด-คะแนนมีค่าน้อยที่สุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{270-54}{3}$$

$$= 72$$

ระดับดี	หมายถึง คะแนน 198-270 คะแนน
ระดับปานกลาง	หมายถึง คะแนน 126-197 คะแนน
ระดับไม่ดี	หมายถึง คะแนน 54-125 คะแนน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญโดยเป็นอาจารย์สาขาสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาข้อคำถามว่ามีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นมีเนื้อหาไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยนี้มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

การตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น โดยนำไปแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วทดลองใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ในแบบทดสอบ ด้านที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.702 และหาสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบราค (Cronbach's Alpha Coefficient) ในแบบสอบถาม ด้านที่ 2-8 มีค่าเท่ากับ 0.909

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีระยะเวลาดำเนินการ 12 สัปดาห์ โดยมีการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง ด้วยแบบสอบถามความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ดำเนินกิจกรรมตามแผนของโปรแกรมให้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วยการดำเนินการแบบบูรณาการ สัปดาห์ละ 1–2 ชั่วโมง รวม 12 สัปดาห์ ส่วนในกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ

3. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังดำเนินกิจกรรมครบตามโปรแกรม 12 สัปดาห์ ด้วยแบบสอบถามความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4. ภายหลังสิ้นสุดการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ให้กับกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD) ค่าสูงสุด (maximum) และค่าต่ำสุด (minimum)

2. สถิติอ้างอิง (inferential statistics) ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการภายในกลุ่มทดลองและภายในกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Paired Sample t–test และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Independent Sample t–test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงในตาราง 1-3

จากตาราง 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มทดลอง (n=30) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 53.3 และเพศหญิง ร้อยละ 46.7 อายุอยู่ในช่วงอายุ 11 ปี มากที่สุด ร้อยละ 36.7 รองลงมาอายุ 10 ปี และอายุ 12 ปี ร้อยละ 33.3 และ 30.0 ตามลำดับ ระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด ร้อยละ 36.7 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 ร้อยละ 33.3 และ 30.0 ตามลำดับ สถานภาพสมรสของบิดามารดา สมรส ร้อยละ 100.00 อาชีพของผู้ปกครอง มีอาชีพทำไร่ ทำนา ทำสวนมากที่สุด ร้อยละ 26.7 รองลงมาคือ ค้าขาย และรับจ้างเท่ากัน คือ ร้อยละ 23.3 รายได้ของผู้ปกครอง ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,000-30,000 บาท/เดือน ร้อยละ 90.0 ส่วนที่เหลือ คือ รายได้มากกว่า 30,000 บาท/เดือนขึ้นไป ร้อยละ 10.0

กลุ่มควบคุม (n=30) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 53.3 และเพศหญิง ร้อยละ 46.7 อายุอยู่ในช่วงอายุ 12 ปี มากที่สุด ร้อยละ 36.7 รองลงมาอายุ 11 ปี และอายุ 10 ปี ร้อยละ 33.3 และ 30.0 ตามลำดับ ระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มากที่สุด ร้อยละ 36.7 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 4 ร้อยละ 33.3 และ30.0 ตามลำดับ สถานภาพสมรสของบิดามารดา สมรส ร้อยละ 100.00 อาชีพของผู้ปกครอง มีอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจมากที่สุด ร้อยละ 30.0 รองลงมาคือ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว และรับจ้าง ร้อยละ 23.3 และ 20.0 ตามลำดับ รายได้ของผู้ปกครอง ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,000-30,000 บาท/เดือน ร้อยละ 86.7 ส่วนที่เหลือคือ รายได้มากกว่า 30,000 บาท/เดือนขึ้นไป ร้อยละ 13.3

ตาราง 1

จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง N=30		กลุ่มควบคุม N=30	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	16	53.3	16	53.3
หญิง	14	46.7	14	46.7
อายุ (ปี)				
10	10	33.3	9	30.0
11	11	36.7	10	33.3
12	9	30.0	11	36.7
	$\overline{X}$=11.02 SD=0.81 Min=10 Max=12			
ระดับการศึกษา				
ประถมศึกษาปีที่ 4	10	33.3	9	30.0
ประถมศึกษาปีที่ 5	11	36.7	10	33.3
ประถมศึกษาปีที่ 6	9	30.0	11	36.7
สถานภาพสมรสของบิดามารดา				
แต่งงาน	30	100.0	30	100.0
หม้าย	0	0.0	0	0.0
หย่า/แยกกันอยู่	0	0.0	0	0.0
อาชีพของผู้ปกครอง				
ทำไร่ ทำนา ทำสวน	8	26.8	3	10.0
รับจ้าง	7	23.3	6	20.0
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	7	23.3	7	23.3
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	4	13.3	9	30.0
พนักงานหน่วยงานเอกชน	4	13.3	5	16.7
รายได้ของผู้ปกครอง (บาท/เดือน)				
น้อยกว่า 10,000 บาท/เดือน	0	0.0	0	0.0
10,000–30,000 บาท/เดือน	27	90.0	26	86.7
มากกว่า 30,000 บาท/เดือน	3	10.0	4	13.3
	$\overline{X}$=21650.00 SD=7692.89 Min=12,000 Max=42,000			

ตาราง 2

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนได้รับโปรแกรม

ตัวแปรที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความรอบรู้ฯ	219.30	6.62	219.73	6.54	-0.255	0.80

ตาราง 3

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับโปรแกรม

ตัวแปรที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความรอบรู้ฯ						
กลุ่มทดลอง	219.30	6.62	268.33	3.01	-35.944	0.00
กลุ่มควบคุม	219.73	6.54	220.63	6.92	-1.755	0.09

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการก่อนได้รับโปรแกรม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังได้รับโปรแกรม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ จึงมีความรอบรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับโปรแกรม

การอภิปรายผล

สมมติฐานการวิจัย กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอธิบายได้ว่า การที่กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีของ เครียร์ (Creer) นั้น กลุ่มทดลองมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะความสามารถเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ สามารถตัดสินใจ ในการบริโภคอาหารได้ด้วยตนเอง เพื่อปรับพฤติกรรมการบริโภคอาหารได้อย่างเหมาะสมและมีโภชนาการที่ดี และเป็นกระบวนการจัดการตนเองที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบพฤติกรรมของตนเองให้เป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญและความสามารถในการจัดการตนเอง และผลการวิจัยนี้ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการหลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่า มีความรอบรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการสูงขึ้น การเลือกรับประทานอาหารอยู่ในระดับดีขึ้น ซึ่งจะสามารถตัดสินใจ ในการบริโภคอาหารได้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี การส่งเสริมความรอบรู้ด้านอาหารและโภชนาการเป็นหนึ่งในสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็ก

วัยเรียนมีความรู้ในการเลือกรับประทานอาหาร มีการดูแลสุขภาพตนเอง กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการบริโภคอาหารและมีโภชนาการที่ดี โดยการจัดทำโปรแกรมจะช่วยในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ถูกสุขลักษณะและปลอดภัยต่อสุขภาพ ทั้งยังช่วยป้องกันการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Doustmohammadian, Omidvar & Shakibazadeh, 2020; Howard & Brichta, 2013) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา เรื่อง ผลของโปรแกรมการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพร่วมกับโรงเรียนรอบรู้ด้านสุขภาพต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกันโรคอ้วนในเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ของสุกัญญา คณะวาปี และเกศินี สราญฤทธิชัย (Kanawapee & Saranrittichai, 2022) ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมมีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านสุขภาพในการป้องกันโรคอ้วนสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และสอดคล้องกับการศึกษา เรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคอ้วนในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (Phetkong & Banchonhattakit, 2019) ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์มีคะแนนเฉลี่ยความรอบรู้ด้านสุขภาพเพื่อป้องกันโรคอ้วนสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.001$) และสอดคล้องกับการศึกษา เรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรอบรู้ด้านโภชนาการต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (Singtong, 2019) พบว่า ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีความรอบรู้ด้านโภชนาการและพฤติกรรมการบริโภคอาหารสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<.001 และ .002 ตามลำดับ)

Reference

Best, J. W. (1997). *Research in Education* (3rd ed.). Englewood Cliffs N. J.: Prentice-Hell.

Chaimay, B. (2014). *Research methodology in public health*. Songkhla: Namsilp Advertise Company Limited. (in Thai)

Chung, L. M. Y. (2017). Food literacy of adolescents as a predictor of their healthy eating and dietary quality. *Journal of Child and Adolescent Behavior, 5*, e117. doi: 10.4172/2375-4494.1000e117

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2rd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Creer, L. T. (2000). Self-management of chronic illness. In M. Boekaerts, P. R., Printrich & M. Zeidner (Eds.). *Handbookofself-regulation* (pp. 601-629). San Diego, CA: Academic Press.

Doustmohammadian, A., Omidvar, N., & Shakibazadeh, E. (2020). School-based interventions for promoting Food and Nutrition Literacy (FNLIT) in elementary school children: A systematic review protocol. *Systematic Reviews, 9*(87), 1–7. https://doi.org/10.1186/s13643-020-01339-0.

Health Data Center, Ministry of Public Health. (2022). *Standard Report: Percentage of weight for height among children 6-14 year old*. Retrieved from https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=pformated/format1.php&cat_id=46522b5bd1e06d24a5bd81917257a93c&id=e28682b2718e6cc82b8dbb3e00f2e28e (in Thai)

Howard, A., & Brichta, J. (2013). *What's to eat? Improving food literacy in Canada*. Retrieved from http://www.conferenceboard.ca/temp/d95c5003-64f9-43b3-bb90-0844b849460a/14-091_whatstoeat_cfic_rpt.pdf.

Kalkan, I. (2019). The impact of nutrition literacy on the food habits among young adults in Turkey. *Nutrition Research and Practice, 13*(4), 352-357. https://doi.org/10.4162/nrp.2019.13.4.352.

Kanawapee, S., & Saranrittichai, K. (2022). Effects of health literacy development program and health literacy school on behavior modification for obesity prevention among overweight students. *Academic Journal of Community Public Health, 8*(2), 105-118. (in Thai)

Klongthalay, S., Suriyaprom, K., & Sirikulchayanonta, C. (2020). School-age children obesity: Causes and prevention. *Journal of the Medical Technologist Association of Thailand, 48*(3), 7447-7465. (in Thai)

Koca, B., & Arkan, G. (2020). The relationship between adolescents' nutrition literacy and food habits, and affecting factors. *Public Health of Nutrition, 29*, 1-12. https://doi.org/10.1017/S1368980020001494

Kompilanon, K., Thamrongsotthisakul, W., & Vibulrangsan S. (2016). The development of curriculum to promote health literacy in obesity for Matthayomsuksa 3 students. *Journal of Education Naresuan University, 18*(3). 250-264. (in Thai)

Li, S., Zhu, Y., Zeng, M., Li, Z., Zeng, H., Shi, Z., & Zhao, Y. (2022). Association between nutrition literacy and overweight/obesity of adolescents: A cross-sectional study in chongqing, China. *Frontiers in Nutrition, 9*, 893267. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.893267

Liu, T., Su, X., Li, N., Sun, J., Ma, G. & Zhu, W. (2021). Development and validation of a food and nutrition literacy questionnaire for Chinese school-age children. *PLoS ONE, 16*(1), e0244197. https://doi.org/10.1371/journal.pone.024419.

Lichtenstein, A. H., & Ludwig, D. S. (2010). Bring back home economics education. Journal of the *American Medical Association (JAMA), 303*(18), 1857–1858. https://doi.org/10.1001/jama.2010.592

Miller, A., Franzen-Castle, L., Aguirre, T., Krehbiel, M., Colby, S., Kattelmann, K., Olfert, M. D., Mathews, D., & White, A. (2016). Food-related behavior and intake of adult main meal preparers of 9-10 year-old children participating in iCook 4-H: A five-state childhood obesity prevention pilot study. *Appetite, 101*, 163–170. https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.03.006

Nuanchankong, J., Jaroennon, P., & Manakla, S. (2021). Activities to promote nutrition education by game based learning in senior elementary school students with over-nutrition. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15*(3), 149–163. (in Thai)

Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: A challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International, 15*(3), 259–267. https://doi.org/10.1093/heapro/15.3.259

Ormshaw, M. J., Paakkari, L.T., & Kannas, L. K., (2013). Measuring child and adolescent health literacy: A systematic review of literature. *Health Education, 113*(5), 433-455. https://doi.org/10.1108/HE-07-2012-0039

Phattharaphakinworakun, A., Inthajuk, T., & Boonpor, J. (2020). Effects of health promoting behaviour and consumption behaviour programmes among school age children in border patrol police schools of Mae Hong Son Province. *Journal of Health Science Research, 14*(1), 118-127. (in Thai)

Phetkong, C., & Banchonhattakit, P. (2019). Effects of health literacy promoting program with socialmedia used on obesity prevention behavior among overweight Mattayomsuksa 2 students. *Journal of Health Education, 42*(2), 24-32. (in Thai)

Raktham, Y., Deenonphanao, R.,Thachan, S., & Samruayruen, K. (2020). Effect of health literacy program on self-care behaviors among diabetic patients at Rungnok Sub-District, Sam-Ngam District, Pichit Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 14*(3), 139-148. (in Thai)

Samruayruen, K., & Kitreerawutiwong, N. (2022). Exploration of the definition and components of food and nutrition literacy among junior secondary school students: A qualitative study. *BMC Nutrition, 8*, 27. https://doi.org/10.1186/s40795-022-00519-6

Singtong, T. (2019). *Effects of nutrition literacy promotion program on eating behavior of secondary school students*. Retrieved from https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:178272#. (in Thai)

Suwankhong, D., Chinnasee, C., Phethuayluk, P., Rakkua, P., Posakaboot, S., & Tipdech, O. (2019). Perception of overweight and obese students among guardians, community leaders and community members in a rural community southern Thailand. *Journal of Public Health, 49*(1), 7-18. (in Thai)

Thaworn, A., & Samruayruen, K. (2022). The effectiveness of health literacy program on self-care behavior among hypertensive patients, Tambon Aranyik Health Promotion Hospital, Mueang District, Phitsanulok Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 16(*1), 65-77. (in Thai)

Tirapaiwong, Y., Mueannadon, R., Chaiwong, C., Khonyang, W., & Nikom, O. (2020). Health literacy, health behaviors, and nutritional status among upper primary school students, Nonsung Subdistrict, Udonthani Province. *Journal of Prachomklao College of Nursing, Phetchaburi Province, 3*(3), 78-93. (in Thai)

Tuntiakarat, S., & Khuneepong, A. (2017). Factors associated with the overweight of primary students in public school. *Journal of Preventive Medicine Association of Thailand, 7*(3), 272-279. (in Thai)

Wongchan, W., & Chaithat, B. (2021). A study of health literacy and behaviors of overweight elementary school students, Bangkok. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 22*(3), 265-273. (in Thai)

World Health Organization. (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health 2004*. Retrieved from https://www.who.int/publications/i/item/9241592222.

World Health Organization. (2020). *Healthy diet*. Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet.

World Health Organization. (2022). *Obesity*. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1.

Xu, S., & Xue, Y. (2016). Pediatric obesity: Causes, symptoms, prevention and treatment. *Experimental and Therapeutic Medicine, 11*(1), 15–20. https://doi.org/10.3892/etm.2015.2853

ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขในประเทศไทย: กรณีศึกษาโรงพยาบาลพุทธโสธร

Knowledge, Awareness, and Behavior on Information Security of Thai Healthcare Providers: A Case Study of Buddhasothorn Hospital

วิไล ฤทธิเดช[1] และสรวง รุ่งประกายพรรณ[2]*
Vilai Rittidej[1] and Suang Rungpragayphan[2]*
[1]กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลพุทธโสธร
[1]Deparment of Pharmacy, Buddhasothorn Hospital
[2]สาขาชีวการแพทย์และสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
[2]Department of Biomedicine and Health Informatics,
Faculty of Pharmacy, Silpakorn University
*Corresponding author: RUNGPRAGAYPHAN_S@su.ac.th

Received: November 25, 2022
Revised: January 11, 2023
Accepted: January 17, 2023

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุข โดยมีโรงพยาบาลพุทธโสธรเป็นกรณีศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรโรงพยาบาลพุทธโสธร จำนวน 353 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องมือวัดความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นใหม่ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติสหสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรร้อยละ 54.11 มีความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับมากถึงมากที่สุด คำถามหมวดความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมีจำนวนผู้ตอบถูกเฉลี่ยร้อยละ 72.4 คำถามหมวดความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมีจำนวนผู้ตอบถูกเฉลี่ยร้อยละ 79.2 คำถามหมวดความรู้ด้านการรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับพาสเวิร์ดมีจำนวนผู้ตอบถูกเฉลี่ยร้อยละ 78.2 ขณะที่คำถามหมวดความรู้ด้านภัยคุกคามทางสารสนเทศและภัยคุกคามทางไซเบอร์ มีจำนวนผู้ตอบถูกเฉลี่ยเพียงร้อยละ 52.32 จากการประเมินความตระหนักและพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศพบว่าบุคลากรร้อยละ 90.60 มีความตระหนักระดับมากถึงมากที่สุด และร้อยละ 93.75 มีพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศระดับนาน ๆ ครั้งถึงไม่เคยเลย พฤติกรรมเสี่ยงที่ปฏิบัติในระดับบางครั้งได้แก่ การไม่ Log out เมื่อไม่ได้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบสารสนเทศนานเกิน 15 นาที การไม่แจ้งศูนย์คอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อพบความผิดปกติของคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสารสนเทศ การไม่ตรวจสอบแหล่งที่มาของอีเมล การไม่ตรวจสอบ URL ของลิงก์ในเมล และการไม่ตรวจสอบเนื้อหาในอีเมล ไม่สแกนไฟล์ที่แนบมากับอีเมล ความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับปานกลาง ขณะที่ความรู้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ผลการศึกษานี้เป็นสารสนเทศสำคัญสำหรับการวางแผนพัฒนาความรู้ สร้างความตระหนัก และส่งเสริมพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคคลากรสาธารณสุข

คำสำคัญ: การรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ความรู้ ความตระหนัก พฤติกรรม บุคลากรสาธารณสุข

Abstract

This study is descriptive research aimed to study knowledge, awareness, and behavior regarding information security among Thai healthcare providers using Buddhasothorn Hospital as a case study. The sample consisted of 353 Buddhasothorn hospital employees. The study instrument was a newly developed assessment tool to measure knowledge, awareness, and behavior in information security. The data were analyzed using descriptive and correlational statistics. Results showed that 54.11% of staff had knowledge of information security at the highest level. Averagely 72.74%, 79.20%, and 78.20% of staffs correctly answered the questions about general knowledge on information security, information security-related laws, and secured password management, respectively, while only 52.32% of staffs correctly answered the questions about information and cyber threats. From the information security awareness and behavior assessment, 90.60% of staff had awareness at the high to highest level, and 93.75% of staff had risky information security behavior at the seldom to never level. Risky behaviors that were at the sometimes level were “do not log out of the information system when not using the computer for longer than 15 minutes”, “do not notify the computer center immediately after finding an abnormality of the computer in the information network”, “do not verify the URL of links in e-mails”, and “do not verify e-mail content and scan files attached with e-mails”. Awareness of information security had moderately positive correlations with information security knowledge and behavior, while knowledge had no significant relationship with information security behavior. The results of this study provide important information for planning knowledge development, raising awareness, and promoting information security behaviors among healthcare staff.

