



วารสาร ความปลอดภัยและสุขภาพ Thai Journal of Safety and Health

ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2567

Vol. 17 No. 2 July - December 2024

ISSN 3056-9540 (Online)





กองบรรณาธิการ

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์สราวุธ สุธรรมาสา

บรรณาธิการบริหาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปธานิน แสงอรุณ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา บรรจงศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิษ นาคแป้น

กองบรรณาธิการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรีณกุล

ศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล

มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร.พญ.ศิริกุล อิศรานุรักษ์

ศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรสุมน พงศ์นิมิต

รองศาสตราจารย์ ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สุคนธา คงศีล

รองศาสตราจารย์ ดร.นพ.พิทยา จารุพูนผล

รองศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ แก้วปาน

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชราพร เกติมงคล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศาสตราจารย์ ดร.นพ.สุรศักดิ์ บุรณตรีเวทย์

รองศาสตราจารย์ ดร.นันทวรรณ วิจิตรวาทการ

รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สสิธร เทพระการพร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี วัจฉลัญญาณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทิกา สุนทรไชยกุล

มหาวิทยาลัยบูรพา

รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกระถึก

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร

รองศาสตราจารย์ ดร.สืบศักดิ์ นันทวานิช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธิชัย บันเทิงจิตร

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พญ.พิชญา พรรคทองสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย

สถาบันพระบรมราชชนก

รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา อยู่สุข

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

ศาสตราจารย์ ดร.ธเรศ ศรีสถิตย์

กระทรวงสาธารณสุข

ดร.นพ.สมเกียรติ ศิริรัตนพลฤกษ์

ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงทศ

นพ.โกมาตร จึงเสถียรทรัพย์

พญ.นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ

เจ้าของ: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 โทร. 02-5048032

ผู้ประสานงานวารสาร: นางพรรณรินทร์ มีเครือ

ผู้จัดการวารสาร: นางอรุณา แยมประดิษฐ์

ปก: อาจารย์ ดร.ศศิณันย์ แสนแพง

รูปเล่ม: นางอรุณา แยมประดิษฐ์





บทบรรณาธิการ

วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ Thai Journal of Safety and Health ได้เดินทางมาถึงปีที่ 17 ฉบับที่ 2 และมีกำหนดการเผยแพร่ในเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2567 ฉบับนี้มีบทความวิจัยทั้งสิ้น 15 บทความ บทความทั้งหมดในฉบับนี้ยังคงน่าสนใจและน่าติดตามเหมือนเช่นเคย ทั้งบทความด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม การยศาสตร์ และสาธารณสุข ทำให้ผู้ติดตามอ่านสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งด้านการวิจัย การศึกษา รวมถึงการประกอบอาชีพได้

วารสารความปลอดภัยและสุขภาพฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ประกอบด้วย บรรณาธิการบริหาร กองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกที่กรุณาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงบทความ ให้มีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพ อีกทั้งขอขอบพระคุณเจ้าของบทความทุกท่านที่ให้ความสนใจ และส่งบทความ เพื่อตีพิมพ์ในวารสารความปลอดภัยและสุขภาพ กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความในวารสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับทุกท่านและหากท่านมีข้อเสนอแนะหรือต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับวารสารฯ สามารถติดต่อได้ที่ Journalofsafetyandhealth@gmail.com กองบรรณาธิการยินดีรับฟังข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงวารสารฯ ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปธานิน แสงอรุณ

บรรณาธิการบริหาร





สารบัญ

หน้า

บทความวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในการผลิตปลาสาม

ชนิด ปลาแดง, กรวย, สักแก, มารู้ จันส์ และโลโก้.....7 - 22

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ

จากสภาพแวดล้อมในการทำงานโรงพยาบาลศรีสะเกษ

อิสรา ศุภฤกษ์เดชากร.....23 - 39

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ

สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา

วาสนา ศรีมงคล และพิษานาถ เงินดีเจริญ..... 40 - 52

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้าง

โรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

อรรณพ ชำนาญพุดชา, ชลลดา พลระชา, อนุพงศ์ เพ็ญศรี และวัชรพล เดชกุล.....53 - 67

ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับเครื่องรูดเทปของโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง

ในจังหวัดระยอง

พิชญา สาทิพย์จันทร์, ศรีรัตน์ ล้อมพงษ์ และธีรยุทธ เสี่ยมศักดิ์.....68 - 81

ผลการประยุกต์ใช้แผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปแห่งหนึ่ง

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

รัชกร อังกุล, เอกพจน์ กรดสุวรรณ, นรมน ชำนาญ, พรชิตา จรพงศ์, พิรณัฐ เพชรพิรุณ และณัฐพล ม้าเทศ.....82 - 93

เว็บแอปพลิเคชันการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน

สำหรับแรงงานนอกระบบ: งานวิจัยเชิงพัฒนา

กัญญาณี ตันตรานนท์, วีระพร สุทธากรณ์, อนนท์ วิสุทธิ์ธนานนท์, พชรินทร์ ไชยสุนทร,

ธานี แก้วธรรมานุกุล, วันเพ็ญ ทรงคำ, วรณธรณ์ จรุงโรจน์สกุล และปิยวรรณ สวัสดิ์สิงห์.....94 - 108

การประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลง

ของเกษตรกรในตำบลบางเลนอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ญาสุนันท์ อุทยา, นุชจรินทร์ ทอนสูงเนิน, อมรินทร์า ธีระวรประเสริฐ และวันปิติ ธรรมศรี.....109 - 122

การพัฒนาแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่อง

จากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

ภักชนก รัตนกรปรีดา และวรพล หนู่น.....123 - 135





สารบัญ

หน้า

การตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อซัลโมเนลลา โดยวิธี Crystal violet microtiter plate assay ปิยะรัตน์ จิตรภิมมัย, บุชรา สร้อยประดิษฐ์, สกาวเดือน นาโสม และยลดา เต่งจตุ.....	136 - 148
การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทด้วยเทคนิคเอ็มพีเอ็น สุนิสา ไกรนรา, รัตน์ทิพร โกสุรินทร์, กวินทิพย์ ถิ่นทัพไทย, นีริช อับดุลรอแม และสุธิดา พิพัฒน์สิริเมธี.....	149 - 160
การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์และทฤษฎีระบบเกรย์ สมบุรณ์ ขอสกุล, วัฒนา ชยธวัช และจิตติมา กิ่งกระโทก.....	161 - 176
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอแม่เหล็ก จังหวัดสระบุรี ยศธการ ศรีเนตร และวรรณศรี แววาม.....	177 - 197
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา ยศสรล มาลี, ปกัสรรณ ปันตันบุตร, พรวิติ ตา, ลลิตา เจนจบ, สุรัช เตะจะสาร, ฐานิตา บุญก่อสร้าง, วิลาสินี แก้วบุญเรือง และมณเฑียร มະโนธรรม.....	198 - 211
ปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจ ในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่ง ในจังหวัดขอนแก่น อภิวัฒน์ สิวพัฒนวิทย์ไพศาล, พาณิ สัตกะสิน และมยุรินทร์ เหล่าจุฬาสัตย์.....	212 - 227





Content

	Page
Research article	
Application of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) in Fermented Fish Production Nantida Dangkhaw, Korawit Sakkaekaw, Marasri Jungsi and Sommarut Klamklomjit.....	7 - 22
Action Research to Improve Health Risk Assessment from the Working Environment at Sisaket Hospital Isara Supaleakdachakorn.....	23 - 39
Factors Relating to Accidental Prevention Behaviors of Garbage Collectors in Nakhonratchasima Municipality Wassana Srimongkol and Pitchanat Ngerndeecharoen.....	40 - 52
Factor Related to Safety Working Behavior Among Construction Workers of Gas Separation Plant In Map Ta Phut Industrial Rayong Province Orawan Chananphudsa, Chonlada Pararach, Anupong Phensri and Watcharaphon Detkun.....	53 - 67
The effectiveness of safety equipment for the tape slitting machine at a pet food manufacturing plant in Rayong Province Phitchaya Sathipchan, Srirat lompong and Teerayut Sa-ngiamsak.....	68 - 81
Effect of an Application of Noise Contour Map in a Rubber Wood Manufacturing Process at Surat Thani province Ratchakorn Hongkul, Aekkaphot Krodsuwan, Naramon Kahiman, Pornchita Jorrapong, Peeranat Phetpirun and Nutthaphong Mated.....	82 - 93
The Self Care Web Application for Informal Workers in Preventing Occupational Diseases and Injuries: Developmental Research Kunlayanee Tantranont, Weeraporn Suthakorn, Anon Wisutthananon, Patcharin Chaisurin, Thane Kaewthummanukul, Wanpen Songkham, Waruntorn Jongrungrotsakul and Piyawan Sawasdisingha.....	94 - 108
Assessment the relationship of factors effecting on knowledge and chemical use behavior of farmer in Bang Len sub-district, Bang Len district, Nakhon Pathom Province Yasumin Uta, Nucharin Thonsungnoen, Amintra Teerawanprasert and Wanpiti Thammasri.....	109 - 122





Content

	Page
Development of a Surveillance Model for Work-Related Musculoskeletal Disorders among Toddy Palm Workers Patchanok Rattanakornpreeda and Worapol Nunun.....	123 - 135
Detection of <i>Salmonella</i> Biofilm Formation by Crystal Violet Microtiter Plate Assay Piyarat Chitpirom, Budsara Sorypradit, Sakawduen Nasom and Yonlada Tengjongdee.....	136 - 148
Detection of Coliform Bacteria in Unsealed Drink using the Most Probable Number Technique Sunisa Krainara, Rattiporn Kosuwin, Kawinthip Thintupthai, Niaris Abdulromae and Suthida Pipatsirimatee.....	149 - 160
Forecasting Monthly Dengue Cases Using the Box and Jenkins Method and the Grey Systems Theory Somboon Khorskull, Vadhana Jayathavaj and Thitima Kingkratoke.....	161 - 176
Factors Associated with Glycemic Control among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Muak Lek District, Saraburi Province Yotthakarn Srinetr and Wanasri Wawngam.....	177 - 197
Factors Associated with Prevention Behaviors of Knee Osteoarthritis Among Rice Farmers in Mae Ka Sub-district, Mueang Phayao District, Phayao Province Yodsaran Malee, Papaswan Puntunbud, Phonwadee Ta, Lalitan Janjob, Surach Tejasarn, Thanita Bunkosrang, Wilasinee Kaewboonrueng and Manuchet Manotham.....	198 - 211
The marketing mix factors of the relationship between the levels of expectations and satisfaction in the quality of developmental training services for children at a private occupational therapy clinic in Khon Kaen province Apiwat Leewattanahiranpaisarn, Panee Sitakalin and Mayurin Laorujisawat.....	212 - 227





การประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในการผลิตปลาต้ม

นันธิดา แดงขาว*, กรวิทย์ สักแกแก้ว**,
มารศรี จันสี*** และโสเมธมี กล้ากล่อมจิตร***

Received: June 27, 2024

Revised: November 6, 2024

Accepted: November 6, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในการผลิตปลาต้ม (2) เพื่อศึกษาปริมาณฮีสตามีนที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทะเลสดก้างภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โดยทำการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมร่วมกับข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) และหลักการผลิตที่ดี (GMP) สำหรับการหาปริมาณฮีสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้มจากกระบวนการผลิต 5 ขั้นตอน จำนวน 3 ครั้ง/ขั้นตอน ครึ่งละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 45 ตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ต้องปรับปรุงเรื่องของการฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาดโดยเฉพาะพื้นที่ผิวสัมผัสอาหาร รวมถึงการตรวจประเมินคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต ส่วนการควบคุมปริมาณฮีสตามีนในกระบวนการผลิตปลาต้มทั้ง 5 ขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการหมักที่อุณหภูมิห้อง (30-35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 วัน มีปริมาณฮีสตามีนสูงที่สุดเท่ากับ 20.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตามปริมาณฮีสตามีนอยู่ในช่วงที่ปลอดภัย มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดตามมาตรฐานองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก การประยุกต์ใช้ระบบต่างๆ ล้วนมีส่วนช่วยให้คุณภาพของปลาต้มมีความปลอดภัยมากขึ้น การควบคุมการปนเปื้อนฮีสตามีนที่มาจากจุลินทรีย์สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การควบคุมอุณหภูมิเพื่อควบคุมให้จุลินทรีย์ปนเปื้อนน้อยที่สุด ดังนั้นการผลิตอาหารที่มีมาตรฐานจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนดและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

คำสำคัญ: ปลาต้ม / ปลานวลจันทร์ทะเล / ฮีสตามีน / ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

*ผู้รับผิดชอบบทความ: กรวิทย์ สักแกแก้ว คณะศิลปการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี E-mail: korawit.sa@dtc.ac.th

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปการประกอบอาหาร คณะศิลปการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี

**อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปการประกอบอาหาร คณะศิลปการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี

***อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปการประกอบอาหาร คณะศิลปการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี



Application of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) in Fermented Fish Production

Nantida Dangkhaw*, Korawit Sakkaekaew**,
Marasri Junsri*** and Sommarut Klamklomjit***

Abstract

This study aimed (1) to apply the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to the production of fermented fish, and (2) to study the amount of histamine generated during fermented debone butterfly fillet milkfish (Pla-Som) production at the Phetchaburi Coastal Aquaculture Research and Development Center, Phetchaburi province. The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) was performed in conjunction with the requirements of Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) and Good Manufacturing Practice (GMP) for the determination of histamine during the production process of fermented fish from 5 production steps, 3 times/step, 3 replications each time, totaling 45 samples. However, improvements are needed in the disinfection process after cleaning, particularly in food contact surface areas, and the microbial quality assessment of water and ice used in the production process. Regarding the control of histamine levels in the Pla-Som production process, it was found that the fermentation process at room temperature (30-35°C) for 6 days resulted in the highest histamine content (20.42 mg/kg). However, histamine levels are within safety limits as specified by the standards of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO). The application of various systems contributes to the safety and quality of the Pla-Som from microbial-derived histamine contamination can be controlled especially, with temperature control being crucial to minimize microbial contamination. Therefore, implementing a standard system for food production will ensure product quality and safety for consumers.

Keywords: Pla-Som / Milkfish / Histamine / Hazard Analysis and Critical Control Points

**Corresponding Author: Korawit Sakkaekaew, Faculty of Culinary Arts, Dusit Thani College, E-mail: korawit.sa@dtc.ac.th*

**Assistant Professor, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Culinary Arts, Dusit Thani College*

***Instructor, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Culinary Arts, Dusit Thani College*

****Instructor, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Culinary Arts, Dusit Thani College*





1. บทนำ

ปลาสดเป็นอาหารดั้งเดิมในภาคอีสาน ภาคเหนือ และภาคกลางบางจังหวัดของไทย การผลิตปลาสดถือเป็นการถนอมอาหารจากภูมิปัญญาพื้นบ้านที่สืบทอดกันมายาวนาน ปลาที่นิยมใช้ทำปลาสด เช่น ปลาตะเพียน ปลานวลจันทร์ ปลาเยือก ปลาเทโพ เป็นต้น ปลาสด คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปลาผ่านกรรมวิธีการหมักด้วยเกลือ ข้าวเจ้าสุกหรือข้าวเหนียวหนึ่ง อาจเติมส่วนผสมอื่น เช่น กระเทียม พริกไทย จนมีรสเปรี้ยว และที่สำคัญต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน ลักษณะปลาสดที่ดีต้องมีความเปรี้ยวที่พอดีเหมาะกับการบริโภค ความเปรี้ยวของปลาสดนั้นมาจากกิจกรรมการหมักจากจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) ซึ่งจัดเป็นกลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่ที่มีความปลอดภัย บางสายพันธุ์อาจจะมีคุณสมบัติเป็นโพรไบโอติก (Probiotics) และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ (พิทยา ใจคำ และรัชณี แก้วจินดา, 2560) ปลานวลจันทร์ทะเล (*Chanos chanos*) เป็นปลาที่มีเนื้อมากประมาณร้อยละ 60 ของน้ำหนักตัว รสชาติอร่อย เนื้อแน่นละเอียด เนื้อปลามีโปรตีนประมาณร้อยละ 22 นอกจากนี้เนื้อปลายังมีไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยเฉพาะกรดไขมันโอเลอิก รวมทั้งวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญได้แก่ วิตามินบีหนึ่ง บีสอง และไนอะซิน (มณีวรรณ วงศ์นอก, 2555) มีปริมาณกรดอะมิโนฮิสติดีน (Histidine) เท่ากับ 344.09 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (วัชร คงรัตน์ และอรรณพ คงพันธุ์, 2559) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างสารพิษฮิสตามีน (Histamine) เป็นเหตุให้ผู้บริโภคที่รับประทานผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนฮิสตามีนเข้าไปในปริมาณมาก ก็จะส่งผลให้เกิดอาการแพ้ เช่น ผื่นคัน หน้าแดง แสบร้อนบริเวณปาก และปวดศีรษะ เป็นต้น (วงศ์ทิพา โรจนประภพ, 2551) การแพ้ฮิสตามีนกำลังเป็นปัญหาทั่วโลกจากการบริโภคอาหารทะเล อันเกิดจากแบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่บนตัวปลาที่มีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวน และสร้างเอนไซม์ฮิสติดีนดีคาร์บอกซิเลส (Histidine decarboxylase) ย่อยสลายฮิสติดีนเกิดเป็นสารพิษฮิสตามีน ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียบางชนิดในกลุ่ม Enterobacteriaceae, Clostridium และ Lactobacillus รวมไปถึงแบคทีเรีย *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* และ *Hafnia alvei* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่พบทั่วไปในปลา (Kose & Hall, 2010) แบคทีเรียที่ผลิตฮิสตามีนได้ที่เหงือก ผิวหนัง หรือทางเดินอาหารของปลา แบคทีเรียเหล่านี้จะเคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อปลาซึ่งมีกรดอะมิโนอิสระ และผลิตฮิสตามีนขึ้น แบคทีเรียสามารถเคลื่อนผ่านทางเดินอาหารในระหว่างการฆ่าและ และการแลเนื้อปลา ปริมาณของฮิสตามีนที่ผลิตขึ้นอยู่กักระดับของกรดอะมิโนอิสระ ซึ่งสัมพันธ์กับสายพันธุ์ของปลา และกิจกรรมของเอนไซม์ฮิสติดีนดีคาร์บอกซิเลส (Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, 2012) ตามมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission) และกลุ่มสหภาพยุโรป (European Union) ได้กำหนดตัวบ่งชี้ระดับฮิสตามีนในปลา ผลิตภัณฑ์ปลาและอาหารหมักต้องได้สูงสุดไม่เกิน 200 ppm (Satomi, 2016) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice; GMP) และการนำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point; HACCP) มาใช้อาจจะช่วยลดปัญหาความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ปลาหมักได้อย่างมาก (Chan et al., 2023) ดังนั้นจึงควรควบคุมคุณภาพของปลาและกระบวนการผลิตปลาสด เพื่อลดปริมาณฮิสตามีนให้อยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด และเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร ระบบ HACCP เป็นการควบคุมการผลิตที่ประกอบด้วย การวินิจฉัย และประเมินอันตรายของอาหารที่อาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภคทั้งอันตรายทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงมือผู้บริโภค โดยหลักการของระบบ HACCP มี 7 ประการ ประกอบด้วย (1) ดำเนินการวิเคราะห์อันตราย (2) วิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (3) กำหนดค่าวิกฤต (4) กำหนดวิธีการตรวจติดตาม (5) กำหนดวิธีปฏิบัติแก้ไข (6) กำหนดวิธีการทวนสอบ และ (7) กำหนดวิธีทำเอกสารและจัดเก็บบันทึกข้อมูล



ซึ่งกระบวนการผลิตปลาสดนั้นมียปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ผลิตฮิสตามีน คือ อุณหภูมิ และเวลา ส่วนปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเข้มข้นและชนิดของเกลือ ภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน และความสามารถในการแข่งขันกับจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียอื่นๆ (อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์, 2557) ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสร้างระบบการควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อกำจัด หรือลดสาเหตุที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยเน้นการป้องกันอันตรายในกระบวนการผลิตมากกว่าการทดสอบที่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย (มาตินา น้อยทับทิม และคณะ, 2559) ระบบ HACCP สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) ซึ่งเป็นมาตรฐานบังคับสำหรับสถานที่ผลิตอาหาร เพื่อส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์อาหารให้มีคุณภาพ และปลอดภัย (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย, 2555) จากที่กล่าวมาผู้วิจัยต้องการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและควบคุมปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลลดก้าง รวมถึงนำเสนอแนวทางการควบคุมอันตราย และป้องกันการเกิดจุดวิกฤตในการผลิตปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลลดก้างอย่างปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตปลาสด
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณฮิสตามีนในกระบวนการผลิตปลาสด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมปลานวลจันทร์ลดก้าง

ผู้วิจัยใช้ปลานวลจันทร์ทะเลที่เลี้ยงในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี ที่ระยะเวลาเลี้ยงนาน 8 เดือน น้ำหนักปลาเฉลี่ยประมาณ 700-800 กรัม/ตัว ขั้นตอนการเตรียมปลานวลจันทร์ลดก้างเริ่มจากขอดเกล็ดปลาแล้วล้างทำความสะอาด ฝ่าหลังให้เหลือท้องติดกัน ควักไส้ แล่กระดูกแกนกลางชิ้นใหญ่ และตัดครึ่งปลา เรียกลักษณะการแล่รูปแบบผีเสื้อ (Butterfly fillet) จากนั้นล้างทำความสะอาดปลา ก่อนนำไปแช่น้ำแข็งนาน 1 คืน เพื่อให้เนื้อปลาอ่อนตัวลง ก่อนเข้าสู่กระบวนการลดก้างต้องกรีดเนื้อปลาตามแนวก้างเล็กทั้ง 4 แนว จากนั้นถอดก้างออกได้ปลานวลจันทร์ทะเลไร้ก้าง ทำการเก็บรักษาปลานวลจันทร์ทะเลไร้ก้างแบบแช่แข็ง โดยบรรจุในถุงเย็นชนิดหนา ก่อนปิดผนึกแบบสุญญากาศ แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส) (นันทิดา แดงขาว และคณะ, 2566)

3.2 ขั้นตอนการผลิตปลาสดจากปลานวลจันทร์ลดก้าง

นำปลานวลจันทร์ทะเลไร้ก้างแช่แข็งมาละลายน้ำแข็งด้วยการนำมาแช่ในตู้เย็น (5 องศาเซลเซียส) 1 คืน ในกระบวนการหมักปลาสดใช้เกลือทาตัวปลาโดยตรงความเข้มข้นร้อยละ 18 (w/w) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 ชั่วโมง แล้วนำมาล้างน้ำเพื่อเอาเกลือออก ผึ่งแดดให้สะเด็ดน้ำ แล้วหมักปลากับส่วนผสมอื่นๆ ได้แก่ กระเทียมบดหยาบ ข้าวสวย น้ำตาลทราย น้ำกระเทียมดอง และผงปรุงรสไก่ จากนั้นแช่ตัวปลานาน 15 นาที จากนั้นหมักในถุงสุญญากาศไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30-35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 วัน (5 คืน) แล้วนำไปศึกษาต่อไป (นันทิดา แดงขาว และคณะ, 2566)

3.3 การประยุกต์ใช้หลักการการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมเพื่อควบคุมปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลลดก้าง

การประยุกต์ใช้หลักการของระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis Critical Control Point: HACCP) โดยใช้ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮิสตามีนระหว่างการผลิตปลาสด



เพื่อพิจารณากระบวนการผลิตปลาซมที่เหมาะสม ร่วมกับความเป็นไปได้จากปัจจัยบริบทภายในของสถานที่ผลิตภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โดยคำนึงถึงการผลิตบนพื้นฐานอาหารปลอดภัย ก่อนการประยุกต์สู่มาตรการการหาจุดวิกฤต และวิธีการควบคุมปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ปลาซม ทำการประเมินการปฏิบัติงานตามการประยุกต์ข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (Sanitation Standard Operating Procedure: SSOP) ของวราศรี แสงกระจ่าง และคณะ (2561) ประกอบไปด้วย 8 หัวข้อ ได้แก่ 1) ความปลอดภัยของน้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำ 2) สภาพและความสะอาดของพื้นผิวสัมผัสอาหาร 3) การป้องกันการปนเปื้อนข้าม 4) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการล้างมือ การฆ่าเชื้อมือ และห้องสุขา 5) การป้องกันการปนเปื้อนของอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร และพื้นผิวสัมผัสอาหารจากสิ่งแปลกปลอม 6) การใช้ การเก็บรักษา และการปิดผนึกที่เหมาะสม สำหรับสารเคมีพิษที่ใช้ในโรงงาน 7) การควบคุมสภาพร่างกายและสุขภาพของพนักงาน และ 8) การป้องกันการควบคุมแมลงและสัตว์อื่น พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลสภาพการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตตามหลักการผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) จำนวน 6 หัวข้อ ได้แก่ 1) สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต 2) เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต 3) การควบคุมกระบวนการผลิต 4) การสุขาภิบาล 5) การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด และ 6) บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

วิเคราะห์จุดอันตรายของกระบวนการผลิต (Hazard Analysis) เพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงกระบวนการผลิตอาหาร โดยทำการผลิตปลาซมตามวิธีการมาตรฐาน (นันทิดาแดงขาว และคณะ, 2566) ซึ่งมีการควบคุมตัวแปรการผลิตด้วยการใช้ปลานวลจันทร์ทะเลไร้ก้างแช่แข็งที่ผลิตในรอบเดิม ใช้วัตถุดิบเดิมทุกรายการ รวมถึงใช้สถานที่อุปกรณ์ทั้งหมดเหมือนเดิมทุกรายการ พร้อมทั้งติดตามปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ที่ได้ เพื่อให้มั่นใจว่ากรรมวิธีดังกล่าวสามารถควบคุมปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้มีปริมาณน้อยที่สุดและอยู่ในระดับปลอดภัย ซึ่งได้ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ (3 รอบการผลิต) ภายในระยะเวลาภายใน 1 เดือน ก่อนทำข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

3.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮิสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาซมจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง

วิเคราะห์หาปริมาณกรดอะมิโนฮิสทิดีน (In-house method based on Official Journal of the European Communities โดยบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด หรือ Central Lab ในวัตถุดิบปลานวลจันทร์ทะเลเริ่มต้น และวิเคราะห์หาปริมาณสารฮิสตามีน (In-house method TE-CH-060 based on AOAC, 2019 โดย Central Lab) ทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารฮิสตามีนในระหว่างกระบวนการผลิต โดยเลือกตรวจในขั้นตอนการผลิตที่มีความเสี่ยง หรือเอื้ออำนวยให้เกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ผลิตสารพิษฮิสตามีน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฮิสตามีน โดยทำการทดลองหาปริมาณฮิสตามีนในวัตถุดิบและในระหว่างการผลิต จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ซ้ำ มีตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณฮิสตามีนจำนวน 5 ขั้นตอน รวมทั้งหมด 45 ตัวอย่าง ดังนี้ 1) ตัดก้างกลาง-ล่างทำความสะอาดครั้งที่ 2 2) หลังทำละลายในน้ำแข็ง 1 คืน 3) ถอดก้างเล็ก 4 แนว (ก่อนแช่แข็ง 3 เดือน) 4) ก่อนหมักปลากับส่วนผสมอื่น 5) หลังหมักกับส่วนผสมอื่นที่เหลือทิ้งไว้ 5 คืน (ปลาซม) โดยค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



3.5 การวิเคราะห์หาปริมาณฮีสตามีน

ขั้นตอนการสกัดฮีสตามีน นำตัวอย่างเนื้อปลาบริเวณต่างๆ (ตัวอย่างที่ได้รับมาทั้งตัว หรือตัวอย่างที่ได้รับมาเพียงบางส่วนจะถูกบดผสมรวมกันให้เป็นเนื้อเดียวกันซึ่งตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์) 5 ± 0.02 กรัม ลงในหลอดพลาสติกขนาด 50 มิลลิลิตร เติมนีเมทานอล (Methanol, AR Grade) ความเข้มข้นร้อยละ 75 จนได้ปริมาตร 30 มิลลิลิตร นำไปเข้าเครื่อง Ultrasonicate เป็นเวลา 5 นาที วางในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่ 60 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับปริมาตร ด้วยเมทานอล (Methanol, AR Grade) ความเข้มข้นร้อยละ 75 จนได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร แล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ปีเปตสารละลายตัวอย่างที่ได้ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ใน Anion exchange resin column แล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ปลอ่ยให้สารละลายไหลจากคอลัม (Column) 3 มิลลิลิตร ต่อมาที่ ลงในขวดวัดปริมาตร 50 มิลลิลิตร ที่มี 1 N HCl ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นครึ่งละปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในคอลัมตลอดระยะเวลา (ระวังอย่าให้เรซิ่นแห้ง) จากนั้นปิดคอลัมเมื่อได้สารละลายปริมาตรเกือบครบ 50 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 50 มิลลิลิตร

การทำให้เกิดอนุพันธ์ฮีสตามีน เติม 1 N HCl ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในขวดดูแรน (DURAN) ขนาด 50 มิลลิลิตร (ถ้าเป็น Blank เติม 1 N HCl ปริมาตร 15 มิลลิลิตร) ปีเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในขวดดูแรนแล้วเขย่าให้สารละลายเข้ากัน เติม 1 NaOH ปริมาตร 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที เติมร้อยละ 0.1 OPA ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันวางไว้ในที่มืด เป็นเวลา 4 นาที เติมสารละลาย $3.57 \text{ N H}_3\text{PO}_4$ ปริมาตร 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง Fluorometer ที่ $\text{Ex} = 360 \text{ nm}$, $\text{em} = 450 \text{ nm}$

4. ผลการวิจัย

4.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง

ผลิตภัณฑ์ปลาสดที่ผลิตได้จะบรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึกสุญญากาศพร้อมจำหน่ายแบบแช่แข็ง ขนาดบรรจุ 1 ชิ้น น้ำหนัก 700-800 กรัม ซึ่งจะพัฒนาต่อโดยติดฉลากผลิตภัณฑ์แสดงข้อมูลที่สำคัญดังภาพที่ 1



ข้อมูลทั่วไปของผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์	ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้าง
คุณสมบัติที่สำคัญ	ไม่ใช้วัตถุกันเสีย
การนำไปใช้	ล้างน้ำสะอาดแล้วซับแห้งก่อนนำไปทอดให้สุก
ชนิดของบรรจุภัณฑ์	ถุงพลาสติกบรรจุสุญญากาศ
อายุการเก็บรักษา	แช่แข็ง -18 องศาเซลเซียส นาน 3 เดือน
คำแนะนำบริโภค	ควรละลายน้ำแข็งเพียงครั้งเดียวก่อนนำไปทำให้สุก โดยให้ระบุคำแนะนำในการเก็บรักษา และการบริโภค ที่ฉลากหรือบรรจุภัณฑ์
กลุ่มผู้บริโภค	สามารถรับประทานอาหารทะเลได้ โดยไม่มีประวัติการแพ้ปลา

ภาพที่ 1 ลักษณะและข้อมูลที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง



4.2 ผลของการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตปลาสามจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง

ในการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตปลาสามจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง ร่วมกับข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) และข้อมูลสภาพการที่เกี่ยวข้องกับหลักการผลิตที่ดี (GMP) พบว่า ส่วนใหญ่พื้นฐานด้านสุขาภิบาลตาม SSOP ค่อนข้างดี แต่ด้านสภาพความสะอาดของพื้นผิวสัมผัสอาหาร ขาดการทำความสะอาดพื้นที่ก่อนการผลิต และไม่มี การฆ่าเชื้อ หลังการทำความสะอาด ดังตารางที่ 1 ด้าน GMP ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีเช่นกัน แต่ต้องปรับปรุงเรื่อง การฆ่าเชื้อ หรือการตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสุขาภิบาลเบื้องต้นของกระบวนการผลิตปลาสามตามข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP)

การควบคุมสุขาภิบาลการผลิตอาหารเบื้องต้น	ผลประเมิน	สิ่งที่ตรวจพบ
1. ความปลอดภัยของน้ำ น้ำแข็งและไอน้ำ		
1.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปของระบบท่อน้ำ	✓	
1.2 อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับของก๊อกน้ำและวาล์ว	✓	
2. สภาพความสะอาดของพื้นผิวสัมผัสอาหาร		
2.1 ความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ในกระบวนการผลิต	✗	ทำความสะอาดหลังการผลิตเท่านั้น
2.2 ความเข้มข้นของสารฆ่าเชื้อ (คลอรีน 100-200 ppm) ในกระบวนการผลิต	✗	ไม่มีการใช้สารฆ่าเชื้อ
2.3 ถุงมือและผ้ากันเปื้อนที่ใช้ในกระบวนการผลิตสะอาด และอยู่ในสภาพดี	✓	
3. การป้องกันการปนเปื้อนข้าม		
3.1 มือ ถุงมือ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่สัมผัสสิ่งสกปรกมีการล้าง และฆ่าเชื้อ	✗	ล้างด้วยน้ำยา แต่ไม่ได้ฆ่าเชื้อ
3.2 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวัตถุดิบหรืออาหารดิบมีการล้าง ฆ่าเชื้อมือ ถุงมือ ชุดคลุมกันเปื้อนก่อนทำงานในส่วนอาหารสุก	✓	เป็นการเตรียมไม่มีการทำสุก
3.3 แยกปลาที่ดิบกับของปรุงสุกชัดเจน	✓	เป็นการเตรียมไม่มีการทำสุก
4. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับการล้างมือ การฆ่าเชื้อมือ และห้องสุขา		
4.1 อ่างล้างมือ/ฆ่าเชื้อมือและห้องสุขามีวัสดุอุปกรณ์การล้างมือ และฆ่าเชื้อที่เพียงพอเหมาะสม	✓	มีอ่างล้างมือต่าง ๆ มีแอลกอฮอล์
4.2 ห้องสุขาสะอาด มีสภาพดี ทำงานปกติ และสิ่งอำนวยความสะดวกเพียงพอต่อการใช้	✓	
5. การป้องกันอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร และพื้นผิวสัมผัสอาหาร จากการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอม		
5.1 ผลิตภัณฑ์ได้รับการปกป้องจากการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม	✓	
6. การใช้ การเก็บรักษา และการปิดฉลากสารพิษ		
6.1 สารทำความสะอาด น้ำมันหล่อลื่น และยาฆ่าแมลงมีการใช้ การปิดฉลากและการเก็บรักษาอย่างเหมาะสมถูกต้อง	✓	
7. การควบคุมสภาพร่างกายและสุขภาพของพนักงาน		
7.1 พนักงานไม่แสดงอาการเจ็บป่วยหรือมีบาดแผลติดเชื้อ	✓	



ตารางที่ 1 ผลการประเมินสุขาภิบาลเบื้องต้นของกระบวนการผลิตปลาสดตามข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติ
มาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) (ต่อ)

การควบคุมสุขาภิบาลการผลิตอาหารเบื้องต้น	ผลประเมิน	สิ่งที่ตรวจพบ
8. การป้องกันควบคุมแมลงและสัตว์อื่น		
8.1 แมลงและสัตว์อื่นถูกกำจัดออกจากบริเวณการผลิต	✓	มีอาคารกันมิดชิด

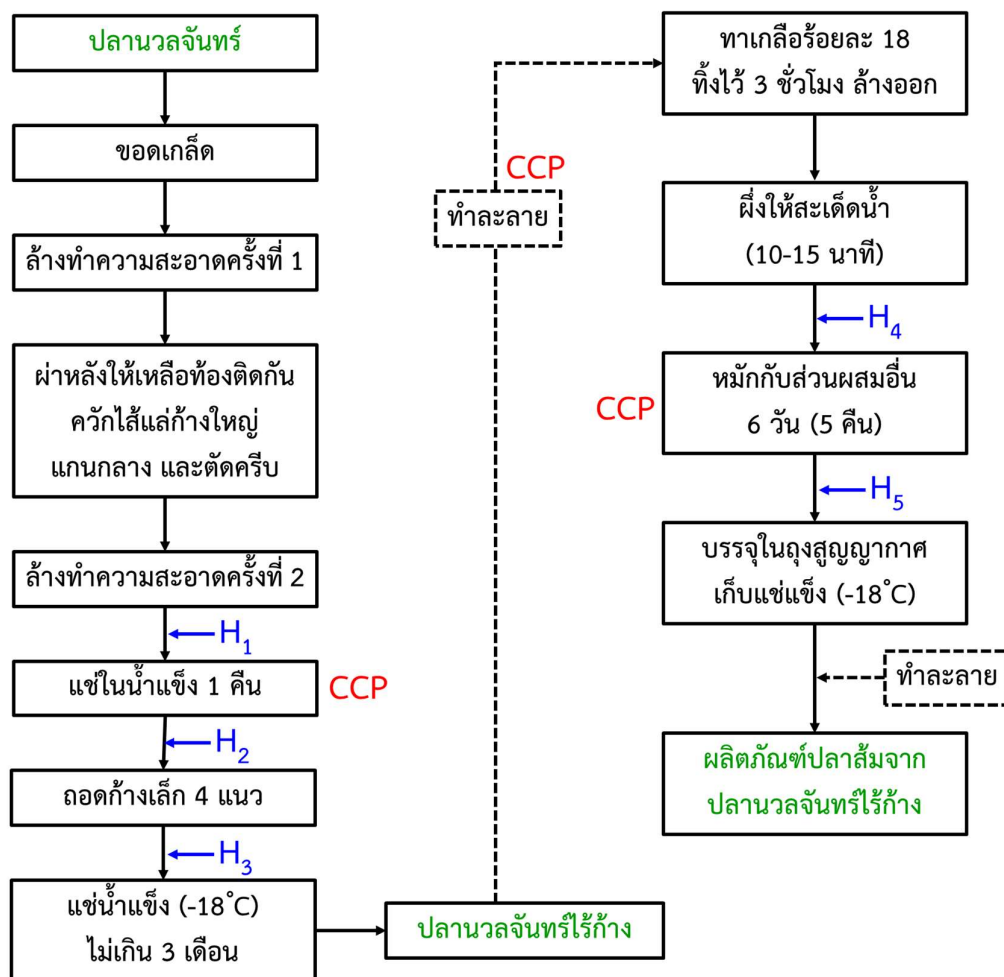
หมายเหตุ : ✓ = ผ่าน และ ✗ = ต้องปรับปรุง

ตารางที่ 2 ข้อมูลสภาพการที่เกี่ยวข้องกับหลักการผลิตที่ดี (GMP) ตามบริบทของศูนย์ฯ

หลักการผลิตที่ดี	ลักษณะที่สังเกตได้
1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต	1.1 ที่ตั้งของตัวอาคารไม่อยู่ในที่อันก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย มีฝุ่น ขยะ หรือสิ่งสกปรกที่นำรังเกียจ ไม่มีน้ำขัง และสกปรก รวมถึง มีระบบการระบายน้ำ ที่เหมาะสม สามารถป้องกันแมลงและสัตว์นำโรคได้ 1.2 อาคาร หรือบริเวณที่ผลิต มีการทำความสะอาดอยู่เสมอ และแยกออกเป็นสัดส่วน มีแสงสว่าง และการระบายอากาศ รวมถึงเป็นอาคารที่ ปิดมิดชิด ป้องกันแมลงเข้ามาจากภายนอกได้
2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	2.1 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นระดับครัวเรือนที่มีการทำความสะอาดได้ และไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ส่วนใหญ่เป็นประเภทพลาสติก และโต๊ะที่สัมผัสอาหารเป็นสแตนเลส ทำความสะอาดได้ง่ายไม่เป็นสนิม
3. การควบคุมกระบวนการผลิต	3.1 วัตถุดิบทั้งปลาที่ฟาร์มควบคุมการเลี้ยงดี ส่วนผสมอื่นมีการคัดคุณภาพดี มีการกำจัดสิ่งสกปรก และล้างทำความสะอาดก่อนใช้ มีการควบคุมปริมาณวัตถุดิบอาหาร 3.2 มีการควบคุมการจับปลา และจัดเก็บปลาที่จะนำมาแปรรูปด้วยความเย็นเสมอ 3.3 มีสูตรและขั้นตอนการผลิตมาตรฐานจากการวิจัย 3.4 ใช้น้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปา และน้ำแข็งที่ผลิตจากเครื่องอัตโนมัติของศูนย์ฯ แต่ไม่ได้ส่งตรวจวิเคราะห์เพื่อยืนยันผลทางจุลินทรีย์ 3.5 การผลิต การเก็บรักษาและการขนย้ายต่างๆ มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมสลายของอาหาร ภาชนะบรรจุ โดยควบคุมความเย็น เก็บแช่แข็ง หรือขนส่งด้วยกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็ง
4. การสุขาภิบาล	4.1 ใช้น้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปา 4.2 มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอย และกำจัดอย่างเหมาะสม 4.3 มีระบบการระบายน้ำเสีย หรือกำจัดสิ่งปฏิกูลอย่างมีประสิทธิภาพ 4.4 จัดให้มีอ่างล้างมือ พร้อมทั้งอุปกรณ์ สบู่ ที่ใช้งานได้ 4.5 มีห้องส้วม ห้องน้ำ เป็นอาคารแยกออกจากบริเวณที่ผลิตเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และมีอุปกรณ์ในการล้างมือ
5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด	5.1 ทำความสะอาดสถานที่ผลิตอยู่เสมอ ควรเพิ่มตารางเวรการทำงานพร้อมตรวจทำความสะอาด 5.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ แต่ขาดกระบวนการฆ่าเชื้อ 5.3 มีการจัดเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี เช่น สารล้างทำความสะอาด แต่ยังไม่ค่อยเป็นระเบียบ ไม่ค่อยเป็นหมวดหมู่เท่าที่ควร
6. บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน	6.1 ผู้ปฏิบัติงานไม่เป็นโรคติดต่อหรือโรคนำรังเกียจตามที่กฎกระทรวงประกาศไว้ และมีการปกปิดบาดแผลมิดชิดเมื่อปฏิบัติงาน 6.2 ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการผลิต หรือสัมผัสกับอาหารมีสุขลักษณะที่ดี โดยสวมหมวกเพื่อป้องกันผมร่วงสู่อาหาร สวมเสื้อผ้าที่สะอาดเหมาะสำหรับการปฏิบัติงาน มีผ้ากันเปื้อน มีการใส่รองเท้าที่ปกปิดมิดชิดเหมาะสม รักษาสุขอนามัยส่วนตัว ตัดเล็บสั้นอยู่เสมอและไม่สวมเครื่องประดับ ทำความสะอาดมือและเล็บอย่างสม่ำเสมอ ทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน



เมื่อวิเคราะห์จุดเสี่ยงอันตรายจากสาเหตุจากการเพิ่มจำนวนหรือเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ผลิตฮีสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาสด ดังตารางที่ 3 พบว่าสาเหตุโดยรวมเกิดจากอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษา ระหว่างกระบวนการผลิตจนกระทั่งการหมักสมบูรณ์ เพื่อไม่ให้จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตสร้างฮีสตามีน-ดีคาร์บอกซิเลสเจริญและสร้างพิษฮีสตามีนอย่างรวดเร็ว และไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่พึงประสงค์ จากวัตถุดิบพื้นที่ผิวสัมผัส ภาชนะอุปกรณ์ น้ำและน้ำแข็งที่ใช้ ดังนั้นจุดวิกฤติและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิตจึงเป็นขั้นตอนที่ต้องรักษาอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน (ไม่ควรนานกว่า 2 ชั่วโมง) พร้อมทั้งควรมีการทำความสะอาดพื้นผิวสัมผัสอาหารทั้งก่อนและหลังการทำงาน และต่อด้วยการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสม เช่น ใช้ คลอรีนที่ความเข้มข้น 100–200 ppm และรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ผลิตให้สะอาดอยู่เสมอ ดังนั้นการผลิตปลาสดจากปลาสดจากปลานวลจันทร์ทอดก้างจึงกำหนดจุดวิกฤติที่มีการรักษาอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 5 องศาเซลเซียส หรือการที่อยู่ในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลานานไว้ 3 จุด คือ ขั้นตอนนำปลาที่ผ่านการผ่าหลัง ควักไส้ ตัดครีมน้ำแล้วแล่ก้างใหญ่กลางลำตัวมาแช่น้ำแข็ง 1 คืน (CCP₁) การละลายน้ำแข็งปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้าง (CCP₂) และการหลักกับส่วนผสมไว้นาน 5 คืน (CCP₃) ดังแผนผังการผลิต (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แผนผังการผลิตปลาสดจากปลาสดจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง

หมายเหตุ: H_(x) ; การตรวจวัดปริมาณฮีสตามีน (ครั้ง/วัด), CCP ; จุดวิกฤติที่ต้องควบคุม



ตารางที่ 3 การวิเคราะห์จุดเสี่ยงอันตรายและเกณฑ์การควบคุมแนวทางจัดการควบคุมความเสี่ยง
การเพิ่มปริมาณฮีสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้ม

ขั้นตอนการผลิต	จุดเสี่ยงการเกิดอันตราย	เกณฑ์การควบคุมแนวทางจัดการควบคุม ความเสี่ยงการเพิ่มปริมาณฮีสตามีน
1. การจับปลา และขนส่งมายัง พื้นที่/ห้องแปรรูป	1. อุณหภูมิการเก็บรักษาระหว่างการรอ และการขนส่งเกินกว่า 5°C ทำให้จุลินทรีย์ กลุ่มที่ผลิตสร้างฮีสติดินดีคาร์บอกซิเลส เจริญและสร้างพิษฮีสตามีนอย่างรวดเร็ว	1. ในถังเก็บรักษาปลาต้องรองด้วยน้ำแข็งที่ก้นถัง ก่อนแล้วสลับชั้นปลาเรื่อยๆ ควบคุมอุณหภูมิต่ำกว่า 5°C ใช้เวลาขนส่งไม่เกิน 30 นาทีมายังพื้นที่แปรรูป 2. หากใช้ปลานอกฟาร์ม ควรควบคุมอุณหภูมิต่ำกว่า 5°C และระยะเวลาขนส่ง ไม่เกิน 2 ชั่วโมง
2. การขอดเกล็ด และการแล่ปลาสด	1. อุณหภูมิการเก็บรักษาระหว่างการรอ 2. ความสะอาดของอุปกรณ์ และพื้นที่โต๊ะ 3. บุคลากร	1. ทอยแช่ปลาจากถังน้ำแข็งที่แช่ปลาโดยควบคุม ไม่ให้อยู่ที่พื้นตู้ฟรอสเกิน 30 นาที 2. ทำความสะอาดพื้นผิวทั้งก่อนและหลังการทำงาน และต่อการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสม เช่น ใช้คลอรีน ความเข้มข้น 100–200 ppm จะทำให้ การฆ่าเชื้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อเทียบกับวิธี ตากแดดธรรมชาติ
3. การเก็บรักษา เพื่อรอทอดก้าง และการทอดก้าง	1. อุณหภูมิการเก็บรักษาระหว่างการรอ และระยะเวลาที่ใช้ทอดก้าง 2. ความสะอาดของน้ำที่ใช้ล้างและน้ำแข็ง 3. ความสะอาดของอุปกรณ์ และพื้นที่โต๊ะ ทำให้จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตสร้างฮีสติดิน ดีคาร์บอกซิเลส เจริญและสร้างพิษฮีสตามีน อย่างรวดเร็ว และเกิดการปนเปื้อนแบคทีเรีย ไม่พึงประสงค์ 4. กระบวนการทอดก้างไม่ดีทำให้เนื้อปลาและ หรือเอาก้างออกไม่หมด	1. ทอยแช่ปลาออกมาจากถังน้ำแข็งที่แช่ปลา โดยควบคุมเวลาทอดก้างไม่เกิน 10 นาทีต่อปลา หนึ่งตัวและให้ปลาอยู่พื้นที่ฟรอสไม่เกิน 30 นาที แล้วรีบแช่ในถังน้ำแข็ง โดยผู้ที่ทำหน้าที่ทอดก้างปลา ต้องผ่านการฝึกฝนก่อน 2. ใช้น้ำประปาที่มีมาตรฐานความสะอาดตาม สุขาภิบาลขั้นพื้นฐาน อาจติดตั้งเครื่องกรองน้ำ เพิ่มเติม พร้อมทั้งรักษาความสะอาดของเครื่องทำ น้ำแข็ง และภาชนะที่ใช้บรรจุและขนส่ง 3. ทำความสะอาดพื้นผิวดังกล่าวทั้งก่อนและหลัง การทำงาน และต่อการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสม เช่น ใช้คลอรีน ความเข้มข้น 100–200 ppm
4. การละลาย หลังการแช่แข็ง	1. สภาพการละลายที่ไม่เหมาะสมโดยทั้ง ที่อุณหภูมิห้องทั่วไปจนละลายเองทำให้ จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตสร้างฮีสติดินดีคาร์บอก ซิเลส เจริญและสร้างพิษฮีสตามีนอย่างรวดเร็ว	1. การละลายใช้วิธีแช่ในตู้เย็น 1 คืน (อุณหภูมิไม่เกิน 5°C) ก่อนนำมาใช้ หรือเปิดน้ำไหลผ่านไม่เกิน 1-2 ชั่วโมง
5. การเตรียม วัตถุดิบ ได้แก่ กระเทียม	1. ปนเปื้อนจุลินทรีย์ไม่พึงประสงค์ เพราะละเลย การล้างหรือการคัดส่วนที่เน่าเสีย หรือมีเชื้อรา	1. ต้องปอกเปลือกและคัดทิ้งชิ้นกระเทียมที่เน่าเสีย หรือมีเชื้อรา หรือมีเชื้อรา และล้างด้วยน้ำประปา 1-2 ครั้ง ก่อนนำไปตำ/ปั่น
6. ขั้นตอนการเตรียม ปลา โดยทาเกลือ ตลอดการหมัก	1. ไม่ซั้ง-ตวง เกลือ และวัตถุดิบอื่นๆ ทำให้ รสชาติไม่สม่ำเสมอ รวมถึงมีผลต่อการอยู่รอด ของจุลินทรีย์ที่ดีในการหมัก 2. สภาพแวดล้อมอากาศ หรืออุณหภูมิในแต่ ละวันแตกต่างกันโดยเฉพาะในช่วงฤดู ที่แตกต่างมีผลการคัดเลือกจุลินทรีย์ หรือเจริญ ของจุลินทรีย์ที่ดีต่อการหมักจึงส่งผลต่อ ลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ทั้งรสชาติ ปริมาณฮีสตามีน 3. ผู้ผลิตไม่รักษาความสะอาดไม่สวมถุงมือ	1. ให้ความสำคัญกับการทำตามสูตรการผลิต มีการ ซั้ง-ตวง เสมอ พร้อมทั้งมีสมุดบันทึกแต่ละรอบ การผลิตทุกรอบ 2. จัดพื้นที่เหมาะสมสำหรับการหมักควรเป็นพื้นที่เดิม เพื่อให้สภาวะต่างๆ คงที่ พร้อมทั้งมีสมุดบันทึก อุณหภูมิสภาพการผลิตแต่ละรอบการผลิตทุกรอบ 3. ให้ผู้ผลิตทุกคนรักษาความสะอาดส่วนบุคคล และ สวมถุงมือในขั้นตอนของการผลิต ทั้งเปลี่ยนถุงมือ ทุก 2-4 ชั่วโมงหรือเปลี่ยนตามความเหมาะสม



4.3 ผลของปริมาณฮีสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทอดก้าง

ในระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทะเล ตั้งแต่กระบวนการเตรียมปลาจนถึงการหมักให้เป็นปลาต้มได้ทำการตรวจวัดปริมาณฮีสตามีนจำนวน 5 ขั้นตอน (ดังภาพที่ 2) พบปริมาณฮีสตามีนจากขั้นตอนตัดก้างกลาง-ล่างทำความสะอาดครั้งที่ 2 (H_1) 6.58 ± 0.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเพิ่มปริมาณขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เนื่องจากแต่ละขั้นตอนซึ่งถูกจัดเป็นจุด CCP ใช้ระยะเวลาในการผลิตนาน โดยเฉพาะขั้นตอนการหมักที่อยู่ในอุณหภูมิห้องนาน 5 คืน กระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ปลาต้ม (H_5) ที่มีปริมาณฮีสตามีน 20.42 ± 0.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณฮีสตามีนในระหว่างกระบวนการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้าง

ขั้นตอนการผลิต	ปริมาณฮีสตามีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. ตัดก้างกลาง-ล่างทำความสะอาดครั้งที่ 2 (H_1)	6.58 ± 0.78^d
2. หลังทำการละลายในน้ำแข็ง 1 คืน (H_2)	7.51 ± 1.25^c
3. ทอดก้างเล็ก 4 แนว (ก่อนแช่แข็ง 3 เดือน) (H_3)	7.45 ± 0.89^c
4. ก่อนหมักปลากับส่วนผสมอื่น (H_4)	9.04 ± 0.65^b
5. หลังหมักกับส่วนผสมอื่นที่เหลือทิ้งไว้ 5 คืน (ปลาต้ม) (H_5)	20.42 ± 0.97^a

^{a-d} ที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หมายถึง ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ ($n=9$)

5. อภิปรายผล

จากการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้างของศูนย์วิจัยฯ ร่วมกับความเป็นไปได้จากปัจจัยบริบทภายในของสถานที่ผลิตภายในศูนย์ฯ การประเมินข้อมูลพื้นฐานด้านสุขาภิบาล ประยุกต์ข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) ร่วมกับหลักการผลิตที่ดี (GMP) พบว่า ส่วนใหญ่พื้นฐานด้านสุขาภิบาลตามข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) ค่อนข้างดี แต่ต้องปรับปรุงเรื่องการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อพื้นที่สัมผัสอาหารก่อนการทำงานและต้องมีขั้นตอนการฆ่าเชื้อหลังขั้นตอนการทำความสะอาดพื้นที่ผิวสัมผัสอาหารอย่างมีประสิทธิภาพเสมอ ส่วนข้อมูลสภาพการที่เกี่ยวข้องกับหลักการผลิตที่ดี (GMP) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีเช่นกัน แต่ต้องปรับปรุงเรื่อง การฆ่าเชื้อ หรือการตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทางศูนย์ฯ ค่อนข้างมีพื้นฐานทางการสุขาภิบาลอาหารที่ดี สู่ถึงการมีความพร้อมต่อการขอพัฒนาสู่การรับรองมาตรฐานตามข้อกำหนดการผลิตอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ตามข้อกำหนดของบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย, 2555) กล่าวได้ว่าเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อยื่นขออนุญาตฯ สถานที่ผลิต และขอรับเลขสารบบอาหาร (เลขอย.) ในลำดับถัดไปได้ ทั้งนี้การมีพื้นฐานด้านสุขาภิบาลตามหลักการผลิตที่ดี จะเป็นการป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์ เชื้อโรค หรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ซึ่งจะเป็นอีกปัจจัยสนับสนุนให้การผลิตสะอาดปลอดภัย และทำให้สามารถควบคุมจุดวิกฤตในการผลิตได้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิเคราะห์จุดเสี่ยงการเกิดอันตรายจากสาเหตุอันก่อให้เกิดการเพิ่มปริมาณฮีสตามีน ในจุดวิกฤต 3 จุด คือ ขั้นตอนนำปลาที่ผ่านการผ่าหลัง ควักไส้ ตัดครีมน้ำแล้วแล่ก้างใหญ่กลางลำตัวมาแช่ในน้ำแข็ง 1 คืน (CCP_1) การละลายน้ำแข็งปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้าง (CCP_2) และการหลักกับส่วนผสมไว้นาน 5 คืน (CCP_3) ดังแผนผังการผลิตปลาต้มจากปลานวลจันทร์ทะเลทอดก้าง เมื่อวางแผนแนวทางแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต



ที่เป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์ปลาสดมีสารฮิสตามีนเพิ่มขึ้น การติดตามปริมาณฮิสตามีนจากขั้นตอนการผลิต เริ่มที่ตัดก้างกลาง-ล้างทำความสะอาดครั้งที่ 2 (H_1) มีปริมาณฮิสตามีน 6.58 ± 0.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเพิ่มปริมาณขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เนื่องจากแต่ละขั้นตอนซึ่งถูกจัดเป็นจุด CCP ใช้ระยะเวลาในการผลิตนาน โดยเฉพาะขั้นตอนการหมักที่อยู่ในอุณหภูมิห้องนาน 5 คืน กระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ปลาสด (H_5) ที่มีปริมาณฮิสตามีน 20.42 ± 0.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาเหตุโดยรวมของการเพิ่มปริมาณฮิสตามีนมักเกิดจากอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาปลาระหว่างกระบวนการผลิต เพื่อไม่ให้จุลินทรีย์กลุ่มที่สร้างเอนไซม์ฮิสติดีนดีคาร์บอกซิเลส (Histidine decarboxylase) ย่อยสลายฮิสติดีนเกิดเป็นสารพิษฮิสตามีนอย่างรวดเร็ว และไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่พึงประสงค์ จากวัตถุดิบ พื้นที่ผิวสัมผัส ภาชนะอุปกรณ์ น้ำและน้ำแข็งที่ใช้ ดังนั้นจุดวิกฤตและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิตจึงเป็นขั้นตอนที่ต้องรักษาอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 5 องศาเซลเซียส และควบคุมไม่ให้ปลาอยู่ในอุณหภูมิอันตราย (5-57 องศาเซลเซียส) (ServSafe, 2017) นานกว่า 30 นาที หรือไม่เกิน 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งรักษาความสะอาดตั้งแต่วัตถุดิบที่ต้องปอกเปลือกและคัดทิ้งชิ้นกระเทียมที่มีเชื้อรา และล้างด้วยน้ำประปา 1-2 ครั้งก่อนนำไปตำหรือปั่น ซึ่งการเตรียมวัตถุดิบโดยการตัดแต่งคัดเลือกว่าวัตถุดิบก่อนล้างมีผลช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นของเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรีย ยีสต์และรา (วราศรี แสงกระจ่าง และคณะ, 2561) ควรมีการทำความสะอาดพื้นผิวดังกล่าวทั้งก่อนและหลังการทำงาน และต่อด้วยการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสม เช่น ใช้คลอรีนความเข้มข้น 100–200 ppm (สุดสาย ตรีนวนิช และคณะ, 2557) และรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ผลิตให้สะอาดอยู่เสมอ จากแผนผังการทำงานมาตรฐานในการผลิตปลาสด

เมื่อควบคุมการผลิตอย่างทุกๆ ขั้นตอนด้วยการประยุกต์ใช้หลักการของระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) เพื่อควบคุมปริมาณฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ปลาสด ร่วมกับความเป็นไปได้จากปัจจัยบริบทภายในของสถานที่ผลิตภายในศูนย์ฯ โดยคำนึงถึงการผลิตบนพื้นฐานความปลอดภัย คือใช้หลักการประเมินการปฏิบัติงานตามการประยุกต์ข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) พร้อมทั้งผลิตตามหลักการผลิตที่ดี (GMP) มีประสิทธิภาพช่วยควบคุมการเกิดปริมาณสารพิษฮิสตามีนในผลิตภัณฑ์ปลาสดได้ สอดคล้องกับรายงานของสุวิมล กิรติวิริยาภรณ์ และวรวิทย์ อารีกุล (2564) ที่กล่าวว่าการบริโภคอาหารที่ประกอบด้วยสารฮิสตามีนปริมาณมากส่งผลให้เกิดอาการแพ้ต่อผู้บริโภค ซึ่งความรุนแรงของอาการขึ้นอยู่กับความไวของแต่ละบุคคล ส่งผลให้หลายประเทศได้กำหนดปริมาณฮิสตามีนที่ยอมรับเป็นมาตรฐานความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำโดยเฉพาะกลุ่มที่มีปริมาณฮิสติดีนอิสระสูง กระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำมีความเสี่ยงสูงเพราะมีโอกาสที่ฮิสตามีนจะเพิ่มขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต ผู้ผลิตจำเป็นต้องประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตราย และควบคุมจุดวิกฤต (HACCP) และกำหนดมาตรการการควบคุมอุณหภูมิและเวลาในทุกขั้นตอนการผลิตที่จำเป็นเพื่อชะลอการเพิ่มปริมาณของฮิสตามีน เมื่อพิจารณาปริมาณกรดอะมิโนฮิสติดีน (Histidine) ในปลานวลจันทร์ทะเลสด ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารฮิสตามีน พบว่าปลานวลจันทร์ทะเลมีปริมาณกรดอะมิโนฮิสติดีนสูงมาก อยู่ในช่วง 1,658.48–1,829.06 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม จัดอยู่ในกลุ่มปลาเนื้อสีคล้ำปานกลาง (Pan & James, 1985) ในระหว่างกระบวนการผลิตปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเล ตั้งแต่กระบวนการเตรียมปลาจนถึงหมักให้เป็นปลาสด ในทุกๆ ขั้นตอนพบปริมาณฮิสตามีนที่แตกต่างกัน ซึ่งมีปัจจัยด้านต่างๆ เช่น ชนิดของแบคทีเรียที่ผลิตฮิสตามีนและสภาวะในการเก็บรักษา รวมถึงการไม่ควบคุมอุณหภูมิในการขนส่ง การหมักที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอยู่และศักยภาพในการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สร้างฮิสติดีนดีคาร์บอกซิเลส (Histidine decarboxylase) อันเกิดการย่อยสลายกรดอะมิโนฮิสติดีนที่มีอยู่มากในปลาทำให้เปลี่ยนเป็นฮิสตามีน ซึ่งเป็นหนึ่งในสารพิษกลุ่มไบโอจีนิกเอมีน (Biogenic amines) จะส่งเสริมให้ปริมาณกรดอะมิโนฮิสติดีนจำนวนมากในปลานวลจันทร์ทะเลสด



เป็นสารตั้งต้นในการเปลี่ยนเป็นสารพิษได้มากขึ้น (อำพรธณ ชัยกุลเสรีวัฒน์, 2557) ซึ่งปริมาณฮิสตามีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงเริ่มของการผลิต และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระหว่างกระบวนการหมัก อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ปลาสดที่มีคุณภาพดีและค่อนข้างคงที่ตรงตามคุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ ปริมาณฮิสตามีนที่วัดได้สูงที่สุดในกระบวนการผลิตปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลออกก้างเท่ากับ 20.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO Expert Meeting on Public Health Risks of Histamine and Other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products) ที่กำหนดปริมาณฮิสตามีนในปลาไว้ที่ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, 2013) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ปลาสดจากปลานวลจันทร์ทะเลออกก้างถือว่า มีปริมาณฮิสตามีนอยู่ในช่วงที่ปลอดภัย มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด การเกิดฮิสตามีนในปลาและผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เกิดจากจุลินทรีย์ที่ผลิต ฮิสติดีนคาร์บอกซิลเลสที่เปลี่ยนกรดอะมิโนฮิสติดีนอิสระในกล้ามเนื้อปลาให้กลายเป็นฮิสตามีน (Food and Drug Administration, 2011; European Food Safety Authority, 2011) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดฮิสตามีนในปลาและผลิตภัณฑ์จากปลา ได้แก่ 1) ชนิดของปลา 2) ชนิดของแบคทีเรียที่ผลิตฮิสตามีน และ 3) สภาพที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อ ปลาสดเมื่อจับมาใหม่ๆ ก่อนนำไปแปรรูปจะมีระดับของฮิสตามีนต่ำกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม และเมื่อเก็บปลาสดไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า หรือเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในปลาจะยังไม่มีการผลิตฮิสตามีน แต่เมื่ออยู่ในภาวะที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือในระหว่างขนส่ง จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจะเพิ่มจำนวนและผลิตฮิสตามีนในปริมาณมากขึ้น (Rossano et al., 2006) โดยจุลินทรีย์จะผลิตฮิสตามีนเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 21.1 องศาเซลเซียส และจะผลิตได้อย่างรวดเร็วในช่วงอุณหภูมิเข้าใกล้ 32.2 องศาเซลเซียส ดังนั้นหากในการผลิตควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดฮิสตามีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านอุณหภูมิจะสามารถลดการเกิดฮิสตามีนได้ดี ในการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าช่วงต้นปริมาณฮิสตามีนที่ตรวจพบมีค่าต่ำมาก แต่เมื่อนำปลามาหมัก กระบวนการหมักเกิดได้ภายใต้อุณหภูมิห้อง (25-35 องศาเซลเซียส) ซึ่งเป็นช่วงที่ทำให้จุลินทรีย์ผลิตฮิสตามีนได้ดีมากขึ้น

ดังนั้นในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตตามมาตรฐานการผลิต การควบคุมความปลอดภัยของการผลิตตามระบบต่างๆ ล้วนมีส่วนช่วยให้คุณภาพของปลาสดมีความปลอดภัยมากขึ้น การควบคุมการปนเปื้อนฮิสตามีนที่มาจากจุลินทรีย์สามารถควบคุมได้ ตั้งแต่การจับสัตว์น้ำ กระบวนการผลิต การแปรรูป และกระบวนการเก็บรักษา แต่การควบคุมดังกล่าวก็เป็นไปได้ลำบาก วิธีการควบคุมปริมาณฮิสตามีนอาจต้องอาศัยหลายๆ วิธีร่วมกัน เช่น การแช่แข็ง การให้ความร้อน การรมควัน และการใช้สารเคมี เพื่อควบคุมให้จุลินทรีย์ปนเปื้อนน้อยที่สุด และควบคุมให้จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนหยุดการเจริญ (อำพรธณ ชัยกุลเสรีวัฒน์, 2557) เพราะฉะนั้นการผลิตอาหารควรคำนึงถึงการป้องกันอันตรายที่จะส่งผลเสียต่ออาหาร เช่น การควบคุมอุณหภูมิ การบรรจุด้วยสุญญากาศ เพื่อคงคุณภาพของอาหาร และลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในระหว่างการผลิต จะทำให้อายุการเก็บรักษานานขึ้น และผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด ควบคู่ไปกับการสะอาดของสถานที่ผลิต เครื่องใช้ และอุปกรณ์ รวมทั้งสุขลักษณะของบุคลากรที่ทำการแปรรูป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค (วิจิตรา เหลียวตระกูล และคณะ, 2565)





6. ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตปลาซั่ม ควรประเมินความพร้อมของสถานที่ผลิตตามข้อกำหนดของวิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาล (SSOP) และข้อมูลสภาพการที่เกี่ยวข้องกับหลักการผลิตที่ดี (GMP) ก่อน หากสถานที่ผลิตไม่มีความพร้อมควรปรับปรุงให้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีก่อน เพื่อให้สามารถควบคุมการเพิ่มจำนวนหรือเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ผลิตฮิสตามีนระหว่างกระบวนการผลิตปลาซั่ม อันส่งผลต่อปริมาณฮิสตามีนที่จะเกิดระหว่างการผลิตได้ สำหรับข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระหว่างการรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาซั่ม

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยดุสิตธานี และเอื้อเฟื้อวัตถุดิบจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี

8. เอกสารอ้างอิง

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย. (2555, 10 พฤษภาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 38 ง. หน้า 24-25.
- นันทิดา แดงขาว, ประพัฒน์ กอสวัสดิ์พัฒน์, ฉวีวรรณ สุขศรี และโสภณรัตน์ กล้ากล่อมจิตร. (2566). ผลของปริมาณเกลือในกระบวนการหมักต่อคุณภาพของปลาซั่มจากปลานวลจันทร์ทะเล (*Chanos Chanos*). วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 28(2), 848-864.
- พิทยา ใจคำ และรัชณี แก้วจินดา. (2560). การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาซั่มในระหว่างการหมักร่วมกับโพรไบโอติก *Lactobacillus casei* 01 ที่ระดับแตกต่างกัน. วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 12(3), 37-53.
- มนัวรรณ วงศ์นอก. (2555). เมนูอาหารจากปลาซั่มคั่วเพราะกินได้ทั้งตัว. กลุ่มพัฒนาและส่งเสริมอาชีพการประมง สำนักงานประมง จังหวัดอุบลราชธานี.
- มาตินา น้อยทับทิม, ศิริสุข ตัวงสุข และนาริสา บินหะยิด. (2559). แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในกระบวนการผลิตอาหาร: กรณีศึกษาโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดนราธิวาส. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 8(1), 117-125.
- วงศ์ทิพา โรจนประภพ. (2551). ฮิสตามีน (*histamine*) สารที่ทำให้เกิดอาการแพ้เมื่อรับประทานอาหารทะเล. [วิทยุกระจายเสียง]. สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย. สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- วราศรี แสงกระจ่าง, อัจฉรา แสนคม, หมุดตอเล็บ หินสอ และจรีภรณ์ นวนมุสิก. (2561). การประยุกต์ใช้วิธีปฏิบัติมาตรฐานด้านสุขาภิบาลเพื่อสร้างความปลอดภัยทางอาหารและพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พริกแกงปักษ์ใต้สำหรับการผลิตในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านแก้วสุรกันต์ ตำบลเขาแก้ว อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- วัชร คงรัตน์ และอรรณพ คงพันธุ์. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากปลานวลจันทร์ทะเล (*Chanos chanos*, *Forsk.*). กรมประมง, https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20200418124847_1_file.pdf.



- วิจิตรา เหลียวตระกูล, วชิรญา เหลียวตระกูล, วรภา วงศ์แสงธรรม และสุนิสา สุวรรณพันธ์. (2565). แนวทางการยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหาร: กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ดตับเต่าของกลุ่มแปรรูปพัฒนารวมใจ ตำบลสามเรือน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ใน พงษ์พิชิต จันทน์นัย (บ.ก.), การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงาน ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 10. (น. 1-9). มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- สุดสาย ตรีนานิช, วรภา มหากาญจนกุล และปรียา วิบูลย์เศรษฐ์. (2556). SSOP วิธีปฏิบัติด้านสุขาภิบาลสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิมล กิรติวิริยาภรณ์ และวริทธิ์ อาธิกุล. (2564). ฮีสตามีนในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. กรมประมง, https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20210901123010_1_file.pdf.
- อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์. (2557). การลดปริมาณฮีสตามีนในปลาและผลิตภัณฑ์ปลาโดยจุลินทรีย์. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, 9(1), 1-8.
- Chan, S. X. Y., Fitri, N., Mio Asni, N. S., Sayuti, N. H., Azlan, U. K., Qadi, W. S. M., Dawoud, E. A. D., Kamal, N., Sarian, M. N., Mohd Lazaldin, M. A., Low, C. F., Harun, S., Hamezah, H. S., Rohani, E. R., & Mediani, A. (2023). A Comprehensive Review with Future Insights on the Processing and Safety of Fermented Fish and the Associated Changes. *Foods*, 12(3), 558. <https://doi.org/10.3390/foods12030558>
- European Food Safety Authority. (2011). Scientific opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. *EFSA Journal*, 9(10), 2393-2487. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2393>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. (2012). *The meeting report of Joint FAO/WHO expert meeting on the public health risks of histamine and other biogenic amines from fish and fishery products*. FAO Headquarters.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. (2013). *Public Health Risks of Histamine and Other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products*. FAO Headquarters.
- Food and Drug Administration. (2011). *Fish and fishery products hazards and controls Guidance* (4th ed.). Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition.
- Kose, S., & Hall, G. M. (2010). Sustainability of fermented fish products. *Fish processing: Sustainability and new opportunities*, 138-166. <https://doi.org/10.1002/9781444328585.ch7>
- Pan, B. S., & James, D. (1985). Effects of freezing and subsequent thaw abuse. In Pan, B.S. & James, D (Ed.), *Histamine in marine products: Production by bacteria, measurement and prediction of formation* (pp. 33). Food & Agriculture Org.
- Rossano, R., Mastrangelo, L., Ungaro, N., & Riccio, P. (2006). Influence of storage temperature and freezing time on histamine level in the European anchovy *Engraulis encrasicolus* (L., 1758): a study by capillary electrophoresis. *Journal of Chromatography B*, 830(1), 161-164. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2005.10.026>





- Satomi, M. (2016). Effect of histamine-producing bacteria on fermented fishery products. *Food Science and Technology Research*, 22(1), 1-21. <https://doi.org/10.3136/fstr.22.1>
- ServSafe® Essentials. (2017). *The National Restaurant Association Educational Foundation* (5th ed.). Chicago.





การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาประสิทธิภาพ การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อม ในการทำงานโรงพยาบาลศรีสะเกษ

อิศรา ศุภฤกษ์เดชากร*

Received: April 28, 2024

Revised: August 27, 2024

Accepted: September 9, 2024

บทคัดย่อ

โรงพยาบาลศรีสะเกษจัดเป็นสถานประกอบการประเภทหนึ่งที่บุคลากรต้องเผชิญกับความเสี่ยงในการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านต่างๆ อัตราอุบัติการณ์การเจ็บป่วย/บาดเจ็บจากการทำงานของบุคลากรเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี การดำเนินการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานของโรงพยาบาลศรีสะเกษนั้น ยังขาดประสิทธิภาพในการประเมินทำให้การดำเนินงานอาชีวอนามัยในโรงพยาบาลยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานของหน่วยงานโรงพยาบาลศรีสะเกษ ดำเนินการศึกษาด้วยกระบวนการ Plan-Action-Observe-Reflect (PAOR) แบ่งเป็น ระยะที่ 1 ศึกษาปัญหาและสาเหตุ และระยะที่ 2 การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 1) หัวหน้ากลุ่มงานทุกกลุ่มงานของโรงพยาบาล จำนวน 115 คน 2) ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานนำร่องจำนวน 30 คน และ 3) ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานของโรงพยาบาล จำนวน 110 คน ผลการศึกษาพบว่า การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในปัจจุบันขาดประสิทธิภาพ ทั้งในด้านของความครอบคลุมหน่วยงาน และความถูกต้องของผลการประเมิน สาเหตุหลักเกิดจากบุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในการประเมินและการใช้เครื่องมือประเมิน แนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น ประกอบด้วยการพัฒนาศักยภาพบุคคล โดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ร่วมวิจัย การสร้างกลุ่มแกนนำเพื่อดำเนินงานโดยเฉพาะ และการประยุกต์เครื่องมือมาตรฐานที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาและพัฒนาที่มีความต่อเนื่อง และให้ผู้ร่วมวิจัยเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัย จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงได้ ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาต่อยอดเป้าหมายในเรื่องของการจัดการความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่พบและผลลัพธ์ที่เป็นตัวชี้วัดสำคัญคืออัตราความถี่การบาดเจ็บ/เจ็บป่วยของบุคลากรที่เกี่ยวข้องจากงาน

คำสำคัญ: การวิจัยเชิงปฏิบัติการ / ความเสี่ยงจากการทำงาน / การประเมินความเสี่ยง / สภาพแวดล้อม

*ผู้รับผิดชอบบทความ: อิศรา ศุภฤกษ์เดชากร กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลศรีสะเกษ 0859 ถนนกสิกรรม ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 3300 E-mail:isarakitti@gmail.com

*พยาบาลศาสตรบัณฑิต พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ(อาชีวอนามัย) กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลศรีสะเกษ





Action Research to Improve Health Risk Assessment from the Working Environment at Sisaket Hospital

Isara Supaleakdachakorn*

Abstract

Sisaket Hospital is classified as one of manufactory, where the personnel have a risk to expose variety of health hazards. The incidence of work-related illness/injuries in personnel was increasing every year. The assessment of health risks from working environment is still inadequate. As a result, hospitals occupational health operations are not according to required standards. This action research aims to identify causes and appropriate methods to improve the efficiency of health risk assessment in working environment in Sisaket Hospital. Conduct process of Plan-Action-Observe-Reflect (PAOR), first phase to find out issue and cause, and second to develop appropriate methods. Sample size divide to 115 department head, 30 pilot personnel group, and 110 volunteer personnel from each department. Research findings, problems of health risk assessment from work environment such as low coverage and accuracy inadequate, main reasons is poor of knowledge to assessment and tools. Appropriate method to improve the efficiency of health risk assessment in workplace requires developing potential through activity formats that align with the needs of researchers, establishing a group to accomplish specific duties, and utilizing tools to make them simpler. This process is a continuous research and development process that allows participants to participate in the research process. Therefore, we can improve the efficiency of risk assessment. Further studies should be conducted in the management of health risks from working environment. And the result that is an important indicator rate of injuries or illnesses among personnel related to work.

Keywords: Action research / Health risks from working / Risk assessment / Environment

**Corresponding Author: Isara Supaleakdachakorn, Occupational Medicine Group, Sisaket Hospital, 0859 Kasikam road, Muangtai sub-district, Muang district, Sisaket province 33000, E-mail: isarakitti@gmail.com*

**Bachelor of nursing scienceRegistered Nurse, Professional Level, Occupational Medicine Group, Sisaket Hospital*





1. บทนำ

โรงพยาบาลเป็นสถานประกอบการประเภทหนึ่ง ที่มีบทบาทในการดำเนินงานส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสุขภาพแก่ประชาชน ซึ่งมีลักษณะงานที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป ทำให้บุคลากรต้องเผชิญกับความเสี่ยงในการสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพจากการทำงานในด้านต่างๆ (กระทรวงสาธารณสุข, 2563) เช่น ด้านกายภาพ ได้แก่ ฝุ่น แสง เสียง ความร้อน พบบอาการกล้ามเนื้อตลึง ร้อยละ 68.32 น้ำมูกไหล ไอ จาม แสบจมูก ร้อยละ 63.35 และหอบหืด/หายใจลำบาก ร้อยละ 11.80 ด้านชีวภาพ พบการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ร้อยละ 3.11 ชนิดบี ร้อยละ 8.07 และติดเชื้อวัณโรค ร้อยละ 4.35 ด้านเคมี พบปัญหาการระคายเคืองจากการสัมผัสแอลกอฮอล์ร้อยละ 26.71 แสบจมูกจากการสูดดมสารเคมี ร้อยละ 12.42 และผื่นคันตามผิวหนังจากการสัมผัสสารเคมี ร้อยละ 19.25 ด้านการยศาสตร์ พบบอาการปวดต้นคอ ไหล่ และปวดหลัง ร้อยละ 81.99 และด้านจิตสังคม พบมีความเครียดจากความเร่งรีบในการทำงานร้อยละ 86.34 เครียดจากปริมาณงานมาก/คนทำงานน้อย ร้อยละ 86.34 (วิลาสินี โอภาสศิริกุล และคณะ, 2564)

โรงพยาบาลศรีสะเกษเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 853 เตียง แบ่งเป็นหน่วยงานย่อยทั้งหมด 115 หน่วยงาน มีบุคลากรทั้งสิ้น 2,136 คน พบข้อมูลการบาดเจ็บจากการทำงานของบุคลากรที่ผ่านมาอัตราความถี่การบาดเจ็บ/เจ็บป่วยของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเนื่องจากงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาหลังจากที่เริ่มมีระบบรายงานข้อมูล KPI-THIP (Key Performance Indicator-Thailand Hospital Indicator Program) ของโรงพยาบาล สำหรับปี 2563-2565 ที่ผ่านมามีค่าเท่ากับ 3.32, 4.28 และ 4.87 ครั้งต่อล้านชั่วโมงการทำงานตามลำดับ และในปีงบประมาณ 2566 ที่ผ่านมามีค่าเท่ากับ 5.24 ครั้งต่อล้านชั่วโมงการทำงาน (โรงพยาบาลศรีสะเกษ, 2566) ลักษณะของการบาดเจ็บจากการทำงานนั้น ส่วนใหญ่พบปัญหาทางด้านการยศาสตร์ ร้อยละ 67.3 เช่น การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ โดยมีสาเหตุจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานที่มีการเคลื่อนไหวที่ผิดธรรมชาติ การทำงานด้วยท่าทางซ้ำๆ เป็นระยะเวลานานๆ รองลงมาคือ ด้านชีวภาพ ร้อยละ 43.56 สาเหตุเกิดจากการสัมผัสผู้ป่วย ระหว่างการทำหัตถการ การให้บริการผู้ป่วยที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วย ลำดับถัดมาคือ ด้านเคมีร้อยละ 36.55 ซึ่งมีสาเหตุที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้สารเคมีที่เป็นสารทำลาย เช่น น้ำยาทำความสะอาด น้ำยาฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น เป็นหนึ่งในกิจกรรมหลักที่สำคัญในการจัดบริการอาชีวอนามัยสำหรับบุคลากรโรงพยาบาล (อมราภรณ์ ลากเหลือ และคณะ, 2565) ซึ่งการดำเนินการของโรงพยาบาลศรีสะเกษที่ผ่านมาได้มีความพยายามในการดำเนินการทุกปี วิธีการโดยกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมทำการเดินสำรวจเองในหน่วยงานสำคัญ และใช้การส่งแบบประเมินให้หน่วยงานประเมินตนเองแล้วส่งกลับมา พบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการประเมินทั้งในด้านของความร่วมมือของหน่วยงานและคุณภาพของผลการประเมิน โดยไม่สามารถประเมินได้ครอบคลุมและขาดความต่อเนื่อง มีการใช้วิธีการให้แต่ละหน่วยงานประเมินตนเอง ซึ่งมีการตอบกลับมาเพียงร้อยละ 30 ของหน่วยงานทั้งหมด และข้อมูลที่ได้พบว่าผลการประเมินไม่สอดคล้องกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงและจากการสุ่มประเมินโดยการเดินเยี่ยมหน่วยงาน จากการสอบถามบางคนไม่ทราบว่าหน่วยงานที่ตนทำงานอยู่มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาต่อสุขภาพด้านไหนบ้าง และใครเป็นผู้ที่ต้องรับผิดชอบในการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานเองไม่สามารถบ่งชี้ถึงอันตรายหรือความเสี่ยงที่ตนเองจะต้องพบเจอในการทำงานได้หรืออาจขาดความตระหนักจนทำให้ตนเองต้องสัมผัสกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการทำงานในแต่ละวัน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นกระบวนการวิจัยที่มีเป้าหมายที่จะแก้ปัญหา มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลง โดยบุคลากรร่วมกับนักวิจัยเข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือรูปแบบการดำเนินงานต่างๆ เป็นการทดลองปฏิบัติในสถานการณ์ตามธรรมชาติ โดยวิเคราะห์สถานการณ์อย่างลึกซึ้ง



และเหมาะสม เน้นที่การสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นขั้นตอนและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องตลอดกระบวนการวิจัย จนเกิดองค์ความรู้ต่างๆ ที่ได้จากกระบวนการวิจัยนำมาประมวลเพื่อปรับปรุงพัฒนาแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมาย (สมปอง พะมูลิลา, 2561) การศึกษาค้นคว้าวิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้วิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละระดับได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และเกิดกระบวนการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทความต้องการของหน่วยงาน เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ ได้ผลการประเมินที่มีคุณค่าและใช้ประโยชน์ได้จริงต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อหาสาเหตุการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- 2.2 เพื่อศึกษาผลลัพธ์ของแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดำเนินการโดยอาศัยความร่วมมือทางเทคนิค (Technical collaborative approach) และการส่งเสริมให้บุคคลได้สะท้อนถึงปัญหาและการปฏิบัติด้วยตนเอง (Enhancement approach) โดยมีเป้าประสงค์ในการแก้ไขปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ กายภาพ เคมี ชีวภาพ การยศาสตร์ จิตวิทยาสังคมและสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ บุคลากรในโรงพยาบาลศรีสะเกษที่ปฏิบัติงานอยู่ ณ ปัจจุบัน และมีประสบการณ์ทำงานที่โรงพยาบาลศรีสะเกษไม่น้อยกว่า 1 ปี

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 กลุ่มตามบทบาทผู้เข้าร่วมวิจัย โดยการกำหนดบทบาทของผู้ร่วมวิจัยตามรูปแบบการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (วีระยุทธ ชาตะกาญจน์, 2558) ซึ่งมีภาระบทบาทของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ร่วมวิจัยไว้ชัดเจน ดังนี้

ผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 1 ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงานทุกกลุ่มงานของโรงพยาบาล จำนวน 115 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยจะต้องมีระยะเวลาการเป็นหัวหน้าในหน่วยงานนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี ซึ่งจะมียุทธศาสตร์เป็นกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานและจะมีบทบาทในการเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาและร่วมสังเกตการณ์การและเสนอความคิดเห็นในการดำเนินการในระยะที่ 2

ผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 จะร่วมมีบทบาทในระยะที่ 2 คือ ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานนำร่อง 5 หน่วยงาน แบ่งประเภทงานเป็น 3 ประเภท แล้วสุ่มจับฉลากเลือกหน่วยงานมา ได้แก่ กลุ่มที่สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง 2 หน่วยงาน กลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง 2 หน่วยงาน และกลุ่มงานสนับสนุน 1 หน่วยงานจากนั้นทำการสุ่มโดยการจับฉลากชื่อเจ้าหน้าที่ในกลุ่มงานละ 6 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน โดยจะต้องเป็นผู้ที่มีอายุงานในหน่วยงานปัจจุบันไม่น้อยกว่า 1 ปี ซึ่งจะมียุทธศาสตร์เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้





มีการเริ่มต้นพัฒนาขึ้นมาจากข้อมูลและข้อเสนอแนะจากกระบวนการในระยะที่ 1 และจะมีบทบาทในการสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางปรับปรุงกิจกรรม

ผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 คือ ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานของโรงพยาบาล ซึ่งจะไม่ซ้ำกับผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มที่ 1 และ 2 โดยจะมีบทบาทเป็นกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้าร่วมกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาจากระยะที่ 1 และปรับปรุงจากข้อเสนอแนะจากการทดลองใช้กับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 แล้วใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยหัวหน้ากลุ่มงาน ทำการคัดเลือกตัวแทนมาหน่วยงานละ 1 คน จะต้องทำงานในหน่วยงานปัจจุบันอย่างน้อย 1 ปี โดยนำ 5 หน่วยงานนำร่อง ดังนั้นจะเหลือผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 จำนวน 110 คน

3.3 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Criteria)

3.3.1 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria) เป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลศรีสะเกษ ณ ปัจจุบัน มีประสบการณ์ทำงานที่โรงพยาบาลศรีสะเกษอย่างน้อย 1 ปี นับถึง 30 กันยายน 2566 และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย

3.3.2 เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) ย้าย ลาออก หรือไม่สามารถร่วมกิจกรรมได้ครบจนสิ้นสุดการศึกษา

3.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม 2566 - กันยายน 2567 โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้
ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข

Plan - ผู้วิจัยทำการวางแผนเกี่ยวกับการดำเนินงานในระยะที่ 1 ในการที่จะศึกษาสถานการณ์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา ทำการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่ม (focus group) ในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 1 โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยครั้งละ 5 คน ใช้เวลากลุ่มละ 30-60 นาที เพื่อระดมสมองหาแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหา

Action - ผู้วิจัยดำเนินการเชิญประชุมกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงานของโรงพยาบาลทำการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา และทำการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

Observe - ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการประชุมและการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่มนำมาวิเคราะห์ โดยการนำข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ได้มาจัดกลุ่มประเด็นข้อคิดเห็น ได้แก่ ลักษณะปัญหา สาเหตุ และวิธีการแก้ไข ประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการทำงาน ซึ่งแต่ละประเด็นจะวิเคราะห์แยกตามองค์ประกอบของบุคคล วิธีการ และเครื่องมือ จากนั้นจึงนับจำนวนหน่วยงานที่ให้ข้อมูลในแต่ละประเด็นและองค์ประกอบแล้วคิดค่าสัดส่วนเป็นร้อยละ

Reflect - ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำประยุกต์ร่วมกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาออกแบบวางแผนรูปแบบกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในระยะที่ 2 การสร้างเสริมความรู้โดยการบรรยาย เพิ่มทักษะโดยการฝึกปฏิบัติ และการสร้างเครือข่ายการดำเนินงานโดยการสร้างกลุ่มแกนนำจากทุกๆ หน่วยงาน ซึ่งจะถูกดำเนินการกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 และ 3 ต่อไป

ระยะที่ 2 การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ดำเนินการกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2

Plan - ผู้วิจัยทำการวางแผนในการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 แล้วทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงวิธีการแก้ไขปัญหาดังต่อไป



Action – ทำการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 จำนวน 5 หน่วยงานๆ ละ 6 คน รวมเป็น 30 คน โดยกิจกรรมประกอบด้วย การบรรยายอบรมเพิ่มความรู้และการฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ครั้งใช้เวลา 1 วัน (เช้า 3 ชม. - บ่าย 3 ชม.) วัดผลลัพธ์ ได้แก่ ความรู้และทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม

Observe – ผู้วิจัยทำการประเมินผลลัพธ์ของรูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยใช้แบบสอบถามความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยวิเคราะห์คะแนนความรู้และทัศนคติเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม จากนั้นทำการสอบถามข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงกิจกรรมต่อไป

Reflect – ผู้วิจัยนำข้อมูลที่วิเคราะห์ออกแบบ เป็นโมเดลการแก้ไขปัญหาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยปรับปรุงตามข้อเสนอแนะที่เหมาะสมจากผู้ร่วมวิจัย และจะนำไปใช้ในการดำเนินงานกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 ต่อไป

ดำเนินการกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3

Plan – ผู้วิจัยทำการวางแผนและปรับปรุงรูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานตามข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 โดยออกแบบกิจกรรมเป็นทั้งหมด 5 ครั้ง ครั้งละ 1-2 ชม. แบ่งกรอบเนื้อหาที่ชัดเจน ในแต่ละครั้งจะมีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และการทบทวนความเข้าใจต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครือข่ายแกนนำดำเนินงานอาชีวอนามัยของโรงพยาบาลขึ้น

Action – ทำการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน จำนวน 110 คน กิจกรรมแบ่งออกเป็น 5 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาการบาดเจ็บจากการทำงานในภาพรวมของโรงพยาบาล

ครั้งที่ 2 ให้ความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน พร้อมสาธิตการปฏิบัติจัดกิจกรรมกลุ่มสลับเปลี่ยนกันฝึกเป็นผู้ประเมินความเสี่ยงในแผนกของตน (work shop ในห้องเรียน)

ครั้งที่ 3 ให้ความรู้เกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยฝึกการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ภายใต้บริบทในหน่วยงานของตน (work shop ในหน่วยงาน)

ครั้งที่ 4 การนำเสนอการประเมินความเสี่ยงในแผนกหรือหน่วยงานของตน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการในการป้องกันความเสี่ยงในแต่ละหน่วยงาน

ครั้งที่ 5 ทำการทดสอบหลังการจัดกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานในโรงพยาบาล RAH-01

Observe – ผู้วิจัยทำการประเมินผลลัพธ์ของรูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยใช้แบบสอบถามความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยวิเคราะห์คะแนนความรู้และทัศนคติเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังดำเนินกิจกรรม และทำการวัดประสิทธิภาพของการประเมินด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน





Reflect – ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลการดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนดำเนินงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาลศรีสะเกษต่อไป

3.5 เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

รูปแบบกระบวนการในการแก้ไขปัญหาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้แนวคิด PAOR ในการดำเนินการภายใต้คำแนะนำของแพทย์ประจำกลุ่มงานอาชีวเวชกรรม และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากศูนย์โรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 อุบลราชธานี (สคร.10) โดยมีรายละเอียดกิจกรรมแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข ดำเนินการในผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 1 และระยะที่ 2 คือ การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ดำเนินการในผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 และ 3

เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับปัญหาในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม โดยจะใช้ในการทำสนทนากลุ่มย่อยของผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 1

2) แบบสอบถามความรู้และทัศนคติในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ประกอบด้วย ข้อคำถามความรู้ 15 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และทัศนคติแบบ Likert scale (Sullivan, G. M., & Artino, A. R, 2013) จำนวน 12 ข้อ โดยจะใช้ในการทดสอบความรู้และทัศนคติกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 และ 3 ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ในลักษณะข้อมูลต่อเนื่อง

3) แบบประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานในโรงพยาบาล RAH-01 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มรายละเอียด เพื่อช่วยอธิบายการเลือกระดับโอกาสสัมผัสความเสี่ยงและระดับความเป็นอันตรายให้ชัดเจน ดังนี้

โอกาสสัมผัสความเสี่ยง 1 คือ โอกาสสัมผัสความเสี่ยง/โอกาสเกิดอุบัติการณ์ ไม่เกิน 2 ครั้ง/ปี 2 คือ โอกาสสัมผัสความเสี่ยง/โอกาสเกิดอุบัติการณ์ ไม่เกิน 6 ครั้ง/ปี และ 3 คือ โอกาสสัมผัสความเสี่ยง/โอกาสเกิดอุบัติการณ์ มากกว่า 6 ครั้ง/ปี

ระดับความรุนแรง 1 คือ บาดเจ็บเล็กน้อย ไม่ต้องหยุดงาน หรือเสียค่ารักษา ไม่เกิน 1000 บาท 2 คือ บาดเจ็บรุนแรงที่หยุดได้หยุดงานไม่เกิน 3 วัน/เสียค่ารักษาไม่เกิน 10000 บาท และ 3 คือ บาดเจ็บเกิดความพิการ หรือต้องปรับตัวเพื่อดำเนินชีวิตอยู่กับความเจ็บป่วยนั้น

ค่าคะแนนความเสี่ยง คือ โอกาสสัมผัสความเสี่ยง x ความรุนแรง และจัดเป็นระดับความเสี่ยง ได้แก่ ความเสี่ยงเล็กน้อยหรือความเสี่ยงที่ยอมรับได้ (คะแนน 1 ถึง 2) ความเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 3 ถึง 4) ความเสี่ยงสูงหรือความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ (คะแนน 6 ถึง 9) พิจารณาสีคุกคามสุขภาพ 6 ด้าน ได้แก่ กายภาพ เคมี ชีวภาพ การยศาสตร์ จิตวิทยาสังคม และสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งแบบประเมินนี้จะใช้สำหรับกิจกรรมอบรมให้ความรู้และฝึกปฏิบัติในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 และ 3

4) แบบประเมินประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยประยุกต์มาจากแบบ RAH-01 ประกอบด้วยประเด็นความเสี่ยงทางสุขภาพ ทั้ง 6 ด้านของ RAH-01 และข้อความสำหรับเลือกตอบว่า “สอดคล้อง” คือ ค่าคะแนนความเสี่ยงตรงกัน และ “ไม่สอดคล้อง” คือ ค่าคะแนนความเสี่ยงไม่ตรงกัน โดยใช้ในการประเมินแบบ RAH-01 ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมในระยะที่ 2



ในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 ประเมิน โดยกลุ่มงานอาชีพเวชกรรมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 (สคร.10)

ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกชั้นพิจารณาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจาก สคร.10 1 ท่าน แพทย์ประจำกลุ่มงานอาชีพเวชกรรม 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสุขศึกษา 1 ท่าน วิเคราะห์ค่า IOC ได้ค่ามากกว่า 0.5 ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามความรู้และทัศนคติในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จำนวน 30 คน หาค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชได้ค่าเท่ากับ 0.78

3.6 แผนการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง นำมาจัดกลุ่มประเด็นในแต่ละองค์ประกอบแล้วพรรณนาด้วย จำนวน ร้อยละ

ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลจากแบบประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานในโรงพยาบาล RAH-01 และแบบประเมินประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ร้อยละ (Percent) ความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และค่าช่วงเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95%CI) ข้อมูลผลลัพธ์รูปแบบกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทัศนคติ ภายในกลุ่มของกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2 และ 3 โดยหาค่าผลต่างค่าเฉลี่ย (Mean difference) และค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% CI) ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มไม่อิสระต่อกันโดยใช้สถิติ Pair t-test กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

3.7 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ เลขที่ 032/2566 เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2567

4. ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข

ผู้วิจัยวางแผนในการเก็บข้อมูล โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มย่อยกับผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 1 ทำการแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ครั้งละ 5 คน ใช้เวลาครั้งละ 60 นาที ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมด 6 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 22 มกราคม – 29 กุมภาพันธ์ 2567

ผู้วิจัยได้ทำการนัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อสนทนากลุ่มย่อยวันละ 1 กลุ่ม ในประเด็นการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

จากรายละเอียดดังตารางที่ 1 การทำการสนทนากลุ่มย่อยพบว่า ความคิดเห็นต่อปัญหาประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น ส่วนใหญ่คิดว่าเป็นปัญหาด้านเครื่องมือในการประเมิน ร้อยละ 97.39 ซึ่งหมายถึงเครื่องมือทางอาชีวสุขศาสตร์ เช่น เครื่องวัดแสง เครื่องวัดเสียงและอื่นๆ รวมถึงแบบประเมิน RAH-01 ซึ่งไม่เคยได้รับการอบรมหรือเรียนรู้รายละเอียดของเครื่องมือมาก่อน และเกิดจากความเข้าใจในนิยามในการให้ค่าคะแนนที่ไม่ถูกต้อง ทั้งในส่วนของโอกาสการเกิดความเสี่ยงและส่วนของความรุนแรงที่ไม่ชัดเจนทำให้ตัดสินใจคลาดเคลื่อน รองลงมาคือ ด้านบุคคลร้อยละ 81.73 ซึ่งมีความคิดเห็นว่า บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านต่างๆ ไม่สามารถบ่งชี้ถึงความเสี่ยงที่กลุ่มงานตนเองกำลังสัมผัสอยู่ได้ ขาดการอบรมส่งเสริมความรู้อย่างต่อเนื่อง



และส่งผลต่อการขาดความร่วมมือในการเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงในหน่วยงาน และองค์ประกอบด้านวิธีการ ร้อยละ 46.08 พบว่า การให้หน่วยงานประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานด้วยตนเอง ทำให้เกิดความยากลำบากในการประเมินเนื่องด้วยบุคลากรมีจำกัดซึ่งต้องปฏิบัติงานเป็นเวลา อีกทั้งในแต่ละ หน่วยงานยังไม่มีกำหนดบทบาทความรับผิดชอบที่ชัดเจนในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจาก สภาพแวดล้อมในการทำงานจึงทำให้การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ขาดประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามหากมีการส่งเสริมความรู้และมอบหมายบทบาทที่ชัดเจน ก็เป็นวิธีการหนึ่ง ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินได้ ในการเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาร้อยละ 80.86 มีความเห็นว่า ควรเพิ่มศักยภาพให้กับบุคลากรในเรื่องของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในหน่วยงานของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นความรู้ความเข้าใจ ทั้งในเชิงเนื้อหาและทักษะการประเมิน โดยวิธีการคือ การจัดอบรมให้ความรู้ไม่ว่าจะเป็นในภาพรวมหรือการเจาะจงเฉพาะกลุ่ม และควรให้มีความต่อเนื่องสม่ำเสมอ และกำหนดให้หน่วยงานทุกหน่วยมีการมอบหมายบทบาทความรับผิดชอบในเรื่องของการประเมินความเสี่ยง ทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ชัดเจน ดังนั้นแนวทางการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพการประเมิน ความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานจึงมีรายละเอียด ดังนี้

1. สร้างแกนนำการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยของโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วยตัวแทน บุคลากรจากทุกกลุ่มงานในโรงพยาบาล
2. เสริมสร้างศักยภาพด้านการดำเนินงานอาชีวอนามัย โดยเน้นเรื่องของการประเมินความเสี่ยง ทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานให้กับกลุ่มแกนนำ
3. พัฒนาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าใจ ง่ายและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่มี ประสิทธิภาพ

ประเด็น	องค์ประกอบ	จำนวน	ร้อยละ
มีปัญหา	ด้านบุคคล	94	81.73
	ด้านวิธีการ	91	79.13
	ด้านเครื่องมือ	93	80.86
มีสาเหตุจาก	ด้านบุคคล	53	46.08
	ด้านวิธีการ	42	36.52
	ด้านเครื่องมือ	34	29.56
เสนอแนวทางแก้ไข	ด้านบุคคล	112	97.39
	ด้านวิธีการ	112	97.39
	ด้านเครื่องมือ	32	27.82





ระยะที่ 2 การค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม

ในระยะนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน เป็นระยะเวลา 4 เดือน ตั้งแต่ 1 มีนาคม – 30 มิถุนายน 2567 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบกิจกรรมและเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดำเนินการในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 2

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบปรับปรุงเครื่องมือ RAH-01 และวางแผนในการจัดกิจกรรมอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยวางแผนในการสุ่มเลือกหน่วยงานนำร่อง จำนวน 5 กลุ่มงาน และสุ่มจับฉลากเลือกบุคลากรจำนวนกลุ่มงานละ 6 คน เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างแล้วจึงดำเนินการกิจกรรมอบรมเพิ่มศักยภาพบุคลากรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผู้วิจัยค้นหาตัวแทนหน่วยงานตามแผนที่วางไว้ จากนั้นดำเนินการเสริมสร้างศักยภาพให้กับกลุ่มแกนนำ โดยการจัดอบรมให้ความรู้และการฝึกปฏิบัติ 1 ครั้ง ระยะเวลา 1 วัน ประกอบไปด้วย การบรรยายและการปฏิบัติในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากผลการทดลองจัดกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน พบว่ากลุ่มตัวอย่าง 30 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 73.33) อายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มากกว่า 45 ปี (ร้อยละ 43.33) รองลงมาคือ 25-35 ปี (ร้อยละ 36.67) และ 36-45 ปี (ร้อยละ 20) ตามลำดับ ประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 15.34 ปี (SD=4.21) กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้เฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น 5.82 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยของทัศนคติเพิ่มขึ้น 14.84 คะแนน แสดงให้เห็นว่ารูปแบบกิจกรรมที่ใช้นั้นให้ผลลัพธ์ได้ดีพอสมควร รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปและ ผลลัพธ์ก่อน-หลังการใช้รูปแบบกรรมเพิ่มศักยภาพบุคลากร (n=30)

ตัวแปร	n(%)	$\bar{x}$	SD	MD	95%CI	min-max	t	p – value
เพศ								
ชาย	8(26.67)							
หญิง	22(73.33)							
อายุ								
25-35 ปี	11(36.67)							
36-45 ปี	6(20)	40.98	12.5			32-51		
>45 ปี	13(43.33)							
ประสบการณ์ทำงาน (ปี)								
1-5 ปี	9(30)							
6-10 ปี	14(46.67)	9.34	2.21			3-18		
> 10 ปี	7(23.33)							
คะแนนความรู้								
Pre-test		7.43	2.31			5-18	19.78	<0.001*
Post-test		13.23	2.54	5.82	5.2 to 6.4	10-15		



ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปและ ผลลัพธ์ก่อน-หลังการใช้รูปแบบกรรมเพิ่มศักยภาพบุคลากร (n=30) (ต่อ)

ตัวแปร	n(%)	$\bar{X}$	SD	MD	95%CI	min-max	t	p – value
คะแนนทัศนคติ								
Pre-test		36.48	12.56		13.87 to 15.87	32-43		
Post-test		51.32	18.26	14.84		48-54	30.44	<0.001*

MD = Mean difference, *= Significant at $\alpha < 0.05$

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกิจกรรมจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่มพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยากให้มีการแบ่งกิจกรรมให้ลดลงจากเดิม โดยอาจเพิ่มจำนวนครั้งและเนื้อหา รวมถึงระยะเวลาต่อครั้งลง เช่น จัดกิจกรรม 3-5 ครั้ง แล้วให้เวลาได้สำรวจหน่วยงานตนเองเพิ่มมากขึ้นเพื่อทำความเข้าใจบริบทของงานที่แตกต่างกันได้มากขึ้น ในเรื่องเวลา หากจำนวนครั้งของกิจกรรมเท่าเดิมอยากให้ปรับลดเหลือประมาณ 1 ชั่วโมงหรือ 1 ชั่วโมงครึ่ง หรือหากเป็นเนื้อหาสำคัญหรือการนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อาจจะใช้เวลาได้ถึง 2 ชั่วโมง ส่วนใหญ่คิดว่าการใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงเป็นเวลาที่เหมาะสมแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดำเนินการในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3

ผู้วิจัยวางแผนและออกแบบรูปแบบกิจกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมไปถึงการสร้างกลุ่มแกนนำ โดยให้แต่ละกลุ่มงานคัดเลือกตัวแทนเพื่อเข้าร่วมเป็นแกนนำอาชีวอนามัย ซึ่งต้องมีคุณสมบัติด้านการศึกษาคือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า มีประสบการณ์ทำงานในกลุ่มงานปัจจุบันไม่น้อยกว่า 1 ปี เมื่อได้รายชื่อแกนนำครบทุกกลุ่มงานแล้วจึงนำกลุ่มแกนนำดังกล่าวเข้าสู่โปรแกรมการอบรมเสริมสร้างความรู้ต่อไป

ผู้วิจัยทำการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยจากปัญหาที่พบคือเครื่องมือ RAH-01 นั้น เมื่อนำมาใช้จริงแล้วบุคลากรไม่สามารถลงรายละเอียดต่างๆ โดยเฉพาะการบ่งชี้ความเสี่ยงในงานและนิยามในการให้ค่าคะแนนทั้งโอกาสและความรุนแรงของการเกิดความเสี่ยงได้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจึงได้มีการหารือเพื่อกำหนดนิยามและคำอธิบายค่าระดับของโอกาสและความรุนแรงไว้ในเครื่องมือให้ชัดเจน ง่ายต่อการลงรายละเอียดของแกนนำ

ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มแกนนำโดยปรับปรุงและดำเนินกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของกลุ่มแกนนำ ทั้งในเรื่องของความรู้ ระยะเวลา และช่วงเวลาที่ดำเนินการ เพื่อให้กลุ่มแกนนำสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบตามกำหนดและสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการของกิจกรรมจะดำเนินการภายในระยะเวลา 1 เดือน โดยจะจัดกิจกรรมทั้งหมด 5 ครั้ง แต่แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 1-2 ชม.