Keyword: information security, cyber security, healthcare, knowledge, awareness, behavior

บทนำ

ตามที่กระทรวงสาธารณสุขมุ่งพัฒนา Health care 4.0 โดยส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงานสุขภาพ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสารสนเทศสุขภาพอย่างรวดเร็ว เช่น การพัฒนาการให้บริการรูปแบบดิจิทัล การพัฒนาและประยุกต์แอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการบริหารและบริการ และการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งในและนอกหน่วยงานผ่านระบบเครือข่าย (Department of Health Service Support, Ministry of Public Health, 2020) ส่งผลให้ปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บในระบบเติบโตขึ้นอย่างมาก ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่มีความสำคัญและอ่อนไหว เช่น ประวัติสุขภาพของผู้ป่วยทำให้มีผู้ไม่ประสงค์ดีพุ่งเป้าโจมตีระบบสารสนเทศของหน่วยบริการสุขภาพเป็นลำดับต้น ๆ มีแนวโน้มการโจมตีสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (Morgan, 2013; HIPPA, 2020; Seh et al., 2020) การถูกโจมตีหรือละเมิดระบบความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอาจส่งผลกระทบรุนแรงต่อการให้บริการ ความปลอดภัยในการรักษาพยาบาล และการรักษาความลับของผู้รับบริการ ดังตัวอย่างการเข้าโจมตีระบบสารสนเทศขององค์กรต่าง ๆ ทั่วโลก (HIPPA,2020; Seh et al., 2020)

สาเหตุสำคัญของความล้มเหลวในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ มักเกิดจากพฤติกรรมการใช้งานบนระบบสารสนเทศ ซึ่งสืบเนื่องจากการขาดความรู้และความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Van Niekerk & Von Solms, 2006; Zakaria, 2006; Albrechtsen, 2007; Ng, Kankanhalli & Xu, 2009) ดังนั้นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่สำคัญคือการพัฒนาให้บุคลากรมีความรู้ ความตระหนัก และทักษะในการรับมือกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ และมีความสามารถในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น (Department of Health & Human Services USA, 2518) อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบรายงานการศึกษาสถานการณ์ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสถานการณ์ดังกล่าว เพื่อเป็นสารสนเทศสำคัญสำหรับการพัฒนาบุคลากร และการส่งเสริมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยนำข้อมูลวิจัยไปสู่การวางแผนพัฒนาบุคลากรให้สามารถรับมือกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวัดความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุข

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุข

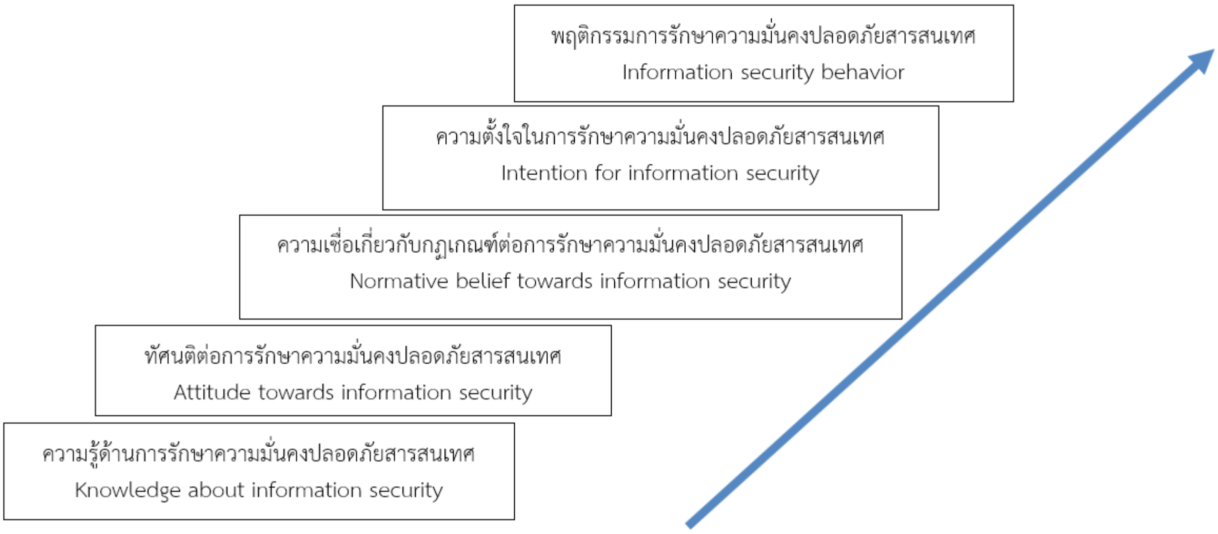
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สถานการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศต่อระบบสาธารณสุข

ระบบสารสนเทศของหน่วยงานสาธารณสุขมีแนวโน้มถูกโจมตีมากขึ้น มีตัวอย่างการโจมตีและความเสียหายหลายกรณี (HIPPA,2020; Seh et al., 2020) ในปี พ.ศ. 2560 เกิดการโจมตีโดยแรนซัมแวร์ (Ransomware) ชื่อ Wannacry ที่ทำให้เกิดการล็อคข้อมูล และองค์กรไม่สามารถเข้าถึงและใช้งานข้อมูลในระบบ ผู้โจมตีได้เรียกค่าไถ่เพื่อแลกกับรหัสปลดล็อคข้อมูล ส่งผลให้หน่วยงานสาธารณสุขหลายแห่งต้องหยุดให้บริการ และเลื่อนการให้บริการคนไข้ออกไป (Ehrenfeld, 2017) ในปี พ.ศ. 2561 เกิดกรณีจารกรรมข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการจ่ายยา 1.5 ล้านคนจากฐานข้อมูลสุขภาพแห่งประเทศสิงค์โปร์ SingHealth (American Accreditation Commission International (AACI), 2018) ในปี พ.ศ. 2563 โรงพยาบาลสระบุรีถูกโจมตีจากแรนซัมแวร์ ทำให้ไม่สามารถเข้าใช้ข้อมูลในระบบสารสนเทศ (Tech & Sci, 2020) และในปี พ.ศ. 2564 โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ และสถาบันโรคไตภูมิราชนครินทร์ถูกแฮกเกอร์ลักลอบเจาะข้อมูลและนำข้อมูลผู้ป่วยมาขายในโลกไซเบอร์อาชญากรรมไซเบอร์ (Kongwarakom, 2021; Wipatayotin, 2021) ภัยคุกคามมาในรูปแบบมัลแวร์ แรนซัมแวร์ และการหลอกลวงแบบฟิชชิ่ง (Nifakos et al., 2021) มีรายงานการศึกษาว่า ความรู้เรื่องความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมีผลต่อความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Box & Pottas, 2014; Saracli & Erdoğmuş, 2019; Zwilling et al., 2020)

ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม ต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

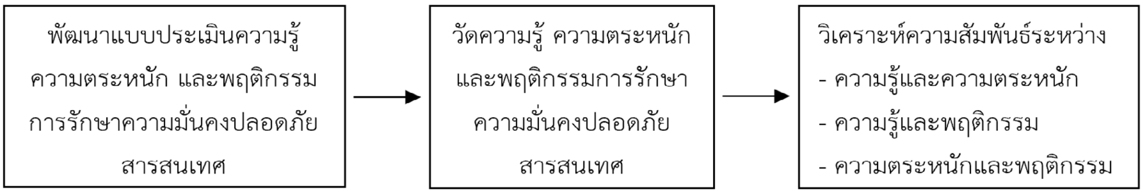
การไม่สามารถรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของหน่วยงานได้ มักเป็นผลจากพฤติกรรมการใช้งานระบบสารสนเทศที่ทำให้เกิดช่องโหว่ในการเข้าโจมตีโดยผู้ไม่ประสงค์ดี (Samy, Ahmad & Ismail, 2010; Kruse, Frederick, Jacobson & Monticone, 2017; Erceg, 2019) โดยความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กร มีผลต่อความตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคคลากร (Bulgurcu, Cavusoglu & Benbasat, 2009) นอกจากนั้น ความตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศจะส่งผลต่อพฤติกรรมในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนำเสนอด้วยโมเดลความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม (model of knowledge-attitude-behavior) ในรูปแบบบันไดขั้นตอน 5 ขั้นของ Khan ดังภาพ 1



ภาพ 1 องค์ประกอบของรูปแบบบันไดขั้นตอน 5 ขั้นตอน

Note. From Effectiveness of information security awareness methods based on psychological theories, by K. Bilal, S. A. Khaled, I. N. Syed and K. K. Muhammad, 2011, *African Journal of Business Management, 5*(26), pp. 10862-10868. Copyright 2011 by Academic Journals

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. บุคลากรสาธารณสุขโรงพยาบาลพุทธโสธรไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 มีความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ระดับความรู้มากถึงมากที่สุด

2. บุคลากรสาธารณสุขโรงพยาบาลพุทธโสธรไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 มีความตระหนักระดับมาก ถึงมากที่สุด

3. บุคลากรสาธารณสุขโรงพยาบาลพุทธโสธรไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 มีพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศระดับนาน ๆ ครั้ง ถึงไม่เคย

4.ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขมีความสัมพันธ์เชิงบวก

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา โดยศึกษา ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง (cross-sectional descriptive study design) ผู้วิจัยกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 พัฒนาเครื่องมือ สำหรับวัดความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ แบ่งเป็น แบบทดสอบความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ แบบประเมินความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และแบบประเมินพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ดำเนินการดังนี้

- ทบทวน สังเคราะห์ และวิเคราะห์วรรณกรรมในเรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ภัยคุกคามระบบสารสนเทศ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และความมั่นคงทางไซเบอร์

- กำหนดความครอบคลุมของเครื่องมือวัดฯ แบ่งหมวดการวัดออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ด้านการจัดการความปลอดภัยเกี่ยวกับพาสเวิร์ด ด้านภัยคุกคามทางสารสนเทศและภัยคุกคามทางไซเบอร์ ด้านกฎหมาย (การกระทำในลักษณะใดเป็นความผิดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ)

- สร้างเครื่องมือโดยพัฒนาจากคู่มือ “Health Industry Cybersecurity Practices: Managing Threats and Protecting Patients” โดย Healthcare & Public Health Sector Coordinating Councils ของประเทศสหรัฐอเมริกา (Department of Health & Human Services USA, 2518) การศึกษาของ Kathryn Parsons และคณะ เรื่อง“The Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q): Two further validation studies”(Parsons et al., 2017) การศึกษาของ Sen M. Decarlo เรื่อง “Measuring the Application of Knowledge Gained from the Gamification of Cybersecurity Training in Healthcare”(Sean M. DeCarlo, 2020) และการศึกษาของ Aleksandar ERCEG เรื่อง “Information Security: Threat From Employee”(Erceg, 2019)

- ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity test) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC-Index of Item Objective Congruence) สำหรับการยอมรับ เมื่อมีค่า > 0.5 นำเครื่องมือมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำไปทดสอบกับบุคลากรสาธารณสุขหน่วยงานอื่น จำนวน 30 ราย

- ทดสอบความเที่ยง (reliability test) ตามเกณฑ์ดังนี้ แบบวัดความรู้ ใช้ค่า KR-20 กำหนดเกณฑ์ KR-20 มากกว่า 0.5 สำหรับแบบประเมินความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และแบบประเมินพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาช กำหนดเกณฑ์มากกว่า 0.70

ระยะที่ 2 รวบรวมข้อมูล ความรู้ ความตระหนักและพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขโรงพยาบาลพุทธโสธร โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ตอบแบบวัดด้วยตนเอง ผ่าน Google form เมื่อได้ข้อมูลครบตามที่กำหนด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณาและสถิติสหสัมพันธ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ บุคลากรสาธารณสุขโรงพยาบาลพุทธโสธร จังหวัดฉะเชิงเทรา (จำนวน 1,530 คน) จำนวนตัวอย่างคำนวณโดยใช้สูตรของ Taro Yamane กำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ ได้ร้อยละ 5.0 ได้จำนวนตัวอย่าง 320 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือผ่านกลุ่มไลน์บุคคลากรโรงพยาบาล ให้ผู้ที่ทำงานบนระบบสารสนเทศฯ และประสงค์ให้ข้อมูลเป็นผู้ตอบตามความสมัครใจ กำหนดผู้ที่ตอบแบบสอบถามออนไลน์ที่ตอบแบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนในช่วงเวลาที่กำหนด (มีผู้ตอบกลับ 353 คน มีลักษณะดังแสดงในตาราง 1)

ตาราง 1

ลักษณะของตัวอย่าง

ลักษณะประชากร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	48	13.6
หญิง	305	86.4
อายุ (ปี)		
ต่ำกว่า 20 – 30	89	19.6
31 – 40	87	24.6
41 -50	121	34.3
51 – 60	76	21.5
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	49	13.9
ปริญญาตรี	247	70.0
ปริญญาโท	42	11.9
สูงกว่าปริญญาโท	15	4.2
ประเภทตำแหน่ง		
ข้าราชการ	285	80.7
พนักงานราชการ	8	2.3
พนักงานกระทรวงสาธารณสุข	43	12.2
ลูกจ้างกระทรวงสาธารณสุข	7	2.0
อื่นๆ	10	2.8
ตำแหน่งงาน		
พยาบาล	167	47.3
เภสัชกร	35	9.9
แพทย์/ทันตแพทย์	28	7.9
เจ้าพนักงานเภสัชกรรม/เจ้าหน้าที่ห้องยา	30	8.5
เจ้าพนักงานธุรการ/เจ้าพนักงานพัสดุ/เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี	20	5.7
นักเทคนิคการแพทย์/เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	18	5.1
ผู้ช่วยพยาบาล/พนักงานช่วยเหลือคนไข้	13	3.7
นักวิชาการสาธารณสุข	11	3.1
อื่นๆ	31	8.8

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยศิลปากร เลขที่ REC 64.1122-183-7788 ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2564 และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลพุทธโสธร เลขที่ BSH-IRB 001/2565 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2564 อาสาสมัครได้รับคำอธิบายถึงวัตถุประสงค์ รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย เข้าร่วมอย่างเป็นอิสระโดยเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม และลงความยินยอมด้วยตนเองในแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอผลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามออนไลน์ แบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบวัดความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตอนที่ 3 แบบประเมินความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตอนที่ 4 แบบประเมินพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

แบบวัดความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศจำนวน 30 ข้อ แบ่งคำถามแยกหมวดความรู้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (5 ข้อ) ด้านการจัดการความปลอดภัยเกี่ยวกับพาสเวิร์ด (3 ข้อ) ด้านภัยคุกคามทางสารสนเทศและภัยคุกคามทางไซเบอร์ (18 ข้อ) ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (4 ข้อ) เมื่อตอบถูกจะได้ข้อละ 1 คะแนน คิดเป็น 30 คะแนน แบ่งระดับความรู้เป็น 5 ระดับดังนี้ น้อยที่สุด 1-6 คะแนน น้อย 7-12 คะแนน ปานกลาง 13-18 คะแนน มาก 19-24 คะแนน และ มากที่สุด 25-30 คะแนน คำนวณร้อยละของผู้ที่ตอบถูกแต่ละข้อ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยร้อยละผู้ตอบถูกของความรู้แต่ละด้าน (เช่นด้านความรู้ทั่วไปมีข้อสอบ 5 ข้อ นำร้อยละของผู้ตอบถูกทั้ง 5 ข้อมาหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละผู้ตอบถูกด้านความรู้ทั่วไป)

แบบประเมินความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เป็นคำถามแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยความตะหนักแบ่งเป็นความตระหนักเชิงบวกและเชิงลบ ให้ค่าประเมินดังตาราง 2

นำคะแนนความตระหนักมาคำนวณค่าเฉลี่ยและจัดระดับความตระหนักตามระดับ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.80 =ตระหนักน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.81–2.60=ตระหนักน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.61–3.40=ตระหนักปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.41–4.20=ตระหนักมาก คะแนนเฉลี่ย 4.21–5.00=ตระหนักมากที่สุด

ส่วนแบบประเมินพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เป็นคำถามแบบประเมินค่า 5 ระดับพฤติกรรมที่ควรปฏิบัติให้ค่าประเมินดังตาราง 3

นำคะแนนพฤติกรรมมาคำนวณค่าเฉลี่ย และนำมาจัดระดับการปฏิบัติพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่ไม่ควรปฏิบัติ 5 ระดับ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.80=เสมอ คะแนนเฉลี่ย 1.81–2.60=บ่อย คะแนนเฉลี่ย 2.61–3.40=บางครั้ง คะแนนเฉลี่ย 3.41–4.20=นาน ๆ ครั้ง คะแนนเฉลี่ย 4.21–5.00=ไม่เคยเลย

เครื่องมือวัดความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (IOC มากกว่า 0.5) มีจำนวนข้อดังนี้ แบบวัดความรู้ 30 ข้อ แบบประเมินความตระหนัก 12 ข้อ แบบประเมินพฤติกรรม 12 ข้อ เครื่องมือที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดสอบความเที่ยงกับกลุ่มบุคลากรสาธารณสุข จำนวน 30 คน ซึ่งแบบวัดความรู้ มีค่า KR-20 เท่ากับ 0.65 แบบประเมินความตระหนัก ฯ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช 0.78 และแบบประเมินพฤติกรรม ฯ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช 0.70 เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติและคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี สามารถนำไปใช้ในการวัดความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมของบุคลากรสาธารณสุข และการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ สามารถดูรายละเอียดเครื่องมือได้ที่ https://shorturl.asia/DKIm8

ตาราง 2

ระดับและคะแนนความตระหนัก

ระดับ	ความตระหนักเชิงบวก	ความตระหนักเชิงลบ
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่แน่ใจ	3	3
เห็นด้วย	4	2
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1

ตาราง 3

ระดับและคะแนนพฤติกรรม

ความถี่ในการปฏิบัติ	พฤติกรรมที่ควรปฏิบัติ	พฤติกรรมที่ไม่ควรปฏิบัติ
ไม่เคยเลย	1	5
นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าปีละครั้ง)	2	4
บางครั้ง (1-4 ครั้งต่อปี)	3	3
บ่อย (1-4 ครั้งต่อเดือน)	4	2
เสมอ (ทุกครั้งที่มีกิจกรรมนั้น ๆ)	5	1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยศิลปากรและโรงพยาบาลพุทธโสธรแล้ว ผู้วิจัยขอความร่วมมือเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลพุทธโสธรช่วยตอบแบบวัดความรู้ฯ โดยประชาสัมพันธ์ลิงก์แบบสอบถามงานวิจัยผ่านกลุ่มไลน์เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลพุทธโสธรดังที่ระบุในประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ทำการเก็บข้อมูลช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2565 โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็นผู้ตอบด้วยตนเอง (self-assessment) ผ่านทาง google form

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศใช้สถิติเชิงพรรณา (descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศใช้สถิติสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation Coefficient)

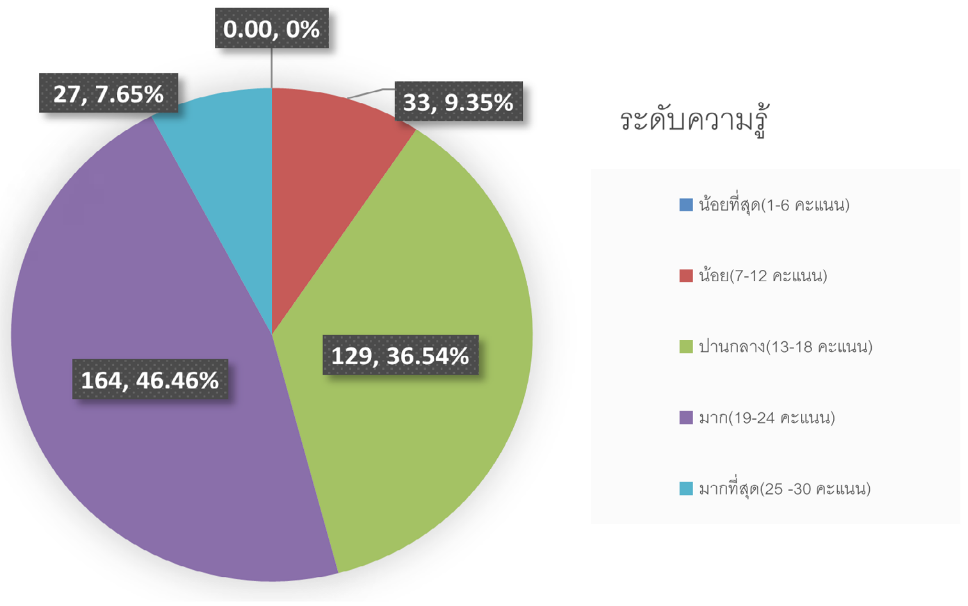
ผลการวิจัย

ความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

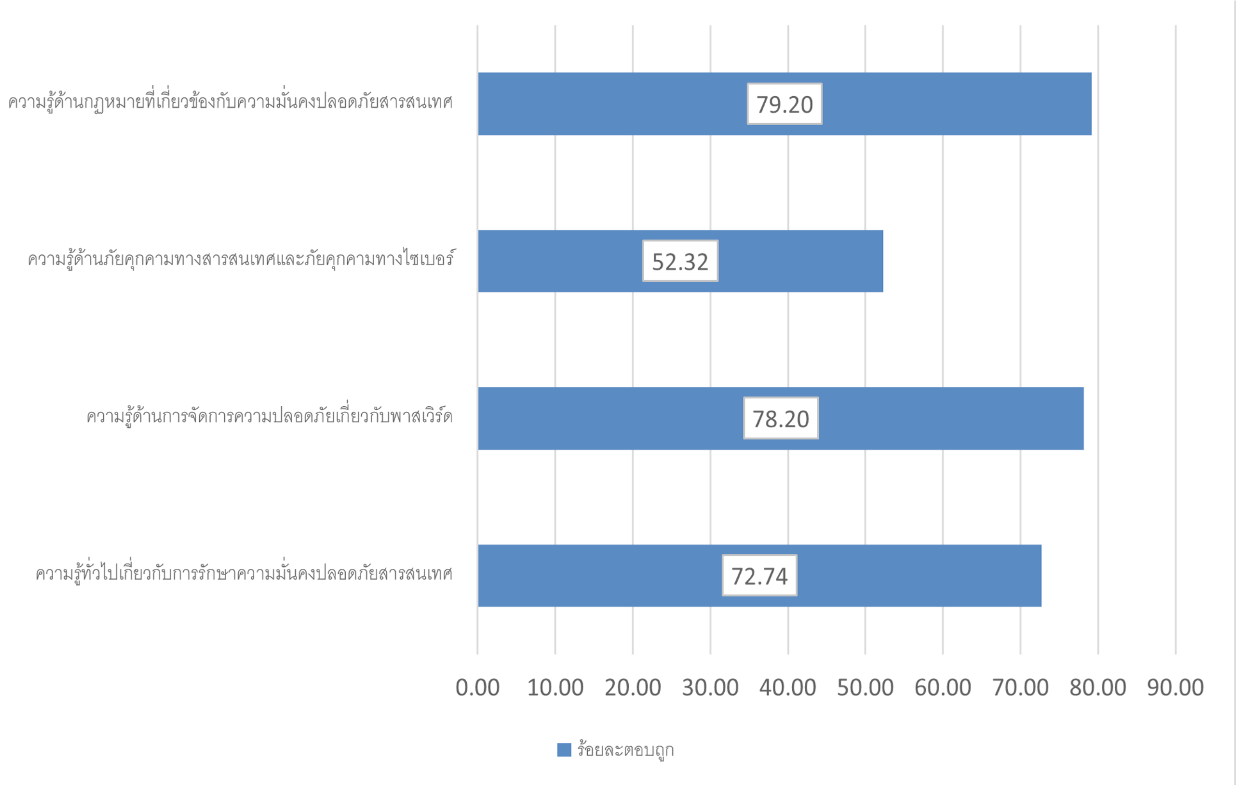
ผลการศึกษาความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ พบว่า บุคลากรที่มีความรู้ตั้งแต่ระดับมาก ถึงระดับมากที่สุดมีจำนวน 191 คน (ร้อยละ 54.11) ดังแสดงในภาพ 3 จากความรู้ที่กำหนดไว้ 4 หมวด ได้แก่ (1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (2) ด้านการจัดการพาสเวิร์ด (3) ด้านภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ และ (4) ความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างตอบคำถามถูกต้องในแต่ละหมวด คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยดังแสดงในภาพ 4 ซึ่งจะเห็นว่าหมวดที่ 1 2 และ 4 มีผู้ตอบถูกเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 ขณะที่หมวดที่ 3 ซึ่งเป็นเรื่องภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและภัยคุกคามทางไซเบอร์นั้นมีร้อยละเฉลี่ยผู้ตอบถูกเพียง 52.32

ความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ผลการศึกษาความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรโรงพยาบาลพุทธโสธร พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความตระหนักอยู่ในระดับตระหนักมากถึงมากที่สุดจำนวน 341 ราย (ร้อยละ 90.60) ดังแสดงในภาพ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างมีความตระหนักมากที่สุดในเรื่อง การไม่บอกพาสเวิร์ดแก่ผู้อื่น (คะแนนเฉลี่ย 4.64) รองลงมาได้แก่ ทุกคนมีส่วนร่วมในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (คะแนนเฉลี่ย 4.61) การตั้งพาสเวิร์ดที่คาดเดาได้อยาก (คะแนนเฉลี่ย 4.58) การสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ (คะแนนเฉลี่ย 4.54) ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 4



ภาพ 3 จำนวนและร้อยละของบุคลากรสาธารณสุขที่มีความรู้ในแต่ละระดับความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ



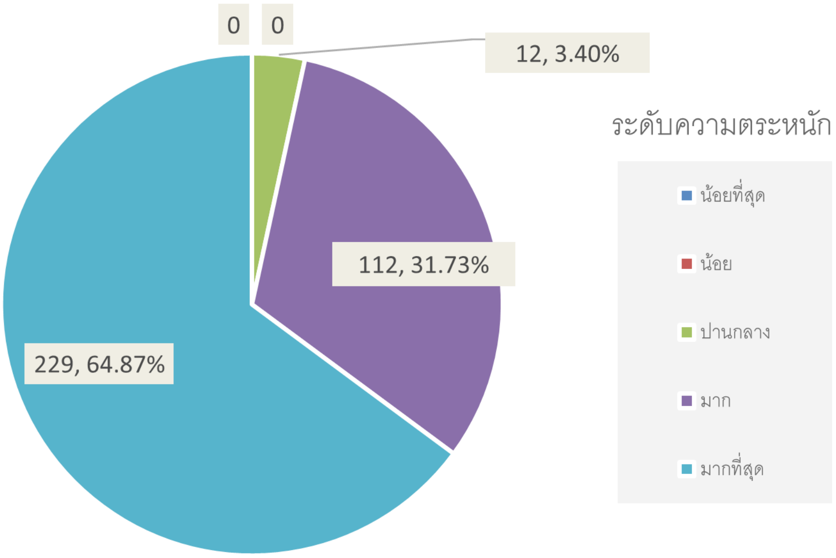
ภาพ 4 ร้อยละเฉลี่ยของผู้ตอบคำถามถูกในแต่ละหมวดความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

พฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ผลการศึกษาพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศพบว่า บุคลากรส่วนใหญ่มีระดับการปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยง ระดับนาน ๆ ครั้ง ถึงไม่เคยเลย จำนวน 330 ราย คิดเป็นร้อยละ 93.75 ดังแสดงในภาพ 6 เมื่อพิจารณาแยกตามพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่อระบบสารสนเทศ พบว่า การปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงระดับบางครั้ง (1-4 ครั้งต่อปี) ได้แก่ การไม่ Log out เมื่อไม่ได้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบสารสนเทศนานเกิน 15 นาที การไม่แจ้งศูนย์คอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อพบความผิดปกติของคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสารสนเทศ การไม่ตรวจสอบแหล่งที่มาของอีเมล การไม่ตรวจสอบ URL ของลิงก์ในเมล และการไม่ตรวจสอบเนื้อหาในอีเมล ไม่สแกนไฟล์ที่แนบมากับอีเมล ดังแสดงในตาราง 5

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความตระหนัก ความรู้กับพฤติกรรม และความตระหนักกับพฤติกรรม เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยหาความสัมพันธ์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (partial correlation) พบว่าความตระหนักมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับปานกลาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า r=0.36 และ 0.43 ตามลำดับ) ขณะที่ความรู้กับพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตาราง 6 กล่าวคือ ความตระหนักต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับความรู้และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น

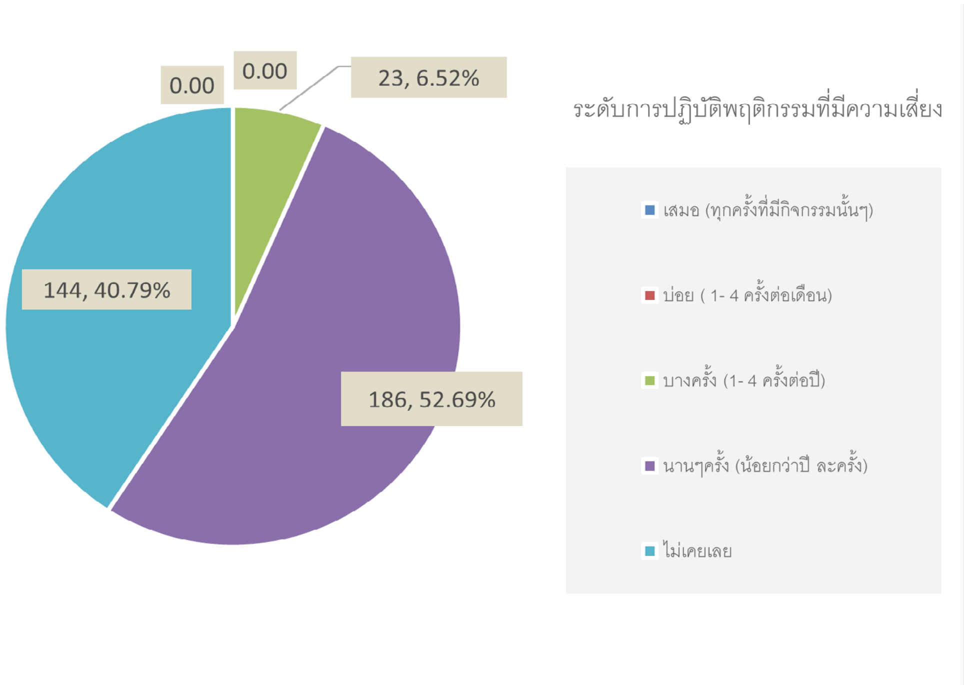


ภาพ 5 จำนวนและร้อยละของบุคลากรแบ่งตามระดับความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ตาราง 4

ความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรโรงพยาบาลพุทธโสธร

ข้อความ	Mean	SD	ระดับความตระหนัก
1. ทุกคนในองค์กรมีส่วนต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	4.61	0.79	มากที่สุด
2. เหตุการณ์ที่ รพ.สระบุรี ถูกโจมตีทางไซเบอร์ ในเดือนกันยายน 2563 ส่งผลกระทบต่อการให้บริการที่ล่าช้า เนื่องจากการเข้าถึงประวัติเก่าทำไม่ได้ เหตุการณ์ในลักษณะนี้ “มีโอกาสเกิด” กับโรงพยาบาลที่เราทำงานอยู่	4.34	0.83	มาก
3. การใช้ Antivirus ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์เป็นการสิ้นเปลือง มีราคาแพง ไม่คุ้มค่า	4.16	1.00	มาก
4. ทุกครั้งที่ไม่ได้ใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์นานกว่า 15 นาที ต้อง log out เสมอ	4.04	1.02	มาก
5. การอัปเดตระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างสม่ำเสมอ เป็นเรื่องยุ่งยาก และเสียเวลา เมื่อเทียบกับประโยชน์ที่ได้รับ	4.26	0.76	มาก
6. เมื่อนำอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น USB Drive External Hard Disk มาใช้กับคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนระบบสารสนเทศ มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดไวรัสทั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันอยู่	4.30	0.83	มาก
7. มีการประกาศขายข้อมูลของโรงพยาบาลเพชรบูรณ์ในโลกไซเบอร์ เมื่อทำการตรวจสอบพบว่า เป็นเพียงข้อมูลเกี่ยวกับ รายชื่อผู้รับบริการ สิทธิการรักษา ชื่อแพทย์ที่ดูแล ไม่ใช่ข้อมูลด้านการรักษา “จึงไม่ส่งผลกระทบต่อคนไข้ และโรงพยาบาล”	4.23	0.92	มาก
8. การบอก Username และพาสเวิร์ด ให้ผู้อื่น ไม่น่าจะเป็นอะไร	4.64	0.71	มากที่สุด
9. ควรสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ	4.54	0.67	มากที่สุด
10. ควรตั้งพาสเวิร์ดที่คาดเดาได้ยาก	4.58	0.66	มากที่สุด
11. การใช้งานบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตผ่านระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงาน จะไม่มีความเสี่ยงต่อการถูกโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber Attack)	3.90	1.15	มาก
12. การใช้งานอีเมลต้องทำด้วยความระมัดระวัง	4.47	0.63	มาก



ภาพ 6 จำนวนและร้อยละของบุคลากรแบ่งตามระดับการปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยง

ตาราง 5

ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัย

ข้อความ	Mean	SD	ระดับการปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยง
1. ไม่ Log out เมื่อไม่ได้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบสารสนเทศ นานเกิน 15 นาที	3.38	1.30	บางครั้ง
2. เข้าเว็บไซต์ที่มีความเสี่ยง เช่น เว็บไซต์อนาจาร เว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ซอฟท์แวร์ละเมิดลิขสิทธิ์จากคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล	4.83	0.51	ไม่เคย
3. ขณะดูหนัง ผ่านเว็บไซต์เมื่อมี pop-up โฆษณามักจะกด pop-up ดู	4.80	0.52	ไม่เคย
4. นำโปรแกรมละเมิดลิขสิทธิ์ มาใช้กับคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบสารสนเทศ	4.77	0.75	ไม่เคย
5. ดาวน์โหลดโปรแกรมจากเว็บไซต์ มาติดตั้งในคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล	4.76	0.63	ไม่เคย
6. ไม่สแกนไวรัสก่อนเปิดไฟล์ เมื่อต้องการใช้ข้อมูลผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น USB Drive External Hard Drive กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล	3.87	1.15	นานๆ ครั้ง

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	Mean	SD	ระดับการปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยง
7. เมื่อพบความผิดปกติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในเครือข่ายสารสนเทศ เช่น มี pop-up ขึ้นมาตลอดเวลา รบกวนการทำงาน เครื่องทำงานช้าผิดปกติมาก ๆ จากที่เคยเป็น ท่านไม่แจ้งศูนย์คอมพิวเตอร์ทันที	3.48	1.42	บางครั้ง
8. บอกบัญชีผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของท่านให้ผู้อื่นลงข้อมูลแทน	4.51	0.76	ไม่เคย
9. จดบัญชีผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ไว้ตามจุดที่ผู้อื่นอาจเห็นได้ เช่น บนโต๊ะทำงาน หน้าจอคอมพิวเตอร์ บนปฏิทิน เป็นต้น	4.79	0.59	ไม่เคย
10. รหัสผ่านที่ท่านตั้งเป็นรหัสที่ง่ายต่อการคาดเดา เช่น 1234 123456789 password วันเกิดของท่าน เบอร์โทรศัพท์ ข้อมูลส่วนตัว คำที่มีความหมายในพจนานุกรม เป็นต้น	3.74	1.30	นานๆ ครั้ง
11. ไม่ตรวจสอบแหล่งที่มาของอีเมล ตรวจสอบ URL ของลิงก์ในอีเมล และตรวจสอบเนื้อหาที่อยู่ในอีเมล	2.94	1.42	บางครั้ง
12. ไม่สแกนไฟล์ที่แนบมากับอีเมล ด้วยซอฟต์แวร์ Antivirus ก่อนเปิดใช้งาน	2.95	1.48	บางครั้ง

ตาราง 6

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างตัวแปรในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ตัวแปร	ความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	ความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	พฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ
ความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	1		
ความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	0.36**	1	
พฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ	0.08	0.43**	1

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า บุคลากรโรงพยาบาลพุทธโสธรมีความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัย อยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีบุคลากรเพียงร้อยละ 54.11 ที่มีความรู้ระดับมากถึงมากที่สุด โดยความรู้ด้านที่บุคคลากรตอบถูกเกินร้อยละ 70 ได้แก่ การจัดการพาสเวิร์ด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยสารสนเทศ และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ซึ่งเป็นความรู้ที่ตรงกับประกาศข้อปฏิบัติตามนโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของโรงพยาบาล ที่ถูกติดตั้งให้แสดงที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนการเข้าใช้งาน สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Safa และคณะที่พบว่าบุคคลากรในองค์กรจะมีความรู้ตามนโยบายองค์กร (Safa, Von Solms & Furnell, 2016; Chantanawaranont & Vibultangman, 2017) อย่างไรก็ตามมีบุคลากรเฉลี่ยเพียงร้อยละ 52.32 ที่ตอบคำถามด้านภัยคุกคามสารสนเทศและภัยคุกคามทางไซเบอร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในต่างประเทศที่พบว่าบุคลากรทางสาธารณสุขมีความรู้น้อยในเรื่องภัยคุกคามทางไซเบอร์ และนำไปสู่การไม่สามารถรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศได้ (Nifakos et al., 2021; Singh, 2022) การขาดความรู้ด้านภัยคุกคามสารสนเทศ ภัยคุกคามทางไซเบอร์นั้น อาจเกิดจากนโยบายการส่งเสริมให้หน่วยงานสาธารณสุขเข้าสู่การให้บริการรูปแบบดิจิทัล ซึ่งในช่วงแรกเน้นให้บุคลากรมีความสามารถในการใช้งานระบบต่าง ๆ เป็นสำคัญ โดยขาดการสร้างเสริมความความรู้ ทักษะ และความตระหนักในการรับมือกับภัยคุกคามทางไซเบอร์แก่บุคลากรสาธารณสุข (Office of the Permanent Secretary Ministry of Public Health, 2022) จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการให้ความรู้และสร้างทักษะ เพื่อให้เกิดความตระหนักอันเป็นปัจจัยสำคัญ ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ แก่บุคคลากรสาธารณสุขให้เท่าทันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและภัยคุกคามทางไซเบอร์

เมื่อพิจารณาความตระหนักเรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ในภาพรวมบุคลากรโรงพยาบาลพุทธโสธรมีความตระหนักที่ดี คือ มีความตระหนักระดับมากถึงมากที่สุด เกินกว่าร้อยละ 90 และบุคลากรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสม คือปฏิบัติพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงระดับนาน ๆ ครั้ง ถึงไม่เคยเลย เกินกว่าร้อยละ 90 อย่างไรก็ตามยังพบพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงระดับบางครั้ง ได้แก่ การไม่ตรวจสอบที่มาของอีเมล ไม่สแกนไฟล์ที่แนบมากับอีเมล หรือไฟล์จากอุปกรณ์พกพาด้วยซอฟแวร์แอนตี้ไวรัส ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการขาดความรู้ด้านภัยคุกคามทางไซเบอร์ ในการศึกษานี้พบว่า ความตระหนักมีความสัมพันธ์กับความรู้และพฤติกรรมในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษา (Box & Pottas, 2013; Parsons, McCormac, Butavicius, Pattinson & Jerram, 2014; Safa et al., 2015; Saracli & Erdoğmuş, 2019; Zwilling et al., 2022) แต่กลับพบว่า ความรู้กับพฤติกรรมไม่มีความสัมพันธ์กันในทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Sarkar ที่พบว่า บุคลากรสาธารณสุขให้ความสำคัญกับความเร่งรีบต่อการรักษาผู้ป่วย ทำให้ขาดความตระหนักในความร่วมมือในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Sarkar, 2020) ดังนั้นการส่งเสริมเรื่องความรู้เพียงด้านเดียวอาจไม่เพียงพอ ควรทำควบคู่กับการสร้างความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โรงพยาบาลควรรณรงค์และสร้างเสริมความรู้ ความตระหนักเพื่อนำไปสู่พฤติกรรมที่ควรปฏิบัติเหล่านี้แก่บุคคลากรอย่างเร่งด่วนเพื่อประสิทธิภาพการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นสถานการณ์ความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุขไทย โดยมีโรงพยาบาลพุทธโสธรที่มีโครงสร้างของบุคลากรในหน่วยงานหลากหลายวิชาชีพ มีระบบงานที่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดจากการแผนการพัฒนาของกระทรวงที่มุ่งพัฒนาเข้าสู่การให้บริการรูปแบบดิจิทัล อันมีลักษณะคล้ายคลึงกันในหน่วยงานสาธารณสุขไทย จึงอาจกล่าวได้ว่าบุคลากรสาธารณสุขไทย ยังขาดความรู้เรื่องภัยคุกคามสารสนเทศ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ละเลยการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ อันเป็นช่องโหว่ให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้าโจมตีระบบ เป็นผลให้ไม่สามารถรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ส่งผลการกระทบต่อการให้บริการและความปลอดภัยของผู้รับบริการ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า บุคลากรสาธารณสุขยังขาดความรู้ด้านภัยคุกคามสารสนเทศ และภัยคุกคามทางไซเบอร์ จึงควรมีกิจกรรมให้ความรู้ เสริมทักษะ สร้างความตระหนัก และฝึกปฏิบัติเมื่อต้องเผชิญหน้ากับภัยคุกคามทางไซเบอร์ การวิจัยมีข้อจำกัดบางประการได้แก่การประเมินเป็นลักษณะการประเมินตนเอง ซึ่งผลการประเมินอาจไม่เป็นจริงทั้งหมด การตอบกลับของบุคคลากรบางสายวิชาชีพมีจำนวนน้อย อาจเนื่องมาจากบุคคลากรเหล่านั้นต้องปฏิบัติหน้าที่สำคัญเร่งด่วนในการดูแลผู้ป่วย แนวทางในการศึกษาในอนาคต ควรทำการศึกษาถึงปัจจัยอื่น (นอกเหนือจาก ความรู้และพฤติกรรม) ที่มีผลส่งเสริมความตระหนักในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของบุคลากรสาธารณสุข

โดยสรุปพบว่า บุคลากรส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีความตระหนักที่ดี และมีพฤติกรรมที่เหมาะสม แต่บุคลากรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ด้านภัยคุกคามสารสนเทศ และภัยคุกคามทางไซเบอร์ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญ จึงจำเป็นต้องเสริมความรู้และทักษะในการรับมือกับภัยคุกคามที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และทุกองค์กรควรให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง เนื่องจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ มีโอกาสเกิดขึ้นได้กับทุกองค์กร

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จากกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (Research and Creative Fund, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University) ขอขอบพระคุณ ดร.นายแพทย์นวนรรณ ธีระอัมพรพันธุ์ ที่ให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือฯในงานวิจัยครั้งนี้

References

Albrechtsen, E. (2007). A qualitative study of users' view on information security. *Computers & Security, 26*(4), 276-289. https://doi.org/10.1016/j.cose.2006.11.004

American Accreditation Commission International (AACI). (2018). *Personal info of 1.5m Sing health patients, including PM Lee, stolen in Singapore's worst cyber attack.* Retrieved from https://aacihealthcare.com/news/personal-info-of-1-5m-singhealth-patients-stolen-in-singapores-worst-cyber-attack/

Bilal, K., Khaled, S. A., Syed, I. N., & Muhammad, K. K. (2011). Effectiveness of information security awareness methods based on psychological theories. *African Journal of Business Management, 5*(26), 10862-10868. doi: 10.5897/AJBM11.067

Box, D., & Pottas, D. (2013). Improving information security behaviour in the healthcare context. *Procedia Technology, 9*, 1093-1103. https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.122

Box, D., & Pottas, D. (2014). A model for information security compliant behaviour in the healthcare context. *Procedia Technology, 16*, 1462-1470. https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.166

Bulgurcu, B., Cavusoglu, H., & Benbasat, I. (2009). Effects of individual and organization based beliefs and the moderating role of work experience on insiders' good security behaviors. *Conference: Proceedings IEEE CSE'09, 12th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering, August 29-31, 2009, Vancouver, BC, Canada* (pp. 476-481). BC, Canada: IEEE

Chantanawaranont, P., & Vibultangman, A. (2017). Compliance with information technology security policies of employees in the system of a large real estate development company. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 11*(2), 122-135. (in Thai)

Department of Health & Human Services USA. (2518). *Health industry cybersecurity practices: Managing threats and protecting patients*. USA: Healthcare & Public Health Sector Coordinating Councils.

Department of Health Service Support, Ministry of Public Health. (2020). *Digital development strategic plan for the health service system and the public health system, a 5-year period of the Department of Health Service Support, 2021 - 2025*. Retrieved from https://hss.moph.go.th/image/plan1.pdf (in Thai)

Ehrenfeld J. M. (2017). WannaCry, cybersecurity and health information technology: A time to act. *Journal of Medical Systems, 41*(7), 104. https://doi.org/10.1007/s10916-017-0752-1

Erceg, A. (2019). Information security: Threat from employees. *Tehnički Glasnik, 13*(2), 123-128. doi:10.31803/tg-20180717222848

HIPPA. (2020). *Healthcare data breach report 2019*. Retrieved from https://www.hipaajournal.com/january-2019-healthcare-data-breach-report/

Kongwarakom, S. (2021, Sep 7). *Hacked hospital patients' data 'not important'*. Bangkok Post. Retrieved from https://www.bangkokpost.com/thailand/general/2177887/hacked-hospital-patients-data-not-important. (in Thai)

Kruse, C. S., Frederick, B., Jacobson, T., & Monticone, D. K. (2017). Cybersecurity in healthcare: A systematic review of modern threats and trends. *Technology and health care: Official journal of the European Society for Engineering and Medicine, 25*(1), 1–10. https://doi.org/10.3233/THC-161263

Morgan, S. (2013). *Healthcare industry to spend $125 billion on cybersecurity from 2020 to 2025, Cyber Security Ventures*. Retrieved from https://cybersecurityventures.com/healthcare-industry-to-spend-125-billion-on-cybersecurity-from-2020-to-2025/

Ng, B.-Y., Kankanhalli, A., & Xu, Y. C. (2009). Studying users' computer security behavior: A health belief perspective. *Decision Support Systems, 46*(4), 815-825. https://doi.org/10.1016/j.dss.2008.11.010

Nifakos, S., Chandramouli, K., Nikolaou, C. K., Papachristou, P., Koch, S., Panaousis, E., & Bonacina, S. (2021). Influence of human factors on cyber security within healthcare organisations: A systematic review. *Sensors, 21*(15), 5119. https://doi.org/10.3390/s21155119

Office of the Permanent Secretary Ministry of Public Health.(2022). *Government inspection issues that focus on issue 4 digital health (health information system and medical technology)*. Retrieved from https://drive.google.com/drive/folders/1RuQIUOqqHTyddseJFd3DnC2ObusqdyoE. (in Thai)

Parsons, K., Calic, D., Pattinson, M., Butavicius, M., McCormac, A., & Zwaans, T. (2017). The human aspects of information security questionnaire (HAIS-Q): Two further validation studies. *Computers & Security*, 66, 40-51. https://doi.org/10.1016/j.cose.2017.01.004

Parsons, K., McCormac, A., Butavicius, M., Pattinson, M., & Jerram, C. (2014). Determining employee awareness using the human aspects of information security questionnaire (HAIS-Q). *Computers & Security, 42*, 165-176. https://doi.org/10.1016/j.cose.2013.12.003

Safa, N. S., Sookhak, M., Von Solms, R., Furnell, S., Ghani, N. A., & Herawan, T. (2015). Information security conscious care behaviour formation in organizations. *Computers & Security, 53*, 65-78. https://doi.org/10.1016/j.cose.2015.05.012

Safa, N. S., Von Solms, R., & Furnell, S. (2016). Information security policy compliance model in organizations. *Computers & Security, 56*, 70-82. https://doi.org/10.1016/j.cose.2015.10.006

Sarkar, S., Vance, A., Ramesh, B., Demestihas, M., & Wu, D. T. (2020). The influence of professional subculture on information security policy violations: A field study in a healthcare context. *Information Systems Research, 31*(4), 1240-1259. https://doi.org/10.1287/isre.2020.0941

Samy, G. N., Ahmad, R., & Ismail, Z. (2010). Security threats categories in healthcare information systems. *Health Informatics Journal, 16*(3), 201–209. https://doi.org/10.1177/1460458210377468

Saracli, S., & Erdoğmuş, A. (2019). Determining the effects of information security knowledge on information security awareness via structural equation modelings. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics, 48*(4), 1201-1212. https://dergipark.org.tr/tr/pub/hujms/issue/47862/604508

Sean M. DeCarlo. (2020). *Measuring the application of knowledge gained from the gamification of cybersecurity training in healthcare* (Master's thesis). Robert Morris University. USA

Seh, A. H., Zarour, M., Alenezi, M., Sarkar, A. K., Agrawal, A., Kumar, R., & Khan, R. A. (2020). Healthcare Data Breaches: Insights and Implications. *Healthcare (Basel, Switzerland), 8*(2), 133. https://doi.org/10.3390/healthcare8020133

Singh, I., & SINGH, Y. (2022). Cyber-security knowledge and practice of nurses in private hospitals in Northern Durban, Kwazulu-Natal. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 100*(1), 246- 267. http://www.jatit.org/volumes/Vol100No1/21Vol100No1.pdf

Tech & Sci. (2020, Sep 9). Ransomware attack on Saraburi hospital. Thai News Agency. Retriveved from https://tna.mcot.net/techsci-533371

Van Niekerk, J., & Von Solms, R. (2006). Understanding information security culture: A conceptual framework. *Conference: Proceedings of the ISSA 2006 from Insight to Foresight Conference, 5-7 July 2006, Balalaika Hotel, Sandton, South Africa* (pp. 1-10). South Africa: Information Security South Africa (ISSA). https://digifors.cs.up.ac.za/issa/2006/Proceedings/Full/21_Paper.pdf

Wipatayotin, A. (2021, Sep 8). Hacker steals 40,000 patients' data from kidney hospital. *Bangkok Post*. Retrieved from https://www.bangkokpost.com/thailand/general/2178503/hacker-steals-40-000-patients-data-from-kidney-hospital. (in Thai)

Zakaria, O. (2006). Internalisation of information security culture amongst employees through basic security knowledge. In: S. Fischer-Hübner, K. Rannenberg, L. Yngström, & S. Lindskog, (Eds) *Security and Privacy in Dynamic Environments. SEC 2006. IFIP International Federation for Information Processing, vol 201*. Boston: Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-33406-8_38

Zwilling, M., Klien, G., Lesjak, D., Wiechetek, Ł., Cetin, F., & Basim, H. N. (2022). Cyber security awareness, knowledge and behavior: A comparative study. *Journal of Computer Information Systems, 62*(1), 82-97. https://doi.org/10.1080/08874417.2020.1712269

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมขัดผิวจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม
Development of Body Scrub Cream from Palm Kernel Meal

รัฐพล ศิลปรัศมี[1] จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย[1]* และชนินันท์ ประเสริฐไทย[1]

Ratthapol Sillaparassamee[1], Juntarat Jaricksakulchai[1]* and Chaninan Praserttai[1]

[1]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

[1]Faculty of Public Health Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

*Corresponding author: juntarat.ja@vru.ac.th

Received: November 1, 2022

Revised: December 21, 2022

Accepted: December 28, 2022

บทคัดย่อ

กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นผลิตผลที่ได้จากอุตสาหกรรมหีบน้ำมันปาล์ม ซึ่งกากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีสารทางพฤษเคมีที่สำคัญ และลักษณะทางกายภาพสามารถนำมาเพิ่มมูลค่า เป็นสครับจากธรรมชาติเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์สครับผิว เนื่องจากมีปริมาณน้ำมัน และเส้นใยอาหารปริมาณสูง วัตถุประสงค์งานวิจัย เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สปา จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) วิธีการทดลอง: ศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธี DPPH ของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) และพัฒนาผลิตภัณฑ์สปา จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) สูตรสำหรับผิวธรรมดาและสำหรับผิวแห้งมาก และศึกษาความคงตัว พบว่าสารน้ำมันรำข้าวสารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ร้อยละ 2–10 โดยน้ำหนักมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับร้อยละ 7.8 และขนาดของกะลาปาล์มที่เหมาะสมที่นำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือผ่านแร่ง ขนาด 60 mesh และผลิตภัณฑ์สปา จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) สูตรสำหรับผิวธรรมดา และสำหรับผิวแห้งมากมีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องและสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง มีตำรับมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีน้ำตาลอ่อนไม่เกิดการแยกชั้นจึงสามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวได้

คำสำคัญ: กากกะลาปาล์ม สารต้านอนุมูลอิสระ น้ำมันรำข้าว ผลิตภัณฑ์สปา

Abstract

Palm kernel meal is a product of the oil industry. Palm kernel meals contain important phytochemicals. And its physical characteristics can be enhanced to be applied as a natural scrub for skin products due to the amount of oil and high dietary fiber. This research objective is to develop spa products from palm kernel meal extract containing rice bran oil (Gamma oryzanol 18,000 ppm). Method: The antioxidant activity of rice bran oil extract (Gamma oryzanol, 18,000 ppm) was studied by the DPPH method. And the spa products made from palm kernel meal extract with rice bran oil for normal and very dry skin, as well as stability studies rice bran oil (Gamma oryzanol, 18,000 ppm) was 2–10% (v/v). The results showed that free radical scavenging activities of 2–10% (v/v) provided an IC_{50} of 0.78. The appropriate size of palm kernel meal extract for Spa products made from palm kernel meal extract containing rice bran oil formulas for normal skin and very dry skin are stable at room temperature and under accelerated conditions in both light and non-light exposure. The formula is smooth, viscous, and a light brown color without stratification, making it suitable for use as a skin care product.

Keyword: Palm kernel cake, antioxidants, rice bran oil, spa products

บทนำ

ผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีพื้นที่มากที่สุดของร่างกายกาย มีพื้นที่ประมาณร้อยละ 16 ของน้ำหนักตัวปกคลุมร่างกาย ซึ่งผิวหนังมีหน้าที่ ปกคลุมร่างกาย ช่วยรักษาสมดุลอุณหภูมิ ระบบการขับของเสีย การสังเคราะห์สารชีวเคมีซึ่งหน้าที่ต่าง ๆ จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเซลล์ผิวหนัง ซึ่งผิวหนังบ่งออกเป็น 3 ชั้น โดยเซลล์ชั้นที่เป็นเซลล์ต้นกำเนิด คือเซลล์ที่เกิดจากชั้นหนังแท้ เซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วเป็นเซลล์ที่อยู่ชั้นบนสุด คือชั้นหนังกำพร้าที่เข้ากระบวนการผลัดเซลล์ผิว (keratinization) (Gilaberte, Prieto-Torres, Pastushenko & Juarranz, 2016) ที่กระตุ้นทำให้เกิดการดูดซึมสารสำคัญ เช่น ยา สารอาหารต่าง ๆ ที่ให้ทางผิวหนังได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น หากกระบวนการผลัดเซลล์ผิวเสียสมดุลไป จากปัจจัยรบกวนภายใน และภายนอก ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ช่วยฟื้นฟูให้ภาวะความเสื่อมถอยกลับมาอยู่ในสมดุลได้ ปัจจัยที่ช่วยให้ให้เกิดการดูดซึมสารสำคัญได้ดี หรือช่วยให้ระบบหมุนเวียนของเหลวภายใต้ผิวหนัง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และกระบวนการการผลัดเซลล์ผิว (Huber & Hess, 2010) นอกจากการผลัดเซลล์ผิวช่วยในเรื่องประสิทธิภาพการดูดซึมสารอาหาร หรือสารสำคัญแล้ว ยังสามารถช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์อีกหนึ่งวิธี (Ramos-e-Silva, Ribeiro Celem, Ramos-e-Silva & Fucci-da-Costa, 2013)

ผลิตภัณฑ์สครับผิวที่มาจากธรรมชาติ เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถช่วยกระตุ้นกระบวนการผลัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วให้หลุดลอกไป ส่งผลให้ระบบการไหลเวียนภายใต้ผิวหนังมีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยเม็ดสครับที่มาจากธรรมชาติ หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเพื่อช่วยในเรื่องของการชะลอวัยเป็นที่นิยม เนื่องจากสารที่มาจากธรรมชาติหลายกลุ่มมีฤทธิ์ในการชะลอวัย (Sainakha & Niamkha,2020) เช่น กากเมล็ดในปาล์ม เมล็ดมะขาม และกากกาแฟ เป็นที่นิยมเพราะมีราคาไม่แพงและมีความปลอดภัย

กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม เป็นผลพลอยได้จากโรงงานน้ำมันปาล์ม โดยเมื่อปาล์มผ่านเข้ากระบวนการหีบ เพื่อดึงนำน้ำมันออกจากผลปาล์ม กากเนื้อในเมล็ดปาล์มนั้นถูกแยกเอาส่วนของเปลือกนอกออก ซึ่งสิ่งที่ได้ออกมาคือ เป็นวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ แต่ส่วนที่เหลือใช้ สามารถพบสารสำคัญจำพวกโปรตีนประมาณ 14.5-19.6% และกรดอะมิโนชนิดกลูตามิก (Glutamic acid) ซึ่งเป็นชนิดที่มีมากที่สุด (Alimon, 2004) เนื่องจากกากเมล็ดในปาล์มมีคุณสมบัติ

คือ เป็นผงละเอียด ซึ่งผงละเอียดนี้จะยังคงมีน้ำมันที่ผ่านกระบวนการสกัดเหลืออยู่ ซึ่งน้ำมันนี้สามารถให้ความชุ่มชื้นกับผิวได้ (Chiabi, et al., 2011)

น้ำมันรำข้าว เป็นน้ำมันที่ได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพ และได้มีการศึกษาพบว่า มีฤทธิ์ยับยั้งการกระจายของเซลล์มะเร็ง ฤทธิ์ต้นอนุมูลอิสระ สารเพิ่มความชุ่มชื้น (Klongpityapong & JuntarJaricksakulchai, 2019) เมื่อนำพัฒนาเป็นตำรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพมีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองผิว ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิวหนังทั้งระยะสั้น และระยะยาว (Klongpityapong, Jaricksakulchai, Sillaparassamee & Timmanee, 2020) และในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหนัง น้ำมันรำข้าวช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นผิว หลังผิวหนังถูกรบกวนจากสารชำระล้าง โดยใช้กลไกการปกคลุมผิวหนังป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง ซึ่งเหมาะกับผิวที่บอบบาง (Sillaparassamee, Jaricksakulchai, Techa, Panomkhet & Plounglumjeak, 2021) สารสำคัญที่พบ วิตามินอี และสารแกรมม่าออไรซานอล ซึ่งระดับความเข้มข้นของสารแกรมม่าออไรซานอล ที่ระดับความเข้มข้นสูงจะมีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ และความสามารถในการฟื้นฟูผิวเพิ่มขึ้น (Klongpityapong et al.,2019).