ครั้งที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรม AIC เพื่อรับทราบปัญหาร่วมกัน กำหนดแนวทางกิจกรรม ค้นข้อมูลสถานการณ์ปัญหาที่ได้มีการศึกษาและเก็บข้อมูล อบรมให้ความรู้เรื่องการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ครั้งที่ 2 ดำเนินการกิจกรรมกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ครั้งนี้ บรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยง ภาวะคุกคาม หรือภาวะไม่พึงประสงค์ในขณะทำงานพร้อมสาธิตการปฏิบัติจัดกิจกรรมกลุ่มสลับเปลี่ยนกันฝึกเป็นผู้ประเมินความเสี่ยงในแผนกของตน (work shop ในห้องเรียน)



ครั้งที่ 3 บรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยฝึกการประเมินความเสี่ยง สิ่งคุกคามสุขภาพหรือภาวะไม่พึงประสงค์ในการทำงาน พร้อมยกตัวอย่างภายใต้บริบทในหน่วยงานของตน (work shop ในหน่วยงาน)

ครั้งที่ 4 การนำเสนอการประเมินความเสี่ยงในแผนกหรือหน่วยงานของตนตามแบบประเมิน RAH-01 และแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการในการป้องกันความเสี่ยงในแต่ละหน่วยงาน

ครั้งที่ 5 ทำการทดสอบหลังการจัดกิจกรรม

จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 110 คน กลุ่มตัวอย่างสูญหายไปจำนวน 18 คน เนื่องจากไม่สามารถติดตามเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบตามกำหนด ซึ่งแบ่งเป็นตัวแทนจากกลุ่มงานที่สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง 3 กลุ่มงาน ไม่ได้สัมผัสผู้ป่วยโดยตรง 7 กลุ่มงาน และกลุ่มงานสนับสนุน 8 กลุ่มงาน เหลือกลุ่มตัวอย่างที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 92 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 79.35) อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 35.22 ปี ($SD=9.82$) โดยส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 36.45 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า (ร้อยละ 78.26) รองลงมาคือ กลุ่มอนุปริญญา (ร้อยละ 14.13) และสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 7.61) ตามลำดับ มีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 16.81 ปี ($SD=3.25$) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 ($n=92$)

ตัวแปร	n(%)	$\bar{x}$	SD
เพศ			
ชาย	19(20.65)		
หญิง	73(79.35)		
อายุ		35.22	9.82
ต่ำกว่า 26 ปี	18(19.56)		
26-35 ปี	29(31.52)		
36-45 ปี	34(36.96)		
มากกว่า 45 ปี	11(11.96)		
ระดับการศึกษา			
อนุปริญญา	13(14.13)		
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	72(78.26)		
สูงกว่าปริญญาตรี	7(7.61)		
ประสบการณ์ทำงาน (ปี)		16.81	3.25

ผลการเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้เฉลี่ยอยู่ที่ 8.67 คะแนน ($SD=1.87$) หลังทำกิจกรรมคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 12.29 คะแนน ($SD=1.49$) ซึ่งคะแนนความรู้ก่อนและหลังทำกิจกรรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (MD) เท่ากับ 3.62 คะแนน (95% $CI=3.29-3.93$)





ทัศนคติก่อนทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทัศนคติเฉลี่ยอยู่ที่ 43.49 คะแนน (SD=6.62) หลังทำกิจกรรมคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 51.31 คะแนน (SD=17.90) ซึ่งคะแนนทัศนคติก่อนและหลังทำกิจกรรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (MD) เท่ากับ 7.82 คะแนน (95%CI=4.21-11.42) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความรู้และทัศนคติก่อน-หลังทดลองกิจกรรมการอบรมให้ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 (n=92)

ตัวแปร	$\bar{x}$	SD	MD	95%CI	t	p – value
คะแนนความรู้						
Pre-test	8.67	1.87	3.62	3.29-3.93	22.22	<0.001*
Post-test	12.29	1.49				
ทัศนคติ						
Pre-test	43.49	6.62	7.82	4.21-11.42	4.29	<0.001*
Post-test	51.31	17.90				

MD = Mean difference, *= Significant at $\alpha < 0.05$

จากการประเมินความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการให้ผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ 3 สํารวจและประเมินความเสี่ยงของหน่วยงานของตนแล้วเปรียบเทียบกับผลการประเมินโดยกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจาก สคร. 10 พบว่า ร้อยละความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ที่ร้อยละ 80.89 หลังดำเนินการอบรมให้ความรู้พบว่า ร้อยละความถูกต้องของแบบประเมิน RAH 01 เพิ่มขึ้นจากเดิมในแต่ละด้านของสิ่งคุกคามสุขภาพจากการทำงาน จะเห็นได้ว่าเมื่อได้รับการอบรมให้ความรู้ กลุ่มตัวอย่างสามารถประเมินความเสี่ยงในหน่วยงานของตนได้อย่างถูกต้องมากขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความถูกต้องของแบบประเมิน RAH 01 หลังการดำเนินการระยะที่ 2

สิ่งคุกคาม	พบความเสี่ยง (หน่วยงาน)	ร้อยละ	ประเมินถูกต้อง (หน่วยงาน)	ร้อยละ
กายภาพ	92	100	78	84.78
ชีวภาพ	76	82.61	60	78.94
เคมี	81	88.04	68	83.95
การยศาสตร์	92	100	73	79.35
จิตวิทยาสังคม	38	41.30	28	73.68
สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ/สภาพ การทำงานที่ไม่ปลอดภัย	45	48.91	36	80.00
ภาพรวม				80.89



5. อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อแก้ปัญหาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในโรงพยาบาลศรีสะเกษ พบว่าการที่บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมจากการทำงานนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการประเมิน เนื่องจากไม่สามารถบ่งชี้หรือระบุความเสี่ยงในงานของตนเองได้ สอดคล้องกับการศึกษาของสิริลักษณ์ บุญประกอบ (2560) ที่ได้รายงานผลเกี่ยวกับปัญหาส่วนใหญ่ในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้นเกิดจากบุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยงานของตน ไม่ทราบว่าในสถานงานของตนนั้นมีความเสี่ยงอะไรบ้าง ส่งผลให้ไม่สามารถประเมินความเสี่ยงได้ถูกต้อง ผู้วิจัยใช้การสร้างเสริมศักยภาพความรู้และทัศนคติในงานอาชีวอนามัย เนื่องจากมีความสัมพันธ์ต่อการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิรัญญา บุรีมาศ และคณะ (2562) ปัญหาต่อมาเป็นด้านของเครื่องมือพบว่าแบบประเมิน RAH-01 เดิมมีรายละเอียดเกี่ยวกับระดับโอกาสเกิดและความรุนแรงของความเสี่ยงนั้นไม่มีการระบุรายละเอียดเชิงตัวเลขที่ชัดเจน จึงทำให้การประเมินขาดประสิทธิภาพ จึงต้องมีการปรับปรุงเพื่อความเข้าใจและการลงรายละเอียดได้ง่ายขึ้น ทำให้ผลการประเมินมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในแง่ของปริมาณและความถูกต้อง

แนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยมีกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ 1) การพัฒนารูปแบบกิจกรรมในการเสริมสร้างศักยภาพ 2) การสร้างกลุ่มแกนนำการดำเนินงานอาชีวอนามัย และ 3) การพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือการประเมินความเสี่ยง จากผลการศึกษาพบว่า รูปแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของกลุ่มเป้าหมายช่วยให้เกิดความร่วมมือในการประเมินความเสี่ยงได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีกลุ่มตัวอย่างสูญหายไป 18 คน คิดเป็นอัตราการสูญหายร้อยละ 16.36 เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาระยะนี้เป้าหมาย 110 คน เป็นตัวแทนจากหน่วยงานทั้งหมดของโรงพยาบาลจึงเทียบเท่าเป็นการศึกษาในกลุ่มประชากรทั้งหมด ดังนั้นการสูญหายดังกล่าวจึงไม่ส่งผลกระทบกับการศึกษาเนื่องจากอำนาจทดสอบยังคงไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และยังมีตัวแทนหน่วยงานอื่นในประเภทเดียวกันเข้าร่วมกิจกรรมจนครบตามกำหนด

ผู้วิจัยศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบกิจกรรมสร้างเสริมศักยภาพ ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวบ่งชี้ความสำเร็จของกระบวนการวิจัย พบว่าการใช้กิจกรรมการให้ความรู้ที่ส่งเสริมทางด้านวิชาการ ทักษะ และประสบการณ์ในการประเมินช่วยให้ผู้ร่วมวิจัยมีความรู้ความเข้าใจและทัศนคติในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธฤตกวิน พันธลี (2565) ที่ศึกษาประสิทธิผลของการอบรมพัฒนาศักยภาพด้านการจัดการความเสี่ยงจากการทำงานของบุคลากร โดยการสร้างเครือข่ายเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและพัฒนาศักยภาพทางวิชาการ โดยใช้วิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งผลการศึกษพบว่าความรู้ด้านการจัดการความเสี่ยงหลังอบรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผลลัพธ์จากการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่า ความเสี่ยงที่พบมากที่สุดคือ ด้านกายภาพ และด้านกรายศาสตร์ ซึ่งสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจ็บป่วย/บาดเจ็บจากการทำงาน เช่น แสงสว่างในการทำงานสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุสัมผัสผิวด้านหลัง เข็มทิ่มตำหรือของมีคมบาดอย่างมีนัยสำคัญ (วรัญญา เขยตุ้ย และคณะ, 2563)





6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงแนวคิดกระบวนการในการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยการพัฒนาศักยภาพโดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ร่วมวิจัย ด้านวิธีการคือ การสร้างกลุ่มแกนนำเพื่อดำเนินงาน โดยเฉพาะ และด้านเครื่องมือคือ การประยุกต์เครื่องมือมาตรฐานที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นเป็นผลมาจากกระบวนการศึกษาและพัฒนา (PAOR) ที่มีความต่อเนื่อง และการที่ให้ผู้ร่วมวิจัยเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัย ผลการศึกษาในครั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาในเชิงรูปแบบของแนวคิดและกระบวนการ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้เพื่อเริ่มต้นในการมองหาสาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขในบริบทอื่นๆ หรือปัญหาอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน ในส่วนผลลัพธ์เชิงคลินิกจะเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการคือรูปแบบกิจกรรมในการเสริมสร้างศักยภาพให้แก่กลุ่มแกนนำซึ่งผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นประสิทธิผลที่เป็นไปตามเป้าหมาย จึงเป็นรูปแบบกิจกรรมเสริมสร้างศักยภาพรูปแบบหนึ่งที่ผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาต่อยอดเป้าหมายในเรื่องของการจัดการความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่พบ และผลลัพธ์ที่เป็นตัวชี้วัดสำคัญคือ อัตราความถี่การบาดเจ็บ/เจ็บป่วยของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเนื่องจากงาน

7. เอกสารอ้างอิง

- กรองกาญจน์ บริบูรณ์ และกรแก้ว ธิรพงษ์สวัสดิ์. (2564). ปัญหาสุขภาพตามความเสี่ยงจากการทำงานของบุคลากรโรงพยาบาลขอนแก่น. *วารสารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น*, 3(2), 221-235.
- จิตติพงศ์ สังข์ทอง และนิศากร ตันติวิบูลชัย. (2565). ความรู้ ทักษะที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานเก็บขยะของเทศบาลตำบลในจังหวัดภูเก็ต. *วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 5(2), 33-45.
- จิรัญญา บุรีมาศ, พิมรินทร์ ทองเหล็ก, วงศ์วี ปลั่งพิมาย และรุ่งรัตน์ ถิ่นทองหลาง. (30 มิถุนายน, 2562). พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของบุคลากรในหน่วยบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา [Poster presentation]. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6 ประจำปี พ.ศ.2562, วิทยาลัยนครราชสีมา.
- ธฤตกวิน พันธูลี. (2565). ประสิทธิภาพของการอบรมพัฒนาศักยภาพด้านการจัดการความเสี่ยงจากการทำงานของบุคลากร โรงพยาบาลบุรีรัมย์. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์*, 37(1), 193-207.
- รักษ์สุดา ชูศรีทอง. (2563). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดชลบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รัตติกาล สุขพร้อมสรรพ. (2560). อุบัติการณ์ของการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลพะเยา จังหวัดพะเยา. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, 27(3), 107-119.
- วรัญญา เขยตุ้ย, วลัยพร จันทรเอี่ยม, ศรินยา ญัฐเศรษฐสกุล และอภิสร ทานัน. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุสัมผัสผื่นเลือด สารคัดหลั่ง เข็มทิ่มตำ หรือของมีคมบาด ในนักศึกษาทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *Mahidol R2R e-Journal*, 7(1), 110-124.
- วิลาสินี โอภาสศิริกุล, ขวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์ และธานี แก้วธรรมานุกุล. (2564). ภาวะสุขภาพตามความเสี่ยงจากการทำงานของพยาบาลวิชาชีพงานการพยาบาลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยฉุกเฉิน โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่. *พยาบาลสาร*, 42(2), 49-61.



- วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 2(1), 29-49.
- กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค, ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ. (2563). *คู่มือการดำเนินงานอาชีวอนามัยสำหรับบุคลากรสุขภาพ*. ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม.
- สมปอง พะมูลิลา. (2561). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ*. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, <http://www.nurse.ubu.ac.th/new/?q=node/740>.
- สิริลักษณ์ บุญประกอบ. (2560). การพัฒนารูปแบบการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงานของบุคลากรโรงพยาบาลหนองคาย ปี 2560. *วารสารโรงพยาบาลนครพนม*, 4(1), 47-59.
- อมรรณณ์ ลาภเหลือ, อรพันธ์ อันติมานนท์, โกวิท บุญมีพงศ์, ธิติรัตน์ สายแปง และอารีพิศ พรหมรัตน์. (2565). *การพัฒนามาตรฐานการจัดบริการอาชีวอนามัยสำหรับสถานพยาบาล*. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- โรงพยาบาลศรีสะเกษ. (2566). *การรายงานข้อมูลตัวชี้วัด KPI THIP ปี 2562-2564* [เอกสารอัดสำเนา]. โรงพยาบาลศรีสะเกษ.
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and interpreting data from likert-type scales. *Journal of graduate medical education*, 5(4), 541-542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>





ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา

วาสนา ศรีมงคล* และพิชานาถ เงินดีเจริญ**

Received: April 11, 2024

Revised: June 25, 2024

Accepted: July 18, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะสังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่าง ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 75 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ดัชนีความตรงในเนื้อหาของแบบสอบถามเท่ากับ 0.83 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุอยู่ในระดับดี ร้อยละ 73.3 ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงาน ปัจจัยเสริมด้านการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ และปัจจัยส่วนบุคคลด้านการศึกษามีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงานสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะได้ร้อยละ 35.8 ดังนั้นเทศบาลแห่งนี้ควรมีกิจกรรมส่งเสริมด้านความปลอดภัยและอบรมให้ความรู้กับพนักงานเก็บขยะอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มความรู้ด้านการป้องกันอุบัติเหตุ

คำสำคัญ: พฤติกรรม / พนักงานเก็บขยะ / เทศบาลนคร / อุบัติเหตุ

*ผู้รับผิดชอบบทความ: วาสนา ศรีมงคล สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา 290 หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 E-mail: wasana@nmc.ac.th

*อาจารย์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา

**ผู้ช่วยอธิการบดี คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา



Factors Relating to Accidental Prevention Behaviors of Garbage Collectors in Nakhonratchasima Municipality

Wassana Srimongkol* and Pitchanat Ngerndeecharoen**

Abstract

This cross-sectional analytical research study examines the factors related to accident prevention behavior among garbage collection employees in Nakhon Ratchasima Municipality. A population of 75 people was selected using purposive sampling. The questionnaires covered personal data, and Cronbach's alpha reliability coefficient was 0.83, indicating good internal consistency. Data was collected using questionnaires, and the research tools were checked to ensure their quality met acceptable criteria. The data was analyzed using pre-existing programs, including descriptive statistics, Pearson's product-moment correlation coefficient, and stepwise multiple regression. The study revealed that accident prevention behavior among garbage collection employees was good, with 73.3 percent. Predisposing factors in knowledge about the dangers of garbage and accident prevention, enabling factors in the agency's policies, and reinforcing factors in receiving support from the agency have a positive relationship with the accident prevention behavior of garbage collection employees. The personal factor of education has a significant negative relationship with the accident prevention behavior of garbage collectors at 0.05. The research results found that predisposing factors in knowledge about the dangers of garbage and accident prevention, as well as enabling factors in agency policies, can predict the accident prevention behavior of garbage collectors by 35.8%. Therefore, the municipality must implement regular safety promotion activities and training to educate garbage collectors and increase their knowledge about accident prevention.

Keywords: Behavior / Garbage collectors / Municipality / Accident

**Corresponding Author: Wassana Srimongkol, Occupational Health and Safety, Faculty of Allied Health Sciences, Nakhonratchasima College, 290 No.2, Bangmai Sub-district, Muang District, Nakhonratchasima, 30000, E-mail: wasana@nmc.ac.th*

**Teacher, Occupational Health and Safety, Faculty of Allied Health Sciences, Nakhonratchasima College*

***Assistant Rector, Faculty of Education, Nakhonratchasima College*





1. บทนำ

จากรายงานของ Waste Generation and Recycling Indices 2019 ที่จัดทำโดย Verisk Maplecroft Environment Dataset ได้ศึกษาและสำรวจตัวชี้วัดกว่า 52 ตัวเกี่ยวกับการผลิตขยะ และการรีไซเคิลขยะที่เกิดขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลก พบว่า สถานการณ์ขยะโลกกำลังน่าเป็นห่วง เนื่องจากในแต่ละปี มีขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste) เกิดขึ้นปีละมากกว่า 2.1 พันล้านตัน แต่มีเพียง 16% หรือราว 323 ล้านตันเท่านั้นที่จะถูกนำไปเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล (ณรงค์กร มโนจันทร์เพ็ญ, 2562)

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณ 21.93 ล้านตันต่อปี พ.ศ. 2562 พบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น 28.71 ล้านตันต่อปี (เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ร้อยละ 31) พ.ศ. 2563 พบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นอยู่ที่ 25.37 ล้านตันต่อปี (ลดลงจากปี 2562 ร้อยละ 12) ในปี พ.ศ. 2564 พบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นอยู่ที่ 24.98 ล้านตันต่อปี (ลดลงจากปี 2563 ร้อยละ 2) และในปัจจุบัน พ.ศ. 2565 พบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นอยู่ที่ 25.70 ล้านตันต่อปี (เพิ่มขึ้นจากปี 2564 ร้อยละ 3) (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2567) หากพิจารณาถึงอัตราการเกิดขยะมูลฝอยของประเทศจะเห็นว่า ในปี พ.ศ. 2562 และ 2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเทียบกับปีก่อนหน้า ส่วนในปี พ.ศ. 2563 และ 2564 มีแนวโน้มลดลงเทียบกับปีก่อนหน้า จากการรณรงค์ของรัฐบาลลดการใช้ถุงพลาสติก มีการคัดแยกขยะ เป็นต้น แต่ยังคงมีปริมาณที่มาก เนื่องจากข้อจำกัดของงบประมาณและพื้นที่ในการกำจัด การเพิ่มขึ้นในช่วงโควิด 19 ระบาดจากการใช้ผ้าปิดจมูกและอุปกรณ์ตรวจเช็คโรค รวมถึงเทคโนโลยีมีการพัฒนาทำให้เกิดสินค้าเพิ่มขึ้น บุคคลที่ประกอบอาชีพพนักงานจัดเก็บขยะ ลักษณะงานโดยทั่วไปจะมีหน้าที่ในการให้บริการจัดเก็บขยะมูลฝอยตามบ้านเรือน ตลาด ร้านค้า สถานประกอบการ และมูลฝอยทั่วไปที่ประชาชนนำมาทิ้ง ณ จุดรองรับขยะตามที่ต่างๆ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่อาจส่งผลต่อสุขภาพ เจ้าหน้าที่เก็บขยะมักจะสัมผัสกับขยะโดยตรงเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ถุงมือยาง หน้ากากหรือ ผ้าปิดจมูก แวนตา หรือรองเท้ายูท เป็นต้น ดังนั้นโอกาสที่เจ้าหน้าที่เก็บขยะจะได้รับอันตรายจึงสูงมาก อาจเกิดอันตรายขึ้นทันทีหรือเรื้อรัง มีความรุนแรงตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงมาก เช่น เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง หรือดวงตา เกิดบาดแผลจากการโดนบาดด้วยเศษแก้ว เศษโลหะ ถ้าหากมีเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคและไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องก็เป็นอันตราย ได้ความรุนแรงถึงขั้นทำให้ตาบอด (วิราภรณ์ ทองยัง, 2552) จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณขยะมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณขยะ 2,228 ตัน และเทศบาลนครราชสีมา มีปริมาณขยะมากที่สุดเมื่อเทียบกับเทศบาลในจังหวัดเดียวกัน มีปริมาณขยะ 251.38 ตัน/วัน (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566) และจากสถิติอุบัติเหตุของเทศบาลนครราชสีมา พนักงานเคยเกิดอุบัติเหตุจากของมีคมบาด จำนวน 1 ราย สัมผัสสารเคมี 2 ราย ตกรถ 1 ราย จากปัญหาด้านอุบัติเหตุของผู้เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บขยะข้างต้น ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และปัจจัยที่มีอำนาจทำนายพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขนขยะเพื่อนำไปสู่การป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขนขยะ ของเทศบาลนครราชสีมาต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยนำ (ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกัน ปัจจัยเจตคติการป้องกันอุบัติเหตุ) ปัจจัยเอื้อ (นโยบายของหน่วยงาน) ปัจจัยเสริม (การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน) กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขนขยะสังกัดเทศบาลนครราชสีมา

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอำนาจทำนายพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขนขยะ สังกัดเทศบาลนครราชสีมา





3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

ปัจจัยส่วนบุคคล 1. อายุ 2. เพศ 3. ระดับการศึกษา 4. ประสบการณ์การได้รับอุบัติเหตุ 5. ระยะเวลาในการทำงาน
ปัจจัยนำ 1. ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ 2. เจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน
ปัจจัยเอื้อ 1. การได้รับการอบรมจากหน่วยงาน 2. การได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 3. นโยบายของหน่วยงาน
ปัจจัยเสริม การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน

ตัวแปรตาม

พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ

- วิธีการปฏิบัติงาน
- การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- การดูแลตัวเองไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา พนักงานเก็บขยะ จำนวน 75 คน กลุ่มตัวอย่าง ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 75 คน

3.3 มีกำหนด การคัดเข้า ดังนี้

3.3.1 เป็นพนักงานเก็บขยะสังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 6 เดือนขึ้นไป อายุ 21 ปีขึ้นไป

3.3.2 เป็นผู้ให้ความร่วมมือในการทำแบบสอบถาม

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน การเกิดอุบัติเหตุ เป็นแบบสำรวจรายการ (Check list) จำนวน 8 ข้อ เป็นคำถามแบบปลายปิด

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยนำ โดยแต่ละข้อให้เลือกตอบ ใช่ ไม่ใช่ ไม่ทราบ และผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้



1. แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ มีจำนวน 20 ข้อ เป็นคำถามแบบปลายปิด คะแนนเต็ม 1 (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559)

- ใช่ ให้ 1 คะแนน
- ไม่ใช่/ไม่ทราบ ให้ 0 คะแนน .

มีเกณฑ์แบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ช่วงคะแนน 16-20 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับสูง

ช่วงคะแนน 12-15 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 0-11 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับต่ำ

2. แบบสอบถามเจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน มีจำนวน 9 ข้อ เป็นคำถามแบบปลายปิด คะแนนเต็ม 4 โดยมีคำถามเชิงบวก 2 ข้อ และคำถามเชิงลบ 7 ข้อ (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559)

	คำถามเชิงบวก	คำถามเชิงลบ
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ได้ 4 คะแนน	ได้ 1 คะแนน
- เห็นด้วย	ได้ 3 คะแนน	ได้ 2 คะแนน
- ไม่เห็นด้วย	ได้ 2 คะแนน	ได้ 3 คะแนน
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ได้ 1 คะแนน	ได้ 4 คะแนน
ช่วงคะแนน 28-36	หมายถึง มีเจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานระดับสูง	
ช่วงคะแนน 19-27	หมายถึง มีเจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานปานกลาง	
ช่วงคะแนน 9-18	หมายถึง มีเจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานระดับต่ำ	

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปัจจัยเอื้อ

แบบสอบถามนโยบายของหน่วยงาน กฎระเบียบ การได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 4 เป็นชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มีให้เลือกตอบ 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบเท่านั้น ข้อคำถามมีจำนวน 20 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559)

- เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 4 คะแนน
- เห็นด้วย ได้ 3 คะแนน
- ไม่เห็นด้วย ได้ 2 คะแนน
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 1 คะแนน

แบบสอบถามนโยบายของหน่วยงาน

ช่วงคะแนน 61-80	หมายถึง มีระดับดี
ช่วงคะแนน 41-60	หมายถึง มีระดับปานกลาง
ช่วงคะแนน 20-40	หมายถึง มีระดับต่ำ





ตอนที่ 4 แบบสอบถาม ปัจจัยเสริม การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน จากหัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงาน แบบสอบถามด้านปัจจัยเสริม มีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) มีให้เลือกตอบ 4 ระดับ มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด โดยเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบเท่านั้น จำนวน 18 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด คะแนนเต็ม 4 เกณฑ์การให้คะแนน (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559)

มากที่สุด	ได้ 4 คะแนน
มาก	ได้ 3 คะแนน
น้อย	ได้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด	ได้ 1 คะแนน

การแปลผล แบ่งระดับปัจจัยเสริมเกี่ยวกับการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน การรับรู้ข่าวสาร การได้รับคำแนะนำจาก เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา

ช่วงคะแนน 55-72	หมายถึง	มีระดับสูง
ช่วงคะแนน 37-54	หมายถึง	มีปานกลาง
ช่วงคะแนน 18-36	หมายถึง	มีระดับต่ำ

ตอนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานจัดเก็บขยะ

แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานจัดเก็บขยะ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามนิยามจากการป้องกันอุบัติเหตุที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) มีให้เลือกตอบ 4 ระดับ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบ่อยครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ไม่เคยปฏิบัติเลย โดยเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบ เท่านั้น จำนวน 19 ข้อ เป็นข้อคำถามเชิงบวก 15 ข้อ และคำถามเชิงลบ 4 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559)

ข้อคำถามเชิงบวก	ข้อคำถามเชิงลบ
ปฏิบัติทุกครั้ง ได้ 4 คะแนน	ได้ 1 คะแนน
ปฏิบัติบ่อยครั้ง ได้ 3 คะแนน	ได้ 2 คะแนน
ปฏิบัติบางครั้ง ได้ 2 คะแนน	ได้ 3 คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติเลย ได้ 1 คะแนน	ได้ 4 คะแนน

การแปลผล แบ่งระดับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานจัดเก็บขยะ

ช่วงคะแนน 58-76	หมายถึง	มีระดับสูง
ช่วงคะแนน 39-57	หมายถึง	มีปานกลาง
ช่วงคะแนน 19-38	หมายถึง	มีระดับต่ำ

3.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ให้ค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีค่าเท่ากับ 0.70 และการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับตามวิธีของครอนบาคเท่ากับ 0.83 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้





3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้อธิบายลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ ปัจจัยเสริม พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) และการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นขั้นตอน (Stepwise multiple regression analysis) ที่มีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติแล้ว

3.7 ข้อมูลพิจารณาด้านจริยธรรม (Ethical consideration) การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยนครราชสีมา รหัสโครงการวิจัย NMCCE-0037/2564 วันที่ให้การรับรอง 19 มกราคม 2565

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะส่วนบุคคล (ตารางที่ 1) พบว่า เพศชาย ร้อยละ 100 กลุ่มตัวอย่างมีอายุ 51-60 ปี ร้อยละ 46.70 การศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 58.70 ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ ร้อยละ 50.70 ระยะเวลาการทำงาน 1-9 ปี ร้อยละ 38.70

ปัจจัยนำ ความรู้อันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ (ตารางที่ 2) อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 60.00

เจตคติเกี่ยวกับการจัดการขยะ (ตารางที่ 3) อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 73.30

ปัจจัยเอื้อ นโยบายของหน่วยงาน (ตารางที่ 4) พบว่า อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 72.00

ปัจจัยเสริม การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน (ตารางที่ 5) อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 44.00

พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุ (ตารางที่ 6) พบว่า อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 73.30

ความสัมพันธ์ (ตารางที่ 7) พบว่า ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงาน ปัจจัยเสริมด้านการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ และปัจจัยส่วนบุคคลด้านการศึกษามีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ปัจจัยที่สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุ (ตารางที่ 8) จากการทำงาน ได้แก่ ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ และปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงาน กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นัยสำคัญ 0.05 ได้ร้อยละ 35.8 เขียนสมการได้ดังนี้ พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ = $19.517 + 0.774 (\text{ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ}) + 0.452 (\text{นโยบายของหน่วยงาน})$



ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครราชสีมา (N=75)

ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	75	100.00
หญิง	0	0.00
2. อายุ		
21-30 ปี	4	5.30
31-40 ปี	11	14.70
41-50 ปี	23	30.70
51-60 ปี	35	46.70
มากกว่า 60 ปี	2	2.60
3. การศึกษา		
ประถมศึกษา	44	58.70
มัธยมต้น	14	18.70
อนุปริญญา/ปวส.	15	20.00
ปริญญาตรี	2	2.60
4. ประวัติการได้รับอุบัติเหตุ		
เคย	37	49.30
ไม่เคย	38	50.70
5. ระยะเวลาการทำงาน (ปี)		
<1ปี	2	2.60
1-9 ปี	29	38.70
10-19 ปี	20	26.70
20-28 ปี	14	18.70
29-37 ปี	10	13.30

ตารางที่ 2 ปัจจัยนำ ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครราชสีมา (N=75)

ระดับความรู้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับดี	10	13.30
ระดับปานกลาง	45	60.00
ระดับต่ำ	20	26.70
รวม	75	100





ตารางที่ 3 ปัจจัยนำ เจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน ของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา (N=75)

ระดับเจตคติ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับดี	10	13.40
ระดับปานกลาง	55	73.30
ระดับต่ำ	10	13.30
รวม	75	100.00

ตารางที่ 4 ปัจจัยเอื้อ นโยบายของหน่วยงาน ของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนคร นครราชสีมา (N=75)

ระดับปัจจัยเอื้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับดี	54	72.00
ระดับปานกลาง	19	25.30
ระดับต่ำ	2	2.70
รวม	75	100.00

ตารางที่ 5 ปัจจัยเสริม การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา (N=75)

ระดับปัจจัยเสริม	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ระดับดี	29	38.70
ระดับปานกลาง	33	44.00
ระดับต่ำ	13	17.30
รวม	75	100.00

ตารางที่ 6 พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา (N=75)

ระดับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ระดับดี	55	73.30
ระดับปานกลาง	17	22.70
ระดับต่ำ	3	4.00
รวม	75	100.00





ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ ปัจจัยเสริมกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา (N=75)

ตัวแปร	พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุ	
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	p-value
1. ปัจจัยส่วนบุคคล		
อายุ	0.032	0.783
การศึกษา	-0.254	*0.028
ประวัติการได้รับอุบัติเหตุ	0.033	0.780
โรคประจำตัว	-0.099	0.398
2. ปัจจัยนำ		
ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ	0.278	*0.016
เจตคติในการป้องกันอุบัติเหตุ	0.005	0.097
3. ปัจจัยเอื้อ	0.521	*0.000
นโยบายของหน่วยงาน		
4. ปัจจัยเสริม	0.268	*0.020
การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน		

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนของปัจจัยการศึกษา ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ นโยบายของหน่วยงาน การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุ ของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา (N=75)

ตัวแปรที่เข้าสมการ	B	Bata	t	p-value
การศึกษา	-1.145	-0.128	-1.280	0.205
ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกัน	0.774	0.250	2.581	*0.012
นโยบายของหน่วยงาน	0.452	0.439	4.225	*0.000
การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน	0.095	0.099	0.947	0.347
ค่าคงที่=19.517 R ² = 0.358 R ² Adjust= 0.321 F=9.74 *P-value<0.05				



5. อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลนครนครราชสีมา

5.1 กลุ่มตัวอย่างมีอายุ 51-60 ปี การศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษา ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ ไม่มีโรคประจำตัว โรคประจำตัวที่พบเป็นส่วนน้อย ได้แก่ ความดัน เบาหวาน หัวใจ ถุงลมโป่งพอง ระยะเวลาการทำงาน คือ 1-9 ปี มีปัจจัยนำ ระดับความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ระดับเจตคติเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุ ปัจจัยเสริม การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน อยู่ในระดับปานกลาง และปัจจัยเอื้อ นโยบายของหน่วยงาน และพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุอยู่ในระดับสูง ควรเพิ่มการอบรม จัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยเพิ่มเจตคติ และเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับพนักงานให้มากขึ้น ไม่สอดคล้องกับงานวิจัย (สิทธิชัย ใจขาน และวรารักษ์ พันธ์ศิริ, 2562) พนักงานส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุระดับดี ร้อยละ 78.0 พนักงานเก็บขยะมูลฝอยรู้ว่าการสวมใส่ผ้าปิดจมูกขณะปฏิบัติงานช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อและเมื่อถูกของมีคมบาดขณะปฏิบัติงาน ควรล้างทำความสะอาดแผลทันที ร้อยละ 99.1 การศึกษาของผู้วิจัยพบว่า ข้อที่ตอบผิดมากที่สุด ขยะไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกสามารถทิ้งรวมกันได้ ระดับเจตคติเกี่ยวกับการจัดการขยะ พบว่าพนักงานได้รับนโยบายจากหน่วยงาน หัวหน้างาน อบรมการทำงาน แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อม เช่น อากาศร้อนหรือการปฏิบัติงานที่เร่งรีบ อาจจะมีเจตคติการถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายบ้างในบางครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นพรัตน์ เทียงคำดี และคณะ, 2558) พนักงานส่วนใหญ่มีทัศนคติอยู่ระดับปานกลาง ร้อยละ 78.1 ได้รับการอบรมจากหน่วยงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ขณะที่ปัจจัยเอื้อ นโยบายของหน่วยงาน อยู่ในระดับสูง หน่วยงานให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัย มีกฎระเบียบ การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ผ้าปิดจมูก หมวก รองเท้าบูท ฯลฯ ข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุด การจัดทำป้ายเตือน ควรเพิ่มการจัดทำป้ายชี้จุดที่มีความเสี่ยง ไม่สอดคล้องกับงานวิจัย (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีปัจจัยเอื้อ นโยบายด้านความปลอดภัยในการทำงาน สิ่งแวดล้อมในการทำงานอยู่ระดับปานกลาง ร้อยละ 43.90 และสอดคล้องกับปัจจัยที่มีการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันตนเองอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่ได้คะแนนน้อย การได้รับคำแนะนำในการป้องกันอุบัติเหตุจากเจ้าพนักงาน อาจเป็นเพราะการสนับสนุนของหน่วยงาน การแจ้งข่าวสาร ยังไม่สม่ำเสมอ ในช่วงโควิด19 แพร่ระบาด การทำกิจกรรมยังถูกจำกัด พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ (นพรัตน์ เทียงคำดี และคณะ, 2558) พฤติกรรมปานกลางร้อยละ 68.10 ข้อที่ปฏิบัติไม่ดี คือ สวมใส่รองเท้าผ้าใบขณะปฏิบัติงาน พนักงานปฏิบัติตามนโยบายและกฎระเบียบของหน่วยงานอย่างเคร่งครัด ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันส่วนอันตรายส่วนบุคคล จึงทำให้เกิดพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุที่ดี และเกิดความปลอดภัยในการทำงาน

5.2 ความสัมพันธ์ พบว่า ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงาน ปัจจัยเสริมด้านการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะ และปัจจัยส่วนบุคคลด้านการศึกษา มีความสัมพันธ์เชิงลบกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขยะอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 อาจเนื่องจากพนักงานมีระดับการศึกษาไม่มาก แต่มีนโยบายและกฎระเบียบของหน่วยงานอย่างเคร่งครัด สนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล จึงทำให้พฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุอยู่ระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (สมจิรา อูสาหวงค์, 2559) ความรู้ เจตคติ ปัจจัยเอื้อด้านการดำเนินงานเกี่ยวกับนโยบายด้านความ



ปลอดภัยในการทำงานและด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน การสนับสนุนจากหน่วยงาน การรับรู้ข่าวสาร การได้รับคำแนะนำจาก บุคลากร หัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เจตคติไม่สอดคล้องกัน และสอดคล้องกับงานวิจัย (สิทธิชัย ใจขาน และและวารภรณ์ พันธุ์ศิริ, 2562) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้กับระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานเก็บขนมูลฝอย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.024$) และไม่สอดคล้องกับงานวิจัย (ทวี บุตรสอน, 2564) ความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานมากที่สุดคือ การรับรู้อุปสรรคในการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานและแรงสนับสนุนทางสังคมที่มีผลต่อพฤติกรรม การป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน จากผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุมีสาเหตุมาจากสหปัจจัย (Multiple factor) ได้แก่ ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ และปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงาน ปัจจัยเสริมด้านการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน เป็นส่วนสนับสนุน การป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน ตามทฤษฎีของ PRECEDE ที่กล่าวว่าพฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคล ถูกกำหนดด้วยสหปัจจัยร่วมกัน ของปัจจัยทั้ง 3 คือ ปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ ปัจจัยเสริม

การวิเคราะห์ความสามารถในการทำนายของปัจจัยต่างๆ ต่อพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ พบว่าไม่มีตัวทำนายคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันเกิน 0.85 จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์สมการถดถอย (Multicollinearity) (จุฬาลักษณ์ บาร์มี, 2551) จากการทดสอบความสัมพันธ์เพื่ออธิบายปัจจัยที่สามารถร่วมทำนายพฤติกรรม การป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน ได้แก่ ปัจจัยนำด้านความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยเอื้อด้านนโยบายของหน่วยงานกับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุที่นัยสำคัญ 0.05 ได้ร้อยละ 35.8 เขียนสมการได้ดังนี้ พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานเก็บขนขยะ = $19.517 + 0.774$ (ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะและการป้องกันอุบัติเหตุ) $+ 0.452$ (นโยบายของหน่วยงาน)

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 หัวหน้างานควรมีกิจกรรมส่งเสริมด้านความปลอดภัย เพื่อเพิ่มความรู้เกี่ยวกับอันตรายของขยะ และการป้องกันอุบัติเหตุ

6.2 หัวหน้างานควรนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุไปกำหนดนโยบายของหน่วยงาน กำหนดกฎระเบียบ ข้อบังคับหรือข้อปฏิบัติให้พนักงานเก็บขนขยะยึดเป็นแนวทางในการปฏิบัติ อย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยนครราชสีมาที่ให้ความอนุเคราะห์อนุมัติงบประมาณจากเงินรายได้ ปีงบประมาณ 2564 เพื่อสนับสนุนการจัดทำวิจัยและการวิจัยนี้ได้รับความช่วยเหลือจากเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ในการดำเนินการเก็บข้อมูล





8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ, กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2566, 1 เมษายน). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565. กรมควบคุมมลพิษ, <https://www.pcd.go.th/publication/29509/>.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ. (2567, 1 เมษายน). รายงานประจำปี 2566 กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย. กรมควบคุมมลพิษ, <https://www.pcd.go.th/publication/31609/>.
- จุฬาลักษณ์ บาร์มี. (2551). สถิติเพื่อการวิจัยทางสุขภาพและการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS. ศรีศิลป์การพิมพ์.
- วิราภรณ์ ทองยัง. (2552). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรค และการบาดเจ็บจากการทำงาน ของพนักงานเก็บขยะ. สำนักการวิจัยแห่งชาติ, https://doi.nrct.go.th/ListDoi/ListDetail?Resolve_DOI=10.14457/MU.the.2009.7.
- ทวี บุตรสอน. (2564). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะเทศบาลเมืองศรีสะเกษ. วารสารการแพทย์และสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 4(2), 102-110.
- ณรงค์กร มโนจันทร์เพ็ญ. (2562, 9 กรกฎาคม). สถานการณ์ขยะโลกกับประเทศที่ผลิตขยะที่มีมากที่สุดในโลกขณะนี้. THESTANDARD, <https://thestandard.co/garbage-situation/>.
- นพรัตน์ เทียงคำดี, ฉันทนา จันทร์วง และพรณา หอมสินธุ์. (2558). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี. วารสารพยาบาลสาธารณสุข, 29(1), 43-55.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2561). เทคนิคการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการใช้สหสัมพันธ์และการถดถอยในการวิจัย. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 11(1), 32-45.
- สมจิรา อูสาหวงค์. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมป้องกันอุบัติเหตุของพนักงานจัดเก็บขยะในเขตอำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. มหาวิทยาลัยเกริก.
- สิทธิชัย ใจขาน และวราภรณ์ พันธุ์ศิริ. (2562). พฤติกรรมและความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานเก็บขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 21(1), 50-59.
- Pearson, K. (1920). Notes on the history of correlation. *BIOMETRIKA*, 13(1), 25-45. <https://doi.org/10.1093/biomet/13.1.25>





ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัย ในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

อรวรรณ ชำนาญพุดชา*, ชลลดา พลระชา**,
อนุพงศ์ เพ็ญศรี*** และวัชรพล เดชกุล****

Received: August 2, 2024

Revised: October 17, 2024

Accepted: November 19, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางเพื่อศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้าง โรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2567 จากประชากรจำนวน 235 คน โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงได้ 163 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติไคสแควร์ (Chi-square) (P -value < 0.05) ผลการวิจัยพบว่า พนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 31-40 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รายได้เฉลี่ยมากกว่า 15,000 บาทต่อเดือน อายุงานมากกว่า 1 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่สูบบุหรี่ ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ไม่มีประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และพบว่า ร้อยละ 84.7 มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 83.69$, $S.D. = 11.36$) ร้อยละ 98.2 มีความรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 18.34$, $S.D. = 12.34$) และร้อยละ 72.4 มีทัศนคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 77.1$, $S.D. = 63.79$) และพบว่า เพศ (P -value = 0.004) การสูบบุหรี่ (P -value = 0.044) ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (P -value = 0.001) และทัศนคติความปลอดภัย (P -value = 0.001) มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นโรงแยกก๊าซธรรมชาติแห่งนี้สามารถนำสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากพฤติกรรมที่ต่ำกว่ามาตรฐานของพนักงาน ได้แก่ การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ การปฏิบัติงานด้วยภาวะร่างกายที่ไม่พร้อม การทำงานบนนั่งร้านที่ไม่มีความมั่นคง แข็งแรง และไม่ได้รับการตรวจสอบ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ได้แก่ การทำงานที่แคบ หลุม บ่อ ถึง ไปเป็นแนวทางการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขระบบบริหารงาน ความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอันนำไปสู่การสร้างวัฒนธรรม ความปลอดภัย และการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่พนักงานที่ทำงานต่อไป

คำสำคัญ: พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน / พนักงานก่อสร้าง / โรงแยกก๊าซธรรมชาติ

*ผู้รับผิดชอบบทความ: อาจารย์อรวรรณ ชำนาญพุดชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี 1 หมู่ 20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180 โทรศัพท์ 088-634-6888 E-mail: Orawan.cham@vru.ac.th

**อาจารย์ประจำหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

***นักศึกษาระดับปริญญาตรีอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

****กรรมการผู้จัดการ บริษัท ซีเอส โซลูชั่น จำกัด จังหวัดนนทบุรี



Factor Related to Safety Working Behavior Among Construction Workers of Gas Separation Plant In Map Ta Phut Industrial Rayong Province

Orawan Chananphudsa*, Chonlada Pararach**,
Anupong Phensri*** and Watcharaphon Detkun****

Abstract

This research was a cross-sectional descriptive to study the factors of knowledge, attitudes and safe working behaviors of construction workers at natural gas separation plant in Map Ta Phut Industrial Estate, Rayong Province. During March – May 2024, there were 163 workers in the positive sample out of 235 total population. Data were collected using a questionnaire and analyzed using descriptive statistics and Chi-square tests (P -value < 0.05). The result found that the most of workers were male, aged between 31 and 40, single, with a lower secondary education level, earning an average monthly income of more than 15,000 THB, working experience more than one year and had not any congenital disorder. They had no past history of work-related accidents, smoked, or drank alcohol. It was found that 84.7% had a high level of safety behavior ($\bar{X} = 83.69$, S.D. = 11.36), 98.2% had a high level of safety knowledge ($\bar{X} = 18.34$, S.D. = 12.34) and 72.4% had a high level of safety attitude ($\bar{X} = 77.1$, S.D. = 63.79). The study also revealed that gender (P -value = 0.004), smoking (P -value = 0.044), history of work-related accidents (P -value = 0.001), and safety attitude (P -value = 0.001) were significantly related to safety behavior at the 0.05 significance level. Therefore, the natural gas separation plant can use these findings to address the causes of accidents related to substandard employee behaviors, such as inadequate rest, working while physically unfit, working on unstable scaffolding that has not been inspected and substandard working conditions, including confined spaces, pits and tanks. These findings could guide the improvement and correction of safety management systems to promote behaviors to a safety culture and enhance the working environment to ensure safety for the construction workers.

Keywords: Safety working behavior / Construction workers / Gas separation plant

**Corresponding Author: Orawan Chamnanphudsa, Department of Occupational Health and Safety, Science and Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province, 1 Moo 20 Klong-Nueng, Klong Luang, Pathumtani, 13180., Thailand. Tel. no. 02-529-3805, E-mail: Orawan.cham@vru.ac.th*

**Lecturer, Department of Occupational Health and Safety, Science and Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province*

***M.Sc. (Industrial Hygiene and Safety) Lecturer, Department of Occupational Health and Safety, Science and Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province*

****Student, Department of Occupational Health and Safety, Science and Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province*

*****M.Eng. (Safety Engineering) Director, Sheilds Solutions Company Limited. Nonthaburi Province*



1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ปี พ.ศ. 2566 มูลค่างานก่อสร้างของไทยมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 และโครงการก่อสร้างที่เกิดขึ้นใหม่เพิ่มขึ้นร้อยละ 6 (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2566) เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ทำให้มีการจ้างแรงงานเข้าสู่อุตสาหกรรมก่อสร้างมากขึ้น จึงเพิ่มโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรคและอุบัติเหตุจากการทำงาน (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก, 2553) ปี พ.ศ. 2562-2566 พบว่าอุตสาหกรรมประเภทกิจการก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่พักอาศัย มีลูกจ้างประสบอันตรายจำนวน 11,104 ราย ร้อยละ 2.66 ต่อปี มีอุบัติเหตุจากการก่อสร้างรวมทุกกรณีตั้งแต่หยุดงานไม่เกิน 3 วัน หยุดงานเกิน 3 วัน สูญเสียอวัยวะ ทูพลภาพ เสียชีวิต จำนวน 11,599 ครั้ง ร้อยละ 12 โดยมีสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากการก่อสร้างร้อยละ 29 และสถิติย้อนหลัง 10 ปี พบว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากงานก่อสร้างและจำนวนสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากงานก่อสร้างมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 16 (กระทรวงแรงงาน, 2566)

จังหวัดระยองเป็นพื้นที่สำคัญในการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษของประเทศที่กำลังพัฒนาอุตสาหกรรมของภูมิภาคสู่อาเซียนเป็นฐานอุตสาหกรรมผลิตด้านพลังงานและโครงสร้างพื้นฐาน พบว่า ผู้มีงานทำในอุตสาหกรรมก่อสร้าง จำนวน 52,998 คน (ร้อยละ 8.85) โดยช่วงไตรมาส 2 ปี พ.ศ. 2566 จังหวัดระยองมีอัตราการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จำนวน 676 คน พบว่า ส่วนใหญ่จะหยุดงาน ไม่เกิน 3 วัน จำนวน 533 คน (ร้อยละ 78.85) หยุดงานเกิน 3 วัน จำนวน 139 คน (ร้อยละ 20.56) เสียชีวิต จำนวน 3 คน (ร้อยละ 0.44) และสูญเสียอวัยวะบางส่วนจำนวน 1 คน (ร้อยละ 0.15) ตามลำดับ โดยอัตราการเกิดอุบัติเหตุและจำนวนผู้เสียชีวิตสูงกว่าปี พ.ศ. 2565 มีสาเหตุหลักจากการปฏิบัติงานของพนักงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (สำนักงานแรงงาน จังหวัดระยอง, 2566) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Heinrich (1931) กล่าวว่า สาเหตุหลักที่ของการเกิดอุบัติเหตุเกิดจากตัวบุคคลหรือพฤติกรรมของพนักงานที่ปฏิบัติงานต่ำกว่ามาตรฐาน (ร้อยละ 88) สภาพการทำงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (ร้อยละ 10) และสาเหตุอื่นๆ (ร้อยละ 2) ดังนั้นการป้องกันควบคุมที่พฤติกรรมของพนักงานจึงเป็นอีกหนึ่งวิธีที่สำคัญที่จะช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุได้

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การรับรู้การบริหารความปลอดภัยขององค์กรและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของคนงานก่อสร้างในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดระยอง มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (ปัญญา ภูวิชิต และบุญญรัตน์ สัมพันธ์วัฒน์, 2560) การศึกษาพฤติกรรม ความรู้ และทัศนคติในการทำงานด้านความปลอดภัยของคนงานก่อสร้าง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าคนงานก่อสร้างมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ความรู้ด้านความปลอดภัยและทัศนคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี และอายุมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (จารุรักษ์ มะฮิสงเนิน และอาชิตะ ทวีประโคน, 2562) และจากการศึกษาผลกระทบของความรู้ด้านความปลอดภัยและบรรยากาศด้านความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างในนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง พบว่า ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานมีอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ดาริน วัฒนสิริ และอัศวรัตน์ แสงวิภาค, 2564)

การก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติแห่งนี้อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีการใช้เครื่องจักรในการก่อสร้างที่มีขนาดใหญ่ มีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่หลากหลายตั้งแต่ขั้นตอนการปรับพื้นที่ ตอกเสาเข็ม เทฐานราก ติดตั้งชั้นวางท่อก๊าซ จึงมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุจากงานได้ ถึงแม้บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างจะมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยตามกฎหมายกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2564 แล้ว แต่พนักงานก่อสร้างก็ยังคงมีความเสี่ยงและโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ (บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), ม.ป.ป.).



ผู้วิจัยศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความรู้ ปัจจัยด้านทัศนคติ และปัจจัยพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการบริหารด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง เพื่อสนับสนุนให้พนักงานก่อสร้าง มีพฤติกรรมความปลอดภัยที่ดี และป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) ช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2567 โครงการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติอยู่ในช่วงการปรับพื้นที่ ตอกเสาเข็ม เทฐานราก และติดตั้งชั้นวางท่อก๊าซ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด และสถิติไคสแควร์ (Chi-Square)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ คือ พนักงานที่ทำงานในโครงการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง รวมจำนวนทั้งหมด 235 คนที่มาจากบริษัทรับเหมาช่วงที่จดทะเบียนเป็นกิจการร่วมค้า จำนวน 1 ราย โดยผ่านเกณฑ์คัดเข้าคือ มีอายุงานตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไป สามารถสื่อสาร อ่าน เขียน ภาษาไทยได้ และยินยอมให้ข้อมูลตลอดระยะเวลาการศึกษา เกณฑ์คัดออก คือ พนักงานที่ลางานและขาดงานในวันที่มีการเก็บข้อมูล

คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตรการหาตัวอย่างของ Taro - Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ (Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง N = ขนาดของประชากร และ e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง กำหนดให้คลาดเคลื่อนได้ $\pm 5\%$ ดังนั้น $e = 0.05$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพราะฉะนั้นขนาดตัวอย่างจึงได้ดังนี้

$$n = \frac{235}{1 + 235 \times 0.05^2}$$

$$n = 148.03$$

$$n = 148$$





ผลจากการคำนวณ จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 148 คน และเพื่อป้องกันความผิดพลาดระหว่าง การเก็บข้อมูล จึงทำการเก็บข้อมูลเพิ่มร้อยละ 10 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้

$$\begin{aligned} n \ 10\% &= \left(\frac{148 \times 10}{100} \right) + 148 \\ &= 162.8 \\ &= 163 \end{aligned}$$

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 163 คน โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ โรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยมี ลักษณะเขียนตอบให้ข้อมูลและเลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานด้านบุคคล ด้านเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน พัฒนามาจากแบบสอบถามของจารุภักษ์ มะอิสฺสูงเนิน และ อาชิตะ ท้วประโคน (2562) จำนวน 20 ข้อ โดยมี 2 คำตอบให้เลือก คือ "ใช่" และ "ไม่ใช่" ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน การแปลผล แบ่งระดับความรู้ด้านความปลอดภัย ออกเป็น 3 ระดับ ระดับน้อย (คะแนน 0-6) ปานกลาง (คะแนน 7-13) และมาก (คะแนน 14-20)

ส่วนที่ 3 ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยด้านบุคคล ด้านเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานพัฒนามาจากแบบสอบถามของจารุภักษ์ มะอิสฺสูงเนิน และอาชิตะ ท้วประโคน (2562) จำนวน 20 ข้อ ใช้แบบสอบถามตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบบลิเคิร์ท มี 5 ระดับ ข้อคำถามมีทั้งเชิงบวกและเชิงลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

	ข้อคำถามเชิงบวก	ข้อคำถามเชิงลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

การแปลผล แบ่งระดับทัศนคติด้านความปลอดภัย ออกเป็น 3 ระดับ ระดับน้อย (คะแนน 20-46) ปานกลาง (คะแนน 47-73) และมาก (คะแนน 74-100)

ส่วนที่ 4 ปัจจัยด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับด้านบุคคล ด้านเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน พัฒนามาจากแบบสอบถามของจารุภักษ์ มะอิสฺสูงเนิน และอาชิตะ ท้วประโคน (2562) จำนวน 20 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบบลิเคิร์ทมี 5 ระดับ ข้อคำถามมีทั้งเชิงบวกและเชิงลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้





	ข้อคำถามเชิงบวก	ข้อคำถามเชิงลบ
ทุกครั้ง	5	1
เกือบทุกครั้ง	4	2
ปานกลาง	3	3
นานครั้ง	2	4
ไม่เคย	1	5

การแปลผล แบ่งระดับพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ออกเป็น 3 ระดับ ออกเป็น 3 ระดับ
ระดับน้อย (คะแนน 20-46) ปานกลาง (คะแนน 47-73) และมาก (คะแนน 74-100)

3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.99 และตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทดลองกับกลุ่มพนักงานก่อสร้างที่มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.88

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 4 ส่วน โดยดำเนินการดังนี้

3.5.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย และความเสี่ยงในการเข้าร่วมวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

3.5.2 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามในผู้ที่เข้าร่วมที่สมัครใจและผ่านเกณฑ์คัดเข้า โดยให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้กรอตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง

3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และใช้สถิติเชิงอนุมาน

3.5.4 อภิปรายและสรุปผล และนำเสนอข้อมูลการวิจัยนำเสนอในภาพรวม โดยไม่เปิดเผยชื่อกลุ่มตัวอย่าง

3.6 การวิเคราะห์ผล

3.6.1 สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความรู้ ปัจจัยด้านทัศนคติ และปัจจัยด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

3.6.2 สถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ด้านความปลอดภัย และทัศนคติความปลอดภัยต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square)

3.7 การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 017/2567 เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567

4. ผลการวิจัย

พนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 128 คน (ร้อยละ 78.5) มีอายุระหว่าง 31-40 ปี (ร้อยละ 36.8) สถานภาพโสด จำนวน 92 คน (ร้อยละ 56.4) มีโรคประจำตัว จำนวน 7 คน (ร้อยละ 4.3) ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) จำนวน 66 คน (ร้อยละ 40.8) ไม่สูบบุหรี่ จำนวน 92 คน (ร้อยละ 56.4) ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน 73 คน (ร้อยละ 44.8) และเคยประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน จำนวน 16 คน (ร้อยละ 9.9) ดังแสดงในตารางที่ 1





ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของปัจจัยส่วนบุคคล (n=163)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	128	78.5
หญิง	35	21.5
อายุ (ปี) (n = 155)		
≤ 30	45	29.0
31-40	57	36.8
41-50	45	29.0
>50	8	5.2
$\bar{X} = 37.01$, S.D. = 9.23, Min = 18, Max = 56		
สถานภาพ		
โสด	92	56.4
สมรส	60	36.8
หม้าย	2	1.2
หย่า	4	2.5
แยกกันอยู่	5	3.1
รายได้เฉลี่ย/เดือน (n = 141)		
≤ 15,000	59	41.8
> 15,000	82	58.2
$\bar{X} = 18,285.46$, S.D. = 6,599.04, Min = 9,000, Max = 50,000		
โรคประจำตัว (n = 162)		
ไม่มี	155	95.7
มี	7	4.3
ประเภทของโรค (n=7)		
โรคความดันโลหิตสูง	3	42.8
โรคเบาหวาน	3	42.8
ปวดข้อไขกระดูก	1	14.4
ระดับการศึกษา (n = 162)		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น	28	17.2
มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)	66	40.8
มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	49	30.4
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)/อนุปริญญา	9	5.5
ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	10	6.1



ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของปัจจัยส่วนบุคคล (n=163) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การสูบบุหรี่ (n = 160)		
ไม่สูบ	92	56.4
เคยสูบ แต่เลิกแล้ว	22	13.5
สูบ	46	28.2
การดื่มแอลกอฮอล์ (n = 160)		
ไม่ดื่ม	73	44.8
เคยดื่ม แต่เลิกแล้ว	17	10.4
ดื่ม	70	42.9

ผลการศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

การศึกษาคำถามเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานพบว่า พนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานอยู่ในระดับมาก จำนวน 160 คน (ร้อยละ 98.2) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.34 คะแนน คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 11 คะแนน โดยคำถามที่ตอบถูกมากที่สุด คือ การวางแผนงานและการปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกวิธีจะช่วยให้การทำงานมีความปลอดภัย (ร้อยละ 100.0) และคำถามที่ตอบผิดมากที่สุด คือ การป้องกันและการควบคุมมลพิษในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ต่ำที่สุด คือ การป้องกันและการควบคุมที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน (ร้อยละ 88.7)

การศึกษาทัศนคติความปลอดภัยในการทำงาน พบว่า พนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีทัศนคติความปลอดภัยในการทำงานอยู่ในระดับมาก จำนวน 118 คน (ร้อยละ 72.4) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.10 คะแนน คะแนนสูงสุด 96 คะแนน คะแนนต่ำสุด 56 คะแนน โดยคำถามเชิงบวกที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ ควรมีการให้รางวัลเพื่อเป็นสิ่งจูงใจ หรือสิ่งตอบแทนให้คนงานที่ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 69.3) และคำถามเชิงบวกที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ ถ้าปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพการทำงาน (ร้อยละ 15.3) คำถามเชิงลบที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ ถ้าไม่เคยเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานก็ไม่จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (ร้อยละ 45.4) และคำถามเชิงลบที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ การมีมาตรการลงโทษคนงานที่ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยสามารถช่วยลดอุบัติเหตุได้ (ร้อยละ 41.7)

การศึกษากฎการความปลอดภัยในการทำงาน พบว่า พนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานอยู่ในระดับมาก จำนวน 138 คน (ร้อยละ 84.7) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 83.69 คะแนน คะแนนสูงสุด 100 คะแนน คะแนนต่ำสุด 60 คะแนน โดยคำถามเชิงบวกที่ปฏิบัติมากที่สุด คือ ทำตามปฏิบัติงานตามขั้นตอนเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน (ร้อยละ 52.8) และคำถามเชิงบวกที่ไม่ปฏิบัติเลย คือ มีการพักผ่อนเพียงพอก่อนการปฏิบัติงานในแต่ละวันและการทำงานในแต่ละวันอย่างมีสติ สมาธิและตั้งใจ (ร้อยละ 2.5) คำถามเชิงลบที่ไม่ปฏิบัติเลย คือ การทำงานบนนั่งร้านที่ไม่มีความมั่นคง แข็งแรง และไม่ได้รับการตรวจสอบ (ร้อยละ 79.1) และคำถามเชิงลบที่ปฏิบัติมากที่สุด คือ ปฏิบัติงานด้วยภาวะร่างกายไม่พร้อม เช่น ไม่สบาย เจ็บป่วย อ่อนเพลีย หรือดื่มสุรา (ร้อยละ 9.9) ดังแสดงในตารางที่ 2





ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ทักษะความปลอดภัยในการทำงาน และพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (n = 163)

ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน		
ระดับน้อยและปานกลาง (คะแนน 0-13)	3	1.8
ระดับมาก (คะแนน 14-20)	160	98.2
$\bar{X} = 18.34$, S.D. = 12.34		
ทัศนคติความปลอดภัยในการทำงาน		
ระดับน้อยและปานกลาง (คะแนน 20-73)	45	27.6
ระดับมาก (คะแนน 74-100)	118	72.4
$\bar{X} = 77.10$, S.D. = 63.79		
พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน		
ระดับน้อยและปานกลาง (คะแนน 20-73)	25	15.3
ระดับมาก (คะแนน 74-100)	138	84.7
$\bar{X} = 83.69$, S.D. = 11.36		

การศึกษาความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ การสูบบุหรี่และประวัติการเกิดอุบัติเหตุ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.004, 0.044 และ 0.001 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (n=163)

ปัจจัยส่วนบุคคล	พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน		P-value	
	น้อยและปานกลาง จำนวน (คน) (ร้อยละ)	มาก จำนวน (คน) (ร้อยละ)		
เพศ			0.004*	0.003 ^{F*}
ชาย	25 (15.3)	103 (63.2)		
หญิง	0 (0.0)	35 (21.5)		
อายุ (n=155)			0.528	0.817 ^F
≤ 40	17 (10.9)	85 (54.8)		
>40	7 (4.6)	46 (29.7)		



ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (n=163) (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน		P-value	
	น้อยและปานกลาง	มาก		
	จำนวน (คน) (ร้อยละ)	จำนวน (คน) (ร้อยละ)		
ระดับการศึกษา (n=162)			0.272	0.378 ^F
≤ ม.3	17 (10.5)	77 (47.5)		
> ม.3	8 (5.0)	60 (37.0)		
สถานภาพ (n=152)			0.336	0.336 ^F
โสด	16 (10.5)	76 (50.0)		
สมรส	7 (4.6)	53 (34.9)		
โรคประจำตัว (n=162)			0.968	1.000 ^F
มีโรคประจำตัว	1 (0.6)	6 (3.7)		
ไม่มีโรคประจำตัว	23 (14.2)	132 (81.5)		
การสูบบุหรี่ (n = 160)			0.044*	0.053 ^F
สูบ	12 (26.1)	34 (73.9)		
ไม่สูบ	10 (10.9)	82 (89.1)		
เคยสูบ แต่เลิกสูบแล้ว	2 (9.1)	20 (90.9)		
การดื่มแอลกอฮอล์ (n = 160)			0.421	0.384 ^F
ดื่ม	13 (18.6)	57 (81.4)		
ไม่ดื่ม	8 (11.0)	65 (89.0)		
เคยดื่ม แต่เลิกดื่มแล้ว	3 (17.6)	14 (82.4)		





ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (n=163) (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน		P-value	
	น้อยและปานกลาง	มาก		
	จำนวน (คน) (ร้อยละ)	จำนวน (คน) (ร้อยละ)		
ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน			0.001*	0.004 ^{F*}
เคย	7 (43.8)	9 (56.3)		
ไม่เคย	18 (12.3)	128 (87.7)		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ <0.05 และ F = Fisher's Exact Test

การศึกษาความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยด้านทัศนคติความปลอดภัยในการทำงานมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.001) ขณะที่ปัจจัยด้านความรู้ความปลอดภัยในการทำงานไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความรู้ความปลอดภัยและทัศนคติด้านความปลอดภัยกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (n = 163)

ปัจจัย	พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน		p-value	
	น้อยและปานกลาง	มาก		
	จำนวน (คน) (ร้อยละ)	จำนวน (คน) (ร้อยละ)		
ความรู้ด้านความปลอดภัย			0.013 ⁽¹⁾	0.062 ^F
ระดับน้อยและปานกลาง (คะแนน 0-13)	2 (1.2)	1 (0.6)		
ระดับมาก (คะแนน 14-20)	23 (14.1)	137 (84.1)		
ทัศนคติด้านความปลอดภัย			0.001*	0.001 ^{F*}
ระดับน้อยและปานกลาง (คะแนน 20-73)	14 (8.5)	31 (19.0)		
ระดับมาก (คะแนน 74-100)	11 (6.9)	107 (65.6)		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ <0.05 และ F = Fisher's Exact Test และ (1) ค่าความคาดหวัง > 20%





5. อภิปรายผล

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 84.7) พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ปฏิบัติงานตามปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับและขั้นตอนการทำงานอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามเครื่องหมาย สัญลักษณ์ด้านความปลอดภัยหรือป้ายเตือนอันตรายอย่างเคร่งครัด ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาการรับรู้การจัดการความปลอดภัยและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน กรณีศึกษาบริษัทผลิตรายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยองของนวพร สุขศรี (2560) ซึ่งระบุว่าพนักงานมีระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานระดับดีจากการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัย และความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจของพนักงาน และใกล้เคียงกับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างกรณีศึกษาบริษัทก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครของศิริรัตน์ พรหมน้อย และยุวดี ทองมี (2562) ซึ่งระบุว่าพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างอยู่ในระดับดีจากการรับรู้และปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย และใกล้เคียงกับการศึกษาแบบจำลองโครงสร้างของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของคณานก่อสร้างของ Mohajeri et al. (2021) ซึ่งระบุว่าการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของผู้บริหารและพนักงาน และฝึกอบรมด้านความปลอดภัยให้พนักงานอย่างต่อเนื่อง จะทำให้อุบัติเหตุจากการทำงานลดลงและคณานมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานดีขึ้น

เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า เพศ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value 0.004) โดยเพศชายมีระดับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยน้อยให้ความสำคัญและความร่วมมือในการปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยน้อยกว่าเพศหญิง ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโครงการก่อสร้างศูนย์การแพทย์แห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมาของศิริพร ด้านคชาธาร และคณะ (2561) ซึ่งระบุว่าเพศมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P-value = 0.005)

จากการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า การสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value 0.044) โดยโครงการแห่งนี้มีมาตรการด้านความปลอดภัยห้ามพนักงานนำวัสดุติดไฟได้ เช่น บุหรี่ ไฟแช็ค เข้าพื้นที่ทำงานและมีการตรวจสอบที่จุดทางเข้าออกของพื้นที่ก่อสร้าง รวมถึงจัดให้มีสถานที่สูบบุหรี่ในพื้นที่เฉพาะ และมีการกำหนดบทลงโทษสำหรับผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามมาตรการอย่างเคร่งครัด ทำให้พนักงานที่สูบบุหรี่ต้องเดินออกมาสูบบุหรี่ในพื้นที่ที่กำหนดไว้ หรือต้องงดสูบบุหรี่ในช่วงเวลาทำงาน จึงทำให้เกิดความหงุดหงิด ส่งผลให้ระดับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานลดลงซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของกรวิกา หาระสาร และจิตรพรพรณ ภูษากักดี (2558) จากการศึกษปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่ง จังหวัดชลบุรี พบว่าการสูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน (P-value = 0.137)

จากการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value 0.001) โดยประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของโครงการแห่งนี้เกิดจากสาเหตุความเร่งรีบ ความประมาท การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ชำรุด จึงมีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของซาริยะ หะยิหะซา และรงค์ณาวี อีแต (2563) ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของคณานก่อสร้าง กรณีศึกษาการก่อสร้างรันเวย์



ทำอากาศยานตรงพบว่า ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้าง ($P\text{-value} = 1.000$)

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านทัศนคติด้านความปลอดภัยในการทำงานพบว่า มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P\text{-value} = 0.001$) โดยโครงการให้ความสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัย มีมาตรการลงโทษพนักงานที่ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน มีการรณรงค์เกี่ยวกับความปลอดภัย และมีของขวัญเป็นสิ่งจูงใจหรือเป็นสิ่งตอบแทนเมื่อพนักงานมีพฤติกรรมความปลอดภัยที่ดี จึงทำให้พนักงานเกิดความตระหนักเสมอว่าการทำงานด้วยความปลอดภัยสามารถลดอุบัติเหตุได้ ซึ่งใกล้เคียงกับงานวิจัยของกรวิภา ทหารสาร และจิตรพรรณ ภูษาภักดิ์ (2558) จากการศึกษาปัจจัยเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงานที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัยของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งพบว่า ทัศนคติเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากการทำงาน ($P\text{-value} = 0.000$) มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน และใกล้เคียงกับการศึกษาแบบจำลองโครงสร้างของปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานก่อสร้างของ Mohajeri et al. (2021) ซึ่งระบุว่า ถ้าทัศนคติความปลอดภัยของพนักงานก่อสร้างอยู่ในระดับมาก ทำให้คนงานมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

ปัจจัยด้านความรู้ความปลอดภัยพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องด้วยโครงการก่อสร้างแห่งนี้ มีการกำหนดให้อบรมความปลอดภัยในการทำงานให้พนักงานทุกคนก่อนการปฏิบัติงาน และติดป้ายประชาสัมพันธ์ด้านความปลอดภัยที่จุดปฏิบัติงาน รวมทั้งจัดให้มีการพูดคุยด้านความปลอดภัยจากการตรวจสอบความปลอดภัยประจำสัปดาห์ จึงทำให้พนักงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kao et al. (2019) จากการศึกษาการเชื่อมโยงความรู้ด้านความปลอดภัยกับพฤติกรรมความปลอดภัย พบว่าความรู้ด้านความปลอดภัยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัย ถ้าผู้บังคับบัญชามีทัศนคติความปลอดภัยเชิงบวก จะส่งผลโดยตรงต่อผู้ปฏิบัติงาน ผ่านการให้ความรู้ด้านความปลอดภัย การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัย ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานที่ดี และไม่สอดคล้องกับการศึกษาความเป็นผู้นำ ทัศนคติ ความรู้และการกระตุ้นด้านความปลอดภัยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยของ Basahel. (2021) ที่พบว่าการถ่ายทอดความรู้ด้านความปลอดภัยที่ดี จะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมความปลอดภัยที่ดี และสามารถสร้างแรงจูงใจให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้เช่นเดียวกัน

6. สรุปผลการวิจัย

พนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีความรู้ด้านความปลอดภัย มีทัศนคติความปลอดภัย และมีพฤติกรรมความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก และเพศ ($P\text{-value} = 0.004$) การสูบบุหรี่ ($P\text{-value} = 0.044$) ประวัติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ($P\text{-value} = 0.001$) และทัศนคติความปลอดภัย ($P\text{-value} = 0.001$) มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05





7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้พบว่า สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากพฤติกรรมที่ต่ำกว่ามาตรฐานของพนักงาน ได้แก่ การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ การปฏิบัติงานด้วยภาวะร่างกายที่ไม่พร้อม การทำงานบนนั่งร้านที่ไม่มีความมั่นคง แข็งแรง และไม่ได้รับการตรวจสอบ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ได้แก่ การทำงานที่แคบ หลุม บ่อ ถึง สามารถนำผลการศึกษานี้ไปใช้เป็นแนวทางการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขระบบบริหารงานความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของพนักงาน และปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่พนักงานที่ทำงานเพื่อลดสถิติการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งป้องกันการประสบอันตรายจากการทำงานและลดการสูญเสียต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งถัดไป

ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่น เช่น การรับรู้ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย รวมทั้งการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยในพนักงานก่อสร้าง เพื่อนำพฤติกรรมความปลอดภัยนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ยั่งยืนต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยองในการตอบแบบสอบถาม รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในการช่วยเหลือและสละเวลาให้ข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- กรวิภา หาระสาร และจิตรพรรณ ภูษาภักดี. (2558). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. *วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 5(1), 84-102.
- จารุภักษ์ มะธิสูงเนิน และอาชิตะ ท้วประโคน. (2562). *การศึกษาพฤติกรรม ความรู้ และทัศนคติในการทำงานด้านความปลอดภัยของคณงานก่อสร้าง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชาธิระ หะยิหะชา และรงค์คณา อีแต. (2563). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของคณงานก่อสร้างกรณีศึกษาการก่อสร้างรันเวย์ ท่าอากาศยานตรัง* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง.
- ดาริน วัฒนสิธรร และอัครวรรณ์ แสงวิภาค. (2564). ผลกระทบของความรู้ด้านความปลอดภัยและบรรยากาศด้านความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัย ของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างในนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง. *วารสารวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์บูรพาปริทัศน์*, 16(1), 53-67.
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (ม.ป.ป.). *โครงการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 7*. <https://procurement.pttplc.com/th/page/index/2092>.
- ปัญญา ภูวิชิต และบุญญรัตน์ สัมพันธ์วัฒนชัย. (2560). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การบริหารความปลอดภัยขององค์กรและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของคณงานก่อสร้างในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดระยอง. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, 31(99), 79-92.



- นพพร สุขศรี. (2560). การรับรู้การจัดการความปลอดภัยและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์บริหารธุรกิจแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ วิทยาศาสตรบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริรัตน์ พรหมน้อย และยุวดี ทองมี. (2562). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานก่อสร้าง : กรณีศึกษาบริษัทก่อสร้างแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร. *วารสารความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม*, 4(1), 43-48.
- ศิริพร ด้านคาธาร, จันจิรา มหายุ, มุจลินท์ อินทรเหมือน, มัตติกา ยงประเดิม และวิทยา ปานประยูร. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานก่อสร้างโครงการ ก่อสร้างศูนย์การแพทย์แห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา. *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม*, 3(2), 34-40.
- กระทรวงแรงงาน, สำนักงานประกันสังคม, สำนักงานกองทุนเงินทดแทน. (ม.ป.ป.). *สถานการณ์การประสบ อันตรายหรือเจ็บป่วย เนื่องจากการทำงาน ปี 2561-2565*. https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/102220b2a37b7d0ea4eab82e6fab4741.pdf.
- ธนาคารไทยพาณิชย์. (2566, 12 พฤษภาคม). *มูลค่าอุตสาหกรรมก่อสร้างปี 2566 มีแนวโน้มขยายตัว จับตา ความท้าทายต้นทุนสูง ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง และแรงกดดันจากเทรนด์ ESG*. ThaiPR.NET, <https://www.thaipr.net/finance/3336075>.
- สำนักงานแรงงาน จังหวัดระยอง. (2566, 10 พฤษภาคม). *รายงานสถานการณ์และดัชนีชี้วัดภาวะแรงงาน จังหวัดระยอง ไตรมาส 1 ปี 2566 (มกราคม-มีนาคม 2566)*. <https://rayong.mol.go.th/wp-content/uploads/sites/47/2023/05/สถานการณ์ด้านแรงงานจังหวัดระยอง-ไตรมาส-1-ปี-2566.pdf>.
- อนามัย (จิรวโรจน์) เทศกะทิก. (2553). *อาชีวอนามัยและความปลอดภัย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). โอเดียนสโตร์.
- Basahel, A. M. (2021). Safety Leadership, Safety Attitudes, Safety Knowledge and Motivation toward Safety-Related Behaviors in Electrical Substation Construction Projects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4196. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084196>
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention*. McGraw-Hill.
- Kao, K. Y., Spitzmueller, C., Cigularov, K., & Thomas, C. L. (2019). Linking safety knowledge to safety behaviours: a moderated mediation of supervisor and worker safety attitudes. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 28(2), 206-220. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2019.1567492>
- Mohajeri, M., Ardeshir, A., Malekitabar, H., & Rowlinson, S. (2021). Structural Model of Internal Factors Influencing the Safety Behavior of Construction Workers. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(11), [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002182](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002182)
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory analysis*. Harper & Row.





ประสิทธิผลของอุปกรณ์ป้องกันอันตราย สำหรับเครื่องรูดเทปของโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง ในจังหวัดระยอง

พิชญ์ สาทิพย์จันทร์**, ศรีรัตน์ ล้อมพงษ์*** และธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์*

Received: June 29, 2024

Revised: November 8, 2024

Accepted: November 12, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับเครื่องรูดเทปตามมาตรฐานองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน ISO 14120, มาตรฐานสำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ (OSHA) ของสหรัฐอเมริกา 1910.212 และมาตรฐานของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (ANSI) B11.2) ศึกษาประสิทธิผลการลดความเสี่ยงของเครื่องรูดเทปตามมาตรฐาน ISO 12100 โดยการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายแบบยึดอยู่กับที่ โดยใช้แผ่นสแตนเลสหนา 3 มิลลิเมตร และแผ่นพลาสติกใส (Acrylic) หนา 6 มิลลิเมตรสำหรับเครื่องรูดเทปและสายพาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยใช้แบบสอบถาม และกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ติดตั้งที่เครื่องรูดเทปและสายพานสามารถป้องกันการเข้าถึงจุดหมุนและจุดหนีบได้ดีตามมาตรฐาน ISO 14120, OSHA 1910.212 และ ANSI B11 และเมื่อประเมินความเสี่ยงของเครื่องรูดเทป พบว่าระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทปก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอยู่ในระดับที่ 4 (เสี่ยงปานกลาง) ลดลงเป็นระดับที่ 1 (ความเสี่ยงต่ำ) หลังการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย นอกจากนี้ความพึงพอใจของพนักงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก การออกแบบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของเครื่องรูดเทปจำเป็นต้องพูดคุยเพื่อหาข้อสรุปในการซ่อมบำรุงหรือทำความสะอาดร่วมกันก่อนติดตั้ง และควรประเมินความเสี่ยงของเครื่องรูดเทปซ้ำทุกปีเพื่อให้ทราบถึงจุดอันตรายที่เปลี่ยนไป เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ความเสี่ยงเครื่องจักร / อุปกรณ์ป้องกันอันตราย / ลดระดับความเสี่ยงอันตราย / เครื่องรูดเทป

*ผู้รับผิดชอบบทความ: ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์ ภาควิชาอุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
E-mail: teerayut@go.buu.ac.th

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

**นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

***รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี





The effectiveness of safety equipment for the tape slitting machine at a pet food manufacturing plant in Rayong Province

Phitchaya Sathipchan**, Srirat lompong*** and Teerayut Sa-ngiamsak*

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop a safety guard device for a tape-winding machine in accordance with the standards of the International Organization for Standardization (ISO 14120: Safety of Machinery Guards), the United States Occupational Safety and Health Administration (OSHA 1910.212: Guards), and the American National Standards Institute (ANSI B11: Machinery Safety Standards); 2) assess the effectiveness of risk reduction for the tape-winding machine according to the ISO 12100 standard (Safety of Machinery - Risk Assessment) by installing fixed safety guards using 3 mm thick stainless steel and acrylic for the tape-winding machine and conveyor belts; and 3) evaluate the satisfaction of production staff at a pet food manufacturing plant in Rayong province through the use of questionnaires with a purposive sample of 10 employees and descriptive data analysis.

The results indicate that the installed safety guard on the tape-winding machine and conveyor belt effectively prevents access to hazardous rotating and pinch points, complying with ISO 14120, OSHA 1910.212, and ANSI B11 standards. The risk assessment of the tape-winding machine revealed that prior to the installation of the safety guard, the machine's hazard access risk was rated at level 4 (moderate risk), which was reduced to level 1 (low risk) after installation. Additionally, the overall employee satisfaction with the safety guard was high. It is crucial to discuss the design of the safety guard for the tape-winding machine in terms of maintenance and cleaning procedures before installation. Furthermore, annual risk assessments of the tape-winding machine should be conducted to identify any changes in hazardous points, ensuring effective prevention of machine-related accidents.

Keywords: Machine risk / Safety guard / Risk reduce / Tape-Winding machine

**Corresponding Author: Teerayut Sa-ngiamsak, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University, E-mail: teerayut@go.buu.ac.th*

**Ph.D. Assistant Professor, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University*

***Master's degree in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University*

****Associate Professor, Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University*





1. บทนำ

จากสถานการณ์การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562 ถึงปี พ.ศ. 2566 พบว่าสิ่งที่ทำให้ลูกจ้างประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุดเป็นอันดับ 3 คือ เครื่องจักร มีลูกจ้างประสบอันตรายจากเครื่องจักรจำนวน 55,433 ราย หรือร้อยละ 13.30 ต่อปี (กระทรวงแรงงาน, ม.ป.ป.) การประสบอันตรายและเจ็บป่วยดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียต่อครอบครัว สถานประกอบกิจการ สังคม และประเทศ โดยรัฐต้องจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างที่ประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานไม่น้อยกว่า ปีละ 2 พันล้านบาท ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงความสูญเสียของนายจ้างที่ต้องหยุดการผลิต ดังนั้นความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ใช้แรงงานในการทำงานจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนอกจากจะส่งผลต่อสุขภาพใจของคนงานแล้ว ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นความสูญเสียทั้งทางตรงและทางอ้อม (จุฑามาศ คชโคตร และศิริภรณ์ อินทรหนองไผ่, 2560)

สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานกับเครื่องจักร จากการศึกษาของ Poisson et al. (2016) คือ การเข้าถึงชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องจักร การขาดการป้องกัน ขาดประสบการณ์ของคนงาน การหลีกเลี่ยง การป้องกัน การขาดการประเมินความเสี่ยง ขาดการกำกับดูแล การออกแบบเครื่องจักร วิธีการทำงานที่ไม่ปลอดภัย และขาดความชัดเจนในการสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Backstrom and Doos (2000) ที่ศึกษาในเรื่องปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรในระบบอัตโนมัติ พบว่า จากจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ทั้งหมด 76 ครั้ง มีสาเหตุหลักด้วยกัน 4 ประเภทคือ เครื่องจักรไม่มีอุปกรณ์ป้องกันหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายกันไม่ได้ การไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่สามารถหยุดการเคลื่อนไหวของเครื่องจักรในจุดที่เป็นอันตรายได้ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ไม่สามารถป้องกันอันตรายภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

เนื่องมาจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ของจังหวัดระยองในทุกกระบวนการผลิตจะประกอบไปด้วยเครื่องจักรทั้งสิ้น และเครื่องจักรส่วนใหญ่ของโรงงานมีพนักงานควบคุมการทำงานของเครื่องจักรแบบอัตโนมัติ คือ ควบคุมการผลิตที่หน้าจอควบคุม มีเพียงกระบวนการบรรจุและหีบห่อเท่านั้น ที่ใช้คนในการทำงานร่วมกับ เครื่องจักร (Semi-Auto operation machine) ซึ่งจากการติดตั้งและใช้งานเครื่องรูดเทปนั้น พบว่าเมื่อดำเนินการผลิตเพียง 3 สัปดาห์ มีพนักงานเกิดอุบัติเหตุก่อให้เกิดการบาดเจ็บจากการทำงาน คือ นิ้วมือของพนักงานได้เข้าไปติดในสายพาน และก่อให้เกิดความรุนแรงจากการบาดเจ็บถึงขั้นได้รับการรักษาจากโรงพยาบาล โดยมีสาเหตุมาจากสภาพการทำงานไม่ปลอดภัย คือ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่สามารถปิดจุดหมุน จุดหนีบได้ ซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมพนักงานพบว่า พนักงานมักจะยื่นมือเข้าไปในเครื่องรูดเทปเพื่อแก้ไขปัญหานี้เนื่องจากเทปหมด หรือเกิดการติดขัด ในจุดที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่ครอบคลุมจุดเสี่ยง จึงส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจและมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหานี้เพื่อให้เกิดการบาดเจ็บน้อยที่สุด และมีประสิทธิภาพในการป้องกันอุบัติเหตุมากที่สุด พัฒนาคูณภาพชีวิตของพนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยการนำมาตรฐานของ ISO 14120 OSHA 1910.212 และ ANSI B11 มาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ป้องกันอันตราย และทำการประเมินความเสี่ยงของเครื่องรูดเทปหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายตามมาตรฐาน ISO 12100 เพื่อทำการประเมินสภาพความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องรูดเทปของพนักงานและหามาตรการในการควบคุม





2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายบริเวณที่เป็นอันตรายของเครื่องรูดเทป
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการลดระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทปก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายตามมาตรฐาน ISO 12100
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตอาหารสัตว์ของโรงงานอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) เพียงกลุ่มเดียว เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการออกแบบสร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเครื่องรูดเทปในการลดความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทป และศึกษาความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย





3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ศึกษา คือ พนักงานฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง จำนวน 120 คน

3.2.2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานฝ่ายผลิตในกระบวนการบรรจุและหีบห่อจำนวนทั้งสิ้น 10 คน เลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเฉพาะเจาะจง โดยพิจารณาเครื่องจักรที่ทำการศึกษาทั้งหมด 3 เครื่อง ได้แก่ เครื่องรูดเทป สายพานขาออกเครื่องรูดเทป และสายพานล้อยหมุนขาออกเครื่องรูดเทป

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ได้แก่ 1) แผ่นสแตนเลส (Stainless Steel) มาตรฐาน JISI-304 2) แผ่นพลาสติกใส (Acrylic) หนา 6 มิลลิเมตร 3) น็อตสแตนเลสขนาด 10 มิลลิเมตร 4) ตู้เชื่อมอาร์กอนและถังอาร์กอน 5) ตู้เชื่อมไฟฟ้า ยี่ห้อ WELPRO รุ่น WELTIG MMA 160 ชนิด Inverter - Single Phase 6) ลวดเชื่อมอาร์กอนเดอะซัน รุ่น ER308L ขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร 7) เครื่องตัดเจียร์ยี่ห้อ TOTAL ขนาด 4 นิ้ว รุ่น TG10710026 8) ฉากเหล็กและปากกาเคมี 9) น้ำยาล้างแนวเชื่อม ยี่ห้อ KOVET รุ่น KV501 10) ส่วนไฟฟ้า BOSCH รุ่น GBM320 ขนาด 6 มิลลิเมตร 11) ดอกสว่านสแตนเลส YG HSSCo ขนาด 6.0 มิลลิเมตร และ 12) ชุดน็อตหัวเกลียวสแตนเลส เบอร์ SS304 ขนาด M6 หัวเบอร์ 10 ยาว 1.5 นิ้ว

3.3.2 แบบการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 12100 (2010) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 1 คือ นิยามเกณฑ์การประเมิน คือ S1 หมายถึง อุบัติเหตุไม่รุนแรง เช่น แผลเล็กน้อย, S2 หมายถึง อุบัติเหตุรุนแรง เช่น กระดูกหัก เย็บขาดแผล โครงสร้างอวัยวะผิดรูป รวมถึง ความทุพพลภาพอื่นๆ, E1 หมายถึง ระยะเวลาสัมผัสสองครั้งหรือน้อยกว่าต่อกะ หรือน้อยกว่า 15 นาทีต่อกะ, E2 หมายถึง ระยะเวลาสัมผัสมากกว่าสองครั้งต่อกะหรือมากกว่า 15 นาทีที่สะสมต่อกะ, P1 หมายถึง มีเทคโนโลยีที่เป็นที่ยอมรับ เทคโนโลยีความปลอดภัยที่มีชื่อเสียง อุปกรณ์ที่แข็งแกร่ง, P2 หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่สอดคล้องกันแต่ได้รับการอบรมและมีประสบการณ์มากกว่า 6 เดือน, P3 หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่สอดคล้องกันไม่ได้รับการฝึกอบรมและประสบการณ์น้อยกว่า 6 เดือน และอุบัติเหตุ/เหตุการณ์ที่คล้ายกันที่บันทึกไว้ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา, A1 หมายถึง เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไข เช่น ชิ้นส่วนมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำกว่า 0.25 เมตร/วินาที, A2 หมายถึง เป็นไปไม่ได้ โดยเมื่อนำเกณฑ์การประเมินตามข้างต้นมาทำการประเมินจะได้ระดับความเสี่ยงออกมาเป็น ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีเกณฑ์การแปรผลระดับความเสี่ยง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการให้คะแนนในการประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO12100:2010

Severity	Exposure	Probability of hazardous event occurring					
		P1		P2		P3	
S1	E1	1	1	1	1	2	2
	E2	1	1	1	1	2	2
S2	E1	2	2	2	3	3	4
	E2	3	4	4	5	5	6
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
Possibility of preventing or reducing injury/damage							



ตารางที่ 2 เกณฑ์การแปรผลระดับความเสี่ยง

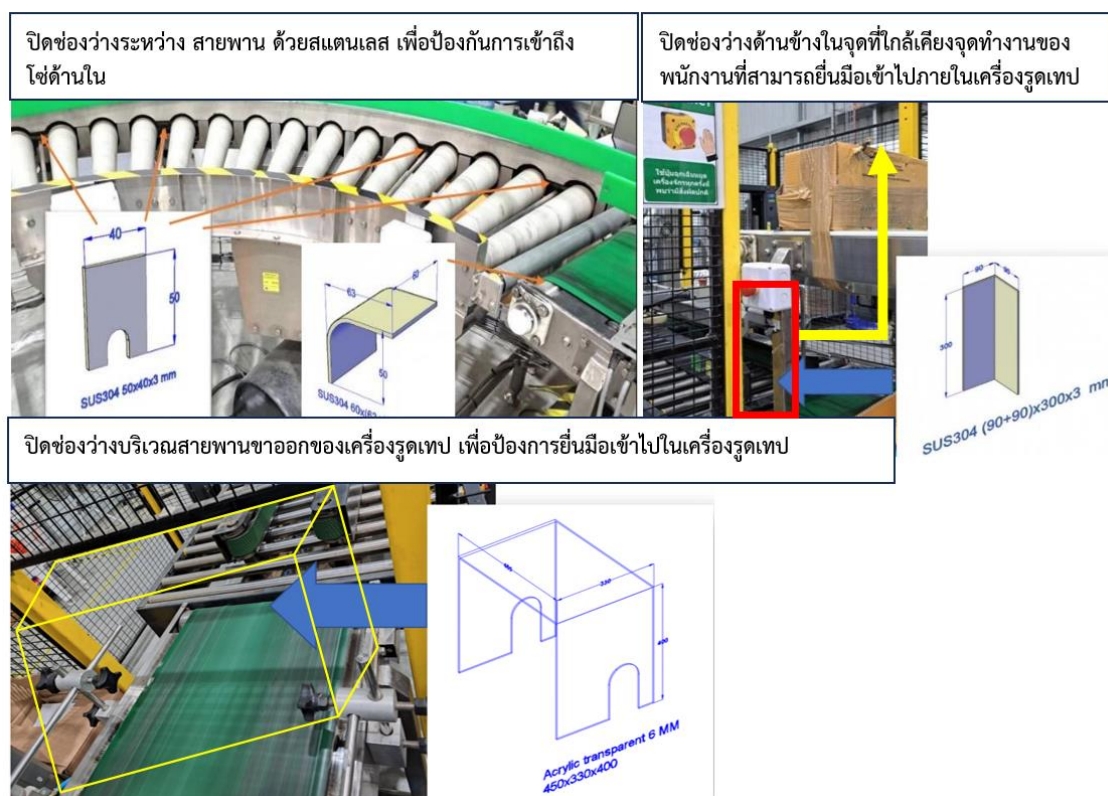
ดัชนีความเสี่ยง		รหัสสีที่แสดงในการประเมินความเสี่ยง (ดัชนีลำดับความสำคัญ):		
1	2	ระดับต่ำ	(priority 3)	
3	4	ระดับปานกลาง	(priority 2)	
5	6	ระดับสูง	(priority 1)	

3.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือ แบบสอบถามได้ถูกนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผลการตรวจสอบพบว่ามีความเหมาะสม ซึ่งค่า IOC มากกว่าเท่ากับ 0.67 ทุกข้อ

3.5 จริยธรรมการวิจัย การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลขใบรับรองที่ IRB3-029/2566 ลงวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2566

3.6 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ระยะ ดังนี้
ระยะที่ 1 การเตรียมการ ศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องและวิธีการประเมินความเสี่ยงของเครื่องรูดเทปตามมาตรฐาน ISO 12100:2010

ระยะที่ 2 การออกแบบอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ออกแบบตามมาตรฐาน ISO 14120, OSHA 1910.212, และ ANSI B11 โดยเลือกวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดเชื้อราและสามารถตรวจสอบได้ด้วยเครื่องตรวจจับโลหะ ในกรณีที่เกิดการแตกหักและปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามภาพที่ 2 ซึ่งอธิบายถึงภาพเครื่องรูดเทปก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายพร้อมกับภาพการออกแบบของอุปกรณ์ป้องกันอันตราย



ภาพที่ 2 การออกแบบของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเครื่องรูดเทป





ระยะที่ 3 การสร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตราย สร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายตามแบบและติดตั้งในตำแหน่งที่พนักงานสามารถเข้าถึงแหล่งอันตราย

ระยะที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทป ทั้งก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย รวมถึงได้สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของพนักงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเครื่องรูดเทป และทำการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของพนักงานที่ทำงานกับเครื่องรูดเทป จำนวน 10 คน ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

4.1.1 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับเครื่องรูดเทปขาเข้า ปิดจุดบาดตัดด้วยแผ่นฉากสแตนเลส 304 หนา 3 มิลลิเมตร ขนาด $(90+90) \times 300$ มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพที่ 3



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 (ก) เครื่องรูดเทปก่อนติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขาเข้า

(ข) เครื่องรูดเทปหลังติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขาเข้า





4.1.2 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับเครื่องรูดเทปขาออก ถูกปิดจุดบาด ตัด ด้วยแผ่นพลาสติกใส (Acrylic) ประกอบเป็นตัว C หนา 6 มิลลิเมตร ขนาด 450 x 330 x 400 มิลลิเมตร และยึดด้วยน็อตเข้ากับเครื่องจักรดังแสดงตามภาพที่ 4



จุดที่สามารถเข้าถึงจุดตัดของเครื่องรูดเทปได้

(ก)



ปิดจุดที่สามารถเข้าถึงจุดตัดของเครื่องรูดเทปได้

(ข)

ภาพที่ 4 (ก) เครื่องรูดเทปก่อนติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขาออก,
(ข) เครื่องรูดเทปหลังติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขาออก

4.1.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับสายพานขาออกจากเครื่องรูดเทป ถูกเชื่อมปิดจุดหมุน จุดหนีบของสายพานด้วยแผ่นฉากสแตนเลส 304 หนา 3 มิลลิเมตร ขนาด 60 x (50+63) มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพที่ 5



จุดที่สามารถเข้าถึงจุดหนีบของสายพานได้

(ก)



ปิดจุดที่สามารถเข้าถึงจุดหนีบของสายพานได้ 13.5

(ข)

ภาพที่ 5 (ก) สายพานขาออกจากเครื่องรูดเทป ก่อนติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย
(ข) สายพานขาออก หลังติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย





4.1.4 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับสายพานล้อยหมุนขาออก ถูกเชื่อมปิดจุดหนีบของโซ่ด้วยแผ่นสแตนเลส 304หนา 3 มิลลิเมตร ขนาด 50 x 40 มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพที่ 6



(ก)



(ข)

ภาพที่ 6 (ก) สายพานล้อยหมุนขาออกก่อนติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

(ข) สายพานล้อยหมุนขาออกหลังติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

4.2 ผลการประเมินความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทป

ระดับความเสี่ยงของสายพานขาเข้าเครื่องรูดเทป เครื่องรูดเทป และสายพานขาออกเครื่องรูดเทป ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของเครื่องจักรทั้งหมดอยู่ในระดับที่ 4 (ความเสี่ยงระดับปานกลาง) และภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรทั้งหมดอยู่ในระดับที่ 1 (ความเสี่ยงระดับต่ำ) ดังแสดงในตารางที่ 3





ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องรูดเทป

Module:		การประเมินความเสี่ยง																	
การวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น												การประเมินความเสี่ยงหลังจากแก้ไข							
กิจกรรม		สถานการณ์ที่เป็นอันตราย					การประมาณค่าความเสี่ยง					การลดความเสี่ยง			การประมาณค่าความเสี่ยง				
No.	รายละเอียด	ลักษณะอันตราย	สถานการณ์อันตราย	เหตุการณ์อันตราย	การบาดเจ็บที่เป็นไปได้	มาตรการป้องกันปัจจุบัน	S	E	P	A	R	มาตรการป้องกันเพิ่มเติม	มาตรการที่เลือกใช้	S	E	P	A	R	
กระบวนการทึบท่อ																			
1	สายพานขาออก	หนีบเฉือน	พนักงานหยิบกล่องซึ่งนี้อาจเข้าไปภายในบริเวณช่องว่างทำให้หนีบได้	ความเร็วของสายพานส่งผลต่อระดับความรุนแรง	กระดุกหักนิ้วขาด	ไม่มี	S2	E2	P2	A1			ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E1	P2	A2	1	
2	Rollerขาออก	หนีบเฉือน	พนักงานทำความสะอาดสายพานอาจทำให้นิ้วติดในจุดอันตรายได้	ความเร็วของโซ่ส่งผลต่อระดับความรุนแรง	ฟกช้ำ กระดุกแตก	ไม่มี	S2	E2	P2	A1	4	ห้ามพนักงานทำงานในบริเวณที่มีความเสี่ยง	ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E1	P2	A2	1	
3	เครื่องรูดเทปฝัngaเข้า	กระแทกบาด	พนักงานแก้ไขงานที่ติดขัดโดยยื่นมือเข้าไป	เครื่องรูดเทปตีมือ	ฟกช้ำ บาด	มาตรฐานการทำงานระบุถึงวิธีการไม่ยื่นมือเข้าไปในเครื่องจักรขณะเครื่องจักรกำลังทำงาน	S2	E2	P2	A1	4		ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E2	P1	A1	1	
4	เครื่องรูดเทปฝัngaเข้า	กระแทกบาด	พนักงานแก้ไขงานที่ติดขัดโดยยื่นมือเข้าไป	เครื่องรูดเทปตีมือ	ฟกช้ำ บาด	มาตรฐานการทำงานระบุถึงวิธีการไม่ยื่นมือเข้าไปในเครื่องจักรขณะเครื่องจักรกำลังทำงาน	S2	E2	P2	A1	4		ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้ครอบคลุมจุดอันตราย	S1	E2	P1	A1	1	



4.3 ผลการศึกษาด้านความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ป้องกันอันตราย

พนักงานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยเฉพาะในประเด็นที่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีจุดแหลมคมหรือบาด (ค่าเฉลี่ย 5.00) และพึงพอใจน้อยที่สุดในประเด็นที่อุปกรณ์ไม่ก่อให้เกิดปัญหาใหม่ (ค่าเฉลี่ย 3.60) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับความพึงพอใจ

ข้อ	รายการประเมินอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายที่ทำให้ ปลอดภัยมากขึ้น (n=10)	ระดับความพึงพอใจจำนวน (ร้อยละ)					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		มากที่สุด n (%)	มาก n (%)	ปานกลาง n (%)	น้อย n (%)	น้อยที่สุด n (%)		
1	อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ไม่มีจุดแหลม คม หรือบาด	10 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5.00	มากที่สุด
2	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสะดวก ต่อการทำงานปัจจุบัน	8 (80.0)	1 (10.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.70	มาก
3	อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ไม่ก่อให้เกิด ปัญหาใหม่	0 (0.0)	7 (70.0)	2 (20.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	3.60	ปานกลาง
4	พนักงานไม่สามารถเข้าถึง แหล่งอันตรายได้	0 (0.0)	10 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.00	มาก

5. อภิปรายผล

5.1 การออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและการประเมินความเสี่ยงของเครื่องรูดเทป

การออกแบบสร้างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของเครื่องรูดเทปโดยออกแบบให้ปิดคลุมแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทป เช่น จุดหมุนของสายพาน เป็นไปตามมาตรฐาน OSHA – Machine guarding: 1910.212 มาตรฐาน ISO14120:2015 Safety of machinery-Guards และมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI B11 Machine guarding standard) ซึ่งในมาตรฐานระบุว่าวัสดุที่ใช้ต้องทนทานแข็งแรง และสามารถป้องกันการเข้าถึงเครื่องจักรได้ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้วัสดุเป็นแผ่นสแตนเลสหนา 3 มิลลิเมตร และแผ่นพลาสติกใส (Acrylic) หนา 6 มิลลิเมตร และในจุดที่ต้องใช้การตรวจสอบด้วยสายตาเป็นประจำ การใช้แผ่นพลาสติกใส (Acrylic) ช่วยให้พนักงานสามารถตรวจสอบปัญหาของการผลิตโดยใช้สายตาได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น ลดการยื่นอวัยวะหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเข้าไปในเครื่องรูดเทปโดยไม่จำเป็น และในส่วนของสายพานใช้แผ่นสแตนเลสแบบยึดติดกับเครื่องรูดเทป และสายพานนั้น พนักงานจะไม่สามารถแก้ไขหรือนำอุปกรณ์ป้องกันอันตรายออกจากเครื่องรูดเทป และสายพานได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานสะอาด และการก่อให้เกิดเชื้อโรค อย่างไรก็ตามในขั้นตอนการบรรจุหีบห่อนี้ ผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการฆ่าเชื้อและบรรจุในช่องแล้ว ซึ่งส่งผลให้ผลกระทบในเรื่องของความสะอาดนั้นมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระดับต่ำ

จากการศึกษาระดับความเสี่ยงในการเข้าถึงแหล่งอันตรายของเครื่องรูดเทปภาย หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ตามมาตรฐาน ISO 12100 (2010) มีระดับความเสี่ยงที่ลดลง จากระดับเสี่ยงระดับปานกลาง คือ คะแนนอยู่ในระดับที่ 4 ลดเป็นระดับเสี่ยงระดับต่ำ คือ คะแนนอยู่ในระดับที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ มลฤดี โตประดิษฐ์ และดวงฤดี ฉายสุวรรณ (2562) ที่สรุปได้ว่าระดับความเสี่ยงอันตรายของเครื่องขึ้นรูปโลหะหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย มีระดับความเสี่ยงอันตรายลดลง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Hariprasadh (2022) ที่ระบุว่า การออกแบบมาตรการเพื่อกำจัด หรือลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจะช่วยลดโอกาสในการเข้าถึงหรือได้รับอันตราย ลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ สามารถทำให้ลดความเสี่ยง



ของเครื่องจักรได้ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Tremblay and Gauthier (2018) ที่พบว่าความเสี่ยงของเครื่องจักรขึ้นอยู่กับ การป้องกันของเครื่องจักรที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ซึ่งหากขาดอุปกรณ์ป้องกันอย่างใดอย่างหนึ่งไป เช่น เครื่องจักรไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย จะส่งผลให้ระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรมีระดับที่สูง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Backstrom and Doos (2000) ที่พบว่า กรณีที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเครื่องจักรในขณะที่เครื่องจักรทำงานนั้น ก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 35 ครั้ง อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ไม่สามารถหยุดเครื่องจักรได้ในกรณีที่ตั้งระบบการทำงานอัตโนมัติกับเครื่องจักร ก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 7 ครั้ง กรณีที่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่ครอบคลุมแหล่งอันตรายก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากถึง 12 ครั้ง

5.2 ความพึงพอใจต่อการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเครื่องรูดเทป

หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาความพึงพอใจของ อังกูร ลาภเนศ และชนะ เยี่ยงกมลสิงห์ (2550) ที่พบว่า อุปกรณ์ป้องกันอันตรายมีประสิทธิภาพที่ดีเหมาะกับการใช้งาน ไม่ประสบกับอุบัติเหตุ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายช่วยดันเนื้อหมูเข้าเครื่องง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of needs) ในลำดับขั้นที่ 2 คือ ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการความปลอดภัย โดยปราศจากความกลัว ปราศจากการสูญเสียและภัยอันตราย เช่น การมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีและปลอดภัย ส่งผลให้มนุษย์เกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับทฤษฎี 2 ปัจจัย (ทฤษฎีแรงจูงใจของ Herzberg) ของบุญชัย มูลธาร์ (2556) ที่บอกว่า การป้องกันไม่ให้พนักงานรู้สึกไม่พึงพอใจนั้น ด้านสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความไม่พึงพอใจได้ ถ้าหากมีสภาพแวดล้อมที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของพนักงานเกิดขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ รัชฎาพร พันธุ์ทวี (2561) ที่พบว่า สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปของสำนักงานคนบด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสูงสุด และสอดคล้องกับการศึกษาของ Raziq and Maula-bakhsh (2015) ที่พบว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ตีรวมถึงด้านความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน มีผลกับความพึงพอใจสูงสุดของพนักงานในการทำงาน และไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Bokotic and Babic (2013) ที่พบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่มีผลกับความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานบริษัท Croatian Shipbuilding อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอาจสามารถช่วยป้องกันหรือลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุหรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยได้ แต่อาจก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาได้เช่นกัน ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของพนักงานเพียง 1 กะการผลิตเท่านั้น ผลการประเมินความพึงพอใจของพนักงานทั้งหมดอาจมีความคลาดเคลื่อนจากนี้ได้ และระยะเวลาการใช้งานที่เพิ่มขึ้นอาจมีผลกระทบต่ระดับความพึงพอใจของพนักงานได้มากยิ่งขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

ในการออกแบบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายควรนำแบบมาประเมินเบื้องต้นกับพนักงานก่อนที่จะติดตั้งจริง เพื่อป้องกันปัญหาที่ตามมา เช่น จุดที่มีการติดกลับของผลิตภัณฑ์ หรือจุดที่ต้องทำการซ่อมบำรุงบ่อยๆ ควรจะต้องติดตั้งง่าย และมีมาตรการป้องกันอื่นๆ ตามมา เช่น มีระบบ Interlock เป็นต้น

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การออกแบบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายควรคำนึงถึงช่วงเวลาในการทำความสะดวกและซ่อมบำรุงด้วย หากอุปกรณ์ป้องกันอันตรายทำให้เข้าถึงจุดเหล่านั้นได้ยาก ในระยะยาวอาจทำให้การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีประสิทธิภาพได้





6.3 ข้อจำกัดในการวิจัย

การประเมินความเสี่ยงเครื่องรูดเทปสำหรับงานวิจัยนี้มีเพียง 2 ฝ่าย คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และวิศวกร หากต้องทำการวิจัยครั้งถัดไปควรทำร่วมกันทั้ง 3 ฝ่าย คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย วิศวกร และหัวหน้างานฝ่ายผลิต ทั้งก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารบริษัทผลิตอาหารสัตว์ที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค, กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร. (2559, กันยายน). *คู่มือการประเมินความพึงพอใจและไม่พึงพอใจของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กรมควบคุมโรค*. สคร9 จังหวัดนครราชสีมา <http://odpc9.ddc.moph.go.th/DPC5/WorkManual2/s3-3.pdf>.
- กระทรวงแรงงาน, สำนักงานประกันสังคม, สำนักงานกองทุนเงินทดแทน. (ม.ป.ป.). *สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ปี 2562-2566*. สำนักงานประกันสังคม, https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/1675d2a95c38687dd649989003beb08a.pdf.
- จุฬามาต ศษโคตร และศิริราณี อินทรหนองไผ่. (2560). พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 36(5), 12-20.
- บุญชัย มูลธาร์. (2556, 13 กรกฎาคม). *ทฤษฎีแรงจูงใจของ Herzberg*. <https://jokernum.blogspot.com/2013/07/herzberg.html>.
- มลฤดี โตประดิษฐ์ และดวงฤดี ฉายสุวรรณ. (29 มกราคม, 2562). *ปัจจัยต่ออุบัติเหตุในโรงงานขึ้นรูปโลหะด้วยเครื่องบด [Paper]*. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 57, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- รัชฎาพร พันธุ์ทวี. (2561, 6 มกราคม). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการของสำนักงานคณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*. CMRU IR, <http://cmruir.cmru.ac.th/handle/123456789/1110>.
- อังกูร ลาภเนศ และชนะ เยี่ยงกมลสิงห์. (2550). *การพัฒนาการลดอุบัติเหตุจากเครื่องบดเนื้อโดยใช้ปัจจัยมนุษย์*. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14458/UTCC.res.2007.10.
- American National Standards Institute. (2020, January 16). *ANSI B11.19-2019: Safeguarding and Machinery Risk Reduction*. <https://blog.ansi.org/2020/01/ansi-b11-19-2019-safeguarding-machinery-risk/>.
- Backstrom, T., & Doos, M. (2000). Problems with machine safeguards in automated installations. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25(6), 573-585. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(99\)00044-X](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(99)00044-X)





- Bokotic, D., & Babic, T. (2013). Relationship between Working Conditions and Job Satisfaction: The Case of Croatian Shipbuilding Company. *International Journal of Business and Social Science*, 4, 206-213.
- Etherton, J. R., & Myers, M. (2017). Machine safety research at NIOSH and the future directions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 6(2), 163-174.
[https://doi.org/10.1016/0169-8141\(90\)90020-3](https://doi.org/10.1016/0169-8141(90)90020-3)
- Hariprasadh, R. (2022). Machine Safety Risk Assessment. *International Journal for research trends and innovation*, 7(6), 1322-1345.
- Tremblay, J. C., & Gauthier, F. (2018). Safety of machinery in hospitals: An exploratory study in the province of Quebec, Canada. *Safety science*, 103, 207-217.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.08.018>
- International Standard. (2010). Safety of machinery-General principles for design- *Risk assessment and risk reduction*. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/51528/510735adf40846879b3a026ecf6956a2/ISO-12100-2010.pdf>.
- International Standard. (2015). *Safety of machinery – Guards-general requirements for the design and construction of fixed and movable guards*. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/59545/c1c055c111084169a27aa22bf360583c/ISO-14120-2015.pdf>.
- Mantel, S. (2024, January 2). OSHA: 1910.212-Standards of *machine guarding and general safety guidelines*. WORKPLACE Material Handling & Safety,
<https://www.workplacepub.com/stay-in-compliance/osha-1910-212-standards-for-machine-guarding-and-general-safety-guidelines/>.
- Poisson, P., Chinniah, Y., & Jocelyn, S. (2016). Design of a safety control system to improve the verification step in machinery lockout procedures: A case study. *Reliability engineering & system safety*, 156, 266-276. <https://doi.org/10.1016/j.res.2016.07.016>
- Raziq, A., & Maula-bakhsh, R. (2015). Impact of working environment on job satisfaction. *Procedia economics and finance*, 23, 717-725. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00524-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00524-9)





ผลการประยุกต์ใช้แผนผังแสดงระดับเสียง ในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปแห่งหนึ่ง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

รัชกร ช่งกุล*, เอกพจน์ กรดสุวรรณ**, นรมน ชำยมัน**,
พรชิตา จรพงศ์**, พีรณัฐ เพชรพิรุณ** และณัฐพงศ์ มาเทศ***

Received: August 26, 2024

Revised: October 28, 2024

Accepted: November 19, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับเสียง จัดทำแผนผังแสดงระดับเสียง และกำหนดมาตรการ
สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป ทำการตรวจวัดระดับเสียง
ทั้งหมด 6 แผนก จำนวน 771 จุด ด้วยเครื่องตรวจวัดระดับเสียง รุ่น SVAN 977A (Class 1) IEC 61672
นำผลตรวจวัดระดับเสียงมาจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงโดยใช้โปรแกรม SURFER Software Version 19

ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป มีระดับเสียงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 74.22 - 92.07
เดซิเบล (เอ) เมื่อจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป จุดที่มีผลการตรวจวัด
เกิน 85 เดซิเบล (เอ) คือ แผนกเลื่อยไม้ จำนวน 111 จุด คิดเป็นร้อยละ 95.68 ซึ่งมีระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 92.07
เดซิเบล (เอ) ดังนั้น สถานประกอบการควรจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พนักงานในแผนก
เลื่อยไม้ เช่น Ear muff สามารถลดการสัมผัสเสียงดังได้ เมื่อคำนวณค่า NRR ที่ปรับลดได้ 18.75 เดซิเบล (เอ)
ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในสเกลของพนักงานเมื่อใส่ Ear muff มีค่า
77.25 เดซิเบล (เอ) ซึ่งเป็นระดับเสียงที่ปลอดภัย นอกจากนี้ควรจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงาน
และควรจัดให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานเพื่อเฝ้าระวังการเสื่อมสมรรถภาพการได้ยินจาก
การทำงาน

คำสำคัญ: กระบวนการแปรรูปไม้ยางพารา / เสียงดัง / แผนผังแสดงระดับเสียง

*ผู้รับผิดชอบบทความ: รัชกร ช่งกุล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี 272 ถนนสุราษฎร์-นาสาร ตำบลขุนทะเล
อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100 E-mail: ratchakom.hon@sru.ac.th

*วท.ม., อาจารย์สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**นักศึกษา สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

***วท.ม., อาจารย์สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา





Effect of an Application of Noise Contour Map in a Rubber Wood Manufacturing Process at Surat Thani province

Ratchakorn Hongkul*, Aekkaphot Krodsuwan**, Naramon Kahiman**,
Pornchita Jorrapong**, Peeranat Phetpirun** and Nutthaphong Mated***

Abstract

This study aimed to evaluate the noise levels, noise contour mapping and guidelines for wearing personal protective equipment in a rubber wood manufacturing process at Surat Thani province. Sound level measurements were conducted in 6 departments, 771 points by using Sound Level Meter, model SVAN 977A (Class 1) IEC 61672. The noise level measurement result were used to create a noise contour map using the SURFER Software Version 19 program.

Result of the study found that the rubber wood manufacturing process has an average noise level between 74.22 - 92.07 dB(A). When creating a noise contour map in the rubber wood manufacturing process, it was found that the points with measurement results exceeding 85 dB(A) were the wood sawing department, totaling 111 points, accounting for 95.68%, which had an average noise level of 92.07 dB(A). Therefore, the establishment should provide personal protective equipment for employees in the wood sawing department which can reduce noise exposure by using ear muffs, derated NRR was 18.75 dB(A). Sound level of the employee when wearing ear muff was 77.25 dB(A), which was a safe sound level. In addition, a hearing conservation project should be implemented in the factory to reduce risks to employees' hearing performance and there should be an examination of employees' hearing ability to monitor hearing impairment from work.