ผลิตภัณฑ์สครับผิวที่มีส่วนผสมจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งมาจากธรรมชาติ และในผลิตภัณฑ์นั้นยังมีสารสกัดโสมที่ช่วยป้องกันอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ ป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผิวจากรังสี UVB เพิ่มการแสดงออกของคอลลาเจน type 1 (Packianathan & Kandasamy, 2011) และการเพิ่มส่วนประกอบน้ำมันรำข้าว ที่มีระดับความเข้มข้นของสารแกรมม่าออไรซานอลที่สูงสามารถเพิ่มความสามารถในการเพิ่มความแข็งแรงผิวหนังหลังจากถูกผลัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วออก จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจนำกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และน้ำมันรำข้าวที่มีปริมาณสารแกรมมาออไรซานอลที่สูงมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สครับผิว เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกากเมล็ดในปาล์มที่เหลือทิ้งจากกระบวนการสกัดน้ำมันมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพิ่มประสิทธิภาพเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของผิวหนังต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สครับผิวจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนผสมจากน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

3. เพื่อศึกษาความคงตัวของสูตรตำรับผลิตภัณฑ์สครับผิวจากกากเมล็ดในปาล์มที่มีส่วนผสมจากน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การดูดซึมสารหรือยาผ่านผิวหนัง (percutaneous absorption) การดูดซึมสารผ่านผิวหนังสามารถดูดซึมผ่านเข้าสู่ผิวหนังชั้นในได้ 3 เส้นทาง คือ

ช่องทางระหว่างเซลล์ (intercellular route) โดยตัวยาจะแทรกผ่าน (permeation) ช่องว่างระหว่างเซลล์คอร์นีโอไซต์ (corneocyte) ของชั้นสตราตัมคอร์เนียม (stratum corneum) ที่เกาะกันหลวม ๆ ซึ่งเป็นเซลล์ที่ตายแล้วเรียงซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ ซึ่งจะหลุดลอกไปตามกระบวนการ ผลัดเซลล์ผิว

ช่องทางผ่านเซลล์ (transcellular route) สารหรือตัวยามีค่าการละลาย (solubility) ผ่านได้ทั้งเซลล์คอร์นีโอไซต์ (Corneocyte) และ ลิพิด แมทริกซ์ (Lipid matrix) โดยตัวยาจะมีการดูดซึมและแพร่ผ่านทั้งเซลล์คอร์นีโอไซต์ (Corneocyte) และลิพิด แมทริกซ์ (Lipid matrix) สลับกันไปจนกระทั่งถึงเซลล์เป้าหมายจึงกล่าวได้ว่าตัวยาต้องมีสมบัติที่ละลายได้ทั้งในน้ำมันและน้ำถึงจะสามารถผ่านช่องทางนี้ได้

ช่องทางผ่านท่อ (transappendageal route) สารอาหารหรือสารออกฤทธิ์ถูกดูดซึมผ่านผิวหนังในช่องทางนี้ผ่านท่อต่าง ๆ เช่น ท่อต่อมไขมัน ท่อต่อมเหงื่อและรูขุมขน จะเห็นได้ว่าช่องทางนี้จะสามารถทะลุผ่าน (bypass) ชั้นสตราตัมคอร์เนียม (Stratum corneum) ของชั้นหนังกำพร้า (epidermis) เข้าสู่ชั้นหนังแท้ (dermis) ได้โดยตรง

กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม เป็นผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มซึ่งกากเมล็ดในปาล์มจะถูกแยกเอาส่วนของเปลือกนอกออกแล้วนำส่วนที่เหลือมาสกัดน้ำมัน ในกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มจะเหลือกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ แต่ยังพบสารสำคัญจำพวกโปรตีนประมาณร้อยละ 14.5-19.6 และกรดอะมิโนชนิดกลูตามิก (Glutamic acid) ซึ่งเป็นชนิดที่มีมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ผิวมีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น (Alimon, 2004)

ปาล์มน้ำมัน ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* Jacq. อยู่ในวงศ์ Palmae หรือ Recaceae ซึ่งปาล์มนี้เป็นพืชที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันพืชที่ใช้ในการประกอบอาหารหรือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ รวมไปถึงเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทดแทนอย่างไบโอดีเซล ซึ่งในการผลิตพลังงานทดแทนนั้นก็ผลิตจากผลของปาล์มน้ำมัน ซึ่งปาล์มน้ำมันนั้นออกผลเป็นแบบ Drupe เหมือนมะพร้าวซึ่งเปลือกของผลนั้นจะแบ่งได้เป็น 3 ส่วนชัดเจนโดยชั้นนอกสุดจะเป็นผิวมันและแข็งจะเรียกว่า Exocarp ชั้นต่อไปมีลักษณะเป็นเส้นใยเรียกว่า Mesocarp ซึ่งในส่วนนี้เป็นส่วนที่มีน้ำมันสูงจึงมักจะถูกนำไปสกัดเป็นน้ำมันปาล์มและชั้นสุดท้ายเป็นส่วนของกะลามีลักษณะเป็นเปลือกสีดำ ด้านในนั้นจะมีเมล็ดอยู่ซึ่งสามารถนำส่งไปขายเพื่อสกัดเอาน้ำมันปาล์มได้

น้ำมันรำข้าวเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่ง ผลิตมาจากรำข้าว ประกอบด้วยสารสำคัญหลาย ๆ ชนิด เช่น สารในกลุ่มวิตามินอี (Tocopherol Tocotrienol) Gamma oryzanol Gamma aminobutyric acid (GABA) รวมทั้งมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีอย่างต่อเนื่อง สารในกลุ่มวิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติ เพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิว (emollient) โดยเฉพาะ Gamma oryzanol ที่มีความพยายามอย่างมากในการสกัดให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไปนัก อีกทั้งยังมีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของน้ำมันรำข้าว โดยเชื่อว่าสารสำคัญในน้ำมันรำข้าวที่มีฤทธิ์ในการต้านมะเร็ง (Klongpityapong et al., 2019) มีผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน รวมทั้งลดระดับไขมัน คือ สาร Gamma oryzanol น้ำมันรำข้าวและสารสำคัญนี้ได้ถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสร้างเสริมสุขภาพรวมทั้งใช้ในวงการเครื่องสำอางอย่างแพร่หลายแม้แต่ rice bran product

ในระยะหลังเริ่มมีรายงานถึงประโยชน์ของน้ำมันรำข้าวในทางการแพทย์ออกมาเพิ่มมากขึ้น เช่น การมีฤทธิ์ลดระดับ cholesterol ในเลือด Gamma oryzanol สามารถจับกับ cholesterol ในน้ำดีแล้วเพิ่มการขับน้ำดีเข้าไปในลำไส้ จากนั้นก็ป้องกันไม่ให้มีการดูดซึมกลับเข้ามาใหม่ Gamma oryzanol ยังช่วยเพิ่มการสร้างฮอร์โมน testosterone ในเพศชายและกระตุ้นสมองให้หลั่ง endorphine ซึ่งเป็นสารแห่งความสุขเพิ่มขึ้นด้วย มีหลายการศึกษาวิจัยพบว่า Gamma oryzanol ช่วยเพิ่มระดับ cholesterol ชนิดดี คือ high density lipoprotein และช่วยลดอัตราเสี่ยงของโรคที่เกิดจากหลอดเลือดแข็งตัว (Klongpityapong et al., 2019)

Gamma oryzanol เป็นสาร phytosterol ที่พบได้ในข้าวไม่ขัดสี รำข้าว และน้ำมันรำข้าว ประกอบด้วยสารประกอบที่แตกต่างกัน รายงานทางการแพทย์ของน้ำมันรำข้าวเกี่ยวกับการรักษามะเร็งกล่าวได้ว่ายังมีอยู่น้อยมาก แต่มักจะเน้นไปที่สาร tocotrienol มากกว่า มีรายงานว่าสาร tocotrienol ในน้ำมันรำข้าวยังช่วยปกป้องการเสื่อมสภาพของไตในภาวะเบาหวาน ลดไขมันในหลอดเลือด และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งตับอ่อนผ่านทางกลไกของ nuclear factor kappa B หรือ NFkB STAT๓ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการป้องกันและรักษามะเร็ง รวมทั้งลด alkaline phosphatase และ glutathione-S-transferase ด้วย และให้ผลดีในการต้านการเจริญของเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมาก (Klongpityapong et al., 2019)

วิธีดำเนินงานวิจัย วัสดุและสารเคมี

เครื่องมือและอุปกรณ์ เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance) รุ่น BSA 23 Sartorius®Germany เครื่องวัด pH (pH meter) รุ่น 827 บริษัท Metrohm Siam Lat ประเทศไทย เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ยี่ห้อ Brookfield Viscometer รุ่น DV-II+ Pro EXTRA เครื่องปั่นผสม (homogenizer) ยี่ห้อ Ultra-turrax รุ่น T25 เครื่องกวนสาร (hot plate and magnetic stirrer) ยี่ห้อ IKA รุ่น C-MAG HS7 digital เครื่อง UV Spectophotometer

สารเคมี Novemer EC–2 Glyceryl monostearate Shea butter PEG-100 stearate and glyceryl monostearate

Beeswax Mineral oil Cety alcohol strealy alcohol Dimethicone Cocamidopropyl betaine และ 95 % ethanol จากบริษัท วันรัต (หน่ำเซียน) จำกัด

1. การเก็บตัวอย่าง

กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ปริมาณ 1 กิโลกรัม เตรียมโดยนำกากเมล็ดในปาล์มไปผ่านความร้อนด้วยความร้อน 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง เป็นการฆ่าเชื้อ จากนั้นนำมาบดละเอียด และผ่านแร่งขนาด 40 mesh 60 mesh และ 80 mesh

น้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ผ่านการผลิตจากสถานที่ผลิตที่ได้มาตรฐาน ที่เก็บในที่แห้งและเย็นเพื่อรอการวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

2. การศึกษาฤทธิ์ในการยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2, 2-diphenyl-1-picryl hydrazyl radical scavenging activity (DPPH)

วิธีการทดสอบดัดแปลงมาจากวิธีของ Brand-Williams et al. (1995) เตรียมสารละลาย DPPH radical โดยชั่ง DPPH radical 2.4 มิลลิกรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เติมตัวทำละลาย คือ 95 % เอทานอล และปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร มีความเข้มข้น 6x10-5 โมลาร์ เตรียมสารละลายมาตรฐานวิตามินซี (L-ascorbic acid) โดยชั่งวิตามินซี 1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ละลายโดยใช้เอทานอลและปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร และเตรียมน้ำมันรำข้าว ใส่ในขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ละลายโดยใช้เอทานอลและปรับปริมาตรให้ครบ 10 มิลลิลิตร ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร จากนั้นเจือจางสารละลายมาตรฐานวิตามินซีและน้ำมันรำข้าว ให้มีความเข้มข้น 2 4 6 8 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยปิเปตใส่หลอดทดลองปริมาตร 10 มิลลิลิตร ดูดสารละลายมาตรฐานวิตามินซีและน้ำมันรำข้าวปริมาตร 2 มิลลิลิตร และสารละลาย DPPH ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดประมาณ 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV/Visible spectrophotometer ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นนำค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงที่วัดได้ไปคำนวณหา %radical scavenging จากสมการ และค่า IC_{50} จากจากกราฟมาตรฐาน จากนั้นนำมาคำนวณหา % DPPH radical scavenging ดังสมการ

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)}=[(A_0-A_S)/A_0]\times100 \quad (1)$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น

A_S = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่าง

คำนวณหาค่า IC_{50} ได้จากกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารสกัด (X) และ % DPPH radical scavenging (Y) โดยเทียบค่า IC_{50} ของ L-ascorbic acid

3. การพัฒนาตำรับตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

การเตรียมตำรับจะแบ่งการเตรียมเป็น 2 ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวธรรมดา และผลิตภัณฑ์สำหรับผิวแห้ง ซึ่งขั้นตอนการเตรียมตำรับ ดังนี้ แบ่งเป็น 2 วัฏภาค วัฏภาคน้ำมัน ชั่งสารและผสมโดยเรียงลำดับการหลอมเรียงลำดับจากจุดหลอมเหลวสูงไปต่ำ Beeswax Cetyl alcohol stearly alcohol Glyceryl monostearate Shea butter PEG-100 stearate and glyceryl monostearate Mineral oil Novemer EC–2 โดยใช้เครื่อง Water bath และ ควบคุมอุณหภูมิให้ได้ 70–75 องศาเซลเซียส วัฏภาคน้ำ: เป็นวัฏภาคน้ำได้จากการผสม Distilled Water และCocamidopropyl betaine โดยใช้เครื่อง Water bath โดยควบคุมอุณหภูมิ ให้ได้ 70-75 องศาเซลเซียส เทวัฏภาคน้ำมันลงในวัฏภาคน้ำปั่นผสมด้วยเครื่อง Homogenizer โดยปั่นที่ความเร็ว 15,000 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที และที่ความเร็ว 6,500 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที หลังจากอุณหภูมิลดลงเหลือ 40-45 องศาเซลเซียส เติมกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีขนาด 40 mesh 60 mesh และ 80 mesh และน้ำมันรำข้าว

4. ศึกษาความคงตัวของตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) (ดัดแปลงวิธีมาจาก Krasantisuk & Runnarong, 2006)

นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมศึกษาที่ 2 สภาวะ คือ

สภาวะอุณหภูมิห้อง ศึกษาภายใต้สภาวะโดนแสง และไม่โดนแสง สังเกตลักษณะที่ปรากฎ ได้แก่ สี กลิ่น และการแยกชั้น ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงโดยใช้ความเร็วรอบ 6,000 rpm 20 นาที 25 องศาเซลเซียส บันทึกลักษณะของผลิตภัณฑ์ดูการแยกชั้น วัดสีผลิตภัณฑ์ แล้ว ทำการวัดค่าความเป็นกรด–ด่างของตำรับ ด้วยเครื่อง pH meter ทำการวัดค่าความหนืดของตำรับด้วยเครื่อง Brookfield (วัดทั้งหมด ซ้ำจำนวน 3 ครั้ง)

สภาวะเร่ง ศึกษาภายใต้สภาวะสัมผัสแสง และไม่สัมผัสแสง ประเมินความคงตัวของ ตำรับด้วย วิธี Heating cooling cycle โดยนำไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำเช่นนี้เป็น 1 รอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 4 รอบ และหลังจากครบ 4 รอบ แล้วประเมินต่อด้วยเกณฑ์และขั้นตอนเดียวกับการศึกษาภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง

โดยการสังเกตลักษณะทางกายภาพ และทางเคมี (ความเป็นกรด-ด่าง) ด้านวิเคราะห์ด้านความเนียนของเนื้อโดยเกลี่ยเนื้อสูตรตำรับมีลักษณะการกระจายเป็นเนื้อเดียวกันและไม่แยกชั้น สี ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความค้นหนืด จากการประเมินของผู้วิจัย

การวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

การวิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์แบ่งเป็นสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาฤทธิ์ในการยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2, 2-diphenyl-1-picryl hydrazyl radical scavenging activity (DPPH)

สารละลายมาตรฐานวิตามินซีและน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีความเข้มข้น 2 4 6 8 และ 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยทำปฏิกิริยากับ สารละลาย DPPH จากนั้นทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร และคำนวณหาค่า % radical scavenging พบว่า น้ำมันรำข้าว ที่ความเข้มข้น 2-10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 21.89–58.90 โดยมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระต่ำกว่าวิตามินซีที่ความเข้มข้นเดียวกัน (ตาราง 1) ส่วน IC_{50} ของน้ำมันรำข้าว คือ 7.80 ส่วน IC50 ของวิตามินซี คือ 4.12

2. ผลการพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

จากการประเมินความคงตัวเบื้องต้นของตำรับทั้งหมด 3 ตำรับ (ตาราง 2) พบว่า ตำรับที่ 1 2 และ 3 ที่มีขนาดอนุภาคของกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 40 mesh 60 mesh และ 80 mesh พบว่า

สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 40 mesh ลักษณะเนื้อเนียนละเอียด สีน้ำตาลอ่อน ขนาดอนุภาคใหญ่ และมีความคม

สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 80 mesh ลักษณะเนื้อเนียนละเอียด สีน้ำตาลอ่อน ขนาดอนุภาคเล็กมากจน ไม่สามารถสัมผัสถึงความสามารถในการสครับผิว

สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากกะลาปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ลักษณะเนื้อเนียนละเอียด สีน้ำตาลอ่อน ขนาดอนุภาคสามารถสัมผัสได้ถึงความสามารถในการสครับผิว

จึงเลือกสูตรตำรับที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh มาพัฒนาสูตรตำรับที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวธรรมดา และพัฒนาสูตรตำรับที่มีกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวแห้งมาก ต่อไป

ตาราง 1

ผลการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของสารละลายมาตรฐานวิตามินซีและน้ำมันรำข้าว

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (mg/ml)	ค่าการดูดกลืนแสง			ค่าเฉลี่ย	% radical scavenging	IC_{50} ร้อยละ (v/v)
		1	2	3			
น้ำมันรำข้าว	2	0.501	0.481	0.493	0.492	21.89	7.80
	4	0.435	0.439	0.438	0.437	32.61	
	6	0.412	0.411	0.410	0.411	37.80	
	8	0.32	0.321	0.323	0.321	55.48	
	10	0.302	0.301	0.309	0.304	58.90	
L-ascorbic acid	2	0.423	0.421	0.412	0.419	36.29	4.12
	4	0.323	0.332	0.343	0.333	53.25	
	6	0.312	0.311	0.314	0.312	57.26	
	8	0.231	0.223	0.23	0.228	73.89	
	10	0.191	0.198	0.197	0.195	80.34	

ตาราง 2

การพัฒนาตำรับ น้ำหนัก (%w/w)

ส่วนประกอบ	F 1	F 2	F 3
Novemer EC-2	4	4	4
Beeswax	1	1	1
Cetyl alcohol	2	2	2
Stearly alcohol	1.5	1.5	1.5
Glyceryl monostearate	0.3	0.5	0.5
Shea butter	0.1	0.1	0.1
PEG-100 stearate and glyceryl monostearate	1.5	1.5	1.5
Distilled Water	to 100	to 100	to 100
Cocamidopropyl betaine	5	5	5
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (40 mesh)	5	-	-
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (60 mesh)	-	5	-
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (80 mesh)	-	-	5
น้ำมันรำข้าว	5	5	5

ผลการพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากกะลาปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวธรรมดา และเหมาะสำหรับผิวแห้งมาก พบว่า สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากกะลาปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวธรรมดา จะมีสัดส่วนของ น้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ร้อยละ 5 เนื่องจากผิวธรรมดาจะมีผิวหนังที่แข็งแรงและมีสารสำคัญเคลือบคลุมผิว และระหว่างเซลล์ที่เหมาะสม (Ng & Lau, 2015) จะมี ความสามารถในการฟื้นฟูผิวหลังการสครับได้ ส่วนสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากกะลาปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวแห้งมาก จะมีสัดส่วนของ น้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ร้อยละ 15 เนื่องจากผิวแห้งมาก ลักษณะผิวหนังจะมีปริมาณน้ำใต้ผิวหนัง และไขมันเคลือบคลุม และระหว่างเซลล์น้อย ผิวอ่อนแอเมื่อถูกรบกวนความสามารถในการฟื้นฟูผิวอยากจึงมีสัดส่วนของน้ำมันรำข้าวสูงกว่า (ตาราง 3)

3. ผลประเมินความคงตัวของตำรับผลิตภัณฑ์จากกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม ที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม)

3.1 ผลการประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง

จากการศึกษาความคงตัวของตำรับที่สภาวะอุณหภูมิห้องทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสงเป็นเวลา 28 วัน (ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส) พบว่า ทั้ง 2 ตำรับมีลักษณะเป็นเนื้อเนียนละเอียด ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง (ตาราง 4)

3.2 ผลประเมินความคงตัวที่สภาวะเร่ง (heating cooling cycle)

ตาราง 3

การพัฒนาตำรับ น้ำหนัก (%w/w)

ส่วนประกอบ	ตำรับ ผิวธรรมดา	ตำรับ ผิวแห้งมาก
Novemer EC-2	4	4
Beeswax	1	1
Cetyl alcohol	2	2
Stearly alcohol	1.5	1.5
Glyceryl monostearate	0.3	0.5
Shea butter	0.1	0.1
PEG-100 stearate and glyceryl monostearate	1.5	1.5
Distilled Water	to 100	to 100
Cocamidopropyl betaine	5	5
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (60 mesh)	5	5
น้ำมันรำข้าว	5	15

จากการศึกษาความคงตัวของตำรับที่ สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating cooling cycles (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 4 รอบ ทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อเนียนละเอียด ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง (ตาราง 5)

ดังนั้นตำรับมีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

ตาราง 4

การประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะที่อุณหภูมิห้อง โดยจะประเมินวันที่ 0 และ 28 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

การประเมิน			วันที่		ความคงตัว
			0 วัน	28 วัน	
สูตร ผิวธรรมดา	สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	
		pH	6.03±0.01	6.12±0.02	
		ความหนืด (CPs)	14,320±1.5	15,561±1.5	
	ไม่สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาล	
		pH	5.98±0.01	5.73±0.01	
		ความหนืด (CPs)	15,022±0.5	15,525±0.9	
สูตร ผิวแห้งมาก	สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	
		pH	5.93±0.01	5.82±0.01	
		ความหนืด(CPs)	10,120±2.5	10,262±1.5	
	ไม่สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	แยกชั้น	
		pH	5.93±0.01	5.82±0.01	
		ความหนืด (CPs)	10,321±1.7	10,461±1.8	

ตาราง 5

การประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่งด้วยวิธี (Heating cooling cycle) จำนวน 4 รอบ (ค่าเฉลี่ย±SD)

การประเมิน			จำนวนรอบ		ความคงตัว
			0 รอบ	4 รอบ	
สูตร ผิวธรรมดา	สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	
		pH	6.03±0.01	5.90±0.02	
		ความหนืด (CPs)	14,320±1.5	15,964±2.5	
	ไม่สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาล	
		pH	5.98±0.01	6.03±0.02	
		ความหนืด (CPs)	15,022±0.5	16,921±1.2	

ตาราง 5 (ต่อ)

การประเมิน			จำนวนรอบ		ความคงตัว
			0 รอบ	4 รอบ	
สูตรผิวแห้งมาก	สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	
		pH	5.93±0.01	5.92±0.02	
		ความหนืด(CPs)	10,120±2.5	10,162±1.5	
	ไม่สัมผัสแสง	ลักษณะเนื้อ	เนื้อเนียนละเอียด	เนื้อเนียนละเอียดไม่แยกชั้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
		สี	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลอ่อน	
		pH	5.93±0.01	5.87±0.01	
		ความหนืด (CPs)	10,321±1.7	10,161±1.5	