Keywords: Rubber wood manufacturing process / Noise level / Noise contour map

**Corresponding Author: Ratchakorn Hongkul, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University
272 Surat-Nasan Road, Khun Taleay, Muang Distric, Surat Thani, E-mail: ratchakorn.hon@sru.ac.th*

**M.Sc. Lecturer, Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University*

***Student, Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University*

****M.Sc. Lecturer, Department of Occupational Health and Safety, School of Public Health, University of Phayao*





1. บทนำ

อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของภาคใต้ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเติบโตแบบก้าวกระโดด และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับภาคใต้ได้มากขึ้นปัจจุบันภาคใต้มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราทั้งหมด จำนวน 338 โรงงาน มูลค่าการลงทุนทั้งสิ้น 16,445.38 ล้านบาท มีการจ้างงาน จำนวน 36,313 คน ปริมาณไม้เลื่อยทั้งหมด จำนวน 9,016 โตะ ปริมาตรท่อนอบ จำนวน 579,341 ลูกบาศก์เมตร สามารถรองรับไม้ท่อนได้ จำนวน 17.49 ล้านตัน/ปี (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2566) ซึ่งถือได้ว่ามีกำลังการผลิตมากพอสมควรและคาดการณ์ว่าการจ้างงานในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ผลจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารานั้นคือ ปัญหามลพิษทางเสียง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากอุปกรณ์และเครื่องจักรกลที่นำมาใช้ในระบบการผลิตทำให้เกิดเสียงดังในอุตสาหกรรมประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องเลื่อยไฟฟ้า เครื่องขัดสายพาน มีระดับเสียงดังในช่วงระหว่าง 93 – 115 dB(A) (สมพิศ พันธุเจริญศรี, 2545) ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของพนักงาน เช่น ความเครียด ผลกระทบทางด้านจิตใจ ความดันโลหิตที่สูงขึ้น เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจ ควบคุมการนอนหลับ ควบคุมสมาธิในการทำงาน ก่อให้เกิดความรำคาญ ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ควบคุมการติดต่อสื่อสาร หูอื้อ และเกิดภาวะสูญเสียการได้ยิน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายตัวแปร เช่น ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียง และลักษณะของเสียง เป็นต้น ดังนั้นพนักงานในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราจึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ เช่น งานอุตสาหกรรมโลหะ งานตัดไม้ งานเลื่อยไม้ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมผลิตน้ำดื่ม และอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก เป็นต้น จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานไม้แปรรูปที่ผ่านมา พบว่า จุดปฏิบัติงานที่มีระดับความดังเสียงสูงสุดเกินมาตรฐาน 85 dB(A) คือ บริเวณเครื่องฉลไม้ ระดับความดังเสียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 89.3 dB(A) และบริเวณเครื่องเก็บคมไม้ เครื่องเลื่อย และเครื่องไสไม้ไฟฟ้า ระดับความดังเสียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.9, 87.8, และ 87 dB(A) ตามลำดับ และความถี่ที่มีระดับความดังเสียงสูงสุด คือ ที่บริเวณเครื่องฉลไม้ที่ความถี่ 2000 เฮิรตซ์ เท่ากับ 87.3 dB(A) ผลการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินในพนักงาน พบว่า มีความผิดปกติในช่วงความถี่ 500 - 2000 Hz. (กนกวรรณ มหาวิน และคณะ, 2562)

รายงานสถานการณ์ภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังในภาคใต้ พบผู้ป่วย จำนวน 5,322 คน เมื่อจัดอันดับข้อมูลภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังเป็นรายจังหวัด พบว่า อันดับ 1 คือ จังหวัดสงขลามียาผู้ป่วยมากที่สุด จำนวน 1765 คน คิดเป็นอัตรา 124.52 คนต่อแสนประชากร รองลงมาคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตรัง ยะลา และ พังงา จำนวน 837 คน คิดเป็น 79.65 คนต่อแสนประชากร, 629 คน คิดเป็น 98.02 คนต่อแสนประชากร, 384 คน คิดเป็น 73.52 คนต่อแสนประชากร และ 313 คน คิดเป็น 117.86 คนต่อแสนประชากร ตามลำดับ (กรมควบคุมโรค, 2566) ซึ่งจังหวัดสุราษฎร์ธานีจัดได้ว่ามีอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราจำนวนมาก และมีรายงานพบพนักงานเกิดภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังเป็นอันดับ 2 ของภาคใต้ จึงเป็นหนึ่งในกิจการที่มีความเสี่ยงสูงเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางเสียง และควรเฝ้าระวังภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพการได้ยินลูกจ้างในระยะยาวโดยไม่สามารถฟื้นคืนกลับมาเป็นปกติดังเดิมได้ หรืออาจเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินทั้งแบบชั่วคราวและถาวรได้ แต่ส่วนใหญ่สาเหตุของการสูญเสียการได้ยินจากการทำงานที่พบบ่อยที่สุดคือ การสูญเสียการได้ยินแบบ Sensory Hearing Loss โดยเกิดจากการรับสัมผัสเสียงดังที่เกิดจากสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน (Noise-induced Hearing Loss, NIHL) ผู้ที่มีภาวะสูญเสียการได้ยินมักมีอาการได้ยินเสียงดังในหู เช่น เสียงหึ่งๆ หรือเสียงกระดิ่ง ความผิดปกติดังกล่าวอาจจะเป็นพักๆ หรือเป็นตลอดเวลา และอาการจะเป็นมากขึ้นเวลาสัมผัสกับเสียงดังมากๆ



ดังนั้นผู้วิจัยและคณะจึงได้สนใจผลการประยุกต์ใช้แผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปแห่งหนึ่ง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามหลักเกณฑ์ของประกาศกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 ซึ่งระบุว่าข้อ 11 ในกรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียง ที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมง ตั้งแต่ 85 dB(A) ขึ้นไป ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการ อนุรักษ์การได้ยินและจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในสถานประกอบ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดพื้นที่เสี่ยง ต่อการสูญเสียการได้ยิน และเพื่อจัดทำมาตรการควบคุมอันตรายและป้องกันอันตรายจากเสียงให้กับพนักงาน และนำไปใช้ในการจัดการมลพิษทางเสียงต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อประเมินระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป
- 2.2 เพื่อจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป
- 2.3 เพื่อกำหนดมาตรการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) ซึ่งช่วงที่ทำการศึกษา อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง จัดทำแผนผังแสดงระดับเสียง และกำหนดมาตรการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงาน แห่งหนึ่ง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการศึกษาระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2567

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป ดำเนินการตรวจวัด ระดับเสียง และจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียง ภายในขอบเขตที่มีเสียงดังของกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยทำ การตรวจวัดเสียงแต่ละจุดในพื้นที่ทั้งหมด จำนวน 771 จุด แต่ละจุดแบ่งออกเป็น 6 แผนก ดังนี้ แผนกเลื่อยไม้ มีโต๊ะเลื่อยไม้และเลื่อยวงเดือนเป็นเครื่องจักรเพื่อแปรรูปไม้ตามขนาด พื้นที่แผนกนี้มีจำนวน 116 จุดแผนก ดัดซี่เลื่อย มีเครื่องโซโลเป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับกำจัดซี่เลื่อย พื้นที่แผนกนี้มีจำนวน 10 จุด แผนกอบสารเคมี ทำการจัดเรียงไม้ในถังอัดน้ำยา พื้นที่แผนกนี้มีจำนวน 14 จุด แผนกเครื่องต้มน้ำมีเครื่องบอยเลอร์ผลิตไอน้ำ เป็นแหล่งพลังงาน พื้นที่แผนกนี้มีจำนวน 20 จุด แผนกเครื่องอบไม้เพื่ออบไม้ให้ได้ความชื้นที่กำหนดตามมาตรฐาน พื้นที่แผนกนี้มีจำนวน 336 จุด และแผนกสต็อกไม้ เป็นการจัดเรียงตามเกรดไม้แต่ละขนาด จำนวน 275 จุด

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้คือเครื่องวัดระดับเสียง (Sound Level Meter: SLM) รุ่น SVAN 977A (Class 1) เครื่องวิเคราะห์เสียง 22 to 140 dB Frequency weighting A / C / Z, range 3.15-20,000 Hz. ตัวเครื่อง มาตรฐาน IEC 61672, ANSI S1.4, JISC1509-1 อุปกรณ์สำหรับสอบเทียบสำหรับปรับความถูกต้องของเครื่องวัด เสียง โดยใช้เครื่อง Acoustic Calibrator รุ่น SV 36 มาตรฐาน IEC 60942 ซึ่งได้รับการปรับเทียบความถูกต้อง ของเครื่องมือจากบริษัท อินโนเวทีฟ อินสตรูเมนต์ จำกัด เมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2567 และตรวจวัดตาม หลักเกณฑ์ของประกาศกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการตรวจวัด และวิเคราะห์ สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการ พ.ศ. 2561 (ประกาศ กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2561) และใช้โปรแกรม SURFER Software Version 19 เป็นโปรแกรม

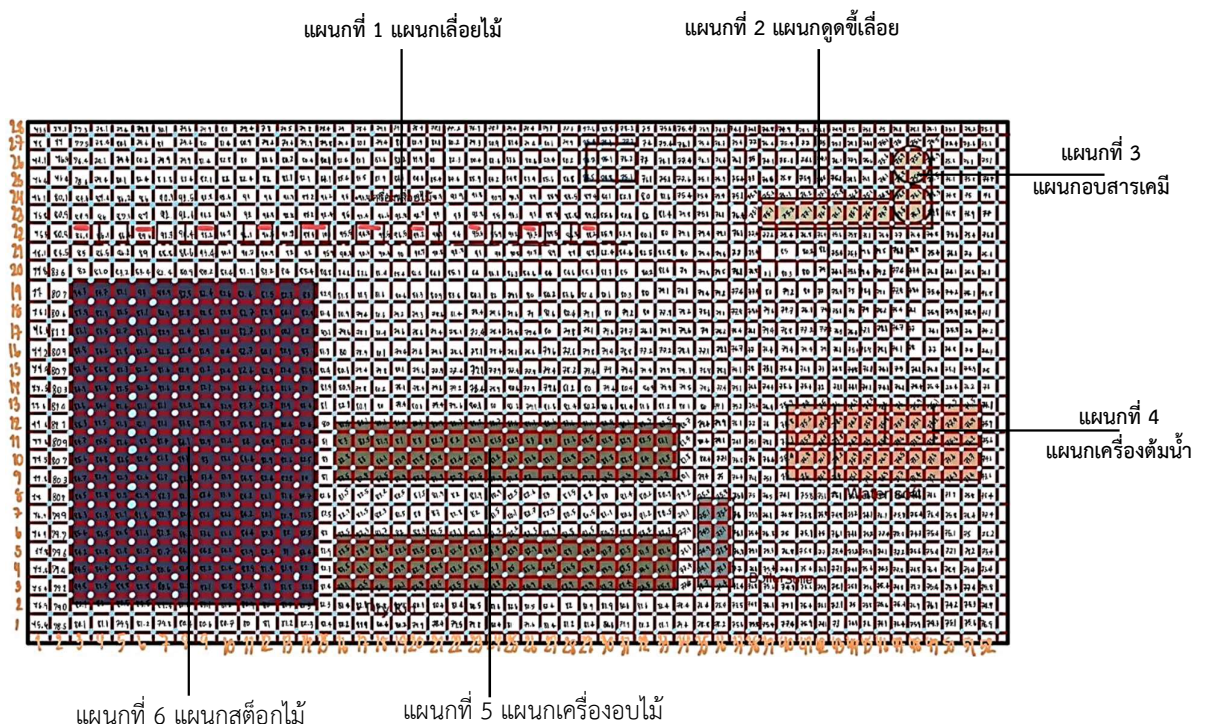


ที่แสดงพื้นที่ผิวแสดงโดยเส้นระดับ สามารถระบุสีและระดับความดังเสียงได้อย่างชัดเจน รวมทั้งมีจุดอ้างอิงของพื้นที่ที่เป็นมาตรฐานสากล จึงนำมาประยุกต์ใช้จัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงของกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 สำรวจพื้นที่ทำงานของโรงงาน (Walk through survey) โดยการเดินสำรวจและสังเกตบริเวณการทำงานว่ามีพนักงานที่ปฏิบัติงานส่วนใดที่อาจได้รับสัมผัสเสียงดัง ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัสเสียงนานเท่าใด รายละเอียดพื้นที่กระบวนการผลิต แผนผังการจัดวางเครื่องจักร และสภาพของเครื่องจักร เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นที่พบระหว่างการสำรวจ การวางแผนกำหนดจุดตรวจวัด และบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตรวจวัด

3.4.2 กำหนดจุดตรวจวัดพื้นที่กระบวนการผลิตทั้งหมด โดยทำการตึกริดกำหนดระยะห่างจุดตรวจวัดช่องละ 5 x 5 เมตร (ปทุมวิสา ผุดผ่อง, 2566) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาการทำงาน และระยะช่องห่าง 5 x 5 เมตร เนื่องจากเป็นบริเวณที่ไม่มีเครื่องจักรในการทำงาน รวมจุดตรวจวัดในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปทั้งหมด จำนวน 771 จุด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

3.4.3 วิธีการตรวจระดับเสียงเพื่อจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียง โดยนำเครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter) มาปรับเทียบความถูกต้องด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibrator) เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการตรวจวัด ที่ระดับเสียงมาตรฐาน 94.0 เดซิเบล จากนั้นตั้งค่าเครื่องมือตรวจวัดทำการเลือก Weighting Network A การตอบสนองแบบช้า (Slow) ซึ่งการตรวจวัดจะใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดช่วงเวลาที่ทำการวัด (LA_{eq}) ระดับเสียงสูงสุด (LA_{max}) และระดับเสียงต่ำสุด (LA_{min}) โดยแต่ละจุด



จะใช้ระยะเวลาในการตรวจวัดเสียงเฉลี่ยจุดละ (LA_{eq}) 5 นาที วัดซ้ำจุดละ 3 ครั้ง (ลักษณะ บัญชา และดุขภูถาวรพงษ์, 2562) และในการตรวจวัดจะดำเนินการสวมฟองน้ำกันลม (Wind Screen) ที่ไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียงขณะตรวจวัด ควรตั้งเครื่องวัดระดับเสียงบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ โดยให้ไมโครโฟนอยู่ระดับหูของลูกจ้างที่กำลังปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น รัศมีไม่เกิน 30 เซนติเมตร หรือติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงให้สูงประมาณ 1.5 เมตร วัดไปตามแนวระดับการตีกิริตตามแถว ทำการบันทึกค่าที่ได้จากการตรวจวัดและตั้งค่าเครื่องทุกครั้งก่อนทำการตรวจวัดครั้งต่อไป บันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดในแต่ละจุดลงในโปรแกรม SURFER Software Version 19 ของประเทศสหรัฐอเมริกา โปรแกรมจะแสดงแผนที่ของระดับเสียงในช่วงต่างๆ หลังจากการตรวจวัดระดับเสียงเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดมาจัดทำเป็นแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลแผนผังแสดงระดับเสียงด้วยโปรแกรม SURFER Software Version 19

3.6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยนี้ผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2567 เอกสารรับรองโครงการวิจัย SRU-REC 2024/102

4. ผลการวิจัย

4.1 ประเมินระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

ผลการประเมินระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป มีระดับเสียงดังอยู่ในช่วง 74.22 - 92.07 เดซิเบล (เอ) ประกอบด้วย 6 แผนก จำนวน 771 จุด พบว่า แผนกที่มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ แผนกพื้นที่เลื่อยไม้ จำนวนจุดตรวจวัด 116 จุด ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 92.07 เดซิเบล (เอ) รองลงมา คือ แผนกเครื่องอบไม้ จำนวนจุดตรวจวัด 336 จุด ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 82.58 เดซิเบล (เอ) แผนกสต็อกไม้ จำนวนจุดตรวจวัด 275 จุด ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 82.00 เดซิเบล (เอ) แผนกดูดซึ้เลื่อย จำนวนจุดตรวจวัด 10 จุด ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 77.44 เดซิเบล (เอ) แผนกอบสารเคมี จำนวนจุดตรวจวัด 14 จุด ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 74.99 เดซิเบล (เอ) และแผนกเครื่องตม่น้ำ จำนวนจุดตรวจวัด 20 จุด ระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 74.22 เดซิเบล (เอ) ส่วนแผนกที่มีค่าเฉลี่ยระดับเสียงเกิน 85 คือ แผนกเลื่อยไม้ จากจำนวนจุดตรวจวัด 116 จุด มีระดับเสียงเกินจำนวน 111 จุด คิดเป็นร้อยละ 95.68 ดังตารางที่ 1





ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปแห่งหนึ่ง

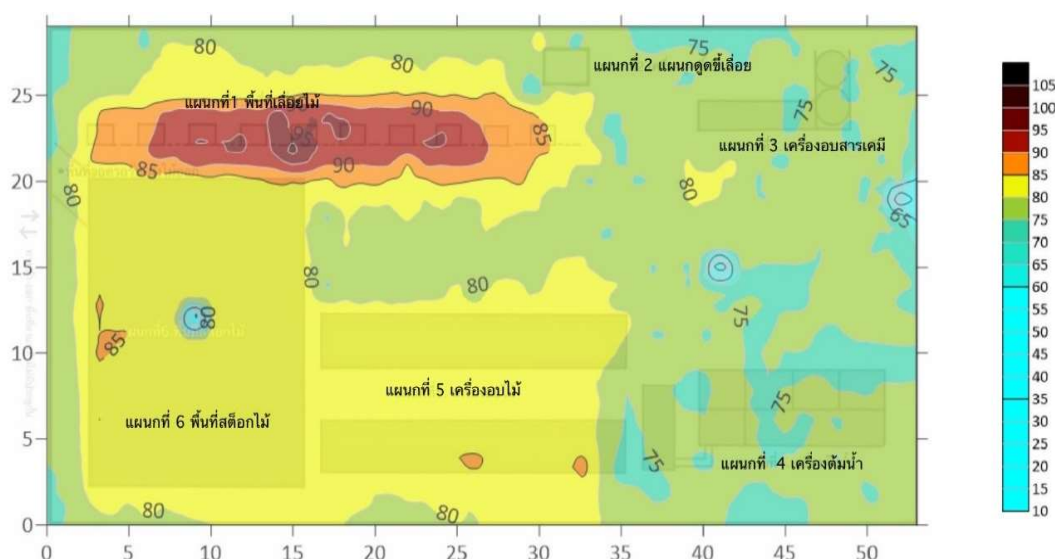
แผนกงาน	จำนวนจุดตรวจวัด	ค่าเฉลี่ย dB(A)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ผลการตรวจวัด (ร้อยละ)	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
แผนกเลื่อยไม้	116	92.07	84.5-103	(5) 4.32	111 (95.68)
แผนกดูดซับเสียง	1	77.44	74.5-82.5	1 (100)	0 (0)
แผนกอบสารเคมี	14	74.99	73.5-76.3	14 (100)	0 (0)
แผนกเครื่องต้มไม้	20	74.22	71.2-77.4	20 (100)	0 (0)
แผนกเครื่องอบไม้	336	82.58	79.7-86.3	329 (97.92)	7 (2.08)
แผนกสต็อกไม้	275	82.00	79.1-85.5	270 (98.18)	5 (1.82)

หมายเหตุ - มาตรฐานเสียง มีให้เกิน 85 เดซิเบล(เอ) อ้างอิงตามกฎหมายกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

- ใช้ค่า LA_{eq} ในการเทียบค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

4.2 จัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

จากการตรวจวัดระดับเสียงนำมาสู่การจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงบริเวณกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป พบว่า บริเวณแผนกเลื่อยไม้ เป็นบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 85 เดซิเบล (เอ) หรือเกินมาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 2 ซึ่งแสดงเป็นแถบสีส้ม - สีแดง หรือแผนกเครื่องอบไม้ และแผนกสต็อกไม้ แสดงเป็นแถบสีเหลือง เป็นบริเวณที่ควรเฝ้าระวังและป้องกันเสียงดัง



ภาพที่ 2 แสดงแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour Map) ในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป



4.3 การกำหนดมาตรการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

การกำหนดบริเวณในแต่ละแผนกสำหรับสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในกระบวนการผลิตไม่เพียงพอเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานนานถึง 8 ชั่วโมง จากการจัดทำแผนที่เส้นระดับเสียง พบว่า บริเวณแผนกที่ปลอดภัยมีระดับเสียงเท่ากับหรือน้อยกว่า 85 เดซิเบล (เอ) และบริเวณผลการตรวจวัดระดับเสียงมีค่ามากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ในบริเวณที่มีระดับเสียงสูงจะต้องมีการกำหนดมาตรการเพื่อป้องกันและลดผลกระทบทางเสียง เช่น การติดป้ายเตือนบริเวณพื้นที่ที่มีเสียงดัง เพื่อเตือนพนักงานก่อนเข้าปฏิบัติงานในแผนกที่เสียง รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่เหมาะสมให้แก่พนักงาน เช่น ที่อุดหู (Ear Plug) หรือ ที่ครอบหู (Ear Muff) เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถลดระดับเสียงต่อการได้ยินของหูพนักงานที่ต้องทำงานในบริเวณแผนกที่มีเสียงดังร่วมกับมาตรการลดระดับเสียงที่ต้นกำเนิดเสียง ซึ่งให้เป็นไปตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เรื่อง กำหนดให้นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้วไม่เกินมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

การคำนวณโดยใช้ค่า Noise Reduction Rating (NRR) ที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์กับค่าตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{Protected dBA} = \text{Sound Level dBA} - [\text{NRRadj} - 7]$$

หมายเหตุ: Protected dBA	หมายถึง	ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในสเกล เอ (Scale A) หรือเดซิเบล (เอ)
Sound Level dBA	หมายถึง	ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ในสเกล เอ (Scale A) หรือเดซิเบล (เอ)
NRRadj	หมายถึง	ค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือชนิดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

โดยกำหนดให้มีการปรับค่าตามลักษณะและชนิดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กรณี Ear muff ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ 25 ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์ และกรณีเป็น Ear plug ชนิดโฟม ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ 50 ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ค่า NRRadj จากป้ายฉลาก = 25 เมื่อคำนวณค่า NRR ที่ปรับลดแล้ว = $25 - (25 \times 25)/100 = 18.75$

ค่า NRRadj จากป้ายฉลาก = 32 เมื่อคำนวณค่า NRR ที่ปรับลดแล้ว = $32 - (32 \times 50)/100 = 16$

จากสูตร Protected_{Ear muff} dBA = $103 - [18.75 - 7] = 77.25$

และ Protected_{Ear plug} dBA = $86.30 - [16 - 7] = 63.30$

จากการคำนวณโดยใช้ค่า Noise Reduction Rating (NRR) ที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์กับค่าตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน พบว่า บริเวณพื้นที่ปลอดภัยมีระดับเสียงเท่ากับหรือน้อยกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ได้แก่ แผนกดูดซับเสียง แผนกอบสารเคมี และแผนกเครื่องต้มน้ำ ส่วนบริเวณพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัยมีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) คือ แผนกหล่อไม้ เป็นบริเวณที่จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย



ส่วนบุคคล เช่น Ear muff สามารถลดการสัมผัสเสียงระดับเสียงสูงสุดที่วัดได้ 103 เดซิเบล (เอ) เหลือเพียง 77.25 เดซิเบล (เอ) รวมทั้งมีบางส่วนของพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัยมีระดับเสียงที่ต้องเฝ้าระวังและป้องกันระดับเสียงดัง ได้แก่ แผนกเครื่องอบไม้ และแผนกสต็อกไม้ เป็นบริเวณที่จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น Ear plug ชนิดโฟม สามารถลดการสัมผัสเสียงระดับเสียงสูงสุดที่วัดได้ 86.30 เดซิเบล (เอ) เหลือเพียง 63.30 เดซิเบล (เอ)

5. อภิปรายผล

การตรวจวัดระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป พบว่า แผนกเลื่อยไม้ ระดับเสียงเฉลี่ยสูงที่สุดหรือมีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.07 เดซิเบล (เอ) ซึ่งเกิดจากบริเวณโต๊ะเลื่อยไม้จำนวนมากที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงจากเลื่อยไม้วงเดือน ส่วนแผนกที่มีค่าเฉลี่ยระดับเสียงน้อยสุดหรือมีระดับเสียงเท่ากับหรือน้อยกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ได้แก่ แผนกเครื่องอบไม้ แผนกสต็อกไม้ แผนกเครื่องอบสารเคมี แผนกดูดซับเสียง และแผนกเครื่องต้มน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.58, 82.00, 74.99, 77.44 และ 74.22 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ สอดคล้องกับการประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานไม้แปรรูป ตำบลนาครี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง (กนกวรรณ มหาวาน, วิโรจน์ จันทร และพัชรศิริ ศรีเวียง, 2562) พบว่า จุดปฏิบัติงานที่มีระดับความดังเสียงสูงสุดเกินมาตรฐาน 85 เดซิเบล (เอ) คือ บริเวณเครื่องเลื่อยไม้ มีค่าเฉลี่ยระดับเสียง เท่ากับ 87.8 เดซิเบล (เอ) โดยใช้เครื่องเลื่อยไม้ที่เป็นเครื่องจักรไฟฟ้า จึงเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญทำให้เกิดระดับเสียงมีค่าเกินมาตรฐานจากการทำงานของเครื่องจักร ผลการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป พบว่า แผนกเลื่อยไม้ระดับเสียงมีการกระจายตัวจากแหล่งเสียงของเครื่องจักรค่อนข้างมาก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ดังกล่าวมีเครื่องจักรในกระบวนการเลื่อยไม้เป็นจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาเสียงดังในบริเวณดังกล่าว และสอดคล้องกับงานวิจัยการสูญเสียการได้ยินของพนักงานชาวเมียนมาที่สัมผัสเสียงดัง ในโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา จังหวัดนครศรีธรรมราช (อุไรวรรณ หมัดอำตม์ และคณะ, 2561) พบว่า แผนกเลื่อยไม้มีระดับเสียงดังสูงสุด 101.0 เดซิเบล (เอ) รองลงมา คือ แผนกไสและซอยหน้าไม้ และแผนกตัดชิ้นส่วนไม้ มีระดับเสียงดัง 94.6 และ 92.5 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับ และพนักงานได้รับสัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล (เอ) ร้อยละ 100 เนื่องจากกระบวนการผลิตไม้แปรรูปในโรงงานมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงดัง ได้แก่ เครื่องเลื่อยยนต์ เลื่อยไฟฟ้า ซึ่งมีระดับเสียงดัง 115 เดซิเบล (เอ) และสภาพการทำงานในโรงงานบริเวณพื้นที่การทำงานมีการวางโต๊ะเลื่อยหลายโต๊ะอยู่ใกล้ๆ กัน ค่าระดับความดังของเสียงเครื่องเลื่อยที่นำมาตั้งรวมกันจึงมีเสียงดังมากขึ้น และพนักงานที่สัมผัสเสียงดังมากที่สุด พบว่า พนักงานแผนกเลื่อยไม้ โดยเฉพาะตำแหน่งนายม้า ซึ่งเป็นคนส่งไม้เข้าเครื่องเลื่อยจะสัมผัสเสียงดังมากที่สุดและต้องทำงานต่อเนื่องตลอดเวลา จึงอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด เป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินเนื่องได้รับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

การจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานแต่ละแผนกในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป พบว่า บริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 85 เดซิเบล (เอ) คือ บริเวณแผนกเลื่อยไม้ เป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูงจะต้องมีการกำหนดมาตรการเพื่อป้องกันแหล่งกำเนิดเสียงดังหรือลดการสัมผัสเสียงดังของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ แผนกเครื่องอบไม้ และแผนกสต็อกไม้ เป็นบริเวณที่ควรเฝ้าระวังและป้องกันเสียงดังเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการชักฟอกย้อมเครื่องนุ่งห่มเพื่อกำหนดมาตรการอนุรักษ์การได้ยินของโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร (ปัญจภัทพร บุษย์พร้อม และคณะ, 2565) พบว่า บริเวณแผนกชักชิ้นงาน เป็นพื้นที่ที่มีระดับเสียงดังเกินกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งจะต้องมีการติดป้ายเตือนและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน ตลอดจนจะต้องมีการเฝ้าระวังการได้ยิน (Hearing monitoring) โดยการตรวจสมรรถภาพการได้ยินให้กับผู้ปฏิบัติ และสอดคล้องกับงานวิจัยการตรวจวัดและการจัดทำแผนที่เสียงในกระบวนการผลิต



กระสอบพลาสติก (ณัฐพล พิมพ์พรมมา, 2564) พบว่า พื้นที่ในกระบวนการผลิตกระสอบพลาสติกบริเวณจุดตรวจที่มีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ทุกจุดในพื้นที่ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน ดังนั้นการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงเป็นเครื่องมือสำคัญในการควบคุมป้องกันปัญหาแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงและผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งแผนผังแสดงระดับเสียงจะแสดงความแตกต่างระดับเสียงตามระดับสปีบริเวณพื้นที่ต่างๆ ในแต่ละแผนก ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าต้องใช้ อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดใดจึงจะเหมาะสม หรือมีเวลาในการปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่นั้นๆ มากน้อยเพียงใด โดยมีให้เกิดกระทบต่อการสัมผัสเสียงดังทั้งระยะสั้นและระยะยาว

การกำหนดมาตรการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลจากการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานแต่ละแผนกในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป พบว่า บริเวณพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัยมีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) คือ แผนกเลื่อยไม้ เป็นบริเวณที่จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น Ear muff และบริเวณพื้นที่บางส่วนของพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัยมีระดับเสียงที่ต้องเฝ้าระวังและป้องกันระดับเสียงดัง ได้แก่ แผนกเครื่องอบไม้ และแผนกสกัดกั้นไม้ เป็นบริเวณที่จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น Ear plug ชนิดโฟม สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการชักฟอกย้อมเครื่องนุ่งห่มเพื่อกำหนดมาตรการอนุรักษ์การได้ยินของโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร (ปัญญภัทธร บัญพริ้ม และคณะ, 2565) พบว่า พื้นที่ที่มีจุดตรวจวัดเสียงมีระดับเสียงตั้งแต่ 85 เดซิเบล (เอ) จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล คือ ปลั๊กอุดหูแบบโฟม (Foam Earplug) เมื่อคำนวณค่าระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พบว่า พนักงานใส่ปลั๊กอุดหูแบบโฟมสามารถลดการสัมผัสเสียงจากระดับเสียงสูงสุดที่วัดได้ 90 เดซิเบล (เอ) เหลือเพียง 71 เดซิเบล (เอ) และควรจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ ส่วนแผนกชักชิ้นงานส่วนแผนกและพื้นที่บริเวณอื่นๆ ที่มีระดับเสียงเฉลี่ยตั้งแต่ 80 - 84 เดซิเบล (เอ) ควรจัดให้มีมาตรการป้องกันและเฝ้าระวังต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยการตรวจวัดและการจัดทำแผนที่เสียงในกระบวนการผลิตกระสอบพลาสติก (ณัฐพล พิมพ์พรมมา, 2564) พบว่า การกำหนดพื้นที่ในการใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ในกระบวนการผลิตกระสอบพลาสติกที่มีจุดตรวจวัดเสียงระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ทุกจุดในพื้นที่ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น Ear plug หรือ Ear muff ดังนั้นควรจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมในแต่ละแผนก และให้พนักงานได้รับการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการเสื่อมสมรรถภาพการได้ยินจากการทำงาน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ผลการศึกษาควรจัดทำมาตรการการอนุรักษ์การได้ยิน เพื่อป้องกันอันตรายจากการได้รับสัมผัสเสียงดังเป็นเวลานานๆ และยังสามารถป้องกันการเสื่อมสมรรถภาพการได้ยินจากการทำงาน ควรจัดให้มีการปรับปรุงแก้ไขทางด้านวิศวกรรม โดยการควบคุมที่แหล่งกำเนิดของเสียง เช่น เครื่องจักร หรือทางผ่านของเสียง หรือการบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างจะได้รับไม่ให้เกินมาตรฐานที่กำหนด เช่น Ear plug หรือ Ear muff ให้กับพนักงานที่ต้องทำงานในบริเวณพื้นที่เสียงดัง ควรมีการหมุนเวียนช่วงเวลาการทำงานเพื่อลดโอกาสในการรับสัมผัสเสียง และควรจัดให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของพนักงาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการเสื่อมสมรรถภาพการได้ยินจากการทำงาน





6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งถัดไป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อจำกัด คือ แต่ละจุดจะใช้ระยะเวลาในการตรวจวัดเสียงเฉลี่ยจุดละ (LA_{eq}) 5 นาที เพื่อให้เป็นการรบกวนเวลาของผู้ปฏิบัติงานมากเกินไป เนื่องจากต้องวัดหลายจุดของบริเวณพื้นที่กระบวนการผลิตทั้งหมด และควรนำข้อมูลจากการวิจัยนี้เป็นพื้นฐานในการวิจัยต่อไป และควรประเมินสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานควบคู่กับการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียง เพื่อติดตามการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน และความเหมาะสมของการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงของพนักงาน

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้จัดการและพนักงานโรงงานไม้ยางพาราแปรรูปที่ให้ความอนุเคราะห์และร่วมมือเป็นอย่างดีในการเข้าร่วมโครงการวิจัย และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่สนับสนุนทุนทำวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ มหาวิน, วิโรจน์ จันทร และพัชรสิริ ศรีเวียง. (2562). การประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานไม้แปรรูป: กรณีศึกษาตำบลนาครี อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง. *ธรรมศาสตร์เวชสาร*, 19(Supplement), 64-76.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2566, 29 พฤศจิกายน). *สรุปสถิติจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการ ประจำปี 2563*, <https://www.diw.go.th/webdiw/static-fac>.
- กรมควบคุมโรค, กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2566, 29 พฤศจิกายน). *รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม*. กรมควบคุมโรค, <https://ddc.moph.go.th/doed/pagecontent.php?page>.
- กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559. (2559, 17 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 133 ตอนที่ 91 ก. หน้า 48-54.
- ณัฐพล พิมพ์พรมมา. (2564). การตรวจวัดและการจัดทำแผนที่เสียงในกระบวนการผลิตกระสอบพลาสติกของโรงงานแห่งหนึ่ง จังหวัดราชบุรี. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม*, 8(2), 36-44.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล. (2561, 14 กุมภาพันธ์). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 33 ง. หน้า 9-10.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน. (2561, 26 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 19 ง. หน้า 15.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ สภาพะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ. (2561, 12 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 67 ง. หน้า 11-16.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ. (2561, 12 มิถุนายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 134 ง. หน้า 15-16.





- ปัญจปัทมพร บุญพร้อม, สิทธิพันธุ์ ไชยนันท์, ญานิศา พึ่งเกตุ และอุมารัตน์ ศิริจรูญวงศ์. (2565). การจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในกระบวนการชักฟอกย้อมเครื่องนุ่งห่มเพื่อกำหนดมาตรการอนุรักษ์การได้ยินของโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา*, 17(2), 1-11.
- บุญญา ผุดผ่อง. (2566). กลยุทธ์การวางแผนการตรวจวัด ระดับเสียงการจัดกลุ่ม SEGs และการทำ Noise Contour Map. ใน *เอกสารการสอน*. สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ลักษณีย์ บุญขาว และดุขฎิ ถาวรพงษ์. (2562). การศึกษาระดับเสียงและแผนที่แสดงระดับเสียงเทียบเท่าบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 21(1), 60-67.
- สมพิศ พันธุเจริญศรี. (2545). *ถาม-ตอบ ปัญหาเสียงดัง และหูตึงจากการทำงาน*. เรียงสาม กราฟิค ดีไซน์.
- อุไรวรรณ หมัดอำตัม, สุภาภรณ์ ยิ้มเที่ยง, ทศณู เรืองสุวรรณ, จิตตาภรณ์ มงคลแก่นทราย และนุจริย์ แซ่จิ้ว. (2561). การสูญเสียการได้ยินของพนักงานชาวเมียนมาที่สัมผัสเสียงดัง ในโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 41(4), 23-33.





เว็บแอปพลิเคชันการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรค และการบาดเจ็บจากการทำงาน สำหรับแรงงานนอกระบบ: งานวิจัยเชิงพัฒนา

กัลยาณี ตันตรานนท์*, วีระพร ศุทธากรณ์**, อนนท์ วิสุทธิ์ธนานนท์***,
พัชรินทร์ ไชยสุรินทร์***, ธาณี แก้วธรรมานุกุล***, วันเพ็ญ ทรงคำ**,
วรินทร์ จรุงโรจน์สกุล*** และปิยวรรณ สวัสดิ์สิงห์****

Received: March 11, 2024

Revised: August 9, 2024

Accepted: August 19, 2024

บทคัดย่อ

แรงงานนอกระบบ เป็นกลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่ไม่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายแรงงาน และมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยน้อย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานสำหรับแรงงานนอกระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ขั้นตอนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแรงงานสุขภาพดีใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปทำแบบประเมินความเสี่ยงจากการทำงานและดูผลการประเมินของตนเอง ในส่วนของเจ้าหน้าที่สามารถเข้าระบบเพื่อรวบรวมสถิติปัญหาด้านอาชีวอนามัยในผู้ประกอบอาชีพ การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันด้านประสิทธิภาพ ประโยชน์ และการออกแบบ (n=229) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดทุกด้าน จากผลการศึกษาบุคลากรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้สร้างความตระหนักแก่แรงงานนอกระบบในการป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน โดยเข้าไปประเมินการสัมผัสปัจจัยอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานด้วยตนเอง

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน / แรงงานนอกระบบ / โรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน

*ผู้รับผิดชอบบทความ: กัลยาณี ตันตรานนท์ กลุ่มวิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

110/406 ถนนอินทวิโรด ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 E-mail: kunlayanee.t@cmu.ac.th

*Ph.D., รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติอาชีวอนามัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

**Ph.D., รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติอาชีวอนามัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

***Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติอาชีวอนามัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

****M.N.S., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติอาชีวอนามัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่



The Self Care Web Application for Informal Workers in Preventing Occupational Diseases and Injuries: Developmental Research

Kunlayanee Tantranont*, Weeraporn Suthakorn**, Anon Wisutthananon***, Patcharin Chaisurin***, Thanee Kaewthummanukul***, Wanpen Songkham**, Waruntorn Jongrungsakul*** and Piyawan Sawasdisingha****

Abstract

This study focuses on developing a self-care web application specifically designed for informal workers, a demographic often excluded from labor law protections and with limited access to occupational health and safety resources. The primary objective is to create a digital tool to assist these workers in preventing occupational diseases and injuries. The research utilized the Database System Development Life Cycle (DSDLC) framework to develop the “Healthy i-Work” web application built using open-source software. The website allows users to access information, complete assessments, and view their results. Officials and administrators can log in and oversee the summarize evaluation results. A study with 229 informal workers demonstrated high satisfaction with the web application’s efficiency, design, and usability. Occupational health and safety personnels can utilize this tool to educate informal workers about preventing work-related diseases and injuries by enabling these workers to self-assess their exposure to hazardous factors and the health effects of their work.

Keywords: Web Application / Informal Workers / Occupational Diseases and Injuries

**Corresponding Author: Kunlayanee Tantranont, Public Health Nursing, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, 110/406 Intha Warorot Rd., Suthep, Muang Chiang Mai, Chiang Mai 50200, E-mail: kunlayanee.t@cmu.ac.th*

**Ph.D., Associated Professor, Master of Nursing Science Program in Occupational Health Nurse Practitioner, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai*

***Ph.D., Associated Professor, Master of Nursing Science Program in Occupational Health Nurse Practitioner, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai*

****Ph.D., Assistant Professor, Master of Nursing Science Program in Occupational Health Nurse Practitioner, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai*

*****M.N.S., Assistant Professor, Master of Nursing Science Program in Occupational Health Nurse Practitioner, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai*





1. บทนำ

องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Organization [ILO]) ได้คาดการณ์ว่าแรงงานทั่วโลก 6 ใน 10 รายทำงานอยู่ในภาคของการจ้างงานนอกระบบ ตามความหมายขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ แรงงานนอกระบบ (informal workers) หมายถึง แรงงานที่อยู่ในการจ้างงานในภาคเศรษฐกิจที่ไม่เป็นทางการ (informal sector) ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจการขนาดเล็ก ตั้งได้ง่าย มีลักษณะเป็นธุรกิจชั่วคราว มักใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ มีการใช้แรงงานเป็นหลักหรือมีการดัดแปลงเทคโนโลยีง่ายๆ มาใช้ (International Labour Organization, 2022) จากสถิติแรงงานในประเทศไทยปี พ.ศ.2564 มีประชากรวัยแรงงานอายุระหว่าง 15 ถึง 60 ปี จากจำนวนผู้มีงานทำทั้งหมด 37.7 ล้านคน พบว่ามากกว่าครึ่งของประชากรวัยแรงงาน (ร้อยละ 52.0) เป็นแรงงานนอกระบบหรือผู้มีงานทำที่ไม่ได้รับความคุ้มครองหรือไม่มีหลักประกันทางสังคมจากการทำงาน เมื่อพิจารณากิจกรรมทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2564 พบว่า แรงงานนอกระบบ ร้อยละ 58.0 ทำงานอยู่ในภาคเกษตรกรรม รองลงมาเป็นภาคการบริการและการค้า ร้อยละ 32.2 และภาคการผลิต ร้อยละ 9.8 ตามลำดับ (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2564) จากผลการศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงและความเปราะบางของแรงงานนอกระบบพบว่า แรงงานนอกระบบส่วนใหญ่ทำงานในพื้นที่เสี่ยงและไม่เหมาะสมต่อการทำงาน ต้องเผชิญกับแสงแดด ความร้อน เสียงดัง ฝุ่น มลพิษทางอากาศ รวมถึงมีความเสี่ยงจากการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์การทำงานที่เป็นอันตราย แรงงานนอกระบบส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับสิทธิประโยชน์และความคุ้มครองตามกฎหมาย (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2565) สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพชีวิตและสภาพการทำงานของแรงงานนอกระบบในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าแรงงานนอกระบบมีสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับแรงงานในระบบ ได้แก่ มีจำนวนชั่วโมงการทำงานที่ยาวนานกว่าและมีการทำงานตลอดทั้งสัปดาห์โดยไม่มีวันหยุด เมื่อประสบอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วยจากการทำงานจะใช้วิธีรักษาตนเอง โดยซื้อยามารับประทานเอง นอกจากนี้แรงงานนอกระบบยังทำงานในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ได้รับมลพิษทางอากาศและการสัมผัสสารเคมี เนื่องจากแรงงานนอกระบบไม่ได้เป็นผู้ประกันตนจึงไม่ได้รับการรักษาหรือตรวจสุขภาพตามกฎหมายจึงส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลค่อนข้างมาก (ธนวัฒน์ รื่นวงศ์, 2553) จากสถานการณ์ดังกล่าวส่งผลให้แรงงานนอกระบบมีความเสี่ยงในการเกิดโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน

จากผลสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบปัญหาสุขภาพจากการทำงานในแรงงานนอกระบบมากที่สุด ได้แก่ ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม ร้อยละ 32.7 ทำงานบริเวณที่มีฝุ่นละออง ควัน หรือกลิ่น ร้อยละ 25.6 มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ร้อยละ 13.7 ส่วนปัญหาความไม่ปลอดภัยในการทำงานที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ได้รับสารเคมี เป็นพิษ ร้อยละ 58.0 ใช้เครื่องจักร/เครื่องมือที่เป็นอันตรายในการทำงาน ร้อยละ 16.8 และได้รับอันตรายต่อหูหรือตา ร้อยละ 5.0 (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2564) สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานและการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว จังหวัดพิษณุโลก พบว่าการสัมผัสปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงาน ได้แก่ ทำงานในบริเวณที่มีอากาศร้อนอบอ้าว (ร้อยละ 99.5) สัมผัสฝุ่นข้าวหรือละอองฟาง (ร้อยละ 94.3) สัมผัสสารเคมี (ร้อยละ 94.0) ทำงานในบริเวณที่มีน้ำขังหรือดินโคลน (ร้อยละ 97.9) มีท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม (ร้อยละ 97.7) ส่วนสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย พบว่า ทำงานกับเครื่องมือ/เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่มีความคม ร้อยละ 97.4 และได้รับการบาดเจ็บจากการทำงาน ร้อยละ 8.8 (วชิระ สุริยะวงศ์ และคณะ, 2563) คล้ายคลึงกับการศึกษาความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการทำงานในเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยที่พบว่า ปัจจัยคุกคามจากการทำงานที่สำคัญ ได้แก่ การทำงานในบริเวณที่มีแสงแดดจัดและร้อนอบอ้าว (ร้อยละ 96.6 และ 95.8) การสัมผัสกับฝุ่นดินและสารเคมี (ร้อยละ 96.9 และ 82.0) การทำงานในท่าทางการทำงานที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บในระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (ร้อยละ 83.6 ถึง 98.7) มีรายได้หรือค่าตอบแทนที่ไม่แน่นอน



(ร้อยละ 96.1) การรับรู้ความเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในช่วง 1 เดือน พบว่ามีอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย (ร้อยละ 46.5) มีความเครียด/กังวลจากรายได้หรือค่าตอบแทนที่ไม่แน่นอน (ร้อยละ 34.7) อาการเหนื่อย อ่อนเพลีย และกระหายน้ำ (ร้อยละ 33.2) และอาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน (ร้อยละ 26.6) (วีระพร ศุทธากรณ์ และคณะ, 2561) จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แรงงานนอกระบบมีการสัมผัสปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงาน ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานในอัตราสูง จึงมีความจำเป็นที่ต้องส่งเสริมให้แรงงานนอกระบบมีความรู้ความเข้าใจในการป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบการเกิดโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานในแรงงานนอกระบบในอัตราที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแรงงานนอกระบบเป็นกลุ่มแรงงานที่ไม่ได้รับการคุ้มครองด้านสุขภาพตามกฎหมายแรงงาน และมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานน้อย ซึ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันกำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เข้าถึงง่าย สะดวก และรวดเร็ว จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้แรงงานนอกระบบใช้ประเมินตนเองเกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงานและผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงาน (Karlson et al., 2022) ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานในแรงงานนอกระบบ เพื่อให้แรงงานนอกระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลในการป้องกันและดูแลตนเองเมื่อเกิดโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน รวมถึงมีความรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการป้องกันและดูแลตนเองเมื่อเกิดโรคหรือการบาดเจ็บจากการทำงานได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานสำหรับแรงงานนอกระบบ

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานสำหรับแรงงานนอกระบบ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (developmental research) ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ แรงงานนอกระบบจังหวัดลำพูน

กลุ่มตัวอย่าง คือ แรงงานนอกระบบที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มอาชีพต่างๆ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นแรงงานนอกระบบในอาชีพที่พบมากที่สุดในจังหวัดลำพูน ได้แก่ เกษตรกรทำนา เกษตรกรปลูกลำไย ตัดเย็บเสื้อผ้า แกะลำไย และผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ (ธวัชชัย ฉันทวุฒินันท์, 2555) จำนวน 229 ราย

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่

- 1) มีโทรศัพท์มือถือที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้
- 2) สามารถอ่านออกและเขียนภาษาไทยได้
- 3) มีความเต็มใจเข้าร่วมในการวิจัย





เครื่องมือวิจัย เครื่องมือแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชัน ด้านประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชัน และด้านการออกแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ประเมินโดยใช้ Likert's scale 5 ตัวเลือก (1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด ถึง 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด)

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) การทดสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

1.1) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีด้านสุขภาพ จำนวน 1 ท่าน ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index [CVI]) เท่ากับ 1.00

1.2) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบความเชื่อมั่นในแรงงานนอกระบบ จำนวน 15 ราย ได้ค่า Cronbach's alpha coefficient เท่ากับ .90

2) การทดสอบคุณภาพเนื้อหาของเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยนำเนื้อหาสำหรับใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันไปทดสอบความครบถ้วนสมบูรณ์และความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีด้านสุขภาพ 1 ท่าน

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (the Database System Development Life Cycle: DSDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2558) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความต้องการหรือความเป็นไปได้ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการหารือร่วมกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ แพทย์อาชีวเวชศาสตร์ และบุคลากรด้านสุขภาพประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลสำหรับการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการทำงานของแรงงานนอกระบบกลุ่มเป้าหมาย การสัมผัสปัจจัยอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงาน การปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ ลักษณะหน้าจอ องค์ประกอบของเนื้อหา และรูปแบบการแสดงผล

ขั้นตอนที่ 4 การเลือกซอฟต์แวร์ (software) เพื่อใช้เป็นโปรแกรมในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน และทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามรายละเอียดที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยนักพัฒนาเว็บไซต์

ขั้นตอนที่ 5 การทดลองใช้และประเมินผล ผู้วิจัยนำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้ โดยให้ตัวแทนแรงงานนอกระบบ แพทย์อาชีวเวชศาสตร์ และบุคลากรด้านสุขภาพประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลพิจารณาความเหมาะสมของเว็บแอปพลิเคชัน ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงเว็บแอปพลิเคชัน หลังจากปรับปรุงตามข้อเสนอแนะแล้ว ผู้วิจัยนำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างทดลองเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน





ขั้นตอนที่ 6 การปฏิบัติงาน เมื่อเว็บแอปพลิเคชันได้ผ่านขั้นตอนการประเมินผลแล้ว เป็นการนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้งานจริง โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยวางแผนจะนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้จริงในพื้นที่เป้าหมายต่อไป

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยได้รับรองด้านจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Study code: 2565 – EXP083 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและประโยชน์ที่จะได้รับการทำวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเก็บข้อมูล ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างเข้าถึงได้เฉพาะผู้วิจัยเท่านั้น และถูกนำเสนอในภาพรวมโดยไม่เปิดเผยข้อมูลเป็นรายบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ความถี่ และร้อยละ

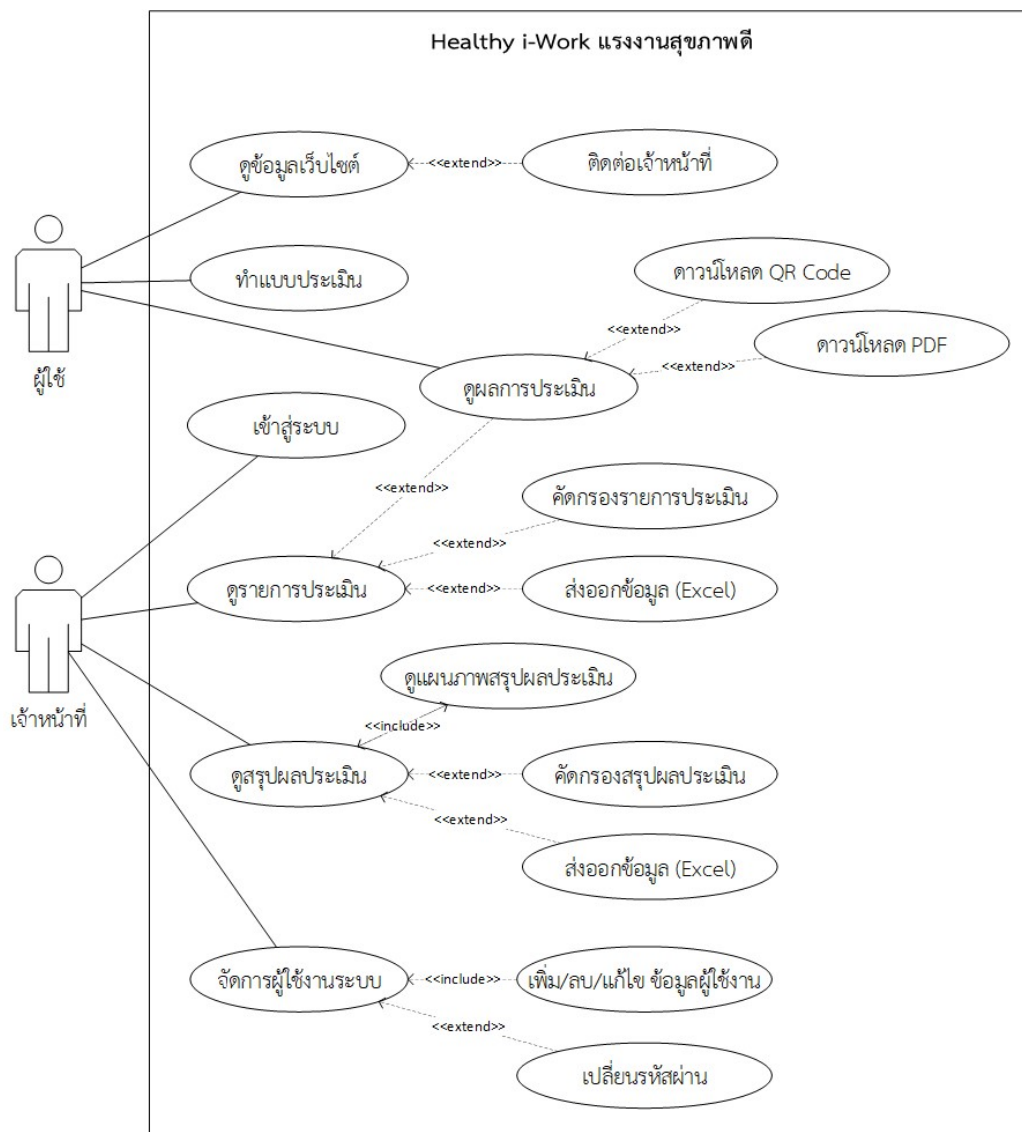
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (open source software) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB สำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูล
- 2) ซอฟต์แวร์ VS Code หรือ Visual Studio Code สำหรับการพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ดังนี้
 - ภาษาคอมพิวเตอร์ PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)
 - ภาษาคอมพิวเตอร์ HTML (Hyper Text Markup Language)
 - ภาษาคอมพิวเตอร์ CSS (Cascading Style Sheet)
 - ภาษาคอมพิวเตอร์ JavaScript
- 3) ระบบปฏิบัติการ Debian สำหรับเครื่องแม่ข่าย
- 4) ซอฟต์แวร์ Apache HTTP Server สำหรับ Web Server โดยออกแบบเว็บไซต์ให้สามารถแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์ Smart Phone, Tablet และ Desktop ทั้งเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome Microsoft Edge Firefox Safari สำหรับ Windows Android และ IOS พร้อมทั้งสนับสนุนการเชื่อมต่อเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล HTTPS เพื่อมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้งาน

เว็บแอปพลิเคชันถูกตั้งชื่อว่า แรנגานสุขภาพดี (Healthy i-Work) การทำงานของระบบแสดงเป็นแผนภาพ Use Case Diagram ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Use Case Diagram ของระบบเว็บแอปพลิเคชันแรงงานสุขภาพดี (Healthy i-Work)

การใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแรงงานสุขภาพดี (Healthy i-Work) สำหรับประเมินการสัมผัสปัจจัยอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนผู้ใช้งาน และส่วนเจ้าหน้าที่ โดยมีรายละเอียดการทำงานและการใช้งาน ดังนี้

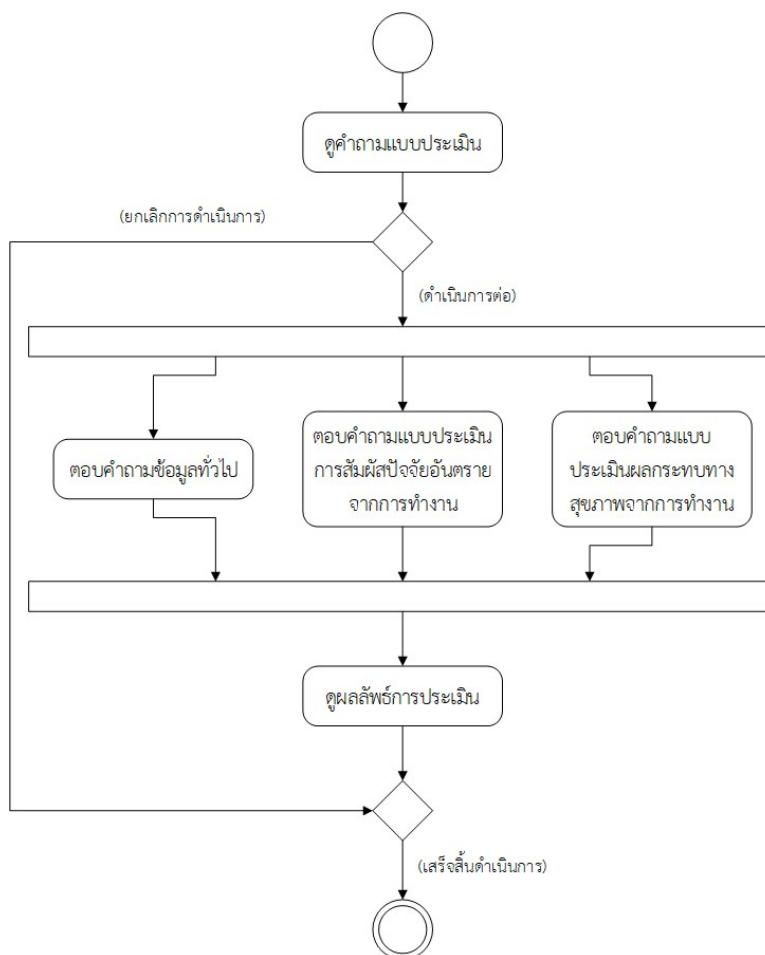
ส่วนผู้ใช้งาน

ขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย อ่านคำถามในแบบประเมิน ตอบคำถามแบบประเมิน และดูผลลัพธ์การประเมิน ซึ่งในส่วนของการถามแบบประเมิน ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ สัญชาติ อายุ ระดับการศึกษา ที่อยู่ อาชีพปัจจุบัน และโรคประจำตัว
- 2) แบบประเมินการสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน
- 3) แบบประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงาน

แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน (activity diagram) ของผู้ใช้งานแสดงดังภาพที่ 2





ภาพที่ 2 แผนภาพ Activity Diagram ของผู้ใช้งาน

ผลลัพธ์การประเมินจะแสดงรายการสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน และรายการผลกระทบทางสุขภาพจากการทำงาน พร้อมแสดงรูปภาพประกอบ และคำแนะนำในแต่ละรายการตามคำตอบที่ผู้ประเมินได้ตอบคำถามในแบบประเมินไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดผลลัพธ์การประเมินในรูปแบบเอกสาร PDF หรือ QR code เพื่อดูข้อมูลผลการประเมินในภายหลังได้

ตัวอย่างหน้าจอการใช้งานของผู้ใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3-5 (แสดงหน้าจอ Computer และ Smart Phone)





ภาพที่ 3 หน้าจอหลักเว็บไซต์ bohs-iwa.com

BOHS-IWA

หน้าหลัก แบบประเมิน ติดต่อเรา

แบบประเมิน

การสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน และผลกระทบทางสุขภาพจากการทำงาน

ข้อมูลทั่วไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

สัญชาติ ☐ ไทย ☐ ฝรั่ง/ไทยเชื้อ ☐ ลาว ☐ กัมพูชา ☐ เวียดนาม ☐ อื่น ๆ

อายุ ปี

ระดับการศึกษา ++ โปรดระบุ ++

ที่อยู่ ตำบล ++ โปรดระบุ ++ อ. เมืองลำพูน จ. ลำพูน

อาชีพปัจจุบัน

- ☐ ทำไร่/ทำนา/ทำสวน
- ☐ ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้
- ☐ แกะสล่าไม้
- ☐ คัดรับเมล็ดข้าว
- ☐ ประดิษฐ์โลหะกรรม
- ☐ ค้าขาย
- ☐ ขับรถ
- ☐ แกะกระดูก
- ☐ ทำหมวก
- ☐ อื่น ๆ

โรคประจำตัว ☐ ไม่มี ☐ มี

แบบประเมินการสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน

คำชี้แจง
แบบประเมินนี้ใช้ประเมินการสัมผัสปัจจัยอันตรายในงานของท่าน หากท่านมีการสัมผัสปัจจัยอันตรายให้ตอบ "ใช่" หากไม่มีการสัมผัสให้ตอบ "ไม่ใช่" ขอให้ท่านตอบแบบประเมินนี้โดยถูกต้อง

- ทำงานบริเวณอากาศร้อนอบอ้าว
☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
- ทำงานบริเวณที่มีแสงแดดจ้า
☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
- ทำงานในที่แสงสว่างไม่เพียงพอ
☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
- มีเสียงดังจนทำให้รำคาญหรือจนการได้ยิน
☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
- มีฝุ่นหรือละอองในบริเวณที่ทำงาน
☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่



ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงคำถามแบบประเมิน

BOHS-IWA

หน้าหลักแบบประเมินติดต่อเรา

ผลการประเมิน

การสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน และผลกระทบทางสุขภาพจากการทำงาน

ข้อมูลทั่วไป

QR Code สำหรับผลการประเมินนี้ในภายหลัง

Download ผลการประเมิน

เพศ: ชาย

สัญชาติ: ไทย

อายุ: 55 ปี

ระดับการศึกษา: มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

ที่อยู่: ต.เหมืองเจ็ อ.เมืองลำพูน จ.ลำพูน

อาชีพปัจจุบัน: คัดเย็บเสื้อผ้า

โรคประจำตัว: ไม่มี

การสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน

ผลจากประเมินพบว่าท่านมีการสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน ดังนี้

1. ทำงานบริเวณอากาศร้อนอบอ้าว

การทำงานในบริเวณอากาศร้อนเป็นเวลานานทำให้มีเหงื่อออกมาก หัวใจเต้นเร็ว อ่อนเพลีย หมดแรง เป็นลม หากร่างกายไม่สามารถกลั่นเหงื่อให้พอระดับความชื้นในเลือดลดลง และเสียชีวิตได้ ป้องกันโดยหลีกเลี่ยงการตากแดดเป็นเวลานาน หากรู้สึกอ่อนเพลียหรือกระหายน้ำควรนั่งพักในที่ร่มหรือบริเวณที่มีลมโกรก ดื่มน้ำให้เพียงพอ หากพบเพื่อนร่วมงานมีอาการหมดสติจากการสัมผัสอากาศร้อนให้รีบนำส่งโรงพยาบาล

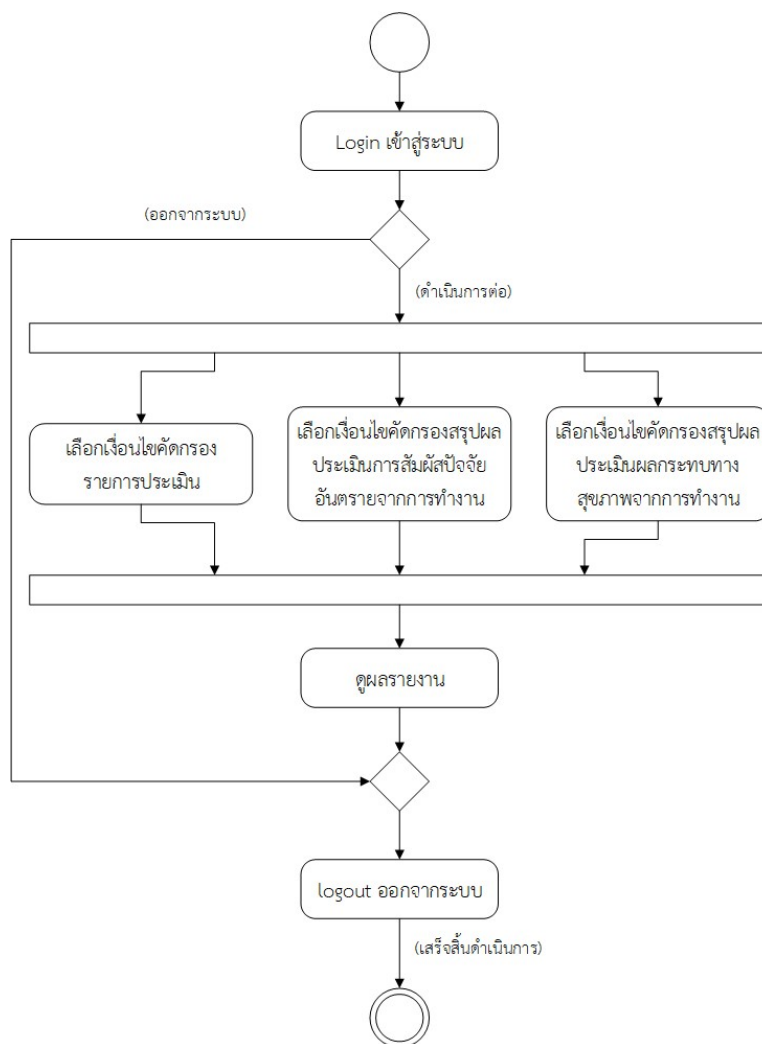
ภาพที่ 5 หน้าจอแสดงผลผลการประเมิน

ส่วนเจ้าหน้าที่

ขั้นตอนการใช้งานของเจ้าหน้าที่ประกอบด้วย login เข้าสู่ระบบ เลือกการรายงานข้อมูล และแสดงผลรายงาน ซึ่งในส่วนของการรายงานข้อมูล ประกอบด้วย

- 1) สรุปรูปข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมิน สามารถจำแนกเป็นอาชีพ หรือรายตำบล
- 2) สถิติข้อมูลการสัมผัสปัจจัยอันตรายจากการทำงาน
- 3) สถิติข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพจากการทำงาน

แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน (activity diagram) ของผู้ใช้งานแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภาพ Activity Diagram ของผู้ใช้งาน

โดยสรุปการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันครั้งนี้ใช้ระยะเวลาพัฒนา 3 เดือน หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงนำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

4.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 229 ราย มีอาชีพทำสวน ร้อยละ 27.0 รองลงมาเป็นอาชีพ ทำนา ร้อยละ 20.1 และแกะลำไย ร้อยละ 18.8 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 68.6 และจบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 52.4 (ตารางที่ 1)





ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (n=229)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ		
ทำสวน	62	27.0
ทำนา	46	20.1
แกะลำไย	43	18.8
ช่างเฟอร์นิเจอร์ไม้	37	16.2
เย็บผ้า	33	14.4
ค้าขาย	5	2.2
รับจ้าง	3	1.3
เพศ		
หญิง	157	68.6
ชาย	72	31.4
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	120	52.4
มัธยมศึกษาตอนต้น	48	21.0
มัธยมศึกษาตอนปลาย	40	17.5
ปวช./ปวส.	11	4.8
ปริญญาตรี	9	3.9
สูงกว่าปริญญาตรี	1	0.4

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านประโยชน์ด้านการออกแบบ และความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดทุกด้าน

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (n=229)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชัน					
ความสะดวกในการเข้าถึงการใช้งาน	63 (27.5%)	144 (62.9%)	22 (9.6%)	-	-
ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	58 (25.3%)	133 (58.1%)	33 (14.5%)	4 (1.7%)	1 (0.4%)
ข้อมูลเป็นหมวดหมู่ เข้าใจง่าย	68 (29.7%)	139 (60.7%)	22 (9.6%)	-	-



ตารางที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (n=229) (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชัน					
เป็นแหล่งข้อมูลในการป้องกันปัญหา	63	142	23	-	1
	(27.5%)	(62.1%)	(10.0%)		(0.4%)
ช่วยในการประเมินปัญหาสุขภาพ	65	141	23	-	-
	(28.4%)	(61.6%)	(10.0%)		
จากการทำงานด้วยตนเอง	75	130	18	1	5
	(32.8%)	(56.8%)	(7.9%)	(0.4%)	(2.1%)
ด้านการออกแบบของเว็บแอปพลิเคชัน					
การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	64	131	30	4	-
	(27.9%)	(57.2%)	(13.1%)	(0.9%)	
ใช้ข้อความที่เข้าใจง่าย	64	134	29	2	-
	(27.9%)	(58.5%)	(12.7%)	(0.9%)	
ขนาดและรูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	64	126	38	1	-
	(27.9%)	(55.1%)	(16.6%)	(0.4%)	
สัญลักษณ์เมนูอยู่ในตำแหน่งที่ชัดเจน	63	137	28	-	1
	(27.5%)	(59.8%)	(12.3%)		(0.4%)
สัญลักษณ์เมนูมีความเหมาะสม	49	144	34	1	1
	(21.4%)	(62.9%)	(14.9%)	(0.4%)	(0.4%)
ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน					
	78	134	15	2	-
	(34.1%)	(58.5%)	(6.5%)	(0.9%)	

5. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแรงงานสุขภาพดี (Healthy i-Work) ในระดับมากถึงมากที่สุดทุกด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อความสะดวกในการเข้าถึงการใช้งานและข้อมูลของแอปพลิเคชันมีความเป็นหมวดหมู่ เข้าใจง่าย (ร้อยละ 90.4) ทั้งนี้อาจเนื่องจากแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็นการทำงานผ่านเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าไปใช้งานได้โดยไม่ต้อง download แอปพลิเคชันเก็บไว้ใน smart phone อย่างไรก็ตามเนื่องจากแรงงานนอกระบบส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา เพื่อให้การใช้งานแอปพลิเคชันเกิดประโยชน์สูงสุดหากเป็นการใช้งานครั้งแรก กลุ่มตัวอย่างควรได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการและประโยชน์ในการใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชัน ส่วนด้านประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเป็นแหล่งข้อมูลในการป้องกันปัญหาสุขภาพจากการทำงาน ช่วยในการประเมินปัญหาสุขภาพจากการทำงานด้วยตนเอง และสร้างความตระหนักในการดูแลสุขภาพของตนเอง (ร้อยละ 89.6) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมให้แรงงานนอกระบบได้เข้าถึงข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการทำงาน สามารถประเมินความเสี่ยงหรืออันตรายต่อสุขภาพจากการทำงาน รวมถึงได้แนวทางการป้องกันหรือลดความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงานที่จำเพาะเจาะจงกับปัญหาสุขภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งจะส่งผลให้แรงงานนอกระบบเกิดความตระหนักในการ



ดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน ส่วนด้านการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการออกแบบแอปพลิเคชันด้านสัญลักษณ์เมนูอยู่ในตำแหน่งที่ชัดเจน (ร้อยละ 87.3) และมีการใช้ข้อความที่เข้าใจง่าย (ร้อยละ 86.4) ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันถูกพัฒนาเพื่อให้ใช้งานง่ายต่อระดับการศึกษาของแรงงานนอกระบบซึ่งส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาครั้งนี้มีความคล้ายคลึงกับการพัฒนา “SUKPRA” เว็บแอปพลิเคชันเพื่อการดูแลตนเองของพระสงฆ์ในสังคม 4.0 ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันโดยรวม 3.20 คะแนน ส่วนคะแนนรายด้านพบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินด้านความถูกต้อง ครบคลุม และน่าเชื่อถือของเว็บ 3.4 คะแนน ด้านคุณค่าการนำไปใช้ 3.24 คะแนน ด้านความเป็นไปได้ 3.2 คะแนน และด้านความเหมาะสม 3.1 คะแนน (เพชรรัตน์ อันโต และคณะ, 2562) และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ในผู้ป่วยหลังการรักษาด้วยการผ่าตัดฝังเครื่องจัดการจังหวะการเต้นของหัวใจ ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพการออกแบบและในภาพรวมต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันในระดับมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (เบญจาทรงแสงฤทธิ์ และ มนตรี ยาสุต, 2561)

อย่างไรก็ตามผลการประเมินการออกแบบของเว็บแอปพลิเคชันบางข้อคำถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจในระดับปานกลาง ได้แก่ ขนาดและรูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย (ร้อยละ 16.6) สัญลักษณ์เมนูมีความเหมาะสม (ร้อยละ 14.9) การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม (ร้อยละ 13.1) ใช้ข้อความที่เข้าใจง่าย (ร้อยละ 12.7) สัญลักษณ์เมนูอยู่ในตำแหน่งที่ชัดเจน (ร้อยละ 12.3) อาจเนื่องมาจากการใช้เว็บแอปพลิเคชันในมือถือที่อาจส่งผลให้ผู้ใช้งานมองเห็นตัวอักษรหรือสัญลักษณ์หน้าจอมีขนาดเล็ก การพัฒนาในครั้งต่อไปผู้วิจัยควรจัดขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่และใช้สัญลักษณ์ที่ชัดเจนมากขึ้น รวมถึงออกแบบข้อความให้เข้าใจง่ายขึ้น นอกจากนี้เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับแรงงานนอกระบบอาชีพที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย การนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้งานในผู้ประกอบการอาชีพอาชีพอื่นๆ อาจมีความจำกัดเนื่องจากลักษณะการทำงาน และการสัมผัสปัจจัยอันตรายที่แตกต่างกัน

6. ข้อเสนอแนะ

เว็บแอปพลิเคชันแรงงานสุขภาพดี (Healthy i-Work) เป็นฟรีเว็บไซต์ที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้งานใน <https://www.bohs-iwa.com/> ทั้งนี้บุคลากรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้เพื่อส่งเสริมให้แรงงานนอกระบบเข้าถึงข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการทำงานด้วยตนเอง รวมถึงนำข้อมูลจากผลการประเมินไปใช้สำหรับจัดโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคและการบาดเจ็บจากการทำงานในแรงงานนอกระบบต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)





8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *สรุปผลที่สำคัญการสำรวจแรงงานนอกระบบ พ.ศ. 2564*. สำนักงานสถิติแห่งชาติ, https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2023/20230505094900_22307.pdf.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันวิจัยสังคม. (2565). *สถานการณ์แรงงานนอกระบบ: สถานะองค์ความรู้ ความเสี่ยง และแนวปฏิบัติ และแผนพัฒนาคุณภาพชีวิตแรงงานนอกระบบ 3 ปี (พ.ศ. 2565-2567)*. สถาบันวิจัยสังคม, <http://www.cusri.chula.ac.th/wp-content/uploads/2021/11/รายงานฉบับสมบูรณ์-โครงการสำรวจสถานการณ์แรงงานนอกระบบ-สสส..pdf>.
- ธนวัฒน์ รื่นวงศ์. (2553). คุณภาพชีวิตและสภาพการทำงานของแรงงานนอกระบบ: การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 2(1), 85-95.
- ธวัชชัย ฉันทภูมินันท์. (2555). ความเสี่ยงต่อสุขภาพในการทำงานของแรงงานนอกระบบ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน. *วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย*, 2(2), 238-247.
- เบญจา ทรงแสงฤทธิ์ และมนตรี ยาสุด. (2561). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ในผู้ป่วยภายหลังทำการรักษาด้วยการผ่าตัดฝังเครื่องจัดการจังหวะการเต้นของหัวใจ. *ศรีนครินทรเวชสาร*, 33(6), 572-579.
- เพชรชน อันโต, กุหลาบ รัตนสังธรรม, วสุธร ต้นวัฒนกุล และสุนิศา แสงจันทร์. (2562). “SUKPRA” เว็บแอปพลิเคชันเพื่อการดูแลตนเองของพระสงฆ์ในสังคม 4.0. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 7(1), 96-110.
- วชิระ สุริยะวงศ์, ธานี แก้วธรรมานุกุล, ชวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์, นพมาศ ศรีเพชรวรรณดี และวิไลพรรณ ใจวิไล. (2563). ปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานและการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 43(1), 30-41.
- วีระพร ศุทธากรณ์, ธานี แก้วธรรมานุกุล และกัลยาณี ตันตรานนท์. (2561). สิ่งคุกคามสุขภาพจากการทำงานในกลุ่มผู้ปลูกลำไย. *พยาบาลสาร*, 45(2), 135-147.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). *ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)*. วี.พริ้นส์ (1991).
- Karlsen, I. L., Svendsen, P. A., & Abildgaard, J. S. (2022). A review of smartphone applications designed to improve occupational health, safety, and well-being at workplaces. *BMC Public Health*, 22(1520), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13821-6>
- International Labour Organization [ILO]. (2022). *Informal economy*. <https://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang-en/index.htm>.





การประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร ในตำบลบางเลนอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ญาสุมินทร์ อุทยา*, นุชจรินทร์ ทอนสูงเนิน*,
อมินตรา อีระวรรณประเสริฐ* และวันปิติ ธรรมศรี**

Received: July 11, 2024

Revised: September 24, 2024

Accepted: November 8, 2024

บทคัดย่อ

การใช้สารเคมีกำจัดแมลงมากเกินไปบ่อยครั้งนำไปสู่ปัญหาทางด้านสุขภาพ การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดแมลงถือเป็นสิ่งสำคัญต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงของเกษตรกรตำบลบางเลนอำเภอบางเลนจังหวัดนครปฐม กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรจำนวน 94 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 81.91) โดยมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงได้มากที่สุด คือ มีความรู้ในเรื่องการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีไม่ควรสูบบุหรี่และกินอาหาร และหลังการฉีดพ่นสารเคมีทุกครั้งควรอาบน้ำทันที ส่วนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีกำจัดแมลงเกษตรกรมีพฤติกรรมการปฏิบัติตัวดีมากที่สุด โดยเฉพาะพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีกำจัดแมลงต้องเดินฉีดพ่นยา โดยคำนึงถึงทิศทางของลม (ร้อยละ 71.3) จากการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลต่อความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลในด้านอายุและการได้รับการอบรมของเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การมีพฤติกรรมในการป้องกันตนเองดีย่อมปลอดภัยต่อสารเคมีกำจัดแมลง

คำสำคัญ: ความรู้ / พฤติกรรม / สารเคมีกำจัดแมลง / บางเลน

*ผู้รับผิดชอบบทความ: วันปิติ ธรรมศรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต E-mail: wanpiti_tha@dusit.ac.th

*นักศึกษาลัทธิสุทธาธิวาสอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธาธิวาสอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต





Assessment the relationship of factors effecting on knowledge and chemical use behavier of farmer in Bang Len sub-district, Bang Len district, Nakhon Pathom Province

Yasumin Utaya*, Nutcharin Thonsungnoen*,
Amintra Teerawanprasert* and Wanpiti Thammasri**

Abstract

The overuse of pesticides effects of human health. The knowledge and understanding of the risks on pesticides is important for changing farmers' behavior. The purpose of this research was to assessment the relationship of factors effecting on knowledge and chemical use behavior of farmer in Bang Len sub-district, Bang Len district, Nakhon Pathom Province. The sample in this study were 94 peoples. The tool used questionnaire. The statistics used frequency, percentage, mean standard deviation and Chi-square. The results showed that the most farmers had knowledge about chemical use behavior at high level (81.91%). The most knowledgeable about chemical use of insecticides. which while spraying chemicals should not smoke and eat food. And after spraying chemicals must hurry up to take a shower. As for the behavior while using pesticides, the farmers had the most good behavior. Especially the behavior while using chemical insecticides, must be sprayed with respect to the direction of the wind (71.3%). From the study of personal factors, for personal factors of age and training was a correlation with behaviors related to the use of pesticides and self-protection from harm. The results of the study show that having good self-protective behaviors will make you safe from pesticides.

Keywords: Knowledge / Behavior / Insecticide / Bang Len

**Corresponding Author: Wanpiti Thammasri, Faculty of Science amd Technology, Suan Dusit University.*

E-mail: wanpiti_tha@dusit.ac.th

**Students of Occupational Health and Safety Programe, Faculty of Science amd Technology, Suan Dusit University*

***Lecturer of Occupational Health and Safety Programe, Faculty of Science amd Technology, Suan Dusit University*





1. บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticide) ของประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2556-2561) ปริมาณการนำเข้าของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.47 จากปริมาณการนำเข้ารวม 175,372 ตัน เป็น 200,750 ตัน ซึ่งเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืชในการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืช และเพื่อการเก็บถนอมเมล็ดพันธุ์ไว้สำหรับการเพาะปลูก (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2562) โดยปริมาณของการใช้สารเคมีที่มากขึ้นนี้ ส่งผลให้เกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีมากขึ้นและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของตนเอง และผู้ที่ได้รับสัมผัส (สุธาสิณี อึ้งสูงเนิน, 2558)

จังหวัดนครปฐมมีพื้นที่ทำการเกษตร จำนวน 709,474 ไร่ เป็นพื้นที่ในการทำนาปลูกข้าวนาปีและนาปรังทั้งหมด 567,553 ไร่ ถือเป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของภาคกลาง จากพื้นที่ทั้ง 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอบางเลน อำเภอกำแพงแสน อำเภอนครชัยศรี อำเภอสสามพราน อำเภอดอนตูม และอำเภอพุทธมณฑล ถือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตข้าวที่สำคัญของจังหวัดนครปฐม โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอบางเลนของจังหวัดนครปฐมนั้นเป็นพื้นที่ที่มีการทำนาปลูกข้าวมากที่สุด โดยมีพื้นที่ในการเพาะปลูกทั้งหมด 144,492 ไร่ (สำนักงานการเกษตรจังหวัดนครปฐม, 2563) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยด้านการผลิตขั้นพื้นฐานที่สมบูรณ์สามารถทำนาปลูกข้าวได้ตลอดปี จึงเป็นเหตุทำให้เกษตรกรมีการทำนาปลูกข้าว โดยเน้นด้านปริมาณผลผลิตเป็นสำคัญจึงมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิต อีกทั้งพบการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว ส่งผลทำให้เกษตรกรมีการนำสารเคมีกำจัดแมลง (Insecticide) มาใช้เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ โดยเมื่อแมลงสัมผัสกับสารกำจัดแมลงจากเกษตรกรที่ทำการฉีดพ่นจะถูกดูดซึมเข้าสู่ภายในร่างกายแมลงและถูกนำพาไปยังเนื้อเยื่อหรือเซลล์เป้าหมาย ซึ่งเป็นตำแหน่งหรือบริเวณของสารออกฤทธิ์ โดยมีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดและประเภทของสารกำจัดแมลงนั้นๆ เช่น สารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมตเมื่อเข้าสู่ร่างกายแมลงจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcho linesterase) ซึ่งพบในเนื้อเยื่อประสาทบริเวณผิวรอยต่อของเซลล์ประสาทและเป็นเอนไซม์ที่สลายอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) ที่หลั่งออกมาจากปลายประสาท (สิริภักดิ์ สุระพร, 2562)

จากรายงานสถิติของสำนักงานเกษตรอำเภอบางเลนพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ในตำบลบางเลนตั้งอยู่ในเขตอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก ร้อยละ 75 ของครัวเรือนทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) โดยเกษตรกรในพื้นที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมตและกลุ่มไพรีทรอยด์ในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงที่มีการระบาด (สุดารัตน์ ไชยเฉลิม, 2561) ในปัจจุบันสารเคมีกำจัดแมลงมีหลากหลายชนิดให้เลือกใช้ ทั้งที่อยู่ในรูปน้ำมันซึ่งไม่ละลายน้ำ แต่บางชนิดก็สามารถละลายได้ในน้ำและมีพิษสูง เกษตรกรมักมีการผสมสารเคมีกำจัดแมลงในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมและสะดวกในการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ และอันตรายจากการประกอบอาชีพของภาคเกษตรกรรมเนื่องจากสารเคมีเหล่านี้สามารถเข้าสู่ร่างกายของเกษตรกรได้หลายทาง ทั้งทางปาก ทางผิวหนัง และทางการหายใจ ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการฉีดพ่นสารเคมี การราด การฝังสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2557) หากกล่าวถึงความเป็นอันตรายในการตกค้างของสารเคมีจะพบว่าสารเคมีในกลุ่มไพรีทรอยด์ส่วนใหญ่มีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ (สถาบันอาหาร, 2567) อย่างไรก็ตามหากร่างกายได้รับสารเคมีที่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรได้





ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม เพื่อเป็นแนวทางกำหนดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐมให้สามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรปลูกข้าวตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ตัวแทนเกษตรกรในพื้นที่ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จำนวน 94 คน (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม, 2563) ซึ่งใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เลือกเฉพาะเกษตรกรที่ปลูกข้าวเป็นหลัก จากประชากรจำนวน 130 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครซีและมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ในส่วนของเกณฑ์การ คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรเป็นเกษตรกรที่ประกอบอาชีพปลูกข้าวที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงไม่น้อยกว่า 3 ปี มีความยินยอมและสมัครใจให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และเกณฑ์การคัดออกคือเกษตรกรที่ปฏิเสธการให้ข้อมูลระหว่างเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC: Index of item objective congruence) โดยผลการประเมินค่า IOC ในครั้งนี้ได้ค่าเท่ากับ 0.90 จากนั้นนำไปปรับปรุงและแก้ไขแบบสอบถามและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ โดยทดลองเก็บข้อมูล (Try out) จากกลุ่มเป้าหมายที่มีคุณลักษณะเหมือนประชากรในการวิจัย 30 คน โดยใช้เกณฑ์สัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.85

ทั้งนี้แบบสอบถาม 3 ส่วน คือ แบบสอบถามส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร แบบสอบถามส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งมีเกณฑ์ในการวัดระดับความรู้ของเกษตรกรตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม แบ่งเป็น 3 ระดับ (ตารางที่ 1) ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการวัดระดับความรู้ของเกษตรกร

คะแนนรวม	ความหมายระดับความรู้
ถูก 15 ข้อขึ้นไป	มีความรู้มาก
ถูก 7-14 ข้อ	มีความรู้ปานกลาง
ถูก 0-6 ข้อ	มีความรู้น้อย

และแบบสอบถามส่วนที่ 3 พฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตราย ซึ่งมีเกณฑ์ในการวัดระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม แบ่งเป็น 5 ระดับ (ตารางที่ 2) ดังนี้





ตารางที่ 2 เกณฑ์ในการวัดระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร

คะแนนรวม	ความหมายระดับพฤติกรรม
1.00 – 1.80	มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุด
1.81 – 2.60	มีพฤติกรรมในระดับน้อย
2.61 – 3.40	มีพฤติกรรมในระดับปานกลาง
3.41 – 4.20	มีพฤติกรรมในระดับมาก
4.21 – 5.00	มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุด

โดยแบบสอบถามในการศึกษาครั้งนี้ มีผลการประเมินค่า IOC ในครั้งนี้ได้ค่าเท่ากับ 0.91 ซึ่งการออกแบบแบบสอบถามครั้งนี้มาจากกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยตัวแปรที่ศึกษาวิจัย ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ย การอบรม) ตัวแปรตาม คือ ความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร

3.3 สถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใช้สถิติ Chi-Square ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3.4 การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เอกสารรับรองเลขที่ SDU-RDI 2021-027

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 50-59 ปี มีระดับการศึกษา ระดับประถม รายได้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท/เดือน กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งเคยได้รับการอบรม เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (ร้อยละ 73.4 47.9 64.9 52.1 58.5 ตามลำดับ)

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ข้อมูลเกษตรกร	ความถี่	ร้อยละ
เพศ		
เพศชาย	69	73.4
เพศหญิง	25	26.6
อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	0	0
31-39 ปี	3	3.2
40-49 ปี	21	22.3
50-59 ปี	45	47.9
60 ปีขึ้นไป	25	26.6
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	18	19.1
ประถมศึกษา	61	64.9
มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3)	9	9.6



ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร (ต่อ)

ข้อมูลเกษตรกร	ความถี่	ร้อยละ
ระดับการศึกษา (ต่อ)		
มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6)/ปวช.	4	4.3
ปวส./อนุปริญญา/ปริญญาตรี	2	2.1
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท/เดือน	41	43.6
5,000 บาท - 10,000 บาท/เดือน	49	52.1
10,001 บาท - 15,000 บาท/เดือน	4	4.3
มากกว่า 15,000 บาท/เดือน	0	0.0
การอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง		
เคย	55	58.5
ไม่เคย	39	41.5

4.2 ระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 81.9 (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตามพบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้ในประเด็นที่ตอบไม่ถูก คือ ประเด็นด้านความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในหัวข้อ 19 ควรเก็บเกี่ยวได้เลยหลังการฉีดพ่นสารเคมีแล้วเพราะจะทำให้ได้ผลผลิตสวยงามและมีคุณภาพ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร

ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	จำนวน (ร้อยละ)		รวม
	ตอบถูก	ตอบไม่ถูก	
ด้านการเลือกใช้และวิธีการใช้สารเคมี			
1. การเลือกใช้สารเคมีควรอ่านฉลากและศึกษาเฉพาะจากคำแนะนำของผู้มีความรู้ในการใช้สารเคมีนั้นๆ เท่านั้น	91 (96.8)	3 (3.2)	94 (100)
2. การเลือกใช้สารเคมีควรศึกษาชนิดของศัตรูพืช เพื่อที่จะได้ใช้ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการกำจัดศัตรูพืชนั้นๆ	89 (94.7)	5 (5.3)	94 (100)
3. การเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่ควรผสมหลายๆ ชนิดรวมกัน ถ้าไม่ทราบความเข้ากันได้ของสารเคมี	54 (57.4)	40 (42.6)	94 (100)
4. การผสมสารเคมีไม่จำเป็นต้องใช้ตามที่ฉลากกำหนด สามารถใช้ปริมาณที่มากกว่าได้ เพราะจะได้เห็นผลเร็ว	16 (17.0)	78 (83.0)	94 (100)
5. การเลือกใช้สารเคมีทุกครั้ง ควรอ่านฉลากและได้รับคำแนะนำจากผู้รู้ที่เชื่อถือได้	79 (84.0)	15 (16.0)	94 (100)





ตารางที่ 4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร (ต่อ)

ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	จำนวน (ร้อยละ)		รวม
	ตอบถูก	ตอบไม่ถูก	
ด้านความเหมาะสมในการเลือกใช้			
6. การใช้สารเคมีควรใช้ปริมาณที่พอดีและฉีดพ่นให้หมดในแต่ละครั้ง	86 (91.5)	8 (8.5)	94 (100)
7. ขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีไม่ควรสูบบุหรี่และกินอาหารเพราะอาจทำให้ดูดซึมพิษเข้าสู่ร่างกาย	94 (100)	-	94 (100)
8. ในการย่นฉีดพ่นสารเคมี ควรยืนที่ตำแหน่งใต้ทิศทางของลม	30 (32.0)	64 (68.0)	94 (100)
9. การฉีดพ่นในเวลาเที่ยงเป็นเวลาที่เหมาะสม สารเคมีไม่สามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้	14 (15.0)	80 (85.0)	94 (100)
10. หากหัวฉีดอุดตันจากน้ำยาสารเคมีที่อาจจับตัวกันเป็นก้อนควรล้างด้วยน้ำสะอาดและใช้ปากเป่าเศษสิ่งสกปรกออก	16 (17.0)	78 (83.0)	94 (100)
ด้านความปลอดภัยในการใช้สารเคมี			
11. ขณะที่ทำการฉีดพ่น ควรให้เด็กและสัตว์เลี้ยงออกจากบริเวณที่ทำการฉีดพ่น	87 (92.6)	7 (7.4)	94 (100)
12. วิธีที่ดีที่สุดหากสารพิษเข้าตา คือการล้างตาด้วยน้ำสะอาดให้น้ำสะอาดไหลผ่านเป็นเวลานาน 15 นาที	50 (53.2)	44 (46.8)	94 (100)
13. หากพบว่าอุปกรณ์ชำรุดในขณะฉีดพ่นหากไม่มากควรรีบฉีดพ่นให้เสร็จแล้วจึงนำไปซ่อมแซม	24 (25.5)	70 (74.5)	94 (100)
14. ภาชนะบรรจุสารเคมีใช้หมดแล้ว สามารถนำกลับไปใช้บรรจุน้ำหรือสิ่งอื่นๆ ได้ เพื่อความประหยัด	14 (14.9)	80 (85.1)	94 (100)
15. การใช้สารเคมีเมื่อไม่หมดถึงที่ทำการผสมไว้ ควรเก็บไว้ในครั้งต่อไปได้อีก	10 (10.6)	84 (89.4)	94 (100)
16. การตรวจพบสารเคมีตกค้างในร่างกายสามารถรักษาเองได้ โดยการฉีดยาหรือซื้อยามารับประทานเอง	42 (44.7)	52 (55.3)	94 (100)
17. หลังการฉีดพ่นสารเคมีทุกครั้ง ควรอาบน้ำชำระร่างกายด้วยสบู่ทันที	94 (100.0)	-	94 (100)
18. อย่าให้ผู้อื่นเข้าไปในแปลงพ่นสารเคมีกำจัดแมลงนั้นจนกว่าสารเคมีจะสลายตัวหมด	91 (96.8)	3 (3.2)	94 (100)
19. ควรเก็บเกี่ยวได้เลยหลังการฉีดพ่นสารเคมีแล้ว เพราะจะทำให้ได้ผลผลิตสวยงาม และมีคุณภาพ	7 (7.4)	87 (92.6)	94 (100)
20. เก็บอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีและสารเคมีให้พ้นมือเด็กทันทีหลังการฉีดพ่นทุกครั้ง	93 (98.9)	1 (1.1)	94 (100)





ตารางที่ 5 ระดับความรู้ของเกษตรกรในด้านการเลือกใช้และวิธีการใช้สารเคมี

ระดับความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารเคมี กำจัดแมลง	การประเมิน ระดับ คะแนน	จำนวน (N = 94)	ร้อยละ	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	$\bar{X}$	S.D.
มีความรู้น้อย	0 – 6	-	0				
มีความรู้ปานกลาง	7 – 14	17	18.1	10	20	16.8	3.7
มีความรู้มาก	15 ขึ้นไป	77	81.9				
รวม		94	100				

4.3 ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายของเกษตรกร

จากตารางที่ 6 ส่วนใหญ่พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 6 พฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายของเกษตรกร

พฤติกรรมการปฏิบัติตัว	จำนวน (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน ระดับ พฤติกรรม
	มากที่สุด (4)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	น้อยที่สุด (0)			
1. ท่านตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ของ ถุงมือโดยเอาน้ำใส่ แล้วบีบเบาๆ ก่อนนำไปใช้	37 (39.4)	47 (50.0)	9 (9.5)	0 (0.0)	1 (1.1)	3.2	0.7	ปานกลาง
2. ท่านตรวจสอบอุปกรณ์ ป้องกันก่อนการฉีดพ่น สารเคมีกำจัดแมลง	48 (51.1)	45 (47.8)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก
3. ท่านอ่านฉลากจนเข้าใจ คำแนะนำก่อนใช้ สารเคมีกำจัดแมลง	62 (66.0)	28 (29.7)	4 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.6	0.5	มาก
4. ท่านเลือกซื้อสารเคมี กำจัดแมลงที่มีฉลาก ที่ถูกต้อง มีเครื่องหมาย แสดงคำเตือน ชื่อสารเคมี ชื่อผู้ผลิต เลขทะเบียนวัตถุ	56 (59.6)	34 (36.1)	4 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก
5. ท่านผสมสารเคมี กำจัดแมลงในปริมาณ ตามที่ฉลากระบุ	59 (62.8)	30 (31.9)	5 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก



ตารางที่ 6 พฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายของเกษตรกร (ต่อ)

พฤติกรรมการปฏิบัติตัว	จำนวน (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมินระดับพฤติกรรม
	มากที่สุด (4)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	น้อยที่สุด (0)			
6. สารเคมีกำจัดแมลงที่ท่านจะนำไปใช้ท่านใช้ไม้กวาดผสมสารเคมี	55 (58.5)	34 (36.2)	5 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.6	มาก
7. ขณะที่ทำการฉีดพ่นท่านระวังไม่ให้ละอองสารเคมีปลิวเข้าหาตัวอาหาร น้ำดื่ม และของที่อยู่เคียงข้าง	57 (60.6)	35 (37.3)	2 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก
8. ท่านเดินฉีดพ่นยาโดยคำนึงถึงทิศทางของลม โดยทำการฉีดเหนือลม	67 (71.3)	25 (26.6)	2 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.6	0.5	มาก
9. ท่านสวมใส่รองเท้าที่มีความเสี่ยงอย่างน้อยครึ่งน่องในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง	48 (51.0)	41 (43.6)	4 (4.3)	1 (1.1)	0 (0.0)	3.4	0.4	มาก
10. ท่านหยุดฉีดสารเคมีกำจัดแมลงในขณะที่มีลมแรง	52 (55.3)	33 (35.1)	9 (9.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.4	0.6	มาก
11. ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงท่านสวมถุงมือยาวถึงข้อศอก	35 (37.3)	45 (47.9)	12 (12.7)	0 (0.0)	2 (2.1)	3.1	0.5	ปานกลาง
12. ท่านป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงขณะฉีดพ่นโดยสวมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว หน้ากากป้องกันและสวมใส่รองเท้าให้มิดชิด	40 (42.5)	48 (51.0)	4 (4.3)	1 (1.1)	1 (1.1)	3.3	0.7	ปานกลาง





ตารางที่ 6 พฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายของเกษตรกร (ต่อ)

พฤติกรรมการปฏิบัติตัว	จำนวน (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมินระดับพฤติกรรม
	มากที่สุด (4)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	น้อยที่สุด (0)			
13. ท่านสวมใส่เสื้อคลุมยาวตลอดถึงข้อมือและข้อเท้าและสวมเสื้อกันน้ำทับอีกชั้นในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง	22 (23.4)	64 (68.0)	8 (8.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.1	0.5	ปานกลาง
14. ท่านสวมแว่นตาอย่างชนิดปิดหน้าแบบสนิทไอน้ำไม่ติดกระจกหรือสวมใส่หน้ากากที่คลุมทั้งหน้าเพื่อป้องกันสารเคมีกำจัดแมลงเข้าจมูกและตา	13 (13.8)	63 (67.0)	15 (16.0)	1 (1.1)	2 (2.1)	2.8	0.7	ปานกลาง
15. หลังจากที่ท่านผสมสารเคมีกำจัดแมลงแล้ว ท่านปฏิบัติตนโดยการล้างมือด้วยน้ำและสบู่	57 (60.6)	32 (34.1)	5 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก
16. ท่านเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในการพ่นสารเคมีกำจัดแมลงโดยล้างและแยกเก็บออกจากเครื่องใช้อื่นๆภายในบ้าน	57 (60.6)	32 (34.1)	5 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.5	0.5	มาก
17. หลังจากที่ท่านฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงแล้ว ท่านอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายทันที	61 (64.9)	30 (31.9)	3 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.6	0.5	มาก





ตารางที่ 6 พฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันตนเองจากอันตรายของเกษตรกร (ต่อ)

พฤติกรรมการปฏิบัติตัว	จำนวน (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมินระดับพฤติกรรม
	มากที่สุด (4)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	น้อยที่สุด (0)			
18. ท่านทำความสะอาดเสื้อผ้าชุดที่ท่านใส่ ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงโดยแยกซักต่างหาก	47 (50.0)	28 (29.8)	17 (18.1)	2 (2.2)	0 (0.0)	3.2	0.8	ปานกลาง
19. หลังจากที่ท่านใช้สารเคมีกำจัดแมลงหมดแล้ว ท่านทำลายภาชนะบรรจุสารโดยการฝังดิน	54 (57.4)	26 (27.7)	12 (12.8)	0 (0.0)	2 (2.1)	3.3	0.8	ปานกลาง
20. หลังจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเสร็จแล้ว ท่านแยกเก็บไว้ในโรงเก็บหรือห้องเก็บสารเคมีโดยเฉพาะ	63 (67.0)	27 (28.7)	4 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.6	0.5	มาก

หากพิจารณาเปรียบเทียบระดับความรู้ของเกษตรกรและระดับพฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้สารเคมีของเกษตรกรโดยรวมครั้งนี้พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาของปรารธนา ทัดเทียมพงษ์ และคณะ (2565) ที่พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโดยรวมอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

4.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้และระดับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร

จากการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ของเกษตรกรในด้านการเลือกใช้และวิธีการใช้สารเคมีพบว่า ปัจจัยด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ และการได้รับการอบรมของเกษตรกร ไม่มีความสัมพันธ์ในทุกปัจจัยดังกล่าวที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐธญา วิไลวรรณ (2559) ที่พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ในด้านการเลือกใช้และวิธีการใช้สารเคมีของเกษตรกร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรจะมีรู้ที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ ดังนั้นหากต้องการให้เกษตรกรมีความปลอดภัยต่อสารเคมีกำจัดแมลงนั้น ควรมีมาตรการในการควบคุมการเลิกจำหน่ายสารเคมีที่เป็นอันตราย เพราะตราใบที่มีการจำหน่ายและหาซื้อได้จากร้านค้าที่มีอยู่กระจายกระจายในชุมชน เกษตรกรย่อมมีการซื้อสารเคมีกำจัดแมลงมาใช้อย่างต่อเนื่อง

ส่วนการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรพบว่า ปัจจัยด้านเพศ ระดับการศึกษา และรายได้ ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ยกเว้นปัจจัยด้านอายุและการได้รับการอบรม มีความ



สัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร (ตารางที่ 7) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของตลนภา ไชยสมบัติ และคณะ (2560) ที่พบว่า ปัจจัยด้านการได้รับการอบรมมีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร ซึ่งการที่เกษตรกรได้รับความรู้ คำแนะนำ หรือเคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีย่อมมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมป้องกันสารเคมีของเกษตรกรตามไปด้วย

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร

ปัจจัยส่วนบุคคล	Chi-square	P-value
ปัจจัยด้านเพศ		
ความสัมพันธ์ต่อความรู้ความเข้าใจ	0.100	0.3625
ความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	0.368	0.272
ปัจจัยด้านอายุ		
ความสัมพันธ์ต่อความรู้ความเข้าใจ	4.563	0.1035
ความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	10.731	0.0065*
ปัจจัยด้านระดับการศึกษา		
ความสัมพันธ์ต่อความรู้ความเข้าใจ	5.073	0.14
ความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	7.724	0.051
ปัจจัยด้านรายได้		
ความสัมพันธ์ต่อความรู้ความเข้าใจ	5.126	0.076
ความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	2.215	0.330
ปัจจัยด้านการได้รับการอบรม		
ความสัมพันธ์ต่อความรู้ความเข้าใจ	0.328	0.2835
ความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	4.711	0.015*

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงของเกษตรกรตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ชำตันพบว่า ปัจจัยด้านอายุมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี และปัจจัยด้านการได้รับการอบรมมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านอายุมีความสัมพันธ์ต่อการปฏิบัติตนและพฤติกรรมของบุคคลในการป้องกันตนเอง สอดคล้องกับรายงานของนิรัชรา จ้อยชู และคณะ (2557) ที่พบว่า หากอายุมากขึ้นมีประสบการณ์มากขึ้นย่อมทำให้บุคคลมีความเข้าใจต่อกระบวนการรับรู้ ทำให้เกิดการปฏิบัติและพฤติกรรมสุขภาพในทางที่เหมาะสม

นอกจากนั้นปัจจัยด้านการอบรม การได้รับคำแนะนำที่ดีและถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการปลูกข้าวของเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในการใช้สารเคมีของเกษตรกรค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของปริญญภรณ์ ธนะบุญปวง และคณะ (2567) ที่พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพตามทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผลมีความเฉพาะเจาะจง (Specific behavior) และมีความแตกต่างกันตามบริบทของแต่ละบุคคล โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในบุคคล เช่น อายุ เป็นต้น และ



ปัจจัยทางสังคม เช่น การได้รับการอบรม เป็นต้น ดังนั้นการส่งเสริมสนับสนุนให้ความรู้แก่เกษตรกรด้วยการฝึกอบรมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้องในระยะยาว ซึ่งจะสามารถช่วยให้เกษตรกรป้องกันตนเองจากอันตรายของสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ได้

6. ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรเพิ่มกิจกรรมการอบรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงให้กับกลุ่มเกษตรกรที่มีความรู้ในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ไม่ถูกต้องเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่ดีและปลอดภัยต่อไปในอนาคต

7. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการได้รับความอนุเคราะห์และให้ข้อมูลของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ทางคณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2563, 6 กุมภาพันธ์). ข้อมูลสารสนเทศเกษตรกร. <https://www.doae.go.th/home/>.
กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2557, 5 มิถุนายน). รายงานสถานการณ์โรค. กรมควบคุมโรค, <http://ddc.moph.go.th/doed/pagecontent.php?page=888&dept=doed>.
ดลนภา ไชยสมบัติ, จรรยา แก้วใจบุญ และอัมพร ยานะ. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร กรณีศึกษาเกษตรกรในตำบลสันป่าม่วงอำเภอเมืองจังหวัดพะเยา. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, 4(ฉบับพิเศษ), S305-S316.
นิรัชรา จ้อยชู, วันเพ็ญ ภิญโญภาสกุล และวิษุตา เจริญกิจการ. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพ การรับรู้อุปสรรคของการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพกับการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองชนิดตีตัน. วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางการแพทย์, 20(2), 236-247.
ณัฐธยา วิไลวรรณ. (17 มิถุนายน, 2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรอำเภอเมืองจังหวัดปทุมธานี [Paper]. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ก้าวสู่ทศวรรษที่ 2: บูรณาการงานวิจัย ใช้องค์ความรู้ สู่ความยั่งยืน, วิทยาลัยนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา. http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/2559Vol4No1_51.pdf
ปรารธนา ทัดเทียมพงษ์, อุมพร ฉัตรวิโรจน์ และวสุนธรา รตนโณภส. (2565). ความรู้และพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว: กรณีศึกษาตำบลคุยบ้านโองอำเภอพรานกระต่ายจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารพุทธศาสตร์ มจร อุบลราชธานี, 4(2), 1721-1730.
ปริญญารณณ์ ธนะบุญปวง, จิรียา อินทนา, นงนุช วงศ์สว่าง และชลธิชา บุญศิริ. (2567). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผลในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพตามบทบาทของพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน. วารสารวิจัยเพื่อการส่งเสริมสุขภาพและคุณภาพชีวิต, 4(1), 83-94.
สถาบันอาหาร. (2567, 20 มีนาคม). สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช. https://fic.nfi.or.th/foodsafety/upload/damage/pdf/pyrethrum_and_pyrethroides_2.pdf.
สิริภักดิ์ สุระพร. (2562). กลไกที่แมลงต้านทานต่อสารฆ่าแมลง. วารสารเกษตรพระวรุณ, 16(1), 34-48.





- สุตารัตน์ ไชยเฉลิม. (2561). รูปแบบการลดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในนาข้าวชุมชนหนองขนานจังหวัดเพชรบุรี. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*, 24(2), 254-269.
- สุธาสินี อึ้งสูงเนิน. (2558). ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 9(10), 50-63.
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. (2562, 16 สิงหาคม). *วัตถุอันตราย*. https://www.doa.go.th/ard/?page_id=386.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม. (2563, 10 กันยายน). *ข้อมูลเกษตรกร*. <https://nakhonpathom.doae.go.th/province/home.html>.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607 – 610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>





การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

ภัชนก รัตนกรปรีดา* และวรพล หนูุ่น**

Received: October 15, 2024

Revised: November 27, 2024

Accepted: December 4, 2024

บทคัดย่อ

การประกอบอาชีพตาลโตนดเป็นอาชีพหนึ่งที่ต้องใช้ท่าทางในการทำงาน อาจเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้ จึงต้องค้นหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาดังกล่าว การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ เพื่อพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด กลุ่มคนปอกและคนเกี่ยวตาลโตนด กลุ่มละ 15 คน เลือกแบบเจาะจง เก็บข้อมูลเดือนมีนาคม - มิถุนายน 2567 การดำเนินงานประกอบด้วย วิเคราะห์และกำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล สร้างตัวแบบหาคำตอบจากตัวแบบวิเคราะห์และแก้ไขตัวแบบ และการนำไปใช้เป็นระยะเวลา 1 เดือน และประเมินผลการใช้ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและสถิติอ้างอิง และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มคนปอกตาลและกลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด มีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 19.87 และ 16.53 ปี ชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย 4.47 และ 10.58 ชั่วโมง มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อทั้งหมด และร้อยละ 93.33 ตามลำดับ ผลการพัฒนาได้รูปแบบ 2 กิจกรรมหลัก คือ 1) การควบคุมการบริหารจัดการ ได้แก่ การให้ความรู้ การปรับปรุงท่าทางการทำงาน การหยุดพักสั้นๆ การสลับกันทำงาน และ 2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลด้วยการสวมถุงมือ ก่อนและหลังการทดลองใช้ ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยแบบประเมิน REBA กลุ่มคนปอกตาลโตนด มีความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด มีความเสี่ยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจมาก ($\mu = 4.10, 4.19$) หน่วยงานสามารถนำรูปแบบไปประยุกต์เป็นแนวทางการส่งเสริมสุขภาพ เพื่อป้องกันการเจ็บป่วยจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อต่อไป

คำสำคัญ: การยศาสตร์ / อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ / การเฝ้าระวัง / แบบประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว / ผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

*ผู้รับผิดชอบบทความ: ภัชนก รัตนกรปรีดา หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
E-mail: patchanok.ra@skru.ac.th

*ปร.ด.(การพัฒนาสุขภาพชุมชน) อาจารย์ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

**ปร.ด.(การพัฒนาสุขภาพชุมชน) อาจารย์ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา





Development of a Surveillance Model for Work-Related Musculoskeletal Disorders among Toddy Palm Workers

Patchanok Rattanakornpreeda* and Worapol Nunun**

Abstract

The toddy palm work is one that requires specific physical movements, which can lead to musculoskeletal disorders (MSDs). Therefore, it is necessary to find ways to prevent and solve the problem. This operations research aimed to develop a surveillance model for monitoring MSDs. The key informant were 15 workers from the palm peeling group and 15 from the syrup simmer group, selected through purposive sampling. Data were collected from March to June 2024. The research process included problem analysis, data collection, model creation, testing the model, analyzing and refining the model, and implementing the model for a one-month period. The results were evaluated, and the data were analyzed using descriptive statistics, inferential statistics, and content analysis.

The study found that the toddy palm peeling group and the syrup simmer group had an average work experience of 19.87 and 16.53 years, the average work hours were 4.47 and 10.58 hours per day, and both groups experience muscle soreness, with 93.33% respectively. The developed model included two main strategies: 1) administrative controls (education, improving work postures, short breaks, job rotation) and 2) personal protective equipment such as gloves. Before and after the experiment, the ergonomic risk was assessed using the REBA evaluation. The toddy palm peeling group showed no significant difference in risk, while the syrup simmer group showed a statistically significant difference ($p < 0.05$). Both groups expressed high satisfaction ($\mu = 4.10, 4.19$). This model can be applied by relevant agencies to promote health and prevent MSDs in the future.

Keywords: Ergonomic / Work Related Musculoskeletal Disorders / Surveillance / Rapid Entire Body Assessment / Toddy Palm Workers

**Corresponding Author: Patchanok Rattanakornpreeda, Public Health Program, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University, E-mail: patchanok.ra@skru.ac.th*

**Doctor of Philosophy Program (Community Health Development), Lecturer, Public Health Program, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University*

***Doctor of Philosophy Program (Community Health Development), Lecturer, Public Health Program, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University*





1. บทนำ

การประกอบอาชีพภาคเกษตรกรรมเป็นหนึ่งในประเภทการทำงานที่สำคัญของประเทศไทย ผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร เดือนมิถุนายน 2567 (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2567) เปรียบเทียบจำนวนผู้มีงานทำ จำแนกตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ พบว่ามีผู้ทำงานในภาคเกษตรกรรม จำนวน 12.59 ล้านคน เป็นลำดับที่ 1 เมื่อพิจารณาความเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องจากรายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2560 พบการเจ็บป่วยด้วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานเพิ่มสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 จำนวน 81,226 ราย เป็นจำนวน 100,743 ราย คิดเป็นอัตราป่วยต่อแสนประชากร เท่ากับ 135.26 และ 167.22 ตามลำดับ (กระทรวงสาธารณสุข, 2561) นับเป็นโรคจากการประกอบอาชีพที่พบบ่อย

ตาลโตนดเป็นพืชเศรษฐกิจของภาคใต้ ตั้งแต่ชุมพรจนถึงปัตตานี ในปี พ.ศ. 2550 จังหวัดสงขลามีสันตาลโตนดประมาณ 3 ล้านต้น มีการใช้ประโยชน์ด้วยภูมิปัญญา ไม่ใช่เทคโนโลยีขั้นสูง เป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตวัฒนธรรม การพัฒนาอาชีพ และสร้างรายได้ในชุมชน (จุฑารัตน์ นกแก้ว, 2564; มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2564) การประกอบอาชีพตาลโตนด อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการปีนต้นตาล (สุวัฒน์ เรืองศิลป์, 2552) หรืออันตรายอื่น เช่น แมลงสัตว์กัดต่อย มีดบาด น้ำร้อนลวก เป็นต้น การศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด พบว่า มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานระดับสูง ร้อยละ 97.0 และมีพฤติกรรมความปลอดภัยของคนขึ้นตาลโตนด คนปอกตาลโตนด และคนเกี่ยวตาลโตนดอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 72.7, 70.8 และ 74.1 ตามลำดับ (ภัชชนก รัตนกรปริดา และคณะ, 2562) นอกจากความปลอดภัยในการทำงานแล้ว ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานอันเกี่ยวข้องกับผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อยังคงเกิดขึ้นได้ สถิติผู้ป่วยโรคเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานพบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะช่วงวัยทำงาน (ภูติศ รักษัตระกุล และคณะ, 2564) การศึกษาความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้า พบว่ามีความเสี่ยงสูงมาก จะต้องดำเนินการปรับปรุงทันที รวมถึงควรแนะนำความรู้เกี่ยวกับการยศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับเกษตรกรเพื่อลดปัญหาความเมื่อยล้าทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (ปริดา มุกสิกรักษ์ และคณะ, 2564) อาการทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงานยังคงพบได้บ่อยมากและเป็นความท้าทายที่สำคัญ (Yassi, 2000)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบการศึกษาเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพอื่น เช่น การพัฒนารูปแบบการพักเพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงานขับรถขนส่งสารเคมีอันตราย (นันทพร ภัทรพุท และคณะ, 2560) การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานเก็บขยะ (สาลิ อินทร์เจริญ, 2561) เป็นต้น อย่างไรก็ตามแม้มีความพยายามศึกษาค้นหาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหาด้านการยศาสตร์มีการใช้ท่าทางการทำงานไม่ถูกต้อง เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งยังคงเป็นช่องว่างของความรู้ จึงนำมาสู่การศึกษาการพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ อันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลาครั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางตลอดจนการนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการมีสุขภาวะที่ดี





2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operation Research: OR) มีขั้นตอนการทำวิจัย 3 ขั้นตอน คือ

3.1.1 ขั้นเตรียมการ การทบทวนองค์ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

3.1.2 ขั้นดำเนินงาน โดยประยุกต์ใช้แนวคิดวิจัยเชิงปฏิบัติการ (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, ม.ป.ป.; นิกร ดุสิตสิน และยุพา อ่อนท้วม, 2546) ซึ่งประกอบด้วย (1) วิเคราะห์และกำหนดปัญหา การสำรวจลักษณะการทำงาน/สถานงาน สถานการณ์ปัญหา (2) รวบรวมข้อมูล ประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ และปัจจัยที่มีผลต่ออาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงาน (3) ร่างตัวแบบ ศึกษาแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีอยู่แล้วนำมาประยุกต์ใช้ ดัดแปลง ให้เหมาะสม (4) หาคำตอบจากตัวแบบ โดยการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ (5) วิเคราะห์ข้อมูลจากตัวแบบ ปรับแก้ไข (6) นำรูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานไปใช้ในพื้นที่ และประเมินผลการใช้

3.1.3 ขั้นสรุปผลรายงาน ประกอบด้วยการวิเคราะห์และสรุปผลที่ได้ และนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการดำเนินงาน

3.2 กลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลหลัก

3.2.1 กลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดในตำบลท่าหิน อำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา แบ่งเป็น 2 ลักษณะงาน คือ คนปอกตาลโตนด จำนวน 129 คน และคนเคียวตาลโตนด จำนวน 103 คน รวม 232 คน (ศูนย์การเรียนรู้วิถีโหนด นา เล ตำบลท่าหิน อำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา, 2566)

3.2.2 ผู้ให้ข้อมูลหลัก กำหนดผู้เข้าร่วมโครงการตามลักษณะการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มคนปอกตาลโตนด จำนวน 15 คน กลุ่มคนเคียวตาลโตนด จำนวน 15 คน และต้องไม่เป็นบุคคลเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักในงานวิจัยเชิงคุณภาพ เลือกบุคคลที่มีข้อมูลตรงตามประเด็นการวิจัยมากกว่าปกติ (Intensity) ข้อพิจารณาการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยความพอเพียงของข้อมูล (Data Sufficiency) กรณีการวิจัยปฏิบัติการใช้ 20 – 30 บุคคล พิจารณาถึงความอึดตัวของข้อมูล และสามารถใช้นานน้อยกว่าหลักการได้หากข้อมูลถึงจุดอึดตัวแล้ว (ประไพพิมพ์ สุธีสินนท์ และประสพชัย พสุนนท์, 2559) ทั้งนี้ การวิจัยปฏิบัติการสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรและพื้นที่อื่นได้ แต่การอ้างอิงนั้นไม่ใช่จุดเน้นในการวิจัยประเภทนี้ การวิจัยนี้ขึ้นอยู่กับศักยภาพและผลจากบริบทค่อนข้างมาก (มานพ คณะโต, 2551)

การเลือกกลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูลใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) มีเงื่อนไขคือ 1) เป็นผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดใน 2 ลักษณะงาน คือ คนปอกตาลโตนด และคนเคียวตาลโตนด 2) ประกอบอาชีพตาลโตนดมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน 3) เป็นผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดประจำ และ 4) เป็นผู้ไม่มีความผิดปกติด้านการฟัง การพูด การมองเห็น การสื่อสาร





3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.3.1 แบบบันทึกการสังเกตการณ์ ปรับปรุงจากวรพล หนูนุ่น (2555) ทำการบันทึกจากการสังเกตบริบทจริงที่พบเจอในกระบวนการลงไปสำรวจพื้นที่ และวิเคราะห์ผลของปัญหานั้น

3.3.2 แบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้างเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ปัจจัยการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด และส่วนที่ 3 ข้อมูลอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ปรับปรุงจาก Western University (n.d.) และรุ่งกานต์ พลายแก้ว (2554)

3.3.3 แบบประเมินผลหลังการปฏิบัติการ (บันทึก AAR) ปรับปรุงจากวรพล หนูนุ่น (2555) เพื่อสรุปบทเรียนที่ได้จากการปฏิบัติการ

3.3.4 แบบประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment หรือ REBA) (Hignett & McAtamney, 2000) เครื่องมือทางการยศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานในการประเมินการทำงานของร่างกาย ทั้งแบบหยุดนิ่งและเคลื่อนที่ เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ระดับ 1 (คะแนน 1) ความเสี่ยงน้อยมาก งานนั้นยอมรับได้ ไม่มีความเสี่ยง ยังไม่ต้องดำเนินการใดๆ ระดับ 2 (คะแนน 2-3) ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการเฝ้าระวังและปรับปรุง ระดับ 3 (คะแนน 4-7) ความเสี่ยงปานกลาง ควรได้รับการปรับปรุง ระดับ 4 (คะแนน 8-10) ความเสี่ยงสูง ควรปรับปรุง และระดับ 5 คะแนน 11 - 15 ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที

3.3.5 แบบรายงานสรุปผลการศึกษาเอกสาร ปรับปรุงจากวรพล หนูนุ่น (2555) เพื่อสรุปผลการทบทวนเอกสารตามความเข้าใจ

3.3.6 แบบบันทึกความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงจากวรพล หนูนุ่น (2555) แบ่งเป็นด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 3 คน และด้านสาธารณสุขชุมชน จำนวน 2 คน เพื่อบันทึกความคิดเห็น ประกอบด้วยสิ่งที่ปัญหา และคำแนะนำ

3.3.7 แบบประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท คือ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด, 4 หมายถึง พึงพอใจมาก, 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง, 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด มีเกณฑ์ให้คะแนนคำตอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) คือ คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย และคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ในการวิเคราะห์และกำหนดปัญหา การร่างตัวแบบการหาคำตอบจากตัวแบบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำรูปแบบไปใช้ในพื้นที่ จากการสรุปบทเรียนหลังปฏิบัติการ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาแยกหมวดหมู่ตามประเด็นต่างๆ อย่างเป็นระบบ

3.4.2 ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่ออาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ข้อมูลการประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว และข้อมูลการประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิง ได้แก่ Paired Samples t Test และ Wilcoxon Signed Ranks Test



3.4.3 การดูรูปภาพจากการบันทึกด้วยกล้องถ่ายภาพ การบันทึกวิดีโอ จากการทุกกิจกรรม ในการวิจัย และการแยกประเภทของข้อมูล ดีความ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปเนื้อหา โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3.5 การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เอกสารรับรองโครงการวิจัย HREC No. 030/2566

4. ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์และกำหนดปัญหา

ผลการสำรวจลักษณะการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า กลุ่มคนปอกตาลโดนด ลักษณะการทำงานเป็นการปอก สับตาลโดนดติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อ ส่วนลักษณะการทำงานกลุ่มคนเกี่ยวตาลโดนด ได้แก่ การก่อกองไฟที่อยู่ระดับต่ำ (พื้น) การยกถังใส่น้ำตาลโดนดที่มีน้ำหนักประมาณ 5 - 15 กิโลกรัม ขึ้นแท่นเพื่อรอการต้ม การล้างกระบอก การตักน้ำตาลโดนดที่ต้มแล้วใส่ถัง การยกถังใส่น้ำตาลโดนดที่ต้มแล้วน้ำหนักประมาณ 10 - 15 กิโลกรัม ขึ้นแท่น ทำให้ต้องก้มหน้า หลัง ลำตัว การใช้มือแขนช่วย และการเคลื่อนไหวแบบซ้ำๆ

ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ
แบ่งเป็น

1.1 ปัจจัยส่วนบุคคล แบ่งเป็น 1) กลุ่มคนปอกตาลโดนด เป็นเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน ร้อยละ 53.30 และ 46.70 ตามลำดับ มีอายุเฉลี่ย 47.00 ± 10.21 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.00 ± 3.49 กิโลกรัม/เมตร² สถานภาพสมรส ร้อยละ 93.30 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 46.70 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 80.00 ไม่สูบบุหรี่ และดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 73.30 และ 80.00 ตามลำดับ มีประวัติการผ่าตัด ร้อยละ 46.70 และ 2) กลุ่มคนเกี่ยวตาลโดนด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 86.70 มีอายุเฉลี่ย 55.33 ± 9.66 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.10 ± 4.79 กิโลกรัม/เมตร² สถานภาพสมรส ร้อยละ 93.30 จบการศึกษาระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 66.70 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 66.70 ไม่สูบบุหรี่ และไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 93.30 และ 86.70 ตามลำดับ และมีประวัติการผ่าตัด ร้อยละ 33.33

1.2 ปัจจัยการทำงานของผู้ประกอบการอาชีพตาลโดนด แบ่งเป็น 1) กลุ่มคนปอกตาลโดนด ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 19.87 ± 14.52 ปี มีชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย 4.47 ± 3.02 ชั่วโมง ทั้งหมดมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ขวา ไหล่ซ้าย และหลังส่วนล่าง มากที่สุด 3 อันดับแรก จำนวน 8, 8 และ 9 คน ตามลำดับ ทั้งหมดมีอาการผิดปกติในช่วง 7 วัน ที่ผ่านมา ซึ่งไม่ได้ทำให้เปลี่ยนงานเนื่องจากมีอาการผิดปกติดังกล่าว และจัดการกับอาการผิดปกติโดยการทายา หรือซื้อยามารับประทานเองมากที่สุด ร้อยละ 66.70 และ 2) กลุ่มคนเกี่ยวตาลโดนด ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 16.53 ± 7.94 ปี มีชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย 10.58 ± 3.83 ชั่วโมง มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ร้อยละ 93.33 มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง ไหล่ขวา และไหล่ซ้ายมากที่สุด 3 อันดับแรก จำนวน 10, 9 และ 7 คน ตามลำดับ มีอาการผิดปกติในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ร้อยละ 60.00 ผู้ให้ข้อมูลทั้งหมดไม่ได้เปลี่ยนงานเนื่องจากมีอาการผิดปกติดังกล่าว และจัดการกับอาการผิดปกติโดยการทายาหรือซื้อยามารับประทานเอง มากที่สุด ร้อยละ 88.70



ส่วนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในขั้นตอนการนั่งปอกตาลโตนด พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 3 ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม ร้อยละ 86.67 และผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในขั้นตอนการยืนเคี้ยวตาลโตนด พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ร้อยละ 80.00 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

ผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด	คะแนน	ระดับ	ระดับความเสี่ยง	ความถี่	ร้อยละ
กลุ่มคนปอกตาลโตนด (n=15)	4-7	3	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม ควรได้รับการปรับปรุง	13	86.67
	8-10	4	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง	2	13.33
กลุ่มคนเคี้ยวตาลโตนด (n=15)	4-7	3	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม ควรได้รับการปรับปรุง	3	20.00
	8-10	4	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง	12	80.00

ขั้นตอนที่ 3 สร้างตัวแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเฝ้าระวังอันเนื่องมาจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ร่วมกับ วิเคราะห์และกำหนดปัญหา ในขั้นตอนที่ 1 และการรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 2 นำมาสู่การสร้างรูปแบบ ประกอบด้วย 1) การให้ความรู้เรื่องอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และการปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ โดยใช้สื่อบุคคล และสื่อเอกสาร แผ่นพับ และ 2) กิจกรรมการปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์

ขั้นตอนที่ 4 หาคำตอบจากตัวแบบ

ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีข้อคิดเห็นในประเด็นแนวทางการฝึกงาน การให้ความรู้ท่าทางการทำงาน การปรับสภาพแวดล้อมการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การใช้นวัตกรรมลดปวดข้อ คลายกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลจากตัวแบบ

ดำเนินการปรับแก้รูปแบบ ซึ่งได้จากขั้นตอนที่ 3 คือ การให้ความรู้ และการปรับปรุงท่าทางการทำงาน และกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นจากขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ การฝึกงาน การปรับสภาพแวดล้อมการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การใช้นวัตกรรมลดปวดข้อ คลายกล้ามเนื้อ นำมาปรับและประยุกต์ใช้ร่วมกันกับกลุ่มเป้าหมายในบริบทที่สามารถดำเนินการได้จริง ทำให้ได้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การควบคุมทางการบริหารจัดการ ประกอบด้วย 1) การให้ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ การปรับปรุงท่าทางการทำงานตามหลักการยศาสตร์ โดยใช้สื่อบุคคล และสื่อเอกสาร 2) การปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ ได้แก่ การก่อกองไฟที่อยู่ระดับต่ำ (พื้น) โดยการค่อยๆ นั่ง หลีกเลี้ยงการก้ม การยกถังใส่น้ำตาลโตนดขึ้นแท่นเพื่อรอการต้มที่ถูกต้อง



ตามหลักทางกายศาสตร์ การจำกัดน้ำหนักการยกใส่ในท่าลาดตอนไม่ให้หนักมากจนเกินไป 3) การหยุดพักสั้นๆ ช่วง 60 - 90 วินาที การปรับเปลี่ยนอิริยาบถ กรณีงานอยู่ในท่านั่งให้ลุกขึ้นยืน กรณีงานอยู่ในท่านยืนให้นั่ง การหยุดพักสั้นๆ บ่อยๆ และ 4) การสลับการทำงานระหว่างผู้ประกอบอาชีพ

กิจกรรมที่ 2 การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ใช้การสวมใส่ถุงมือในขณะทำงาน
ขั้นตอนที่ 6 การนำรูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่อง

จากการทำงานไปใช้ในพื้นที่ และประเมินผลการใช้

นำรูปแบบที่ได้พัฒนาจากขั้นตอนที่ 5 มาใช้กับอาสาสมัครผู้ให้ข้อมูล เป็นระยะเวลา 1 เดือน ประเมินผลการใช้ ดังนี้

6.1 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโดนด ขั้นตอนการนั่งปอกตาลโดนด พบว่า อยู่ในระดับ 3 ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุงมากที่สุด ร้อยละ 86.67 และผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในขั้นตอนการยื่นเคียวตาลโดนด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง ร้อยละ 60.00 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโดนด ภายหลังการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ผู้ประกอบอาชีพ ตาลโดนด	คะแนน	ระดับ	ความเสี่ยง	ความถี่	ร้อยละ
กลุ่มคนปอกตาลโดนด (n=15)	4-7	3	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม ควรได้รับการปรับปรุง	13	86.67
	8-10	4	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง	2	13.33
กลุ่มคนเคียวตาลโดนด (n=15)	4-7	3	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์ เพิ่มเติม ควรได้รับการปรับปรุง	6	40.00
	8-10	4	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และ ควรปรับปรุง	9	60.00

เปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโดนด ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ พบว่า กลุ่มคนปอกตาลโดนด มีคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง จำนวน 1 คน ร้อยละ 6.67 เท่าเดิม 14 คน ร้อยละ 93.33 และกลุ่มคนเคียวตาลโดนด มีคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง จำนวน 6 คน ร้อยละ 40.00 เท่าเดิม จำนวน 9 คน ร้อยละ 60.00 ภายหลังการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติ ทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโดนดดังนี้

1) **กลุ่มคนปอกตาลโดนด** ทดสอบโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test พบว่า การกระจายของข้อมูลเป็นการกระจายแบบโค้งปกติ ดังนั้นการวิเคราะห์ความแตกต่างจึงใช้สถิติทดสอบค่าทีชนิด 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Paired Samples t Test) พบว่า ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทาง



ระบบโครงสร้างและกล้ำมเนื้อมีคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างผลการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด: กลุ่มคนปอกตาลโตนด ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

คะแนนการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนใช้รูปแบบ	5.93	1.28	1.00	0.167*
หลังใช้รูปแบบ	5.87	1.30		

* Paired Samples t Test

2) กลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด ทดสอบโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test พบการกระจายของข้อมูลไม่เป็นการกระจายแบบโค้งปกติ ทดสอบความแตกต่างของการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงสร้างและกล้ำมเนื้อมีคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ โดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างผลการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด: กลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

คะแนนการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	z	p-value
ก่อนใช้รูปแบบ	9.00	1.134	-2.919	0.004**
หลังใช้รูปแบบ	8.13	1.060		

** Wilcoxon Signed Ranks Test

6.2 ความพึงพอใจในการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด พบว่า กลุ่มคนปอกตาลโตนด มีความพึงพอใจมากที่สุด ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ ($\mu = 4.53$, $\sigma = 0.73$) และความเหมาะสมของต้นทุน ($\mu = 4.53$, $\sigma = 0.74$) ส่วนกลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด มีความพึงพอใจระดับมากในทุกด้าน ทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจระดับมาก ($\mu = 4.10$, 4.19) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

ประเด็นความพึงพอใจ	กลุ่มคนปอกตาลโตนด			กลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด		
	μ	σ	ความพึงพอใจ	μ	σ	ความพึงพอใจ
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้	4.53	0.73	มากที่สุด	4.00	0.75	มาก
2. มีประโยชน์ในการนำไปใช้	4.40	0.82	มาก	4.07	0.88	มาก
3. มีความสะดวกในการนำไปใช้	4.00	1.06	มาก	3.73	0.79	มาก



ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด (ต่อ)

ประเด็นความพึงพอใจ	กลุ่มคนปอกตาลโตนด			กลุ่มคนเกี่ยวตาลโตนด		
	μ	σ	ความพึงพอใจ	μ	σ	ความพึงพอใจ
4. ความเหมาะสมของต้นทุน	4.53	0.74	มากที่สุด	4.47	0.83	มาก
5. รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อสามารถใช้งานได้จริง	3.73	1.16	มาก	4.07	0.88	มาก
6. ความเหมาะสมของรูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ	3.93	0.88	มาก	4.27	0.79	มาก
ภาพรวม	4.10	0.67	มาก	4.19	0.72	มาก

5. อภิปรายผล

5.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเกี่ยวเนื่องจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

รูปแบบที่ได้ประกอบด้วยกิจกรรมการควบคุมทางการบริหารจัดการ ประกอบด้วย 1) การให้ความรู้ 2) การปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ 3) การหยุดพักสั้นๆ และ 4) การสลับการทำงานระหว่างผู้ประกอบอาชีพ และกิจกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นการพัฒนารูปแบบครั้งแรกในพื้นที่ ไม่เคยมีการใช้รูปแบบวิธีใดมาก่อน ลักษณะการพัฒนาตามขั้นตอนการวิจัยร่วมกับแนวคิดการแก้ไขปัญหาอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อตามกิจกรรมการทำงาน เสมือนเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างเสริมพลังทางสุขภาพให้แก่กลุ่มเป้าหมาย สอดคล้องกับลักษณะและข้อกำหนดของรูปแบบการดำเนินงานด้านสาธารณสุขที่เป็นไปตามลำดับและแนวคิด ทฤษฎี หรือความเชื่อต่างๆ เพื่อสร้างความรู้ เจตคติ และทักษะการดูแลตนเองให้เกิดขึ้นกับประชาชนเพื่อการมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป (พัฒนา พรหมมณี และคณะ, 2560) รูปแบบที่ได้มีความสอดคล้องกับวิธีการควบคุมตามหลักการยศาสตร์ (สลิธร เทพตระการพร, 2561; ศรดา จิรัฐกุลธนา, 2564) การพัฒนารูปแบบการป้องกันการบาดเจ็บจากการทำงานแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 1) การชี้แจงอันตราย 2) การให้ความรู้ 3) การติดตามและสังเกตพฤติกรรม 4) การสร้างแรงกระตุ้น และ 5) การสร้างการมีส่วนร่วม (สุรวิทย์ นันทะพร และคณะ, 2565) ส่วนกิจกรรมที่แตกต่าง ได้แก่ การออกกำลังกาย ภายบริหาร และการใช้คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน (วิภาดา คงทรง และคณะ, 2564)

5.2 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด

5.2.1 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด กลุ่มคนปอกตาลโตนด พบว่า ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ มีคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อาจเป็นเพราะรูปแบบที่ได้เป็นการหยุดพักสั้น ๆ ในระหว่างการทำงาน ร่วมกับการสวมถุงมือในขณะทำงาน พบปัญหาการลืมหยุดพัก หรือแม้มีเวลาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ผู้ประกอบอาชีพตาลโตนดยังคงฝืนตัวเอง อดทนทำงาน โดยเพิกเฉยต่อความเจ็บปวดนั้น เพื่อให้งานเสร็จตามต้องการ ทำให้ยังคงมีใช้ท่าทางซ้ำๆ มากเกินไป และท่าทางที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงทางชีวกลศาสตร์ที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Da Costa. & Vieira., 2010) ปัญหาการสวมถุงมือ พบว่าบางครั้งลืมหยุดพัก เนื่องจาก



ไม่ได้จัดเตรียมไว้พร้อมกับอุปกรณ์เพื่อเข้าสถานที่ปอกตาลโดนต ซึ่งมีอยู่ในทุ่งนา ห่างจากบ้านเรือน นอกจากนี้ อาจเป็นเพราะรูปแบบที่ใช้มีเพียง 2 กิจกรรม จึงควรปรับในวงรอบการพัฒนาในรูปแบบในวงรอบต่อไปเพื่อค้นหา และเพิ่มกิจกรรมที่เหมาะสม

5.2.2 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ประกอบอาชีพตาลโดนต กลุ่มคนเคียวตาลโดนต พบว่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง อาจเนื่องมาจากในกลุ่มนี้มีรูปแบบที่ใช้กิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรมย่อย คือการให้ความรู้ การปรับปรุงท่าทางการทำงาน การหยุดพัก การสลับการทำงานระหว่างบุคคล และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสภาพงาน พบว่า หลังการปรับปรุงสภาพงานด้วยตนเอง พนักงานสายสนับสนุนมีความเสี่ยงของสภานางานลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) (ณวรา เหล่าวานิชย์ และคณะ, 2565) เช่นเดียวกับผลการศึกษาของสาลี อินทร์เจริญ (2561) พบว่า ภายหลังจากใช้รูปแบบสามารถลดความเสี่ยงต่ออาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากการทำงานจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ จาก 10 ขั้นตอน เป็น 8 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 80.0 และมีความเสี่ยงในตำแหน่งไหล่และหลังส่วนล่าง ลดลง 4.5 และ 2.8 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอันเนื่องมาจากการทำงาน

พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการเฝ้าระวังอันเนื่องมาจากการทำงาน ระดับมาก ($\mu = 4.10$ และ 4.19) เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับภายหลังพัฒนาและปรับปรุงสภาพการทำงาน โดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ บุคลากรศูนย์แพทย์ชุมชนโรงพยาบาลบุรีรัมย์สาขา 1 มีระดับความพึงพอใจในสภาพการทำงานด้านการยศาสตร์ระดับมากที่สุด ร้อยละ 85.8 (ชมพูนุท ชีวะกุล, 2565)

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรนำรูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อไปใช้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาตามวงรอบใหม่ โดยเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 - 6 และอีกหลายวงรอบเพื่อการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหที่พบในแต่ละวงรอบการดำเนินการ ตลอดจนการปรับปรุงหรือนำวิธีการควบคุมทางวิศวกรรมมาใช้ในการบริหารร่างกาย การออกกำลังกาย นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องมาใช้ร่วมด้วย นวัตกรรมถุงมือที่ผลิตด้วยวัสดุที่สามารถประยุกต์ได้ในชุมชน ราคาไม่แพง หรือการออกแบบนวัตกรรมโดยกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพตาลโดนต หรือกลุ่มชุมชนเอง ซึ่งจะทำให้ได้รูปแบบที่สมบูรณ์และเหมาะสมกับบริบทพื้นที่มากที่สุด

6.2 สามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินการในพื้นที่ หรืองานในลักษณะการทำงานอื่นได้

6.3 ควรมีการนำแนวทางการวัดความเมื่อยล้า ความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ มาร่วมในการพัฒนาแบบรวมถึงการติดตามกระตุ้นการนำไปใช้ ด้วยความถี่ที่เหมาะสม เพื่อให้กลุ่มเป้าหมาย หรืออาสาสมัครไม่ล้มการปฏิบัติ เนื่องจากความเคยชินก่อนหน้า

6.4 ควรพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมาย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง นอกจากจะได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมกับบริบทพื้นที่แล้ว ยังเป็นการเสริมสร้างพลังอำนาจด้านสุขภาพทำให้มีโอกาสที่รูปแบบจะสามารถถูกนำไปใช้ได้อย่างยั่งยืน

7. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ 2566 และขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลที่เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี





8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567). *สรุปผลการสำรวจภาวะการทำงาน
ของประชากร เดือนมิถุนายน 2567*. [https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/
2024/20240724120351_77475.pdf](https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2024/20240724120351_77475.pdf).
- กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค, สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2561, สิงหาคม).
รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี 2560. กรมควบคุมโรค,
https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/01_envocc_situation_60.pdf.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (ม.ป.ป.). *การวิจัยดำเนินงาน (PERATIONS RESEARCH)*. สำนักการวิจัยแห่งชาติ,
http://www.rlc.nrct.go.th/ewt_dl.php?nid=699.
- จุฑารัตน์ นกแก้ว. (2564). ภูมิปัญญาท้องถิ่นตาลโตนดของไทย: การสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัย.
วารสารห้องสมุด, 65(1), 35-56.
- ชมพูนุท ชีวะกุล. (2565). การพัฒนาและปรับปรุงสภาพการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ในบุคลากร
ศูนย์แพทย์ชุมชนโรงพยาบาลบุรีรัมย์ สาขา 1. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์
บุรีรัมย์*, 37(2), 421-430.
- ณวรา เหล่าวานิชย์, ปวีณา มีประดิษฐ์ และทองศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข. (2565). การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์
แบบมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสภาพงานเพื่อลดความเสี่ยงของไหล่ในกลุ่มพนักงานสายสนับสนุน
ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 15(2), 73-89.
- นิกร ดุสิตสิน และยุพา อ่อนท้วม. (2546). หลักการและแนวทางสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารวิจัย
วิทยาศาสตร์การแพทย์*, 17(2), 99-110.
- นันทพร ภัทรพุทธ, ทองศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข, ปิติ โรจน์วรรณสินธุ์ และวัลลภ ใจดี. (2560). *การพัฒนารูปแบบการพัก
เพื่อลดความล้าของพนักงานขับรถขนส่งสารเคมีอันตราย จังหวัดชลบุรี*. คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น.
- ประไพพิมพ์ สุธีสินนนท์ และประสพชัย พสุนนท์. (2559). กลยุทธ์การเลือกตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ.
วารสารปาริชาติ, 29(2), 31-48. <https://doi.org/10.14456/prcj.2016.2>
- ปริดา มุกสิกฤษั, ญัฐวิภา บุญเพ็ง และวรรณ วรรณศรี. (2564). การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์
และความเมื่อยล้าจากการทำงานของเกษตรกรของชาวสวนตาลโตนด ตำบลชุมพล อำเภอสทิงพระ
จังหวัดสงขลา. *วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา*, 8(1), 76-86.
- พัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด และปณิธาน กระสังข์. (2560). แนวคิดการสร้างและพัฒนารูปแบบ
เพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการสาธารณสุขสำหรับนักสาธารณสุข. *วารสารวิชาการสมาคม
สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย*, 6(2), 128-135.
- ภัชชนก รัตนกรปริดา, วรพล หนูนุ่น, ปิยพร ปลอดทอง และตัสนิม ยะवाद. (2562). พฤติกรรมความปลอดภัย
ในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตาลโตนด ในตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา.
ใน *สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชธานี (บ.ก.), ประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย
ระดับชาติ ประจำปี 2562. ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 4 การวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน*. (น. 1573 - 1580).
- ภูติส รักษตระกูล, เพชรรัตน์ ภูอนันตานนท์, ดุสิต สุจิรารัตน์, เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และอัมรินทร์ คงทวีเลิศ.
(2564). ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงสร้างและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในพนักงาน
ผลิตเซรามิกของโรงงานขนาดใหญ่ จังหวัดลำปาง. *วารสารสุขศึกษา*, 44(1), 152-161.



- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สำนักวิจัยและพัฒนา. (2564). *วารสารชุด และวิจัยใน...เลสาบ ตอน Lifestyle Lake Basin แลวิจัยใน...เลสาบ: วิถีชน...คนเลสาบ*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักวิจัยและพัฒนา.
- มานพ คณะโต. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพระบบสุขภาพชุมชน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เครือข่ายพัฒนาวิชาการและข้อมูลสารเสพติด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่งกานต์ พลายแก้ว. (2552). *ท่าทางการทำงานและกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อในผู้ประกอบการอาชีพผลิตยางพารา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรพล หนูนุ่น. (2555). *การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของผู้ให้บริการทางเพศในการลดความต้องการใช้สารเสพติดบริเวณชายแดนไทย-มาเลเซีย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิภาดา คงทรง, วรพจน์ พรหมสัตยพรต, และนงษา สิงห์วีระธรรม. (2564). การปรับปรุงสภาพงานโดยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ ในบุคลากรสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*, 7(4), 167-180.
- ศรดา จิรัฐกุลธนา. (2564, 10 สิงหาคม). *วิธีการควบคุมตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic Control Methods)*. สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.), <https://www.ohswa.or.th/17817454/ergonomics-and-workstation-design-series-ep2>.
- ศูนย์การเรียนรู้วิถีโหนด นา เล ตำบลท่าหิน อำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา. (2566). *ข้อมูลพื้นฐาน* [เอกสารที่ไม่ได้ตีพิมพ์]. ศูนย์การเรียนรู้วิถีโหนด นา เล ตำบลท่าหิน.
- สสิธร เทพตระการพร. (2561). ผลกระทบสุขภาพจากปัญหาการยศาสตร์. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการยศาสตร์ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 หน่วยที่ 12*. (น. 12-26 – 12.33). สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สาลี อินทร์เจริญ. (2561). การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ อันเนื่องมาจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ สังกัดเทศบาลในจังหวัดตรัง. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 5(3), 186-201.
- สุรวิทย์ นันทะพร, ทนศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข และศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. (2565). การพัฒนารูปแบบการป้องกันการบาดเจ็บจากการทำงานแบบมีส่วนร่วมของแรงงานนอกระบบ : กรณีศึกษากลุ่มผู้ประกอบการอาชีพแปรรูปปลาสดบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 15(2), 90-102.
- สุวัฒน์ เรืองศิลป์. (2552). *การอนุรักษ์ภูมิปัญญาชาวบ้านในการทำน้ำตาลโตนด: กรณีศึกษาบ้านแหลมวัง จังหวัดสงขลา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work - related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285-323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Western University. (n.d.). Health & Safety MSD Prevention Program Worker Discomfort Survey - Form 1B. https://www.uwo.ca/hr/form_doc/health_safety/doc/ergo/msd_discomfort_survey.pdf.
- Yassi, A. (2000). Work-related musculoskeletal disorders. *Current Opinion in Rheumatology*, 12(2), 124-130. <https://doi.org/10.1097/00002281-200003000-00006>.





การตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อซัลโมเนลลา โดยวิธี Crystal violet microtiter plate assay

ปิยะรัตน์ จิตรภรณ์*, บุษรา สร้อยประดิษฐ์**,
สกวเดือน นาโสม** และยลดา เติ่งจงดี**

Received: July 12, 2024

Revised: October 29, 2024

Accepted: November 2, 2024

บทคัดย่อ

ซัลโมเนลลาเป็นเชื้อก่อโรคที่ติดต่อทางอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่ง ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ปัจจัยหนึ่งคือความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ เนื่องจากไบโอฟิล์มจะทำให้เชื้อเกิดการดื้อยาปฏิชีวนะ และทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำลายเชื้อที่สร้างไบโอฟิล์มได้ยากขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหา การสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อซัลโมเนลลาทั้งหมด 100 ไอโซเลท ที่แยกได้จากเนื้อไก่สด จำนวน 50 ตัวอย่าง จากตลาดสด 10 แห่งในฝั่งธนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยการตรวจหาและวินิจฉัยเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อไก่สด ตามวิธีมาตรฐานด้วยการทดสอบทางชีวเคมีและน้ำเหลืองวิทยา และตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ ด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า เชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเนื้อไก่สด จำนวน 100 ไอโซเลทนั้น พบเป็นเชื้อซัลโมเนลลา Serogroup A ร้อยละ 11, Serogroup B ร้อยละ 23, Serogroup C ร้อยละ 41, Serogroup D ร้อยละ 6, Serogroup E ร้อยละ 19 และพบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 83 ไอโซเลท (ร้อยละ 83) โดยมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์ม ในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ ร้อยละ 24, 33 และ 26 ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่าเชื้อซัลโมเนลลา Serogroup D มีการสร้างไบโอฟิล์มทุกไอโซเลท จากการตรวจพบการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อมีความสูงส่งนั้น ส่งผลให้ผู้บริโภคอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพหากได้รับเชืดังกล่าวเข้าสู่ร่างกาย และอาจส่งผลให้เกิดปัญหา ในการรักษาเนื่องจากเชื้ออาจดื้อยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาการติดเชื้อดังกล่าวได้

คำสำคัญ: ซัลโมเนลลา / ไบโอฟิล์ม / วิธีไมโครไทเตอร์เพลท

*ผู้รับผิดชอบบทความ: ปิยะรัตน์ จิตรภรณ์ ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
E-mail: piyarat.ch@bsru.ac.th

*วท.ม. ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**วท.บ. นักศึกษาปริญญาตรี, ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา





Detection of *Salmonella* Biofilm Formation by Crystal Violet Microtiter Plate Assay

Piyarat Chitpirom*, Budsara Sorypradit**,
Sakawduen Nasom** and Yonlada Tengjongdee**

Abstract

Salmonella is an important foodborne pathogen. One factor that affects disease severity is the ability of the organism to form biofilm. Since biofilms can cause antibiotic resistance and make it harder for the immune system to destroy biofilm-forming organisms. This study determined to detect biofilm formation of 100 *Salmonella* isolated from 50 raw chicken meat samples from 10 fresh markets in Thonburi, Bangkok. Detecting and diagnosing *Salmonella* in raw chicken meat by standard methods with biochemical test and serological test, and detecting biofilm formation by crystal violet microtiter plate assay. Data were analyzed using descriptive statistics. The study found that 100 *Salmonella* isolates from raw chicken meat were found to be *Salmonella* Serogroup A 11%, Serogroup B 23%, Serogroup C 41%, Serogroup D 6%, Serogroup E 19%, and 83 isolates (83%) were found to be able to form biofilm. With strong biofilm producers, moderate biofilm producers, and weak biofilm producers of 24%, 33%, and 26%, respectively. It was found that all isolates of *Salmonella* Serogroup D formed biofilm. The high prevalence of biofilm formation in the bacteria means that consumers may be at risk if they are infected, and may cause problems in treatment because the bacteria may be resistant to antibiotics used.

Keywords: *Salmonella* / Biofilm / Microtiter plate assay

**Corresponding Author: Piyarat Chitpirom Department of Medical Technology, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, E-mail: piyarat.ch@bsru.ac.th*

**M.Sc., Assistant Professor, Department of Medical Technology, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University*

***B.Sc., Undergraduate Student, Department of Medical Technology, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University*





1. บทนำ

เชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุหนึ่งของโรคอาหารเป็นพิษที่มีความรุนแรงและยังทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง แบคทีเรียนี้เป็นสาเหตุให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่สำคัญในหลายๆ ประเทศทั่วโลก แหล่งที่มาหลักของการติดเชื้อนี้ในคน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ รวมถึงการบริโภคเนื้อสัตว์ปีกที่ปนเปื้อน เช่น เนื้อไก่ (Antunes et al., 2016) เนื้อไก่ที่มีการปนเปื้อนอาจเกิดตั้งแต่ระดับฟาร์ม กระบวนการฆ่าและชำแหละในโรงฆ่าสัตว์ กระบวนการแปรรูปเนื้อไก่ หรือการปนเปื้อนจากภายนอกเข้ามาสู่เนื้อไก่ ทำให้เนื้อไก่ส่วนต่างๆ ที่มีจำหน่ายอาจมีการปนเปื้อนมาจากปัจจัยดังที่กล่าวมาได้เช่นกัน (Donodo-Godoy et al., 2012; Jarquin et al., 2015)

เชื้อ *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรียที่จัดอยู่ในวงศ์ *Enterobacteriaceae* โดยเชื้อ *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรียที่ติดสีแกรมลบรูปแท่ง (Gram negative bacilli) มีขนาดประมาณ $0.7-1.5 \times 2-5$ ไมครอน ส่วนมากเคลื่อนที่และสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ แต่ไม่สามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสได้ เจริญเติบโตได้ดีทั้งในสภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญเติบโตได้ในช่วงอุณหภูมิที่กว้างตั้งแต่ 8-45 องศาเซลเซียส แต่สภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตที่ดีจะอยู่ในช่วง 35-42 องศาเซลเซียส ในสภาวะความเป็นกรดต่ำที่ 4.5-9.0 ไม่ทนต่อความร้อน โดยจะถูกทำลายที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 15-20 นาที อย่างไรก็ตามที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส เชื้อ *Salmonella* spp. จะไม่ถูกทำลายแต่จะไม่มีอาการเจริญเติบโต โรคติดเชื้อ *Salmonella* spp. เรียกว่าโรค Salmonellosis โดยโรค Salmonellosis ที่สำคัญได้แก่ โรคทางเดินอาหารอักเสบ (Gastroenteritis) เป็นโรคที่พบได้บ่อยที่สุด โดยซีโรวาร์ที่ก่อโรคในคนได้บ่อยคือ *S. Typhimurium* และ *S. Enteritidis* โรคไข้ไทฟอยด์ (Typhoid fever) อาจเรียกว่าโรค Enteric fever เชื้อก่อโรคสำคัญคือ *S. Typhi* โรคที่มีลักษณะอาการคล้ายกันแต่มีความรุนแรงน้อยกว่าคือ Paratyphoid fever ซึ่งเกิดจากเชื้อ *S. Paratyphi A* หรือ *S. Paratyphi B* หรือ *S. Paratyphi C* และการติดเชื้อในกระแสโลหิต (Septicemia) เชื้อ *Salmonella* spp. หลายซีโรวาร์สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด โดยเฉพาะ *S. Choleraesuis* และอาจรวมถึง *S. Typhi* และ *S. Paratyphi* การติดเชื้อ *Salmonella* spp. เกือบทั้งหมดได้รับเชื้อโดยการกิน ปริมาณเชื้อที่สามารถก่อโรค (Infectious dose) ประมาณ 10^6-10^8 เซลล์ ยกเว้นเชื้อ *S. Typhi* ที่สามารถก่อโรคได้แม้ได้รับเชื้อเพียง 10^3 เซลล์ ทำให้การระบาดของเชื้อนี้เกิดได้ง่าย (ภัทรชัย กิริตสิน, 2552) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ได้แก่ การเกาะติดกับ M cell ในบริเวณเยื่อพุ่มเซลล์ลำไส้เล็ก การบุกรุกเข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อ การทนต่อความเป็นกรด การมีทอกซิน รวมถึงความสามารถในการอาศัยอยู่ในเซลล์ (Intracellular infection) นอกจากนี้ปัจจัยก่อโรคที่สำคัญชนิดหนึ่งคือความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์ม (Biofilm) (Steenackers et al., 2012)

ไบโอฟิล์ม เป็นการรวมกลุ่มกันของจุลินทรีย์อยู่ภายในชั้นของ Extracellular polymeric substance (EPS) ซึ่งส่วนใหญ่มีองค์ประกอบเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ ประมาณร้อยละ 99.9 ของมวลชีวภาพ (Biomass) ของจุลินทรีย์ในโลกอยู่ในรูปของไบโอฟิล์ม (Black & Costerton, 2010) สามารถพบไบโอฟิล์มได้ทั้งบนพื้นผิวของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต หน้าที่ของไบโอฟิล์ม คือช่วยป้องกันเซลล์ ทำให้จุลินทรีย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาวะที่เป็นอันตราย และสามารถแพร่กระจายไปยังที่อยู่อาศัยแห่งใหม่ได้เมื่อเกิดการหลุดลอกของไบโอฟิล์ม (Hall-Stoodley et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบว่า ไบโอฟิล์มมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ในหลายๆ ด้าน ทั้งด้านอาหาร ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการแพทย์ และพบว่าการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อแบคทีเรียจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการการผลิต การแปรรูป ไปจนถึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เชื้อโรคก่อโรคได้รุนแรงและรักษาได้ยากยิ่งขึ้น โดยพบว่าเชื้อที่สร้างไบโอฟิล์มสามารถทนต่อยาปฏิชีวนะได้สูงกว่าปกติ 10 ถึง 1000 เท่า รวมทั้งสามารถต้านกระบวนการจับกินของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์ (Phagocytosis) (Pompermayer & Gaylarde,



2000; von Eiff et al., 2005) เมื่อเชื้อที่สร้างไบโอฟิล์มได้รับยาปฏิชีวนะในระดับกึ่งหนึ่งของค่าต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อในสภาวะปกติได้ (Sub-inhibitory concentration) อาจส่งผลกระทบต่อเชื้อเกิดการสร้างไบโอฟิล์มเพิ่มมากขึ้น (Rachid et al., 2000) รวมทั้งเชื้อที่อยู่ร่วมกันในไบโอฟิล์มอาจก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนยีนดื้อยาข้ามกลุ่มได้ ทำให้ต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษามากกว่าหนึ่งชนิด ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากเนื้อไก่สดด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเชิงระบาดวิทยาของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากเนื้อไก่สด และนำไปสู่แนวทางในการเฝ้าระวังของเชื้อต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากเนื้อไก่สด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ ตัวอย่างเนื้อไก่สด (อกไก่) จำนวน 50 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสด จำนวน 10 แห่ง แห่งละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งตั้งอยู่ในฝั่งธนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนั้นนำตัวอย่างอกไก่ไปตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *Salmonella* spp. และนำโคโลนีของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้มาตัวอย่างละ 2 ไอโซเลท รวมทั้งหมด 100 ไอโซเลท เพื่อนำมาตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์ม

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2.1 การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างอกไก่

เลือกเก็บตัวอย่างอกไก่ จำนวน 50 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสด จำนวน 10 แห่ง แห่งละ 5 ตัวอย่าง นำตัวอย่างเก็บในภาชนะเก็บความเย็นเพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง และนำไปตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *Salmonella* spp. ที่ห้องปฏิบัติการ โดยทำการตรวจวิเคราะห์ตามวิธีของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) โดยนำอกไก่มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ผสมให้เข้ากัน สุ่มตัวอย่างมาจำนวน 25 กรัม ใส่ในขวดปราศจากเชื้อ จากนั้นนำมาตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเพิ่มปริมาณเชื้อขั้นต้น (Pre-enrichment) เติม Buffered peptone water (BPW) ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ลงในขวดตัวอย่าง เขย่าให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง ในเครื่อง Incubator shaker

2) การเพิ่มปริมาณเชื้อ (Selective enrichment) ปิเปตเชื้อจากข้อ 1) ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Rappaport-Vassiliadis (RVS) broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง และนำเชื้อจากข้อ 1) หยดลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Semi-solid Rappaport Vassiliadis (MSRV) medium บ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง

3) การแยกเชื้อ (Isolation) นำเชื้อจาก RSV broth มาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Xylose-Lysine-Deoxycholate (XLD) agar และ *Salmonella*-*Shigella* (SS) agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง สำหรับเชื้อบน MSRV medium ถ้าพบโซนขุนขาว (Opaque halo) แผ่นจากจุดที่หยดเชื้อไว้ ให้ใช้ Inoculating loop แทะลงด้านขอบโซนขาวขุนที่ใกล้ที่สุด นำไปเพาะเลี้ยงบน XLD agar และ SS agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง



4) การตรวจยืนยัน (Confirmation) นำโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะคือ บน XLD agar โคโลนีใสสีแดง มีหรือไม่มีจุดดำตรงกลางโคโลนี และบน SS agar โคโลนีใส มีจุดดำตรงกลางโคโลนี มาตรวจยืนยันทางชีวเคมี (Biochemical test) โดยการนำโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะจาก XLD agar จำนวน 1 โคโลนี และจาก SS agar จำนวน 1 โคโลนี มาทดสอบ Oxidase test, Catalase test และ TSI, MIL, MR, VP, Urea, Citrate บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง โดยเชื้อ *Salmonella* spp. จะให้ผล Oxidase test (Negative), Catalase test (Positive) และ TSI (K/A with gas, H₂S หรือ K/A with H₂S), MIL (+/-/-/+), MR (Positive), VP (Negative), Urea (Negative), Citrate (Positive) และนำมาย้อมสีแกรม ซึ่งจะให้ผลติดสีแกรมลบรูปท่อน (Gram negative bacilli) จากนั้นนำมายืนยันทางน้ำเหลืองวิทยา (Serology test) ด้วยวิธี Slide agglutination test โดยใช้ Inoculating loop เชื้อเชื้อมาแตะบนแผ่นกระจก (Glass slide) ที่สะอาด หยด *Salmonella* O Polyvalent Antisera ที่ต้องการทดสอบ 1 หยด ใช้ Inoculating loop ผสมให้เข้ากัน เอียง Glass slide กลับไปมา 30-60 วินาที สังเกตการจับกันเป็นตะกอน (Agglutination) ถ้ามีตะกอนแสดงว่าให้ผลบวก จากนั้นทดสอบต่อด้วย *Salmonella* O Group Antisera ถ้ามีตะกอนกับ *Salmonella* O Group Antisera ใด แสดงว่าให้ผลบวกกับ Group Antisera นั้น ทั้งนี้เชื้อที่นำมาทำการยืนยันทางน้ำเหลืองวิทยา จะต้องไม่เกิดการจับกันเป็นตะกอนกับน้ำเกลือ 0.85% (0.85% Normal saline solution)

3.2.2 การตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างไก่

นำเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากอกไก่ จำนวน 50 ตัวอย่าง โดยนำมาตัวอย่างละ 2 ไอโซเลท (จาก XLD agar จำนวน 1 ไอโซเลท และจาก SS agar จำนวน 1 ไอโซเลท) รวมจำนวน 100 ไอโซเลท มาทดสอบหาการสร้างไบโอฟิล์มด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay โดยดัดแปลงจากวิธีของ Agarwal et al. (2011) โดยนำเชื้อ *Salmonella* spp. มาเพาะเลี้ยงในอาหาร Luria-Bertani (LB) broth ปริมาตร 5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และนำมาปรับค่าความขุ่นของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วย LB broth ให้เท่ากับความขุ่นของสารละลาย McFarland Standard No. 0.5 จะได้ปริมาณเชื้อประมาณ 1.5×10^8 CFU/ml ดูดเชื้อปริมาตร 200 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลุม A ถึง G (จำนวน 7 หลุมต่อเชื้อ) ของ 96-well microtiter plate (U-shape) และใช้ LB broth เป็น Negative control (หลุม H) ดังภาพที่ 1 บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ภายหลังการบ่มจะกำจัดเชื้อที่ไม่จับบนผิว Microtiter plate ออกโดยการคว่ำ Microtiter plate และเคาะแรงๆ ลงบนกระดาษดูดซับ จากนั้นนำเชื้อที่จับบนผิว Microtiter plate ไปบ่มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และเติม 0.5% Crystal violet ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ 1 นาที เทสี Crystal violet ออก แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นอีก 3 ครั้ง และเติม 80% Ethanol ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ 15 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (Optical density; O.D.) ด้วยเครื่อง Microplate reader ที่ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร (O.D. 590) บันทึกผลและแปลผล ดังตารางที่ 1

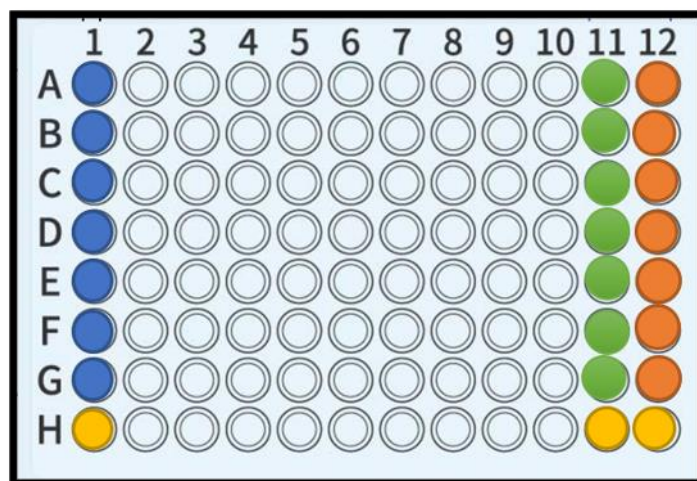
การทดสอบการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay ได้ทำการทดสอบเชื้อแต่ละไอโซเลท โดยการทดสอบ 7 ขั้ว จำนวน 3 ครั้ง โดยจะใช้เชื้อควบคุมที่ให้ผลบวก (Positive control) หรือเชื้อที่สร้างไบโอฟิล์มได้คือ *Staphylococcus aureus* DMST4745 และเชื้อควบคุมที่ให้ผลลบ (Negative control) หรือเชื้อที่ไม่สร้างไบโอฟิล์มคือ *Staphylococcus epidermidis* DMST15505





3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลวิจัยที่ได้โดยใช้แผนภูมิแท่งและตาราง



ภาพที่ 1 การตรวจหาไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay (1=เชื้อที่นำมาทดสอบ, 11=เชื้อที่สร้างไบโอฟิล์ม, 12=เชื้อที่ไม่สร้างไบโอฟิล์ม, H=Negative control)

ตารางที่ 1 การแปลผลการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay

ค่า Optical Density (O.D.)	การแปลผลการสร้างไบโอฟิล์ม
O.D. > (4xO.D.c)	มีการสร้างไบโอฟิล์มระดับสูง (Strong biofilm producer)
(2xO.D.c) < O.D. ≤ (4xO.D.c)	มีการสร้างไบโอฟิล์มระดับปานกลาง (Moderate biofilm producer)
O.D.c < O.D. ≤ (2xO.D.c)	มีการสร้างไบโอฟิล์มระดับต่ำ (Weak biofilm producer)
O.D. ≤ O.D.c	ไม่มีการสร้างไบโอฟิล์ม (No biofilm producer)

* O.D.c คือ ค่า O.D. ของ Negative control

4. ผลการวิจัย

4.1 การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างอกไก่

จากการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างอกไก่ จำนวน 50 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Salmonella* spp. ในอกไก่ทุกตัวอย่าง จากนั้นนำเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากอกไก่ จำนวน 100 ไอโซเลท มาทำการตรวจจำแนก Serogroup โดยวิธีทางน้ำเหลืองวิทยา พบเป็น Serogroup A จำนวน 11 ไอโซเลท Serogroup B





จำนวน 23 ไอโซเลท Serogroup C จำนวน 41 ไอโซเลท Serogroup D จำนวน 6 ไอโซเลท และ Serogroup E จำนวน 19 ไอโซเลท

4.2 การตรวจหาการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างออกไก่

จากการทดสอบความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากออกไก่ จำนวน 100 ไอโซเลท โดยวิธี Crystal violet microtiter plate assay ซึ่งแบ่งระดับความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์ม ได้แก่ การสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง (Strong biofilm producer) โดยมีค่า $O.D. 590 > (4 \times O.D.c)$ การสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง (Moderate biofilm producer) โดยมีค่า $(2 \times O.D.c) < O.D. 590 \leq (4 \times O.D.c)$ การสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ (Weak biofilm producer) โดยมีค่า $O.D.c < O.D. 590 \leq (2 \times O.D.c)$ และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม (No biofilm producer) โดยมีค่า $O.D. 590 \leq O.D.c$ (Agarwal et al., 2011) พบมีการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 83 ไอโซเลท จาก 100 ไอโซเลท (คิดเป็นร้อยละ 83) โดยมีการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 24 ไอโซเลท (คิดเป็นร้อยละ 24) โดยมีค่าการดูดกลืนแสงที่ 590 นาโนเมตร ($O.D. 590$) ในช่วง 0.80-6.00 มีการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 33 ไอโซเลท (คิดเป็นร้อยละ 33) โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.41-3.79 และมีการสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 26 ไอโซเลท (คิดเป็นร้อยละ 26) โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.28-3.68 และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 17 ไอโซเลท (คิดเป็นร้อยละ 17) โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.20-2.77

เมื่อจำแนกการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ตามชนิดของ Serogroup พบว่า *Salmonella* Serogroup A จำนวน 11 ไอโซเลท พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 2 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 1.59-3.89 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 5 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.41-2.99 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 1 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.70-1.89 และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 3 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.28-2.03

Salmonella Serogroup B จำนวน 23 ไอโซเลท พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 5 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.87-3.73 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 7 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.41-3.59 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 5 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.44-3.56 และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 6 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.20-1.99

Salmonella Serogroup C จำนวน 41 ไอโซเลท พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 7 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 1.06-6.00 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 16 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.45-3.79 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 13 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.28-3.68 และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 5 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.28-1.60

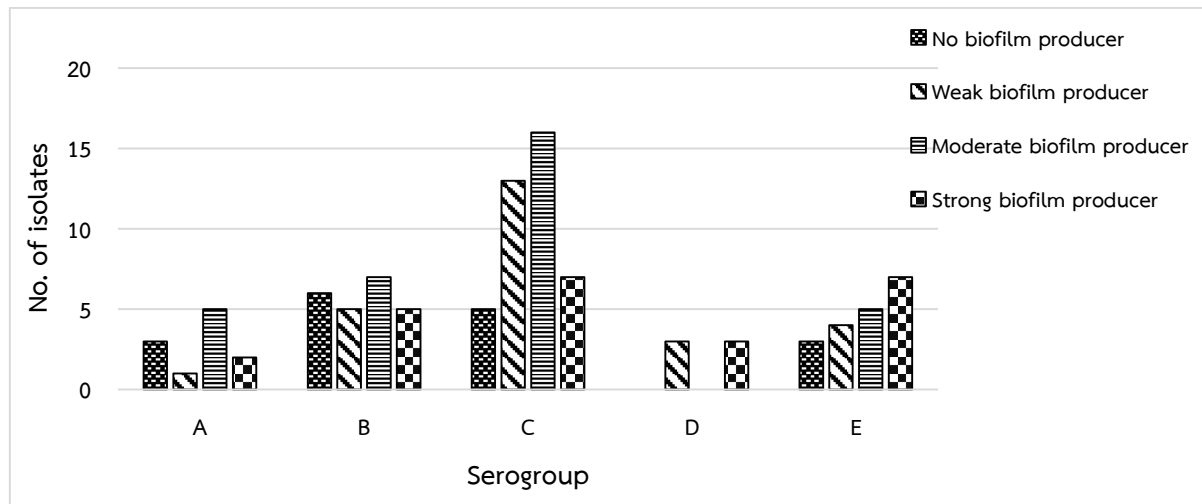
Salmonella Serogroup D จำนวน 6 ไอโซเลท พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 3 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 1.11-3.71 และพบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 3 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.47-1.94