อภิปรายผลการวิจัย

น้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ร้อยละ 2–10 มี% radical scavenging 21.89–58.90 มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับร้อยละ 7.80 โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากส่วนประกอบในน้ำมันรำข้าว คือ วิตามินอี และปริมาณสารแกรมมาออไรซานอลในปริมาณความเข้มข้นที่สูง ซึ่งสารสำคัญทั้ง 2 ชนิด เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์ Klongpityapong et al. (2019) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันรำข้าว แต่ละความเข้มข้นพบว่า ที่ความเข้มข้นของสารแกรมมาออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม มีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เมื่อทำการพัฒนาตำรับเพื่อหาขนาดเม็ดสครับที่ได้จากกะลาปาล์ม ผ่านแร่งขนาด 60 mesh ซึ่งเป็นขนาดเหมาะสมโดยการสครับผิวเบื้องต้นขณะดำเนินการพัฒนาสูตรตำรับและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์สครับผิวทั่วไป ไม่ใหญ่เกินไปจนทำให้เกิดการระคายเคืองผิวด้วยความคมของอนุภาคและไม่เล็กจนไม่สามารถผลัดเซลล์ผิวได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณสุวิชญา รอดกำเหนิด Rodkumnerd (2013) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสครับจากข้าวหอมนิล ได้ขนาดอนุภาคที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผิวหนัง และนำมาพัฒนาสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ จากกะลาปาล์มที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ที่มีกากกะลาปาล์ม ผ่านแร่ง 60 mesh ที่เหมาะสำหรับผิวแห้งมาก จะมีสัดส่วนของ น้ำมันรำข้าว (สารแกมม่าออไรซานอล 18,000 พีพีเอ็ม) ร้อยละ 15 เนื่องจากผิวแห้งมาก ลักษณะผิวหนังจะมีปริมาณน้ำใต้ผิวหนัง และไขมันเคลือบคลุม และระหว่างเซลล์น้อย ผิวอ่อนแอเมื่อถูกรบกวนความสามารถในการฟื้นฟูผิวอยาก จึงตำรับทั้ง 2 ตำรับมีความคงตัวดีที่อุณหภูมิห้อง และสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ลักษณะเป็นเนื้อเนียนละเอียด ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีน้ำตาล ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลงทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

ข้อเสนอแนะ

1. นำไปศึกษาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจในอาสาสมัคร

2. ควรทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะ การทดสอบเพียงวิธีเดียวอาจจะไม่เพียงพอ จึงจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

References

Alimon, A. R. (2004). The nutritive value of palm kernel cake for animal feed. *Palm Oil Developments, 40*(1), 12-14. http://pod.mpob.gov.my/index.php/2020/03/28/the-nutritive-value-of-palm-kernel-cake-for-animal-feed/

Brand- Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebenson Wiss Technol, 28*, 25-30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5

Chiabi, A., Kenmogne, M. H., Nguefack, S., Obadeyi, B., Mah, E., Meka, F. Z., Tchokoteu, P. F., Mbonda, E., & Ekoe, T. (2011). The empiric use of palm kernel oil in neonatal skin care: justifiable or not?. *Chinese Journal of Integrative Medicine, 17*(12), 950–954. https://doi.org/10.1007/s11655-011-0938-1

Gilaberte, Y., Prieto-Torres, L., Pastushenko I., & Juarranz, Á. (2016). Anatomy and Function of the Skin. In M. Hamblin, P. Avci and T. Prow (Eds.). *Nanoscience in Dermatology* (pp. 1-14). Netherlands: Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/C2014-0-03862-2

Huber, P., & Hess, K. (2010). Anti-Aging–Where do westand Theoriesand hypothesesonskinaging. *SOFW-Journal, 136*, 2-10. https://www.tapatalk.com/groups/aestheticiangroup/anti-aging-where-do-we-stand-theories-and-hypothes-t7572.html?sid=badfde3aacbc0d3f9bb0480b12e4b0ab

Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Kittip, S., Srinuan, W., Koedchaeng, T., & Chanchuphol, P. (2021). Skin Moisturizing Effect of Bath Bomb Containing Natural Essential Moisturizing for Improving Skin Health. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15(*2), 205–219. (in Thai)

Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Sronwijit, C., Likul, D., Kaewpreecha, S., & Ngaewgootur, N. (2021). Development of soap shower sheet containing economic rice bran oil for adding skin moisture. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 15(*2), 192–204. (in Thai)

Klongpityapong, P., & JuntarJaricksakulchai, J. (2019). Development of pharmaceutical preparation from rice bran oil for health promotion. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 13*(2), 1-16. (in Thai)

Klongpityapong, P., Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., & Timmanee, I. (2020). Safety and effectiveness study of formulation containing rice bran oil with Gamma Oryzanol 18,000 ppm in improving skin barrier function and moisturization for dry skin. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 14*(2), 290-307. (in Thai)

Krasantisuk, S., & Runnarong, H. (2006). The development of skin care sericin lotion. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health, 4*(3), 249-258. (in Thai)

Ng, K. W., & Lau, W. M. (2015). *Skin Deep: The Basics of Human Skin Structure and Drug Penetration. Percutaneous Penetration Enhancers Chemical Methods in Penetration Enhancement* (pp. 3-11). Berlin: Springer

Packianathan, N., & Kandasamy, R. (2011). Skin care with herbal exfoliants. *Functional Plant Science and Biotechnology, 5*(1), 94-97.

Ramos-e-Silva, M., Celem, L. R., Ramos-e-Silva, S., & Fucci-da-Costa, A. P. (2013). Anti-aging cosmetics: Facts and controversies. *Clinics in Dermatology, 31*(6), 750–758. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2013.05.013

Rodkumnerd, S. (2013). *Development of food and non-food product from Hom-nil Rice Bran* (Master's thesis). Assumption University. Bangkok. (in Thai)

Sainakha, M., & Niamkha, W. (2020). Biological activity of natural products for anti-aging. *Science and Technology RMUTT Journal, 10*(1), 170-182. (in Thai)

Sillaparassamee, R., Jaricksakulchai, J., Techa, T., Panomkhet, D., & Plounglumjeak, C. (2022). Evaluation of skin moisturizer with lotion containing Ganoderma lucidum extract in people with dry skin problems. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 16*(2), 119–134. (in Thai)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)
Factors Related to Perceived Stress among 4th Year Nursing Students in The Epidemic Situation of Coronavirus Disease (COVID-19)

อัจฉราพรรณ วงษ์น้อย[1] หยาดชล ทวีธนาวณิชย์[1] จรัสพร หอมจันทร์ดี[1] และตริตาภรณ์ สร้อยสังวาลย์[1]
Adcharaphan Wongnoi[1], Yadchol Tawetanawanich[1],
Jarasporn Homjandee[1] and Tritaporn Sroysungwan[1]
[1]คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช
สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข
[1]Faculty of Nursing, Boromarajonani College of Nursing, Chakriraj,
Praboromarajchanok Institute, Ministry of Public Health
Received: November 9, 2022
Revised: February 12, 2023
Accepted: February 20, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) เนื่องจากความเครียดที่เกิดขึ้นส่งผลต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของนักศึกษาพยาบาล รวมถึงประสิทธิภาพในการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาครั้งนี้คือ นักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 จำนวน 93 ราย ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช ปีการศึกษา 2565 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา แบบสอบถามการรับรู้ความเครียด แบบสอบถามความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ แบบสอบถามความแข็งแกร่งในชีวิต และแบบสอบถามความรู้โรคโควิด-19 และทดสอบความเชื่อมั่นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าครอนบาค เท่ากับ .75 .95 .90 และ.88 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยายและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน ผลการวิจัยพบว่า ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=-.32$ $p<.001$; $r=-.36$ $p<.001$; $r=-.42$ $p<.001$ ตามลำดับ) ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ให้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และการเตรียมความรู้เรื่องไวรัสโคโรนา (โควิด-19) เพื่อให้นักศึกษามีความพร้อม ความมั่นใจ ลดความเครียด ก่อนสำเร็จการศึกษาเป็นพยาบาลวิชาชีพที่มีคุณภาพ

คำสำคัญ: การรับรู้ความเครียด การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) นักศึกษาพยาบาล

Abstract

The objective of this research was to study the factors related to the perceived stress among 4th year nursing students in the epidemic situation of coronavirus disease (Covid -19) because stress affects the physical and mental health of nursing students. Including learning efficiency as well Therefore, the sample group in this study is 93 4th year nursing students studying in the Bachelor of Nursing students of Boromarajonani College of Nursing, Chakriraj. Academic Year 2022 selected a purposive sampling. The instruments for data collection were the Personal Information Questionnaire, Perceived Stress Scale-10 (PSS-10), the Resilience Inventory, and the COVID-19 Knowledge Questionnaire, Cronbach's alpha showed reliability coefficients of .75, .95, .90, และ.88 respectively. Descriptive statistics and Spearman's rank correlation coefficient were used for data analyses. The results revealed that performing professional nursing roles, resilience, and knowledge of coronavirus disease (COVID-19) were negatively and statistically significantly associated with perceived stress (r=-.32 p<.001; r= -.36 p<.001; r=-.42 p<.001 respectively). The results of this study might be applied to develop a program to enhance performing professional nursing roles, resilience, and preparation of knowledge of Coronavirus disease (COVID-19) so that students are ready, confident, and reduce stress before graduating to become qualified professional nurses.

Keyword: perceived stress, Coronavirus disease (Covid-19) pandemic situation, nursing student

บทนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นและมีการแพร่ระบาดไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อทั่วโลกมากกว่า 622,370,893 คน และมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 6,547,074 คนทั่วโลก (World Health Organization (WHO), 2022) นับเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมโลกครั้งใหญ่ ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ซึ่งมีผู้ติดเชื้อแล้ว 4,681,309 คน และมีผู้เสียชีวิตจำนวน 32,764 คน (Ministry of public health, 2022) ถึงแม้ว่าการควบคุมอัตราการแพร่ระบาดจะอยู่ในแนวโน้มที่ดีขึ้น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) จะเป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง แต่ก็ยังพบว่า มีการติดเชื้อรายใหม่เพิ่มขึ้นในทุกวัน ซึ้งโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของประชาชนด้วย (Ministry of public health, 2022) ที่ผ่านมากระทรวงศึกษาธิการและกระทรวงอุดมศึกษา วิจัย และนวัตกรรมมีการสั่งปิดสถาบันการศึกษา สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อประชาชนภายในประเทศ ประชาชนต้องปรับรูปแบบการใช้ชีวิต (new normal) และส่งผลกระทบด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ การถูกพักงาน หรือเลิกจ้างงาน ทำให้ขาดรายได้หรือมีรายได้ที่ลดลงไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่าย ด้านการสาธารณสุข บุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องทำงานเพิ่มขึ้น เสี่ยงต่อการติดเชื้อ อุปกรณ์ทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อจำนวนประชาชนที่ติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้น รวมไปถึงด้านการศึกษาของประเทศที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ต้องเร่งดำเนินการและวางแผนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นการศึกษาผ่านระบบออนไลน์

ระบบการเรียนการสอนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยภาคทฤษฎี ภาคทดลอง และภาคปฏิบัติ เน้นให้นักศึกษาได้นำความรู้จากภาคทฤษฎี ไปสู่การฝึกทดลองให้เกิดความชำนาญ และไป

สู่การปฏิบัติการพยาบาลจริงกับผู้รับบริการ แต่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 จึงเกิดข้อจำกัดในการฝึกปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง นักศึกษาไม่สามารถขึ้นฝึกภาคปฏิบัติตามแหล่งฝึกได้ ส่งผลให้สถานศึกษาต้องปรับเปลี่ยนระบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่โดยนำวิชาภาคทฤษฎีมาเรียนในรูปแบบออนไลน์ ส่วนการฝึกภาคปฏิบัติเป็นการฝึกและสอบในสถานการณ์จำลองเสมือนจริง (simulation) แทนเท่านั้น ส่งผลให้นักศึกษาพยาบาลต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตใหม่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการใช้ชีวิตและการเรียนรู้ ภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการซื้อบริการอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์การเรียนออนไลน์อื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ แทบเลต เป็นต้น ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนรายวิชาการพยาบาลสุขภาพจิตและจิตเวชได้สอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนจำนวน 20 คน พบว่านักศึกษาได้รับผลกระทบจากการเรียนออนไลน์ในรายวิชาภาคทฤษฎี โดยนักศึกษาให้เหตุผลว่า ไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนออนไลน์ สถานที่พักอาศัยไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เช่น การเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ดี ไม่แรง สัญญาณหลุดง่าย กลัวส่งข้อสอบออนไลน์ไม่ได้ทำให้สอบไม่ผ่าน เป็นต้น และภาคปฏิบัติ นักศึกษาต้องการฝึกภาคปฏิบัติต้องการเจอสถานการณ์จริงที่นอกเหนือจากการฝึกในห้องทดลอง เพราะนักศึกษาจบไปต้องให้การพยาบาลกับผู้รับบริการจริง กลัวลืมขั้นตอนการปฏิบัติหัตถการที่ตนเองเรียนมา เป็นต้น ส่งผลให้นักศึกษาเกิดความเครียด โดยเฉพาะนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเตรียมสำเร็จการศึกษา นักศึกษาให้เหตุผลว่าเครียดมากเนื่องจากใกล้สำเร็จการศึกษาแต่ยังมีประสบการณ์ในการฝึกปฏิบัติไม่เพียงพอ หัตถการบางอย่างที่ไม่ได้ปฏิบัติมีลืมขั้นตอนบ้าง ปฏิบัติได้ไม่คล่องบ้าง ซึ่งอีกไม่ช้าตนเองจะต้องออกไปประกอบอาชีพและต้องพบกับสถานการณ์จริง เพื่อนร่วมงานและผู้รับบริการที่ป่วยด้วยโรคติดเชื้อโควิด-19 ความเครียดที่เกิดขึ้นส่งผลให้ร่างกายเกิดความไม่สมดุล ระบบการทำงานของร่างกายบกพร่อง ส่งผลให้เกิดอาการปวดศีรษะ ปวดท้อง อ่อนเพลีย นอนไม่หลับ ไม่อยากรับประทานอาหาร สูญเสียความเชื่อมั่นในตนเอง และอาจส่งผลกระทบต่อผลการเรียนด้วยเช่นกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเครียดในนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านมาพบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเครียด ได้แก่ ปัจจัยความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ (Por, Barriball, Fitzpatrick & Roberts, 2021) เนื่องจากความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ เป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของบุคคลซึ่งเป็นผลจากการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้รับการถ่ายทอดความรู้จากอาจารย์ผู้สอน การอบรมความรู้ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม นำไปสู่การพัฒนาทักษะประสบการณ์ในการดูแลผู้รับบริการอย่างเต็มความสามารถและศักยภาพ เกิดความตั้งใจ และความมั่นใจการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย แต่นักศึกษาพยาบาลศาตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ที่เตรียมสำเร็จการศึกษาเป็นพยาบาลวิชาชีพ อาจขาดความมั่นใจในการนำความรู้ไปประกอบการตัดสินใจในการปฏิบัติงานและขาดทักษะการปฏิบัติการให้การพยาบาลผู้ป่วยเฉพาะโรค ความชำนาญในการวางแผนการพยาบาลและการดูแลรักษา รวมถึงการประสานงานกับสหวิชาชีพ (Hakeem & Kongman, 2020) ทั้งนี้หากนักศึกษาพยาบาลศาตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ไม่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพอาจส่งผลต่อความเครียดของนักศึกษาได้ ปัจจัยความแข็งแกร่งในชีวิต (Taweekoon, Nintachan & Sangon, 2012; Smith & Yang, 2017) เมื่อนักศึกษาพยาบาลต้องเผชิญเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียด นักศึกษาที่รับรู้ว่าตนเองมีคนในครอบครัวและนอกครอบครัวที่เชื่อถือและไว้วางใจได้คอยให้กำลังใจ สนับสนุนและช่วยเหลือ (I have) มีจุดแข็งภายในของตนเอง มีความรู้สึก ทัศนคติที่ดีต่อตนเอง มีความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นบุคคลที่มีพื้นอารมณ์ดี รู้จักเห็นอกเห็นใจและห่วงใยใส่ใจคนรอบข้าง (I am) และสามารถจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม หาทางออกหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่ใช้ในการจัดการกับปัญหาที่เผชิญอยู่ มุ่งมั่นในงานที่ทำอยู่จนกว่าจะสำเร็จ (I can) น่าจะส่งผลให้นักศึกษาพยาบาลสามารถก้าวผ่านอุปสรรคปัญหา สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียดความยากลำบากในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Taweekoon, Nintachan & Sangon, 2012) และปัจจัยด้านความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) (Wang, Kala & Jafar, 2020) นักศึกษาพยาบาลถือเป็นบุคลากรทางด้านสาธารณสุขที่กำลังจะก้าวเข้าสู่พยาบาลวิชาชีพในอนาคต นักศึกษาต้องมีความตื่นตัวให้ความสำคัญกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้น ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับ

โรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ติดตามข่าวสารข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดโรคกับตนเอง คนใกล้ชิด ครอบครัว และผู้ป่วยที่อยู่ในความรับผิดชอบในขณะฝึกปฏิบัติงาน นักศึกษาที่มีความรู้ สามารถให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับบุคคลในความดูแลได้อย่างเข้าใจและมั่นใจได้ น่าจะช่วยลดความเครียดของนักศึกษาลงได้

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ดังกล่าวข้างต้น มีผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ อันเป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของบุคคลซึ่งเป็นผลจากการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การอบรมความรู้ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม นำไปสู่การพัฒนาทักษะประสบการณ์ในการดูแลผู้รับบริการอย่างเต็มความสามารถและศักยภาพ นักศึกษาเกิดความมั่นใจในบทบาทพยาบาลวิชาชีพอันจะเอื้ออำนวยให้นักศึกษามีความเครียดลดลง แต่อย่างไรก็ดีพบว่ามีการศึกษาตัวแปรความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพค่อนข้างจำกัด (Por et al., 2021) ตัวแปรความแข็งแกร่งในชีวิตน่าจะส่งผลให้นักศึกษาพยาบาลสามารถก้าวผ่านอุปสรรคปัญหา สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียดความยากลำบากในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Taweekoon, Nintachan & Sangon, 2012) แต่การศึกษาตัวแปรความแข็งแกร่งในชีวิตส่วนใหญ่เป็นเพียงการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลภาพรวมทุกชั้นปี (Wongprach, 2018; Nintachan, Thaweekoon, Withayasupon & Orathai, 2011; Smith & Yang, 2017; Sossah & Asiedu, 2015) และตัวแปรความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ในบริบทประเทศไทยและต่างประเทศนั้นยังมีการศึกษาไม่กว้างขวางมากนัก ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์พยาบาลจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) อันได้แก่ ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) โดยกลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแล้ว และเตรียมสำเร็จการศึกษาเป็นพยาบาลวิชาชีพ ผลที่ได้จากการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ เสริมสร้างให้นักศึกษามีความแข็งแกร่งก้าวผ่านอุปสรรคปัญหาที่เกิดขึ้นไปได้ พัฒนาศักยภาพให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียดท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนาโควิด-19)

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ความเครียด/การรับรู้ความเครียด ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนามาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความเครียดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเครียดในนักศึกษาพยาบาลดังนี้

ความเครียดหรือการรับรู้ความเครียด คือ การรับรู้ของบุคคล เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน เป็นการประเมินเหตุการณ์ที่พบเจอของแต่ละบุคคลว่ามีผลต่อสวัสดิภาพหรืออันตรายต่อสุขภาพของตนหรือไม่ และบุคคลจะใช้ศักยภาพและ

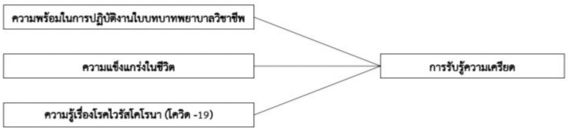
แหล่งประโยชน์ที่ตนมีอย่างเต็มความสามารถ (Lazarus & Folkman, 1984) ส่วนความเครียดของนักศึกษาพยาบาล หมายถึง การรับรู้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาพยาบาลกับสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน และเป็นภาวะที่นักศึกษาพยาบาลประเมินเหตุการณ์นั้นว่ามีอิทธิพลต่อสวัสดิภาพของตน และนักศึกษาต้องใช้ศักยภาพ แหล่งประโยชน์ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ หรือเกินกำลังเพื่อสนองความต้องการที่เกิดขึ้น (Dangtern, 2017: Lazarus & Folkman, 1984) โดยการรับรู้ของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตของตนเอง ที่ก่อให้เกิดความเครียด กดดัน วิตกกังวล อ่อนเพลีย รบกวน และยุ่งยาก ลำบากใจ รู้สึกถึงอารมณ์ทางลบ ที่มีผลต่อการปรับตัว ของตนเองแตกต่างกันไป (Cohen & Williamson, 1988) ขึ้นอยู่กับปัจจัยในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งปัจจัยคัดสรรที่เกี่ยวข้องกับความเครียดหรือการรับรู้ความเครียดในนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ คือ การเตรียมตัวล่วงหน้าไว้เป็นอย่างดีเพื่อปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวกับพยาบาลวิชาชีพ โดยมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความรู้ความสามารถ อาศัยความพร้อมด้านการรับรู้เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับการฝึกฝนจนทำให้เกิดทักษะและความชำนาญ เกิดความมั่นใจว่าสามารถที่จะปฏิบัติหรือดำเนินกิจกรรมเหล่านั้นให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hardy and Conway, 1988) นักศึกษาที่ได้รับการถ่ายทอดทางวิชาชีพ เช่น การปฐมนิเทศ การประชุมวิชาการ การฝึกอบรมดูงาน เป็นต้น เป็นนักศึกษาที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ น่าจะมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดต่ำ (Hakeem & Kongman, 2020)

ความแข็งแกร่งในชีวิต เป็นศักยภาพหรือความสามารถของบุคคลในการยืนหยัดอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพท่ามกลางสภาวการณ์เลวร้ายในชีวิต (adversity of life) หรือเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียดในชีวิต (stressful life event) พร้อมทั้งสามารถที่จะฟื้นตัว และนำพาชีวิตของตนให้ผ่านพ้นจากการได้รับผลกระทบที่เกิดจาก สภาวการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในเวลารวดเร็ว อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น เติบโตขึ้นและเข้าใจชีวิตมากขึ้น (Nintachan, Taweekoon & Sangon, 2015) ซึ่งตามแนวคิดของ Grotberg (1995) ความแข็งแกร่งในชีวิตประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) I have (ฉันมี...) หมายถึง การมีแหล่งสนับสนุน ภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดความแข็งแกร่งในชีวิต (2) I am (ฉันเป็นคนที่...) หมายถึง ความเข้มแข็งภายใน ของแต่ละบุคคล (3) I can (ฉันสามารถที่จะ...) หมายถึง ทักษะในการจัดการกับปัญหาและสัมพันธภาพระหว่างบุคคล (Grotberg, 1995) การศึกษาของ Kim, Kim and Cho (2017) พบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเครียดและการศึกษาในประเทศไทยพบว่าความแข็งแกร่งในชีวิตมีอิทธิพลทางตรงต่อความเครียดของนักศึกษาพยาบาล นั่นคือ นักศึกษาที่มีความแข็งแกร่งในชีวิตสูงจะมีความเครียดน้อย (Nintachan, Thaweekoon, Withayasupon & Orathai, 2011)

ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) คือ มวลของประสบการณ์ที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ การปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคไวรัสโคโรนา การนำประสบการณ์วิจารณญาณ ความคิด ค่านิยม และปัญญาของมนุษย์มาวิเคราะห์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการทำงาน การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหา นักศึกษาพยาบาลจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลของโรคไวรัสโคโรนา นำความรู้มาปรับประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้รับบริการ สามารถตัดสินใจและแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างมีเหตุผล เพื่อดูแลตนเอง ครอบครัว และผู้รับบริการขณะฝึกปฏิบัติงาน รวมถึงต้องเปลี่ยนรูปแบบการเรียน และการใช้ชีวิตในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (Covid-19) น่าจะส่งผลให้นักศึกษามีความเครียดอยู่ในระดับสูง (Hamilton, Meenongwah, & Pholperm, 2022)

อาจกล่าวได้ว่า ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) น่าจะมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาล ดังแผนภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ (correlation research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช ปีการศึกษา 2565 ยินดีและเต็มใจในการให้ข้อมูลกับคณะผู้วิจัย ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 – กรกฎาคม พ.ศ. 2565

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช ปีการศึกษา 2565 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 93 ราย ยินดีและเต็มใจในการให้ข้อมูลกับคณะผู้วิจัย ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565–กรกฎาคม พ.ศ. 2565

วิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช หมายเลข 1/2565 ลงวันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 12 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ผลการเรียนเฉลี่ยทุกภาคการศึกษา (GPA) รายได้เฉลี่ยของครอบครัว จำนวนเงินที่ได้รับต่อเดือน ความเพียงพอของรายได้ต่อเดือน สถานภาพของบิดามารดา สัมพันธภาพในครอบครัว การได้รับวัคซีน ประสบการณ์การถูกกักตัว และความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ความเครียดพัฒนาตามแนวคิดของลาซาลัส โดย Cohen, Kamarck and Mermelstein (1983) แปลเป็นภาษาไทยโดย ณหทัย วงศ์ปการันย์ และทินกร วงศ์ปการันย์ (Wongpakaran & Wongpakaran, 2010) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้สึกใน 1 เดือนที่ผ่านมา มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การแปลผลคะแนนทั้งหมดอยู่ในช่วง 0 ถึง 40 คะแนน คะแนนที่สูง หมายถึง มีการรับรู้ความเครียดมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบวัดการรับรู้ความเครียดไปหาความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ .73 และจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 93 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบราคเท่ากับ .75

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ พัฒนาโดย Hakeem and Kongman (2020) ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบสอบถามความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพของ Pongprawat (2010) มีข้อคำถามจำนวน 29 ข้อ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากมากที่สุด

ถึงน้อยที่สุด โดยการให้คะแนน 5 4 3 2 1 ตามลำดับ แบบสอบถามนี้มีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ .93

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบสอบถามความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพไปหาความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ .91 และจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 93 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบราคเท่ากับ .95

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามความแข็งแกร่งในชีวิต ซึ่งพัฒนาโดย (Nintachan et al., 2015) ซึ่งประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 28 ข้อ ซึ่งมี 3 องค์ประกอบหลัก คือ (1) “I have” “I am” “I can” แบบสอบถามนี้ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คะแนนรวมมีค่าระหว่าง 28-140 คะแนนสูงหมายถึงมีความแข็งแกร่งในชีวิตมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบสอบถามความแข็งแกร่งในชีวิตไปหาความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ .85 และจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 93 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบราคเท่ากับ .90

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามความรู้โรคโควิด-19 ซึ่งพัฒนาโดย Ministry of public health (2022) มีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนรวมมีค่าตั้งแต่ 1-100 คะแนนสูงหมายถึงนักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับโรควิด-19 สูง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบสอบถามความรู้โรคโควิด-19 ไปหาความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาคเท่ากับ .83 และจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 93 คน พบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบราคเท่ากับ .88

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขออนุมัติทำการศึกษาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช เมื่อได้รับการอนุมัติ คณะผู้จัดทำขออนุญาตผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ เก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช ที่ลงทะเบียนเรียนปีการศึกษา 2565

2. เมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้อำนวยการ ฯ ให้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ ผู้วิจัยกำหนดนัดหมายวันที่และเวลาในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างในวัน เวลาที่นัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างไว้ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในช่วงเวลาเย็นหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนโดยเก็บข้อมูลในห้องเรียน ผู้วิจัยแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย รวมถึงชี้แจงการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่าง และสามารถถอนตัวออกจากการเป็นกลุ่มตัวอย่างจากงานวิจัยนี้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ โดยไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนใด ๆ ทั้งสิ้น ในการเก็บข้อมูลจะเลือกใช้เวลาช่วงเย็นหลังฝึกปฏิบัติเสร็จ และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น พร้อมทั้งถามความสมัครใจจากกลุ่มตัวอย่างและลงชื่อไว้ในหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย จึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามประมาณ 15-30 นาที

4. เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบสอบถามเสร็จให้นำมาใส่กล่องปิดผนึกที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจัดเตรียมไว้

5. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการตรวจดูความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทั้งหมด ลงรหัสข้อมูล และวิเคราะห์ทางสถิติ

6. การดูแลกลุ่มตัวอย่าง หากพบกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการรับรู้ความเครียดอยู่ในระดับสูง ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างสอบถามความต้องการความช่วยเหลือ หรือช่องทางที่กลุ่มตัวอย่างสามารถติดต่อกับผู้วิจัยได้สะดวก และส่งต่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ปรึกษากับพยาบาลจิตเวช/จิตแพทย์ต่อไป ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีนักศึกษาที่มีความเครียดที่อยู่ในระดับรุนแรงต้องส่งต่อการรักษา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. สถิติบรรยาย (descriptive statistic) ใช้ในการอธิบายลักษณะของข้อมูลส่วนบุคคลและตัวแปรที่ศึกษา โดยใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติอ้างอิง (inferential statistic) ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) โดยมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการแจกแจงแบบปกติ (normality) ของข้อมูลในแต่ละตัวแปรศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman’s rank correlation

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 93 ราย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 100 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 95.70 มีอายุ 22 ปี ร้อยละ 48.39 (Mean=21.55 SD=1.648) ผลการเรียนที่ผ่านมามีเกรดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.51-3.50 ร้อยละ 79.16 (Mean=2.94 SD=.284) ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 88.89 รายได้ของครอบครัวอยู่ในช่วง 10,001-50,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 61.11 (Mean=36,983 SD=32,230) เงินที่ได้รับจากครอบครัวมีความเพียงพอเสมอ ร้อยละ 80.56 สำหรับสถานภาพสมรสของบิดามารดา พบว่า ส่วนใหญ่ บิดา-มารดาอยู่ด้วยกัน ร้อยละ 72.22 และสมาชิกในครอบครัวรักใคร่กลมเกลียว ร้อยละ 93.06 การได้รับวัคซีนป้องกันการติดเชื้อ พบว่า ส่วนใหญ่ได้รับวัคซีนเข็ม 3 ร้อยละ 100 กลุ่มตัวอย่างเคยมีประสบการณ์การถูกกักตัวร้อยละ 77.78 และพบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ร้อยละ 94.44

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ การรับรู้ความเครียด ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)

2.1 การรับรู้ความเครียด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้ความเครียด กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความเครียดอยู่ในช่วง 7-31 คะแนน คะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความเครียดเท่ากับ 17.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 (ดังตาราง 1)

2.2 ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพเท่ากับ 84.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 (ดังตาราง 2)

ตาราง 1

ช่วงคะแนน ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเครียด (n=93)

ตัวแปรที่ศึกษา	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ค่าที่เป็นไปได้	ค่าที่เป็นจริง		
การรับรู้ความเครียด	0-40	7-31	17.05	0.43

ตาราง 2

ช่วงคะแนน ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ (n=93)

ตัวแปรที่ศึกษา	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ค่าที่เป็นไปได้	ค่าที่เป็นจริง		
ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ	29-145	83-142	84.52	0.45

2.3 ความแข็งแกร่งในชีวิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความแข็งแกร่งในชีวิต กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความแข็งแกร่งในชีวิตเท่ากับ 116.83 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94 ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 95.69 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตองค์ประกอบที่ 1 'I have (ฉันมี...)' เท่ากับ 38.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตองค์ประกอบที่ 2 'I am (ฉันเป็นคนที่...)' เท่ากับ 41.82 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตองค์ประกอบที่ 3 'I can (ฉันสามารถที่จะ...)' เท่ากับ 36.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 (ดังตาราง 3)

2.4 ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) เท่ากับ 81.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 (ดังตาราง 4)

ตาราง 3

ช่วงคะแนน ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความความแข็งแกร่งในชีวิต (n=93)

ตัวแปรที่ศึกษา	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ค่าที่เป็นไปได้	ค่าที่เป็นจริง		
ความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวม	28-140	94-140	116.83	0.94
I have (ฉันมี...)	9-45	32-45	38.85	0.31
I am (ฉันเป็นคนที่...)	10-50	31-50	41.82	0.39
I can (ฉันสามารถที่จะ...)	9-45	27-45	36.20	0.33

ตาราง 4

ช่วงคะแนน ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) (n=93)

ตัวแปรที่ศึกษา	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ค่าที่เป็นไปได้	ค่าที่เป็นจริง		
ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)	20-100	23-85	81.05	0.44

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับการรับรู้ความเครียด

จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า ข้อมูลความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีการแจกแจงแบบปกติ (Z=.054 .059 และ .052; p>.05 .05 และ .05 ตามลำดับ) ข้อมูลการรับรู้ความเครียดไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Z=.113; p<.05) ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ในการศึกษาครั้งนี้จึงหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman Rank Correlation Coefficient)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่า ตัวแปรความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพพบว่ามีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (rs=-.32 p<.001) โดยเป็นความสัมพันธ์

ทางลบ ตัวแปรความแข็งแกร่งในชีวิต ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (rs=-.36 p<.001) โดยเป็นความสัมพันธ์ทางลบ ส่วนตัวแปรความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) พบว่า ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความเครียดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (rs=-.42 p<.001) โดยเป็นความสัมพันธ์ทางลบ (ดังตาราง 5)

ตาราง 5

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (rs) แบบสเปียร์แมน ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับการรับรู้ความเครียด (n=93)

ตัวแปร	rs	p-value
1. ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ	-.32	<.001
2. ความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวม	-.36	<.001
3. ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19)	-.42	<.001

การอภิปรายผล

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพกับการรับรู้ความเครียด

จากการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 100 เป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช ปีการศึกษา 2565 มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ส่วนผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพกับการรับรู้ความเครียดพบว่า ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพมีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักศึกษาพยาบาลที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพสูงมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hakeem and Kongman (2020) ที่ศึกษาความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก และการศึกษาของ Por et al. (2021) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพกับความเครียดของนักศึกษาพยาบาล จำนวน 130 คน ในสหราชอาณาจักร พบว่า ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเครียดของนักศึกษาพยาบาล จากผลการศึกษาอาจอธิบายได้ว่า นักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่มีอายุ 22 ปี เป็นช่วงอายุที่เริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นปีสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษาเป็นพยาบาลวิชาชีพ นักศึกษาพยาบาลจะถูกฝึกให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีความเป็นระเบียบ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ มีความอดทนแม้ในสถานการณ์ที่ยากลำบากตั้งแต่เริ่มเข้ามาศึกษาในวิชาชีพการพยาบาล นักศึกษาผ่านการเรียนภาคทฤษฎีตามที่หลักสูตรกำหนด และการฝึกภาคปฏิบัติในแหล่งฝึกตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 นักศึกษาพบเจอกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมบนหอผู้ป่วยจริง ประยุกต์ใช้ความรู้ที่นักศึกษาได้เรียนมาในภาคทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติ สามารถปรับตัวและแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าได้ นำประสบการณ์ที่ตนเองเคยได้รับมาใช้ในการดูแลผู้รับบริการอย่างเต็มศักยภาพทนต่อความเครียดและความกดดันต่าง ๆ ได้ เพราะฉะนั้นนักศึกษาต้องมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความรู้ความสามารถจึงสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดเลื่อนชั้นปีได้ ดังนั้นนักศึกษาพยาบาลที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ น่าจะมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดน้อยกว่านักศึกษาพยาบาลที่ไม่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแกร่งในชีวิตกับการรับรู้ความเครียด

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า คะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวมอยู่ในช่วงคะแนน 94-140 คะแนน (Mean=116.83 SD=9.45) โดยมีนักศึกษาพยาบาลที่คะแนนความแข็งแกร่งในชีวิตมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยจำนวน 89 คน (ร้อยละ

95.69) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวม กับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาล พบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวมมีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ การที่นักศึกษาพยาบาลมีความแข็งแกร่งในชีวิตสูง มีแนวโน้มที่จะมีความเครียดน้อย ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Smith and Yang (2017) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแกร่งในชีวิตและความเครียดในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลจำนวน 1538 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเครียด และการศึกษาของ Nintachan, Thaweekoon, Withayasupon and Orathai (2011) พบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเครียดของนักศึกษาพยาบาล ความแข็งแกร่งในชีวิตเป็นศักยภาพหรือความสามารถของบุคคลที่ยืนหยัดผ่านพ้นวิกฤตหรือความรู้สึกยากลำบากในชีวิต ที่ก่อให้เกิดความเครียดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น (Nintachan et al., 2015; Grotberg, 1995) ซึ่งความแข็งแกร่งในชีวิตตามแนวคิดของกรอทเบิร์ก (Grotberg, 1995) ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) ‘I have’ (ฉันมี...) (2) ‘I am’ (ฉันเป็นคนที่...) และ (3) ‘I can’ (ฉันสามารถที่จะ...) (Nintachan et al., 2015; Grotberg, 1995) จากผลการศึกษาที่พบว่า ความแข็งแกร่งในชีวิตโดยรวมมีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาล แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาพยาบาลที่มีความแข็งแกร่งในชีวิตสูง (มี I have I am และ I can สูง) มีแนวโน้มจะมีความเครียดต่ำ ซึ่งอาจอธิบายตามองค์ประกอบของความแข็งแกร่งในชีวิตได้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ‘I Have’ (ฉันมี...) คือ แหล่งสนับสนุนภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดความแข็งแกร่งในชีวิต (external support) (Grotberg, 1995) เช่น มีคนในครอบครัวและนอกครอบครัวที่สามารถไว้ใจและเชื่อใจได้ มีคนคอยอบรมสั่งสอนและตักเตือน ถึงขอบเขตข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อที่จะไม่เกิดปัญหาสร้างความยุ่งยากใจมาสู่ตนเอง มีแบบอย่างที่ดีในการทำสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น จากผลการศึกษาครั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า การที่นักศึกษาต้องใช้ชีวิตการเรียนและการอยู่อาศัยภายในสถาบันการศึกษา จึงทำให้นักศึกษาต้องใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่กับเพื่อนและอาจารย์ เมื่อพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ก็จะมีเพื่อนและอาจารย์พยาบาลคอยอยู่ข้าง ๆ ให้คำปรึกษาช่วยเหลือสนับสนุน และให้กำลังใจ ทำให้เกิดความสบายใจ อบอุ่นใจ อาจกล่าวได้ว่าการที่นักศึกษาพยาบาลมีบุคคลทั้งภายในและภายนอกครอบครัวที่จะอยู่เคียงข้างนั้น เป็นแหล่งสนับสนุนที่ดี พร้อมช่วยเหลือและให้คำแนะนำเพื่อให้นักศึกษามีกำลังใจต่อสู้และสามารถก้าวผ่านอุปสรรคปัญหา สอดคล้องกับการศึกษาของ Sonpaveerawong et al. (2016) ที่ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลที่กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ก็พบว่า เมื่อมีความเครียดนักศึกษาต้องการความช่วยเหลือจากครอบครัวมากที่สุด รองลงมาคือความต้องการความช่วยเหลือจากเพื่อน อาจารย์ รุ่นพี่ และคู่รัก ตามลำดับ นักศึกษาพยาบาลที่มี ‘I have’ สูง จึงมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดต่ำ

องค์ประกอบที่ 2 ‘I Am’ (ฉันเป็นคนที่...) คือ ความเข้มแข็งภายในของแต่ละบุคคล (inner strengths) เป็นจุดแข็งภายในของบุคคล ความรู้สึก ทัศนคติ และความเชื่อภายในของแต่ละบุคคล เช่น เป็นบุคคลที่สามารถที่จะรักและเป็นที่รักของผู้อื่นได้ เป็นบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นบุคคลที่มีพื้นอารมณ์ดี รู้จักเห็นอกเห็นใจและห่วงใยใส่ใจคนรอบข้าง พร้อมที่จะยอมรับและยกย่องผู้อื่น พร้อมที่จะรับผิดชอบในสิ่งที่กระทำและยอมรับผลของการกระทำนั้น เป็นต้น จากผลการศึกษาครั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า นักศึกษาพยาบาลที่มีความเข้มแข็งในตนเอง เป็นผู้ที่มีความพร้อมทางด้านอารมณ์ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม สามารถบริหารจัดการอารมณ์ของตนเอง พร้อมที่จะพัฒนาตนเองสามารถปรับตัวและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งมีทัศนคติที่ดี และมีความเห็นอกเห็นใจ แม้ต้องเจอกับปัญหาที่ก่อให้เกิดความเครียด สอดคล้องกับการศึกษาของ Edwards et al. (2010) ก็พบว่า ความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเครียด นักศึกษาพยาบาลที่มี ‘I Am’ สูง จึงมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดต่ำ

องค์ประกอบที่ 3 ‘I Can’ (ฉันสามารถที่จะ..) คือ องค์ประกอบด้านทักษะในการจัดการปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น จัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม หาทางออกหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่ใช้ในการ

จัดการกับปัญหาที่เผชิญอยู่ มุ่งมั่นในงานที่ทำอยู่จนกว่าจะสำเร็จ เป็นต้น จากผลการศึกษาอาจอธิบายได้ว่า นักศึกษาพยาบาลที่ผ่านการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาแล้ว นักศึกษาต้องนำความรู้จากการเรียนภาคทฤษฎีมาปรับใช้ในภาคปฏิบัติสามารถให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วยรวมถึงการฝึกทักษะและเทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลได้ เพราะฉะนั้นแล้วทักษะในการแก้ไขปัญหาของนักศึกษาพยาบาลจึงเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อนักศึกษาต้องเผชิญสถานการณ์ที่ยากลำบาก นักศึกษาสามารถที่จะจัดการกับปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถขอความช่วยเหลือจากใครสักคนที่นักศึกษาต้องการ ทำให้นักศึกษาสามารถหาทางออกได้ มุ่งมั่นกับการปฏิบัติหน้าที่ของตนเองในการฝึกภาคปฏิบัติบนหอผู้ป่วยต่อไปจนสำเร็จ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bodys-Cupak, IMajda, Zalewska-Puchala and Kaminska (2016) ที่ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาล พบว่านักศึกษาที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงมักจะใช้วิธีการเชิงรุกในสถานการณ์ที่มีความเครียด เช่น การแก้ไขปัญหาเชิงรุกและการวางแผนแก้ไขปัญหา เป็นต้น นักศึกษาพยาบาลที่มี ‘I can’ สูง จึงมีแนวโน้มที่จะมีความเครียดต่ำ

3. ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับการรับรู้ความเครียด

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจกล่าวได้ว่านักศึกษาพยาบาลที่มีความรู้เรื่องไวรัสโคโรนา (โควิด-19) มีแนวโน้มจะมีความเครียดน้อย สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาว่า การขาดความรู้ความเข้าใจในโรคและวิธีการจัดการตนเองส่งผลให้เกิดความเครียดและวิตกกังวลสูงขึ้น (Ho, Chee & Ho, 2020; Wang, Kala & Jafer, 2020) จากข้อมูลจึงอาจกล่าวได้ว่านักศึกษาพยาบาลที่เป็นบุคลากรทางด้านสาธารณสุข ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัส โคโรนา (โควิด-19) นักศึกษามีการตื่นตัว ให้ความสำคัญกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้น มีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) และแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้อง มีการติดตามข้อมูลความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดโรคกับตนเอง คนใกล้ชิด ครอบครัว และผู้ป่วยที่อยู่ในความรับผิดชอบในขณะฝึกปฏิบัติงาน สามารถให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) กับบุคคลในความดูแลได้อย่างเข้าใจและมั่นใจ ซึ่งจะช่วยลดความเครียดของนักศึกษาลงได้

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้ความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) คือ ความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ความแข็งแกร่งในชีวิต และความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ดังนั้นวิทยาลัย ฯ ควรตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมความพร้อมในการปฏิบัติงานบทบาทพยาบาลวิชาชีพ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความแข็งแกร่งในชีวิต และมีความรู้เรื่องโรคไวรัสโคโรนา (โควิด-19) อาจมีการจัดโปรแกรมหรือกิจกรรมเพิ่มเติม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษาโดยเน้นให้นักศึกษามีความพร้อมสำหรับการเป็นพยาบาลวิชาชีพ

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการการปรับตัวในการใช้ชีวิตรูปแบบใหม่ของคนในสังคมหลังจากสถานการณ์โควิด 19 หรือชีวิตวิถีถัดไป (next normal) เพื่อค้นหาปัญหาและแนวทางในการช่วยเหลือและการดูแลนักศึกษาให้ครบทุกบริบท

References

Bodys-Cupak, I., Majda, A., Zalewska-Puchala, J., & Kaminska, A. (2016). The impact of a sense of self-efficacy on the level of stress and the ways of coping with difficult situations in Polish nursing students. *Nurse Education Today, 45*, 102-107. doi.org/10.1016/j.nedt.2016.07.004.

Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior, 24*(4), 385-396.

Cohen, S., & Williamson, G. (1988). Perceived stress in a probability sample of the United States. *The Social Psychology of Health, 3*(1), 31-63.

Dangtern, L., (2017). *Factors influencing to stress of nursing students while practicing in intensive care unit*. Retrieved from http://nuir.lib.nu.ac.th/ dspace/ handle/123456789/704. (in Thai)

Edwards, D., Burnard, P., Bennett, K., & Hebden, U. (2010). A longitudinal study of stress and self-esteem in student nurses. *Nurse Education Today, 30*(1), 78-84.

Grotberg, E. H. (1995). *A guide to promoting resilience in children: Strengthening the human spirit. The Hague: The Bernard van leer foundation*. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=ED386271

Hakeem, C., & Kongman, K. (2020). Factors influencing readiness in performing professional nursing roles among fourth year nursing students of police nursing college. *The Journal of Psychiatric Nursing and Mental Health, 34*(3), 167-182. (in ThaI)

Hamilton, S., Meenongwah, J., & Pholperm, A. (2022). Stress and Stress Management of Nursing Students at BoromarajonaniCollege of Nursing, Sanpasithiprasong during the Covid-19 Pandemic Situation. *Journal of MCU Peace Studies, 10*(5), 1926-1941. (in Thai)

Hardy, M. E., & Conway, M. E. (1988). *Role theory: Perspectives for health professionals*. New York: Appleton & Lange.

Ho, C. S., Chee, C. Y., & Ho, R. C. (2020). Mental health strategies to combat the psychological impact of COVID-19 beyond paranoia and panic. *Ann Acad Med Singapore, 49*(1), 1-3. doi.org/10.1093/qjmed/hcaa110.

Kim, J. Y., Kim, M. K., & Cho, J. Y. (2017). The mediating effect of the resilience on the relationship between stress in clinical practice and clinical competence in nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 18*(1), 669-678.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer Publishing Company.

Ministry of Public Health. (2022). *The mortality rate of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients across the country*. Retrieved from http://healthkpi.moph.go.th/kpi2/kpi-list/view/?id=1694. (in Thai)

Nintachan, P., Thaweekoon, T., & Sangon, S. (2012). Factors predicting stress in graduate nursing students. *Nursing Journal of the Ministry of Public Health, 22*(3), 1-11. (in Thai)

Nintachan, P., Taweekoon, T., & Sangon, S. (2015). *Resilience: concept, assessment, and application*. Bangkok: Juttong. (in Thai)

Nintachan, P., Thaweekoon, T., Withayasupon, J., & Orathai, P. (2011). Resilience and stress among nursing student at Ramathibodi school of nursing. *The Journal of Psychiatric Nursing and Mental Health, 25*(1), 1-13. (in Thai)

Pongprawat, N., (2010). *Psychological characteristics and nurse socialization related to job performance as professional nursing role of new graduated nurses autonomous university hospitals in Bangkok* (Master's thesis). Srinakharinwirot University. Bangkok. (in Thai)

Por, J., Barriball, L., Fitzpatrick, J., & Roberts, J. (2021). Emotional intelligence: Its relationship to stress, coping, well-being and professional performance in nursing students. *Nurse Education Today, 31*(8), 855-860.

Smith, G. D., & Yang, F. (2017). Stress, resilience and psychological well-being in Chinese undergraduate nursing students. *Nurse Education Today, 49*, 90-95. doi.org/10.1016/j.nedt.2016.10.004.

Sonpaveerawong, J., Dammee, M., Nimsuwa, J., Mad-a-dam, C., Laiadkan, S., & Sopon, S. (2016). Stress, stress management and the need to supports nursing students. *Journal of Nursing and Education, 9*(3), 36-50. (in Thai)

Sossah, L., & Asiedu, Y. (2015). Stress management and resilience in junior and senior nursing students in Ghana. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 3*(2), 46-53.

Taweekoon, T., Nintachan, P., & Sangon, S. (2012). Factors predicting stress in graduate nursing student. *Nursing Journal of The Ministry of Public Health, 22*(3), 1-11.

Wang, Y., Kala, M. P., & Jafar, T. H. (2020). Factors associated with psychological distress during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the predominantly general population: A systematic review and meta-analysis. *PloS one, 15*(12), 0244630. doi.org/10.1371/journal.pone.0244630.

Wongpakaran, N., & Wongpakaran, T. (2010). The Thai version of the PSS-10: an investigation of its psychometric properties. *BioPsychoSocial Medicine, 4*(1), 1-6. doi.org/10.1186/1751-0759-4-6.

Wongprach, B. (2018). Factors related to stress and coping stress of nursing students in the Royal Thai Army nursing college. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 19*(2), 201-210.

Would Health Organization (WHO). (2022). *Coronavirus disease (COVID-19) pandemic*. Retrieved from https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019.

แนะนำหนังสือ

Book Review

โดย พีรยา สุธีรางกูร

By Peeraya Suteerangkul

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

School of Nursing, Eastern Asia University

ชื่อเรื่อง: อัตชีวประวัติ พลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ

ผู้แต่ง: ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พิมพ์พรรณ ศิลปะสุวรรณ และคณะ

สำนักพิมพ์: บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

ปีที่พิมพ์: 2563

จำนวนหน้า: 265 หน้า

คำนำ

รายงานวิจัยเรื่อง "อัตลักษณ์ความเป็นผู้นำที่แท้จริงของสตรีไทย: การวิเคราะห์อัตชีวประวัติของ พลตรีหญิงคุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ เป็นผลงานที่มีคณะผู้วิจัยประกอบด้วยผู้แทนสถาบันการศึกษาพยาบาล ได้แก่ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเพ็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี รวมถึงอาจารย์ผู้สอนประวัติศาสตร์จากมหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้นิพนธ์นำแนวคิดที่ได้จากงานวิจัยนี้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนตัวและสังคมต่อไป

จุดประสงค์

เพื่อนำเสนอเนื้อหาอัตชีวประวัติ พลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ ซึ่งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ของผู้นำสตรีไทย บนเส้นทางความสำเร็จของชีวิต

สาระสำคัญ

การศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพแบบ Autobiographical research จากผู้ให้ข้อมูลคือเจ้าของประวัติ และผู้ใกล้ชิดที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง 5 กลุ่ม จำนวน 29 ท่าน และ

จากเอกสารรายงาน/หลักฐานเชิงประจักษ์ ระหว่าง พ.ศ. 2562-2563 วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีวิเคราะห์เชิงเนื้อหาของชาร์ยเออร์ และ Ethnography and life story work ประกอบด้วย 5 บท คือ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย บทที่ 4 ผลการวิจัย และบทที่ 5 บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สะท้อนคุณค่า

1. บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญในการบันทึกประวัติศาสตร์ ซึ่งก่อให้เกิดอรรถประโยชน์แก่ประชาชนและชาติบ้านเมือง เพื่อให้ชนรุ่นหลังสัมผัสและสะท้อนปรากฏการณ์ในอดีตที่มีต่อวิถีชีวิต ภูมิทัศน์ของประเทศ เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความสัมพันธ์ของบุคคล ครอบครัวเครือญาติ และเกริ่นถึง ความเป็นผู้นำ ชี้ให้เห็นว่าผู้ที่มีความสามารถชี้นำการทำงานจนทีมงานร่วมมือแสวงหาแนวทางการทำงานจนบรรลุความสำเร็จ มีความก้าวหน้า เป็นคนดี มีคุณธรรม และได้รับการยอมรับว่าเป็นเสาหลักของประเทศชาติ กรอบแนวคิดทฤษฎี ในการวิจัย ใช้ต้นไม้แห่งชีวิต ผู้นำสตรีที่แท้จริง และเส้นทางชีวิตที่ประสบความสำเร็จ บนเส้นทางที่ผู้นำขับเคลื่อนด้วยความรัก ความศรัทธา ความโชคดี และความหวังที่ใช้สัญลักษณ์จากใบ Clover 3-5 แฉก เชื่อมโยงประสานเปรียบดังเขาวงกต (Labyrinth)

2. บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม คือ บริบททางสังคมของประเทศไทยในช่วงชีวิตของพลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ ในช่วงก่อนและหลังแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคม พ.ศ. 2476-2560 ผลกระทบของการระบาดของเชื้อ COVID-19 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำ ผู้นำที่แท้จริง ทฤษฎีภาวะผู้นำ (Behavioral Leadership Theory) การศึกษาภาวะผู้นำของมหาวิทยาลัยไอโอวา ได้แก่ ผู้นำแบบเผด็จการ ผู้นำแบบประชาธิปไตย และผู้นำแบบเสรีนิยม การศึกษาภาวะผู้นำของมหาวิทยาลัยโอไฮโอ สเตท ได้แก่ ผู้นำแบบมุ่งงาน ผู้นำแบบมุ่งคน ทฤษฎีผู้นำตามสถานการณ์ เป็นต้น แนวคิดทางการศึกษาประวัติชีวิตบุคคล และการวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

3. บทที่ 3 การดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ Biographical Research: Collection and interpretation of personal or human documents ในการบรรยายเล่าเรื่องของชีวิตตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้น และใช้สัญญะให้มีความหมายสอดคล้องกับวัฒนธรรมในลักษณะต้นไม้แห่งชีวิต (Tree of Life) และเปรียบเทียบตีความจากประสบการณ์จริงที่เกิดขึ้นตามบริบทในแต่ละช่วงเวลาแบบผสมผสาน ใช้ Hermeneutical Phenomenology ลักษณะตัวอย่างหรือประชากรที่ทำการศึกษา ประกอบด้วยผู้ให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับชีวิตส่วนตัว ชีวิตครอบครัว การศึกษา ชีวิตสมรส การทำงานและผลงาน รวมทั้งสิ้น 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การจดบันทึกรายงาน แบบบันทึกเอกสาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการจัดระบบข้อมูลแบบ Inductive Content Analysis เพื่อจัดทำ Code, Category of sub-theme และ Themes เครื่องมือมีความน่าเชื่อถือ และมีการพิทักษ์สิทธ์การวิจัยในมนุษย์

4. บทที่ 4 ผลการวิจัย แบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลประวัติชีวิตส่วนตัว บุคคล ครอบครัว การศึกษา การทำงานและความสำเร็จในการทำงานที่ภาคภูมิใจ แรงบันดาลใจ และศรัทธาคุณค่าของผลงาน ส่วนที่ 2 วิเคราะห์อัตลักษณ์ความเป็นผู้นำที่แท้จริงของสตรีไทย และส่วนที่ 3 สังเคราะห์เส้นทางความสำเร็จของผู้นำสตรีที่มีอัตลักษณ์และเอกลักษณ์ในชีวิตการทำงานจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ในระดับชาติและนานาชาติ

5. บทที่ 5 บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ สรุปผลการวิจัย ต้นไม้แห่งชีวิตของพลตรีหญิง คุณหญิงอัสนีย์ เสาวภาพ แสดงถึงชีวิตพลเมืองดี เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่ายิ่ง สร้างสรรค์สิ่งที่ถูกต้อง และดีงามอย่างต่อเนื่อง มีผลงานเป็นที่ประจักษ์และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง มีความเป็นผู้นำที่แท้จริง มีเส้นทางเดินที่ประสบความสำเร็จ ตลอดช่วงวัยเด็ก วัยผู้ใหญ่ มีการศึกษาเล่าเรียนเพื่อพัฒนาวิชาชีพ มีความรักและเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์ มีศรัทธาในศาสนาพุทธ และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทยเพื่อความเท่าเทียม ลดการเหลื่อมล้ำ นำความสุขให้แก่สังคมไทย

สรุป

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนักศึกษา นักศึกษาพยาบาล พยาบาลวิชาชีพ ผู้นำองค์กร ผู้นำสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิต การปฏิบัติงาน และก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม

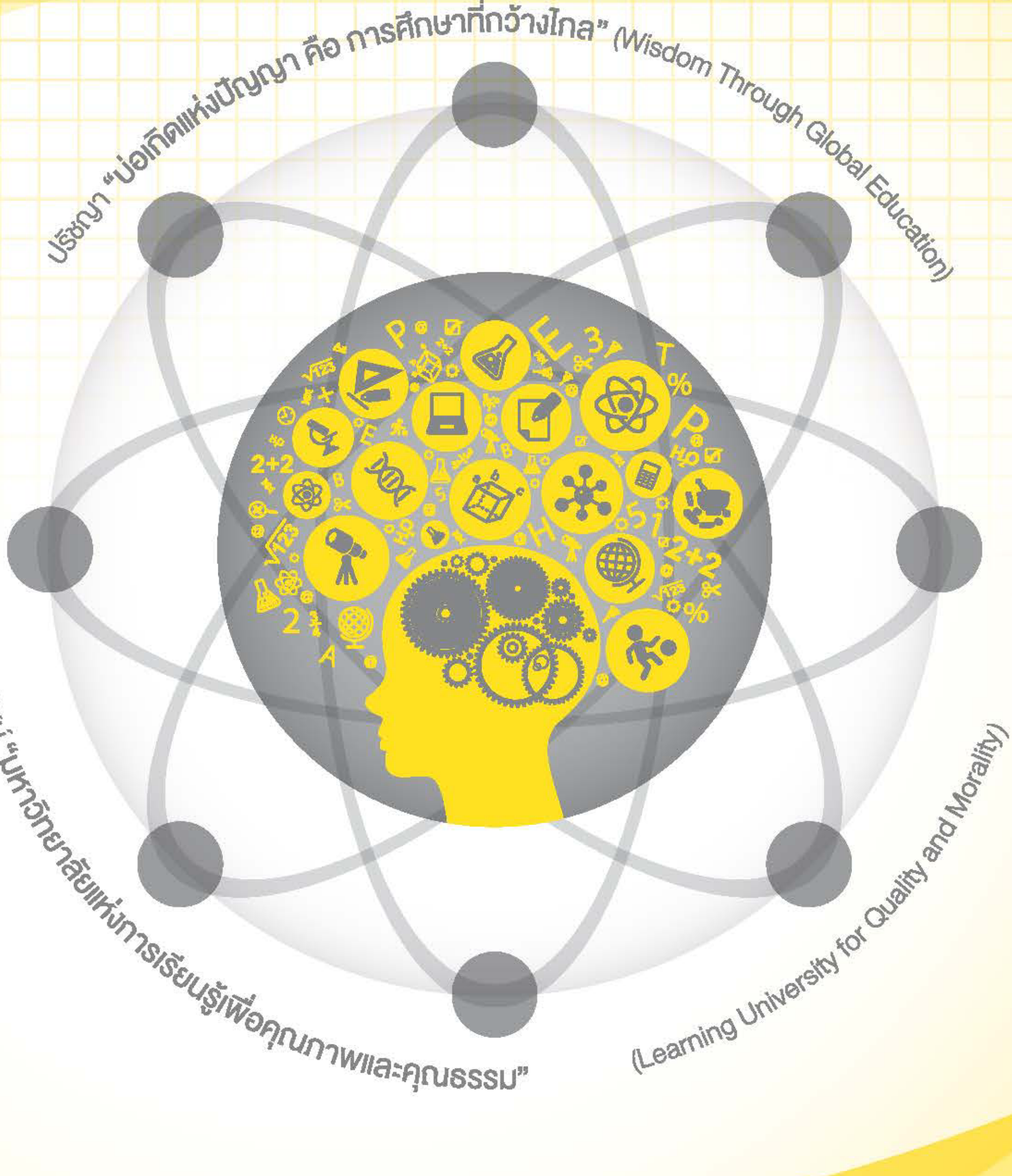
Reference

Silapasuwan, P., & et al. (2020). Major General Khunying Asanee Saovapap Autobiography. Bangkok: Amarin Printing and Publishing Public Company Limited. (in Thai)

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

เลขที่ 200 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

โทรศัพท์ : 0-2577-1028 ต่อ 377, 378 โทรสาร : 0-2577-1053

www.eau.ac.th E-mail: eau_heritage@eau.ac.th

http://eauheritage.eau.ac.th/