และ *Salmonella* Serogroup E จำนวน 19 ไอโซเลท พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง จำนวน 7 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.80-3.90 พบมีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 5 ไอโซเลท โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.79-3.41 พบมีความสามารถในการ





สร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 4 ไอโซเลต โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.29-2.49 และไม่พบการสร้างไบโอฟิล์ม จำนวน 3 ไอโซเลต โดยมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 0.27-2.77 ดังภาพที่ 2 และตารางที่ 2



ภาพที่ 2 การสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ในแต่ละ Serogroup

ตารางที่ 2 ความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. จำแนกตามชนิดของ Serogroup ระดับการสร้างไบโอฟิล์ม

Serogroup	No	Weak	Moderate	Strong
	biofilm producer (O.D.range)	biofilm producer (O.D.range)	biofilm producer (O.D.range)	biofilm producer (O.D.range)
A (n=11)	3 (0.28-2.03)	1 (0.70-1.89)	5 (0.41-2.99)	2 (1.59-3.89)
B (n=23)	6 (0.20-1.99)	5 (0.44-3.56)	7 (0.41-3.59)	5 (0.87-3.73)
C (n=41)	5 (0.28-1.60)	13 (0.28-3.68)	16 (0.45-3.79)	7 (1.06-6.00)
D (n=6)	0	3 (0.47-1.94)	0	3 (1.11-3.71)
E (n=19)	3 (0.27-2.77)	4 (0.29-2.49)	5 (0.79-3.41)	7 (0.80-3.90)
รวม	17 (0.20-2.77)	26 (0.28-3.68)	33 (0.41-3.79)	24 (0.80-6.00)

5. อภิปรายผล

จากการทดสอบการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วยวิธี Crystal violet microtiter plate assay ตามวิธีของ Agarwal et al. (2011) พบว่าการสร้างไบโอฟิล์มคิดเป็นร้อยละ 83 โดยมีการสร้างไบโอฟิล์มในระดับสูง (Strong biofilm producer) ระดับปานกลาง (Moderate biofilm producer) และระดับต่ำ (Weak biofilm producer) ร้อยละ 24, 33 และ 26 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่างานวิจัยของ Cwiek et al. (2020) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis ที่แยกได้จากสัตว์ปีกและมนุษย์ในประเทศโปแลนด์ โดยพบเชื้อ *Salmonella enterica* ทั้งหมด 95 สายพันธุ์ มีการสร้างไบโอฟิล์มในทุกตัวอย่างที่มาจากสัตว์ปีก คิดเป็นร้อยละ 100 โดยพบการสร้างในระดับปานกลาง



คิดเป็นร้อยละ 19.6 และการสร้างในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 80.4 และจากการศึกษาของ Sereno et al. (2017) ที่ได้ทำการศึกษาศักยภาพในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. จำนวน 22 สายพันธุ์ ที่แยกได้จากสัตว์ปีกแช่แข็งด้วยวิธี Microtiter plate (MTP) โดยใช้สีย้อม 1% Crystal violet พบเชื้อ *Salmonella* spp. ที่สามารถสร้างไบโอฟิล์ม คิดเป็นร้อยละ 72.7 โดยพบว่าเชื้อสามารถสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลาง จำนวน 3 สายพันธุ์ (ร้อยละ 13.6) และสร้างไบโอฟิล์มในระดับต่ำ จำนวน 13 สายพันธุ์ (ร้อยละ 59.1) ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มสูงกว่าการศึกษาของ Sereno et al. (2017) แต่ต่ำกว่าการศึกษาของ Cwiek et al. (2020) อาจเนื่องมาจากการศึกษาด้วยวิธีที่แตกต่างกัน หรือสภาวะสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันของตัวอย่างที่ทำการศึกษา และจากงานวิจัยของ Sereno et al. (2017) ใช้ 1% Crystal violet ในขั้นตอนการย้อม ส่วนงานวิจัยนี้ใช้ 0.5% Crystal violet จึงสามารถตรวจพบการสร้างไบโอฟิล์มได้แตกต่างกัน เนื่องจากหากสีย้อมมีความเข้มข้นที่มากเกินไปจะทำให้เซลล์ติดผนังขอบ Well plate ได้ ในทางกลับกันสีย้อมอาจเกิดการจับตัวกันเองมากกว่าที่จะเกาะบนไบโอฟิล์ม ทำให้การอ่านผลปริมาณการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อจุลชีพผิดพลาดได้ (Shukla & Rao, 2017) จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเชื้อ *Salmonella* Serogroup D มีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มได้ทุกไอโซเลท (ร้อยละ 100) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Agarwal et al. (2011) ที่ได้ทำการศึกษาศักยภาพในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ทั้งหมด 151 สายพันธุ์ ซึ่งพบว่าเชื้อ *Salmonella* Serogroup D มีการสร้างไบโอฟิล์มคิดเป็นร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน และยังพบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ส่วนใหญ่มีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มอยู่ในระดับปานกลาง (87 สายพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 57.61) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. มีความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มในระดับปานกลางมากที่สุด ความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. นอกจากจะพบในเนื้อไก่สดแล้วยังสามารถพบได้ในผิวภาชนะที่สัมผัสอาหาร จะเห็นได้จากงานวิจัยของ จีระเดช มาลา (2551) ที่ได้ทำการศึกษาลำดับยีนในการเกาะติดและการเกิดไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* Anatum DMST17362 บนพื้นผิวสัมผัสอาหาร พบว่าเชื้อสามารถเกาะบนผิว stainless steel และเกิดเป็นไบโอฟิล์มได้เช่นกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ พบความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากไก่ คิดเป็นร้อยละ 83 เมื่อศึกษาข้อมูลจากรายงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศจะเห็นได้ว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากสัตว์ปีกในแต่ละพื้นที่ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศนั้น สามารถตรวจพบความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มได้แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการศึกษาด้วยวิธีที่แตกต่างกัน การใช้แหล่งตัวอย่างที่แตกต่างกัน และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น หรือปัจจัยทางเคมี เช่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ส่งเสริมให้เกิดการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ได้แตกต่างกัน (Kline et al., 1999; Donlan, 2002; Wang et al., 2011; Wang et al., 2013; Hayrapetyan et al., 2015) นอกจากนี้ยังมีรายงานพบความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Salmonella* spp. ที่สามารถสร้างไบโอฟิล์มกับการดื้อยาต้านจุลชีพ เช่น จากการศึกษาของ Cwiek et al. (2020) ได้ทำการศึกษาศักยภาพในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากสัตว์ปีกและอุจจาระของคน และนำมาทำการทดสอบการดื้อยาต้านจุลชีพ พบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากสัตว์ปีก (n = 51) และที่แยกได้จากอุจจาระของคน (n = 44) มีการดื้อยา Colistin (ที่แยกได้จากสัตว์ปีก คิดเป็นร้อยละ 84.3 และที่แยกได้จากอุจจาระของคน คิดเป็นร้อยละ 79.5) ดื้อยา Nalidixic acid (ที่แยกได้จากสัตว์ปีก คิดเป็นร้อยละ 41.2 และที่แยกได้จากอุจจาระของคน คิดเป็นร้อยละ 56.8) และพบว่าเชื้อที่แยกได้จากสัตว์ปีกเท่านั้นที่มีการดื้อยา Tetracyclines (คิดเป็นร้อยละ 21.6) และดื้อยา Sulfamethoxazole (คิดเป็นร้อยละ 56.9) และจากงานวิจัยของ Chakraborty et al. (2020) ที่ได้ทำการศึกษาศักยภาพในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. และปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรง รวมถึงการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อที่แยกได้จากเนื้อหมูและสัตว์ปีก พบว่าเชื้อสามารถสร้างไบโอฟิล์ม



ได้มากกว่าร้อยละ 50 และเมื่อทำการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ พบว่าเชื้อมีการดื้อต่อยา Ceftazidime ร้อยละ 80, Ceftriaxone ร้อยละ 80, Cefixime ร้อยละ 70, Cefotaxime ร้อยละ 70, Gentamicin ร้อยละ 70, Cotrimoxazole ร้อยละ 60 และ Ampicillin ร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Trampari et al. (2021) ที่พบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ที่สร้างไบโอฟิล์มสามารถดื้อต่อยา Azithromycin และลดความไวต่อยา Cefotaxime, Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Nalidixic acid, Tetracycline และ Triclosan ทั้งนี้กลไกที่เชื้อ *Salmonella* spp. ที่สร้างไบโอฟิล์มสามารถเหนี่ยวนำให้เชื้อสามารถดื้อต่อยาได้ อาจเนื่องมาจากไบโอฟิล์มมีคุณสมบัติดังนี้ ประการแรกมีคุณสมบัติลดการซึมผ่านของยาปฏิชีวนะโดยอาศัยโครงสร้างไบโอฟิล์ม โดยพบว่าโครงสร้าง Capsules หรือ Glycocalyx สามารถเก็บปริมาณยาปฏิชีวนะเอาไว้ได้สูงถึงร้อยละ 25 ของน้ำหนัก ซึ่งเป็นการยับยั้งยาปฏิชีวนะไม่ให้เข้าสัมผัสกับจุลชีพในปริมาณที่มากเพียงพอ และยังเป็นกับดักที่จับยาปฏิชีวนะเอาไว้เพื่อรอให้เอนไซม์จากจุลชีพมาย่อยยาปฏิชีวนะเหล่านั้น เพื่อให้หมดประสิทธิภาพในการทำลายจุลชีพ (Arciola et al., 2012) ประการที่สอง การสื่อสารระหว่างยาปฏิชีวนะและโครงสร้างไบโอฟิล์ม ระบบ Quorum sensing จะเป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของไบโอฟิล์ม (Watnick & Kolter, 2000) โดย S-adenosyl methionine และ Acyl-carrier proteins คือหนึ่งในสัญญาณที่ใช้สื่อสารบอกให้จุลชีพเจริญเติบโต และมีผลต่อโครงสร้าง Glycocalyx ตลอดจนควบคุมเอนไซม์ที่ใช้ทำลายยาปฏิชีวนะ (Abee et al., 2011) สุดท้ายโครงสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้เป้าหมายของยาปฏิชีวนะเปลี่ยนไปจึงส่งผลให้จุลชีพดื้อต่อยาปฏิชีวนะ (Singh et al., 2015) จากกลไกต่างๆ นี้เป็นผลทำให้เชื้อ *Salmonella* spp. มีแนวโน้มที่จะดื้อต่อยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการรักษามากยิ่งขึ้น และข้อมูลความชุกในการสร้างไบโอฟิล์มที่สัมพันธ์กับการดื้อยาดังกล่าว จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการรักษาผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อหรืออาจเกิดการติดเชื้อเรื้อรังที่รักษาได้ยากต่อไป

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากไก่ ซึ่งการพบการสร้างไบโอฟิล์มของเชื้ออาจส่งผลให้การก่อโรคของเชื้อมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และจากการพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากไก่ที่สามารถสร้างไบโอฟิล์ม อาจส่งผลให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับเชื้อดังกล่าว และมีโอกาสพบการก่อโรคของเชื้อรุนแรงมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในการรับประทานอาหารจึงไม่ควรบริโภคเนื้อสัตว์ดิบ หรืออาหารสุกๆ ดิบๆ หรืออาหารที่ปรุงสุกไม่ทั่วถึง อันก่อให้เกิดความเจ็บป่วยจนถึงขั้นเสียชีวิตได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ควรมีการศึกษาความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่มีการสร้างไบโอฟิล์มเพิ่มเติม เพื่อจะได้ทราบข้อมูลการดื้อต่อยาของเชื้อดังกล่าว และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้ยาในการรักษาผู้ป่วย

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา





8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2554). *วิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อาหาร เล่มที่ 1*. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- จีระเดช มาลา. (2551). *การเกิดและการควบคุมไบโอฟิล์มของ Salmonella บนพื้นผิวเหล็กสแตนเลส* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. สำนักการวิจัยแห่งชาติ.
<https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/225350>
- ภัทรชัย กิรติสิน. (2552). *ตำราวิทยาแบคทีเรียการแพทย์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Abee, T., Kovacs, A. T., Kuipers, O. P., & van der Veen, S. (2011). Biofilm formation and dispersal in Gram-positive bacteria. *Current Opinion in Biotechnology*, 22(2), 172-179.
<https://doi.org/10.1016/j.copbio.2010.10.016>
- Agarwal, R. K., Singh, S., Bhilegaonkar, K. N., & Singh, V. P. (2011). Optimization of microtitre plate assay for the testing of biofilm formation ability in different Salmonella serotypes. *International Food Research Journal*, 18(4), 1493-1498.
- Antunes, P., Mourao, J., Campos, J., & Peixe, L. (2016). Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical Microbiology and Infection*, 22(2), 110-121.
<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.12.004>
- Arciola, C. R., Campoccia, D., Speziale, P., Montanaro, L., & Costerton, J. W. (2012). Biofilm formation in *Staphylococcus* implant infections. A review of molecular mechanisms and implications for biofilm-resistant materials. *Biomaterials*, 33(26), 5967-5982.
<https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2012.05.031>
- Black, C. E., & Costerton, J. W. (2010). Current Concepts Regarding the Effect of Wound Microbial Ecology and Biofilms on Wound Healing. *Surgical Clinics of North America*, 90(6), 1147-1160. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2010.08.009>
- Chakraborty, S., Roychoudhury, P., Samanta, I., Subudhi, P. K., Lalhruaipuii, L., Das, M., De, A., Bandyopadhyay, S., Joardar, S. N., Mandal, M., Qureshi, A., & Dutta, T. K. (2020). Molecular detection of biofilm, virulence and antimicrobial resistance associated genes of *Salmonella* serovars isolated from pig and chicken of Mizoram, India. *Indian Journal of Animal Research*, 54(5), 608-613. <https://doi.org/10.18805/ijar.b-3817>
- Cwiek, K., Korzekwa, K., Tabis, A., Bania, J., Bugla-Płoskonska, G., & Wieliczko, A. (2020). Antimicrobial Resistance and Biofilm Formation Capacity of *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Strains Isolated from Poultry and Humans in Poland. *Pathogens*, 9(8), 643.
<https://doi.org/10.3390/pathogens9080643>
- Donado-Godoy, P., Clavijo, V., Leon, M., Tafur, M. A., Gonzales, S., Hume, M., Alali, W., Walls, I., Lo Fo Wong, D. M. A., & Doyle, M. P. (2012). Prevalence of *Salmonella* on Retail Broiler Chicken Meat Carcasses in Colombia. *Journal of Food Protection*, 75(6), 1134-1138.
<https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-11-513>





- Donlan, R. M. (2002). Biofilms: Microbial Life on Surfaces. *Emerging Infectious Diseases*, 8(9), 881–890. <https://doi.org/10.3201/eid0809.020063>
- Hall-Stoodley, L., Costerton, J. W., & Stoodley, P. (2004). Bacterial biofilms: from the Natural environment to infectious diseases. *Nature Reviews Microbiology*, 2(2), 95–108. <https://doi.org/10.1038/nrmicro821>
- Hayrapetyan, H., Muller, L., Tempelaars, M., Abee, T., & Nierop Groot, M. (2015). Comparative analysis of biofilm formation by *Bacillus cereus* reference strains and undomesticated food isolates and the effect of free iron. *International Journal of Food Microbiology*, 200, 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.02.005>
- Jarquín, C., Alvarez, D., Morales, O., Morales, A. J., Lopez, B., Donado, P., Valencia, M. F., Arevalo, A., Munoz, F., Walls, I., Doyle, M. P., & Alali, W. Q. (2015). *Salmonella* on Raw Poultry in Retail Markets in Guatemala: Levels, Antibiotic Susceptibility, and Serovar Distribution. *Journal of Food Protection*, 78(9), 1642–1650. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-15-117>
- Kline, T., Bowman, J., Iglewski, B. H., de Kievit, T., Kakai, Y., & Passador, L. (1999). Novel synthetic analogs of the *Pseudomonas* autoinducer. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 9(24), 3447–3452. [https://doi.org/10.1016/s0960-894x\(99\)00626-5](https://doi.org/10.1016/s0960-894x(99)00626-5)
- Pompermayer, D. M. C., & Gaylarde, C. C. (2000). The influence of temperature on the adhesion of mixed cultures of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* to polypropylene. *Food Microbiology*, 17(4), 361–365. <https://doi.org/10.1006/fmic.1999.0291>
- Rachid, S., Ohlsen, K., Witte, W., Hacker, J., & Ziebuhr, W. (2000). Effect of Subinhibitory Antibiotic Concentrations on Polysaccharide Intercellular Adhesin Expression in Biofilm-Forming *Staphylococcus epidermidis*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 44(12), 3357–3363. <https://doi.org/10.1128/aac.44.12.3357-3363.2000>
- Sereno, M., Ziech, R., Druziani, J., Pereira, J., & Bersot, L. (2017). Antimicrobial Susceptibility and Biofilm Production by *Salmonella* sp. Strains Isolated from Frozen Poultry Carcasses. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 19(1), 103–108. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0268>
- Shukla, S. K., & Rao, T. S. (2017, January 13). *An Improved Crystal Violet Assay for Biofilm Quantification in 96-Well Microtitre Plate*. Cold Spring Harbor Laboratory, <https://doi.org/10.1101/100214>.
- Singh, P. R., Bajaj, H., Benz, R., Winterhalter, M., & Mahendran, K. R. (2015). Transport across the outer membrane porin of mycolic acid containing actinomycetales: *Nocardia farcinica*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, 1848(2), 654–661. <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2014.11.020>
- Steenackers, H., Hermans, K., Vanderleyden, J., & De Keersmaecker, S. C. J. (2012). *Salmonella* biofilms: An overview on occurrence, structure, regulation and eradication. *Food Research International*, 45(2), 502–531. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.01.038>





- Trampari, E., Holden, E. R., Wickham, G. J., Ravi, A., Martins, L. de O., Savva, G. M., & Webber, M. A. (2021). Exposure of *Salmonella* biofilms to antibiotic concentrations rapidly selects resistance with collateral tradeoffs. *Npj Biofilms and Microbiomes*, 7(1).
<https://doi.org/10.1038/s41522-020-00178-0>
- von Eiff, C., Jansen, B., Kohnen, W., & Becker, K. (2005). Infections associated with medical devices: pathogenesis, management and prophylaxis. *Drugs*, 65(2), 179–214.
<https://doi.org/10.2165/00003495-200565020-00003>
- Wang, H., Sodagari, M., Chen, Y., He, X., Newby, B. Z., & Ju, L. K. (2011). Initial bacterial attachment in slow flowing systems: Effects of cell and substrate surface properties. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 87(2), 415–422.
<https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2011.05.053>
- Wang, H., Sodagari, M., Ju, L. K., & Newby, B. Z. (2013). Effects of shear on initial bacterial attachment in slow flowing systems. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 109, 32–39.
<https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2013.03.016>
- Watnick, P., & Kolter, R. (2000). Biofilm, City of Microbes. *Journal of Bacteriology*, 182(10), 2675–2679. <https://doi.org/10.1128/jb.182.10.2675-2679.2000>





การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่ม ที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทด้วยเทคนิคเอ็มพีเอ็น

สุนิสา ไกรนรา*, รัตนดิพร โกสุวรินทร์***, กวินทิพย์ ถิ่นทัพไทย**,
นอริช อับดุลรอแม** และสุธิดา พิพัฒน์สิริเมธี**

Received: July 11, 2024

Revised: August 23, 2024

Accepted: September 16, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท โดยการเก็บเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท 35 ตัวอย่าง จากร้านแผงลอยในพื้นที่เทศบาลตำบลนครักษ์ จำนวน 7 ร้าน ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างมีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จำนวน 28 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 มีการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม จำนวน 23 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.7 และตรวจพบการปนเปื้อน *Escherichia coli* จำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 54.3 โดยตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร และพบว่าการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการบริโภคเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม แบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *Escherichia coli* ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคติดเชื้อในทางเดินอาหาร ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนในการปฏิบัติด้านสุขลักษณะและสุขอนามัยที่ดี เช่น ผู้ที่สัมผัสอาหารควรมีการสวมถุงมือ การใส่หน้ากากอนามัย และการล้างมือ และร้านค้าต่างๆ ควรมีอุปกรณ์ในการป้องกันสัตว์และแมลงพาหะ เป็นต้น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้

คำสำคัญ: แบคทีเรียโคลิฟอร์ม / เอสเชอริเชีย โคลิ / เครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท / เทคนิคเอ็มพีเอ็น

*ผู้รับผิดชอบบทความ: อาจารย์ ดร.สุนิสา ไกรนรา สาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 63 หมู่ 7 ตำบลนครักษ์ อำเภอนครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120 E-mail: sunisaso@g.swu.ac.th

*วท.ด. อาจารย์ประจำสาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**วท.บ. นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

***วท.ด. อาจารย์ประจำสาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ





Detection of Coliform Bacteria in Unsealed Drink using the Most Probable Number Technique

Sunisa Krainara*, Rattiporn Kosuwin***, Kawinthip Thintupthai**,
Niaris Abdulromae** and Suthida Pipatsirimatee**

Abstract

The objectives of this study were to detect the contamination of coliform bacteria fecal coliform bacteria and *Escherichia Coli* in unsealed drinks using the Most Probable Number (MPN) method and to find the relationship between contamination of coliform bacteria and contamination of fecal coliform bacteria in unsealed drinks. We collected 35 samples of unsealed drinks from 7 drink stalls at Ongkharak Subdistrict Municipality area. The results found that 28 samples were contaminated with coliform bacteria, representing 80 percent; 23 samples were contaminated with fecal coliform bacteria, representing 65.7 percent; and 19 samples were contaminated with *Escherichia coli*, representing 54.3 percent. The sample that does not meet the standard with the number of coliform bacteria and fecal coliform bacteria >2.2 MPN/100 ml. It was found that contaminated coliform bacteria and fecal coliform bacteria in unsealed drinks had a statistically significant relationship ($p\text{-value}<0.05$). This study has shown that consumption of unsealed drinks is contaminated with coliform bacteria, fecal coliform bacteria, and *Escherichia coli*, which are at risk of gastrointestinal infections. Therefore, hygiene and good hygiene procedures must be required to prevent contamination of pathogenic microorganisms. For example, people who handle food should wear gloves, sanitary masks and wash their hands. Shops should also be equipped with equipment to protect animals and insect carriers.

Keywords: Coliform Bacteria / *Escherichia coli* / Unsealed Drinks / Most Probable Number

***Corresponding Author:** Sunisa Krainara, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University, E-mail: sunisasao@g.swu.ac.th

*Ph.D. Lecturer, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

**Bachelor's degree in health Promotion, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

***Ph.D. Lecturer, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University





1. บทนำ

ปัจจุบันเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทในประเทศไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นด้วยลักษณะภูมิอากาศที่ร้อนทำให้การใช้ชีวิตของคนไทยในสังคมเกิดความเร่งรีบ ส่งผลให้มีการซื้อเครื่องดื่มมาลากร้อนและเป็นเครื่องดื่มที่ไม่ต้องต่อคิวรอชื้อนาน มีขายตามท้องตลาดทั่วไป

เครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท ยกตัวอย่างเช่น น้ำหวาน น้ำสมุนไพร น้ำผลไม้ ชาต่างๆ ซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่ใช้ในการดื่ม การเท การกด โดยมีการบรรจุอยู่ในรูปแบบของภาชนะที่ไม่ปิดสนิท เช่น ขวดโหลแก้ว เขียวใส่น้ำ ถัง ถัง เป็นต้น เป็นภาชนะสำหรับบรรจุเครื่องดื่มรสหวานที่มีปริมาณมาก พ่อค้าแม่ค้าตามท้องตลาดส่วนใหญ่จะใช้เพื่อค้าขายเครื่องดื่มเพราะสามารถแบ่งบรรจุได้อย่างสะดวกรวดเร็วในการค้าขาย ทำให้เครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท เป็นทางเลือกในการเลือกซื้อที่ติดเหมาะกับสังคมไทยในปัจจุบันที่ต้องการความรวดเร็วในการบริโภค (กรมอนามัย, 2565)

ในช่วงฤดูร้อนที่ผ่านมา กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้เตือนให้กับประชาชนเรื่องการระวังการบริโภคน้ำแข็ง และน้ำดื่มในน้ำร้อน ต้องเน้นสะอาดปลอดภัย ผ่านการรับรองมาตรฐาน GMP ช่วยลดความเสี่ยงจากโรคอาหารและน้ำเป็นสื่อ นายแพทย์อรรถพล แก้วสัมฤทธิ์ รองอธิบดีกรมอนามัย กล่าวว่า “ในช่วงหน้าร้อนน้ำแข็ง น้ำดื่ม อาจเสี่ยงปนเปื้อนเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารตามมาได้ ผู้บริโภคจึงควรใส่ใจในเรื่องความปลอดภัยเป็นหลัก” เนื่องจากอุณหภูมิสูงพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อโรค โดยเลือกน้ำแข็ง น้ำดื่ม จากแหล่งผลิตที่ถูกสุขลักษณะได้มาตรฐาน GMP เมื่อน้ำแข็งละลายจะต้องใส ไม่มีตะกอนขาวขุ่นๆ อยู่กันแก้ว สถานที่เก็บรักษาเพื่อจำหน่ายต้องสะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกใกล้ๆ วางสูงกว่าพื้นหรือทางเดินอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำแข็งต้องสะอาด ไม่ฉีกขาด แตกร้าว สำหรับน้ำแข็งที่แบ่งบรรจุเพื่อจำหน่าย หรือร้านอาหาร แผงลอย ที่ใช้น้ำแข็ง ต้องเก็บในภาชนะที่สะอาด ไม่มีสนิม มีฝาปิดสามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรวางอยู่บนพื้น ทางเท้า หรือใกล้ถังขยะ ตั้งสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ภาชนะที่ใช้ตัดต้องมีด้ามจับ ไม่ใช่มือหยิบจับน้ำแข็งโดยตรง และที่สำคัญห้ามนำอาหาร หรือเครื่องดื่มมาแช่ในน้ำแข็งที่ใช้บริโภคโดยเด็ดขาด (กรมอนามัย, 2565) พ่อค้าแม่ค้าตามท้องตลาดส่วนใหญ่ที่ค้าขายทำให้บางครั้งไม่ตระหนักถึงขั้นตอนในการทำที่ถูกต้อง บางขั้นตอนก็เกิดการละเลยจึงทำให้เครื่องดื่มไม่ถูกสุขลักษณะ ไม่ว่าเรื่องการเลือกวัตถุดิบ กรรมวิธีการชง การเก็บรักษาวัตถุดิบจนไปถึงในเรื่องการล้างจัดเตรียมภาชนะอุปกรณ์ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้อาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ ก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการท้องเสีย ปวดท้อง อาเจียน อ่อนเพลียได้ (กรมอนามัย, 2565)

จุลินทรีย์ที่มีการปนเปื้อนในน้ำส่วนใหญ่มีชื่อเรียกว่า แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) โดยแบคทีเรียโคลิฟอร์ม คือ กลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria) รูปร่างท่อน เจริญได้ทั้งมีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน (facultative anaerobe) ไม่สร้างสปอร์ ไม่ทนความร้อน สามารถทำลายได้ด้วยความร้อนระดับการพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization) แบคทีเรียโคลิฟอร์มสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ฟีคอลลีฟอร์ม และนॉนฟีคอลลีฟอร์ม โดยฟีคอลลีฟอร์ม ได้แก่ *Escherichia* มักพบในลำไส้มนุษย์และสัตว์เลื้อยคลาน และนॉนฟีคอลลีฟอร์ม ได้แก่ *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Serratia* และ *Klebsiella* พบอยู่ในดินและพืช ซึ่งถ้าตรวจพบในน้ำแสดงว่าน้ำนั้นไม่สะอาด มีการปนเปื้อนของเสียและเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร (กรมควบคุมมลพิษ, 2561)



จากงานวิจัยการตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสด ใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โดยเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพที่จำหน่ายในตลาดสดทั้งหมด 24 ตัวอย่าง และทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มพบว่า มีการปนเปื้อนและไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด 17 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 100% น้ำดอกเก๊กฮวย 5 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 62.5% และน้ำตะไคร้ 4 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 50% สำหรับเครื่องดื่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ *Escherichia coli* มีทั้งหมด 7 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำใบเตย 3 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 37.5% น้ำเก๊กฮวย 2 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 25% และน้ำตะไคร้ 2 ตัวอย่าง (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง) คิดเป็น 25% (สุดสายชล หอมทอง และอมรรัตน์ ชำนาญ, 2561) นอกจากนี้ ในปี 2564 มีการศึกษาถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในชาไทย จำนวน 30 ตัวอย่างในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า ชาไทยครึ่งหนึ่งมีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Suryani et al., 2021)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทยังมีอยู่น้อยและยังไม่พบว่า มีการศึกษาวิจัยดังกล่าวในพื้นที่เทศบาลตำบลองค์กรักษ์ อีกทั้งการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์จะใช้บ่งชี้ความปลอดภัยของอาหารที่ยังมีการจัดสุขาภิบาลไม่ถูกสุขลักษณะ นำไปสู่การเกิดโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสำรวจการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มและ *Escherichia Coli* ในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิชาการในการเฝ้าระวังการเกิดโรค

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม แบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท

2.2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการศึกษา การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องดื่มไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่นิยมขายทั่วไปเป็นจำนวน 7 ร้าน จำนวน 35 ตัวอย่าง โดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 35 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 3 ประเภทเครื่องดื่ม ได้แก่ น้ำชา น้ำผลไม้ และน้ำสมุนไพรที่จำหน่ายในร้านค้าแผงลอย พื้นที่เทศบาลตำบลองค์กรักษ์

3.3 วิธีการเก็บตัวอย่าง

สำรวจพื้นที่เก็บตัวอย่างเครื่องดื่มไม่บรรจุภาชนะบรรจุปิดสนิทในพื้นที่เทศบาลตำบลองค์กรักษ์ จำนวน 7 ร้าน 35 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท โดยในแต่ละตัวอย่างบรรจุอยู่ในขวดพลาสติกบรรจุปิดสนิท ปริมาตร 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำมาล้างห้องปฏิบัติการภายใน 30-60 นาที ใช้ความร้อนลนบริเวณฝาขวดเพื่อฆ่าเชื้อที่ติดมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก





3.4 วิธีการตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) (ปริญญา ทับเที่ยง, 2565) ดังนี้

3.4.1 การทดสอบขั้นแรก (Presumptive test)

นำตัวอย่างเครื่องดื่มไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท 100 มิลลิลิตรมาเขย่า 25 ครั้ง นำเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้น 10 มิลลิลิตร มาเจือจางให้ได้ตามความเข้มข้นที่ 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} มิลลิลิตร แล้วปิเปตตัวอย่างปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในหลอดดักแก๊ส (Durham's tube) ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ lauryl sulphate tryptose broth (LST) ความเข้มข้น 2 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าหลอดอาหารเบาๆ จากนั้นนำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตความขุ่นของอาหารเลี้ยงเชื้อและแก๊สที่เกิดใน Durham's tube ถ้ามีให้อ่านเป็นผลบวก ถ้าขุ่นหรือเกิดแก๊สน้อยหรือไม่มี ให้บ่มต่อไปอีกจนครบ 48 ± 3 ชั่วโมง แล้วอ่านผลอีกครั้งหนึ่ง นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกเพื่อนำไปทำ confirmed test ในขั้นตอนถัดไป

3.4.2 การทดสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test) สำหรับแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

ทำการถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกในขั้น Presumptive test หลอดละ 1 ลูป (loop) ลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ 2% Brilliant Green Lactose Bile broth (BGLB) เขย่าหลอดเบาๆ จากนั้นนำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้ามีแก๊สในหลอด Durham's tube ถือว่าให้ผลบวก ถ้าไม่มีให้บ่มต่อไปอีกจนครบ 48 ชั่วโมง แล้วอ่านผลและนับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก และนำตัวเลขที่ได้ไปเทียบกับตาราง most probable number (MPN) จะได้ค่า MPN coliform/100 mL

3.4.3 การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete test) ของ *E. coli* ในการยืนยันผล

ทำการคัดเลือกหลอดที่มีแก๊สจาก BGLB broth มาเลี้ยงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ EC broth หลอดละ 2-3 loop เขย่าเบาๆ จากนั้นนำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อที่ 44.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้ามีแก๊สในหลอด Durham's tube ถือว่าให้ผลบวก ถ้าไม่มีให้บ่มต่อไปอีกจนครบ 48 ชั่วโมงแล้วอ่านผล จากนั้นเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกลงบนอาหาร Eosin Methylene Blue agar (EMB) บ่มอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ลักษณะเฉพาะโคโลนีของ *E. coli* มีสีเขียวสะท้อนเงาโลหะ (Metallic sheen) จากนั้นแต่ละจานเพาะเชื้อมาขีดบน nutrient agar slant เพื่อทำให้เชื้อบริสุทธิ์บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีด้วย Indole, methyl red, Voges-Proskauer, citrate (IMVIC test) ขั้นตอนต่อไป โดยคุณสมบัติทางชีวเคมีของ *E.coli* โดยวิธี IMVIC test จะให้ผลคือ +++ หรือ --- ตามลำดับ และนำผลบวกที่ได้ไปเทียบกับตาราง MPN

3.5 วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางชีวเคมีของ *E. coli* (Tankeshwar, n. d.)

เมื่อได้เชื้อจากอาหาร Eosin Methylene Blue agar (EMB) ในขั้นตอนการทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete test) ของ *E. coli* จากนั้นนำเชื้อมาทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมี โดยวิธีการ IMViC Test ดังนี้

3.5.1 การทดสอบ Indole test

เพาะเชื้อที่ต้องการทดสอบลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อเปปโตเน ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยด Kovac's Reagent 5 หยด เขย่าหลอดทดลองเบาๆ 2-3 ครั้ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีที่ผิวอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยการแปรผล ผลบวก คือ มีสีแดงที่ผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อ (Red Ring) ผลลบ คือ อาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลืองเหมือน Kovac's Reagent

3.5.2 การทดสอบ Methyl red test

เพาะเชื้อที่ต้องการทดสอบลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRVR ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง หยด Methyl Red Test Reagent 5 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีที่ผิวอาหาร



เลี้ยงเชื้อทันทีหลังจากหัด Indicator โดยการแปรผล ผลบวก คือ อาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนเป็นสีแดง ผลลบ คือ อาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลือง

3.5.3 การทดสอบ Voges-Proskauer Test

เพาะเชื้อที่ต้องการทดสอบลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRVP ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง หลังจากนั้นหัด 5% Naphthol 6 หัด แล้วเขย่า หัด 40% KOH 2 หัด เขย่าให้เข้ากันดี ทิ้งไว้ 10-15 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีที่ผิวอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยการแปรผล ผลบวก คือ อาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนเป็นสีแดงน้ำตาล ผลลบ คือ อาหารเลี้ยงเชื้อมีสีเหลือง

3.5.4 การทดสอบ Citrate Utilization test

เพาะเชื้อที่ต้องการทดสอบโดยการขีดเชื้อ (Streak) บนผิว Simmon's citrate agar ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีอาหารเลี้ยงเชื้อและการเติบโตของแบคทีเรีย โดยการแปรผล ผลบวก คือ มีแบคทีเรียขึ้นและอาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำเงิน ผลลบ คือ ไม่มีแบคทีเรียขึ้นและอาหารเลี้ยงเชื้อไม่เปลี่ยนสี (สีเขียว)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ร้อยละและการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการปนเปื้อนแบคทีเรียฟิคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท โดยใช้สถิติ Phi Correlation Coefficient

4. ผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท จากร้านแผงลอย ในพื้นที่เทศบาลตำบล องค์รักษ์ จำนวน 7 ร้าน ทั้งหมด 35 ตัวอย่าง นำมาตรวจหาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม แบคทีเรียฟิคัลโคลิฟอร์ม และการปนเปื้อน *E. coli* ด้วยเทคนิค MPN จากผลการทดลองพบว่า ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ปริมาณ <2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20.0 ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ปริมาณ >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 28 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80.0

ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนแบคทีเรียฟิคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ <2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 34.3 ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียฟิคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 23 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.7

ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 54.3 และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 16 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.7

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า มีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 28 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80.0 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20.0 โดยใช้เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท คือ ต้องพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟิคัลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร และต้องไม่พบ *E. coli* ในตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1





ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่พบว่าการปนเปื้อนแบคทีเรีย
โคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli*

จำนวนตัวอย่าง	แบคทีเรีย โคลิฟอร์ม		แบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์ม		<i>E. coli</i> จำนวน (%)		*เกณฑ์มาตรฐาน จำนวน (%)	
	(MPN/100 มล.)		(MPN/100 มล.)					
	จำนวน (%)		จำนวน (%)					
	<2.2	>2.2	<2.2	>2.2	พบ	ไม่พบ	ผ่าน เกณฑ์	ไม่ผ่าน เกณฑ์
35	7 (20.0)	28 (80.0)	12 (34.3)	23 (65.7)	19 (54.3)	16 (45.7)	7 (20.0)	28 (80.0)

*ที่มา: ประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กำหนดเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่ม
ที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท คือ ต้องพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร
และต้องไม่พบ *E. coli* ในตัวอย่าง (กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

จากการแยกประเภทชนิดของเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทพบว่า ตัวอย่างน้ำชาที่มีการปนเปื้อน
แบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ <2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 5 และ 4 ตัวอย่าง คิดเป็น
ร้อยละ 38.5 และ 30.5 ตามลำดับ มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ >2.2 MPN/
100 มิลลิลิตร จำนวน 8 และ 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61.5 และ 69.2 ตามลำดับ ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อน
ของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 38.5 และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน
8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61.5 และตัวอย่างน้ำชาที่มีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน
8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61.5 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 38.5

ตัวอย่างน้ำสมุนไพร มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ <2.2 MPN/100
มิลลิลิตร จำนวน 2 และ 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.4 และ 53.8 ตามลำดับ มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม
และฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 11 และ 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 84.6 และ
46.2 ตามลำดับ ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 84.6 และ
ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.4 และตัวอย่างน้ำสมุนไพรที่มีปริมาณ
แบคทีเรียโคลิฟอร์มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 84.6 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.4

ตัวอย่างน้ำผลไม้ มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ <2.2 MPN/100
มิลลิลิตร จำนวน 0 และ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.0 และ 11.1 ตามลำดับ มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม
และฟีคัลโคลิฟอร์ม ปริมาณ >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จำนวน 9 และ 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100.0 และ
88.9 ตามลำดับ ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 และไม่พบ
การปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.7 และตัวอย่างน้ำผลไม้ที่มีปริมาณแบคทีเรีย
โคลิฟอร์มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100.0 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน
0 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.0 ดังแสดงในตารางที่ 2





ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทแยกตามประเภทที่พบว่ามีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli*

ตัวอย่าง (N)	แบคทีเรีย โคลิฟอร์ม (MPN/100 มล.)		แบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์ม (MPN/100 มล.)		<i>E. coli</i> จำนวน (%)		*เกณฑ์มาตรฐาน จำนวน (%)	
	จำนวน (%)		จำนวน (%)					
	<2.2	>2.2	<2.2	>2.2	พบ	ไม่พบ	ผ่าน เกณฑ์	ไม่ผ่าน เกณฑ์
น้ำชา (13)	5 (38.5)	8 (61.5)	4 (30.8)	9 (69.2)	5 (38.5)	8 (61.5)	5 (38.5)	8 (61.5)
น้ำสมุนไพร (13)	2 (15.4)	11 (84.6)	7 (53.8)	6 (46.2)	11 (84.6)	2 (15.4)	2 (15.4)	11 (84.6)
น้ำผลไม้ (9)	0 (0.0)	9 (100)	1 (11.1)	8 (88.9)	3 (33.3)	6 (66.7)	0 (0.0)	9 (100)

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท พบว่า ตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท 35 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ร้อยละ 80.0 ไม่พบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ร้อยละ 20.0 ส่วนใหญ่ ตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มจะพบการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม ร้อยละ 82.1 และตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่ไม่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและไม่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม ร้อยละ 100.0 พบว่าการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ในทางบวก ระดับปานกลาง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ฟาย (Phi Correlation Coefficient) เท่ากับ 0.69 ดังนั้นเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มจะมีการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มมากกว่าเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่ไม่พบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท

การปนเปื้อนแบคทีเรีย โคลิฟอร์ม	การปนเปื้อนเชื้อฟีคัล แบคทีเรียโคลิฟอร์ม		รวม	Ø	P-value
	พบ (ร้อยละ)	ไม่พบ (ร้อยละ)			
พบ	23 (82.1)	5 (17.9)	28 (80.0)	0.69	<0.001*
ไม่พบ	0 (0.0)	7 (100.0)	7 (20.0)		

Statistical analysis: Phi Correlation Coefficient

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$





5. อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ผลการตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท โดยเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท ยกตัวอย่าง เช่น ชาต่างๆ น้ำสมุนไพร น้ำผลไม้ ซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่ใช้ในการดื่ม การเท การกด โดยมีการบรรจุอยู่ในรูปแบบของภาชนะที่ไม่ปิดสนิท เช่น ขวดโหลแก้ว เหยือกใส่น้ำ ถึง ถูก เป็นต้น ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอยู่ในช่วง >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร สอดคล้องกับงานของ Suryani et al. (2021) มีการศึกษาถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในชาไทย จำนวน 30 ตัวอย่างในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า ชาไทยครึ่งหนึ่งมีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ลักษณะของการประกอบเครื่องดื่มจากร้านค้าเป็นการขังสาเหตุการปนเปื้อนมีสาเหตุมาจากน้ำที่ใช้ในการชงมีอุณหภูมิไม่สูงพอหรือต่ำกว่าอุณหภูมิพาสเจอร์ไรส์ รวมทั้งภาชนะที่สัมผัสอาหาร เช่น แก้วชง ช้อนคน ที่มีการใช้ซ้ำก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ แต่อย่างไรก็ตามพบว่า เครื่องดื่มชาและเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีส่วนผสมของมะนาว ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของเครื่องดื่ม ตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม <2.2 MPN/100 มิลลิลิตร และฟัลโคลิฟอร์ม <2.2 MPN/100 มิลลิลิตร จากรายงานวิจัยของณัฐพงศ์ การถึง และคณะ (2558) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมะนาวในการลดปริมาณ *E. coli* และแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนในผักกาดหอม โดยรายงานดังกล่าวพบว่าการล้างผักด้วยการแช่ในน้ำมะนาวทุกความเข้มข้นประมาณ 30 นาที ล้วนมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากกว่าการใช้ น้ำประปาในการล้างผัก น้ำมะนาวที่มีความเข้มข้นสูงมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากกว่า น้ำมะนาวที่มีความเข้มข้นต่ำ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าน้ำมะนาวในเครื่องดื่มมีส่วนช่วยให้ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มลดลงได้

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ผลการตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิท ตัวอย่างน้ำผลไม้ เช่น น้ำอ้อย พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม 110 MPN/100 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของอาหารและเครื่องดื่ม สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของสุตสายชล หอมทอง และพิมพ์พร มนตรี (2562) ที่ตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำอ้อยสด ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง โดยพบการปนเปื้อนปริมาณมากกว่า 23 MPN/100 มิลลิลิตร เมื่อนำผลการตรวจหาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำอ้อย ระบุว่า จะต้องตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร โดยวิธี MPN จากผลการทดลองพบว่าเครื่องดื่มน้ำอ้อย ทั้งหมด 20 ตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มผลิตภัณฑ์ชุมชนตามประกาศที่ได้ระบุไว้ เนื่องจากการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะของผู้ผลิตและผู้ขายไม่มีความรู้ ด้านสุขอนามัยที่ถูกต้อง และมักจะเกิดขึ้นได้จากวัตถุดิบที่นำมาผลิตและกระบวนการผลิตน้ำอ้อยคั้นที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khan et al. (2015) ได้ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้ ได้แก่ น้ำอ้อย น้ำมะละกอ ที่จำหน่ายโดยรอบมหาวิทยาลัย Dhaka ประเทศบังกลาเทศ โดยตรวจพบการปนเปื้อนในระดับสูงของแบคทีเรีย *E. coli* และแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อโรค ประกอบด้วยการใช้น้ำดื่มสำหรับผสมและน้ำแข็งที่ไม่ถูกสุขลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยของอนุสรณ์ เป่าสูงเนิน และคณะ (2560) พบว่าน้ำแข็งสำหรับบริโภคจากร้านค้าขายปลีกและร้านขายเครื่องดื่ม บางร้าน บริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หรือแม้กระทั่งการเก็บวัตถุดิบ เช่น ชิ้นผลไม้ต่างๆ ภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิก่อให้เกิดการปนเปื้อน นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมโดยรอบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล หรือแม้กระทั่งการมีสัตว์พาหะ เช่น แมลงวันที่มาตอมผลไม้ หรือฝุ่นละออง ที่มีเชื้อก่อโรคปนเปื้อนอยู่





นอกจากนี้พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำสมุนไพร ได้แก่ น้ำดอกคำฝอย น้ำตะไคร้ใบเตย น้ำชาใบเตย น้ำอัญชันมะนาว น้ำกระเจี๊ยบ น้ำเก็กฮวย น้ำรากบัว น้ำมะตูม ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง >2.2 MPN/100 มิลลิลิตร สอดคล้องกับรายงานวิจัยของสุตสายชล หอมทอง และอมรรัตน์ ชำนาญ (2561) ที่มีการตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จากตัวอย่างที่เก็บเครื่องดื่มสมุนไพร 24 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำเก็กฮวย น้ำใบเตยและน้ำตะไคร้ เครื่องดื่มละ 8 ตัวอย่าง พบว่าเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีค่าปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 17 ตัวอย่าง และจากการวิเคราะห์เครื่องดื่มชนิดเก็กฮวย พบว่า มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและตรวจพบ *E. coli* โดยสาเหตุที่แบคทีเรียโคลิฟอร์มมักจะปนเปื้อนในน้ำสมุนไพร เนื่องจากสิ่งแวดล้อมวัตถุดิบ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต กรรมวิธีและรวมถึงตัวผู้ผลิตเอง โดยปกติแล้วจุลินทรีย์มีอยู่ทั่วไปตามสิ่งแวดล้อม ถ้ามีการล้างสมุนไพรที่ใช้เป็นวัตถุดิบด้วยน้ำไม่สะอาด หรือการวางสมุนไพรทิ้งไว้ในที่โล่งมีฝุ่นละอองจะทำให้ปนเปื้อนได้ กรรมวิธีในการผลิตที่จะกำจัดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีความสำคัญมาก หากกรรมวิธีที่ไม่ถูกต้องก็จะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้บริโภคที่ดื่มน้ำสมุนไพรได้

การทดลองครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นได้ว่า เครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทพบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ร้อยละ 80 ส่วนใหญ่ตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จะพบการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ร้อยละ 82.1 และตัวอย่างเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่ไม่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มและไม่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม ร้อยละ 100 พบว่าการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) สอดคล้องกับรายงานของทิฆัมพร กรรเจียก และคณะ (2561) ซึ่งพบเช่นเดียวกันว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์ม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.506$, $p\text{-value} < 0.01$) ทั้งนี้เนื่องจากแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มเป็นแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ดังนั้นถ้าตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มสูงก็จะพบการปนเปื้อนแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มสูงไปด้วย

การตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและการตรวจพบ *E. coli* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มดังกล่าวมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่สูงมากกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเกิดจากผู้ผลิตไม่ว่าในเรื่องความสะอาดของสถานที่ผลิต การทำความสะอาดวัตถุดิบ การบรรจุในภาชนะที่ไม่สะอาด การควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องและการปรุงเครื่องดื่มที่ไม่เหมาะสม (จรรยาพร สมทรัพย์ และคณะ, 2565) สอดคล้องกับงานวิจัยของชนิษฐา สมตระกูล และคณะ (2561) ซึ่งศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มนมสดปั่นที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท จัดจำหน่ายในร้านค้า ตลาดนัด ร้านค้าริมถนนและแผงลอยโดยรอบมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยพบว่าในทุกร้านไม่มีอุปกรณ์ในการป้องกันสัตว์และแมลงที่เป็นสัตว์พาหะ และผู้สัมผัสอาหารไม่ปฏิบัติตามสุขลักษณะ ได้แก่ การสวมหมวกคลุมผม การสวมถุงมือ การใส่หน้ากากอนามัยและการล้างมือ และพบว่าการพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับสุขลักษณะของร้านค้าและผู้สัมผัสอาหาร ถึงแม้ว่าผู้สัมผัสอาหารจะล้างมือทุกครั้งแต่ก็ยังพบการปนเปื้อน ซึ่งอาจเกิดจากการล้างมือที่ไม่ถูกวิธีหรือน้ำล้างมือที่ไม่ถูกสุขลักษณะ อีกทั้งการใช้ผ้าเช็ดมือที่ไม่สะอาดและก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้ามได้ โดยจากสาเหตุนี้ทำให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการดื่มเครื่องดื่มที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่สูง หากดื่มในปริมาณมากอาจจะส่งผลต่อการเป็นโรคทางระบบอาหาร

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มที่ไม่บรรจุภาชนะปิดสนิทที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งถ้าหากมีการบริโภคเข้าไปอาจทำให้เกิดโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารได้ ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนในการปฏิบัติด้านสุขลักษณะและสุขอนามัยที่ดีและถูกต้อง เช่น ผู้ที่สัมผัสอาหารควรมีการสวมถุงมือ การใส่หน้ากากอนามัย และการล้างมือ และร้านค้าต่างๆ ควรมีอุปกรณ์ในการป้องกันสัตว์และแมลงพาหะ





เป็นต้น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค และผู้บริโภคควรตระหนักถึงการเลือกซื้อเครื่องดื่มที่ถูกสุขอนามัย และตระหนักในเรื่องของความสะอาด

6. ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาเป็นแนวทางในการแก้ไข การป้องกัน การจัดการด้านสุขลักษณะและด้านสุขอนามัยของร้านค้าที่จำหน่ายเครื่องดื่ม และในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปนเปื้อนแบคทีเรียที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella* และศึกษาความสัมพันธ์ทางสุขลักษณะของร้านค้าและผู้สัมผัสอาหารเพิ่มเติม

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2566 สัญญาทุนเลขที่ 229/2566

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ, สำนักจัดการคุณภาพน้ำ. (2561, 16 มกราคม). ดัชนีคุณภาพน้ำ “โคลิฟอร์มแบคทีเรีย”. https://www.facebook.com/photo/?fbid=1579192825497432&set=a.174461189303943&locale=th_TH.
- กรมอนามัย. (2565, 14 มีนาคม). กรมอนามัย ย้ำ หน่ำร้อน ระวัง ‘น้ำแข็ง - น้ำดื่ม’ ต้องสะอาด ลดเสี่ยงปนเปื้อนเชื้อโรค. สื่อมวลชนมีเดียกรมอนามัย, <https://multimedia.anamai.moph.go.th/news/140365/>.
- กระทรวงสาธารณสุข, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. (2560). *เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560)*. พิทู ดีไซน์แอนด์พรินท์.
- ชนิษฐา สมตระกูล, ชุติมา ภูบรรทัด, สันติชัย แสงสุริยะ, อุไรวรรณ ไกยะวัตร และสุจิรา มณีรัตน์. (2561). คุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มนมสดปั่นที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิทซึ่งจัดจำหน่ายในร้านค้าในตลาดนัด ร้านค้าริมถนนและแผงลอยโดยรอบมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*, 12(1), 14-26.
- จรวยพร สมทรัพย์, ธัญชนก เหลือลมัย, ฤดีวัลลภ จงผล และดลลชา ชาลวันภูมิกร. (7-8 กรกฎาคม, 2567). การตรวจหาแบคทีเรีย โคลิฟอร์มและเอนเทอริเชีย โคไล ในเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิทซึ่งจำหน่ายโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี [Paper]. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, สถาบันและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ณัฐพงศ์ การถึง, สร้อยสุวรรณ อันทอง และอรุณศรี ว่องปฏิการ. (2558). การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมะนาวในการลดปริมาณ *Escherichia coli* และโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในผักกาดหอมเพื่อพัฒนาเป็นน้ำยาล้างผัก. *วารสารสาธารณสุขศาสตร์*, 45(3), 334-342.
- ทิฆัมพร กรรเจียก, พัฒนา ภูเปี่ยม, ฉวย มุสิกะ, วันชัย วงสุตาวรรณ และอาวุธ หมั่นหาผล. (2561). การปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และฟิคอลโคลิฟอร์มในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณอ่าวชลบุรี ถึงอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. *วารสารแก่นเกษตร*, 46(ฉบับพิเศษ), 992-997.





- ปริญญญา ทับเที่ยง. (2565, กันยายน). *คู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง การตรวจวิเคราะห์ Coliform bacteria และ Escherichia coli ในอาหาร*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, https://sci.skru.ac.th/th/file/gam/toolsci/file_04.pdf.
- สุดสายชล หอมทอง และพิมพ์พร มนต์รี. (2561). การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสด ใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.)*, 5(2), 11-21.
- สุดสายชล หอมทอง และพิมพ์พร มนต์รี. (2562). การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในตัวอย่างน้ำอ้อยสดบริเวณอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.)*, 6(2), 43-50.
- อนุสรณ์ เป่าสูงเนิน, สาริการ์ ลาจำนงค์, สุขชาติ ฉิมกุล, สุวนันท์ ก้องเมือง และวัลลภ ภิญโยวงษ์. (2560). การปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็งและสภาพสุขาภิบาลร้านค้าขายปลีก ร้านขายเครื่องดื่มบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารวิชาการชาชนนเทศ มรภ.ภูเก็ต*, 1(1), 10-18.
- Khan, M. M., Islam, M. T., Chowdhury, M. M. H., & Alim, S. R. (2015). Assessment of microbiological quality of some drinks sold in the streets of Dhaka University Campus in Bangladesh. *International Journal of Food Contamination*, 2, 1-5. <https://doi.org/10.1186/s40550-015-0010-6>
- Suryani, D., Sunarti, D., Safitri, Safitri, R. A., Khofifah, H., & Suyitno. (2021). Identification of Coliform bacteria content in Thai Tea drinks and its correlation with hygiene factors in Yogyakarta, Indonesia. *Public Health of Indonesia*, 7(1), 41-47. <https://doi.org/10.36685/phi.v7i1.388>
- Tankeshwar, A. (n.d.). *IMViC Tests Principal Procedure*. Microbe Online, <https://microbeonline.com/imvic-tests-principle-procedure-and-results/>.





การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือน ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์และทฤษฎีระบบเกรย์

สมบุรณ์ ขอสกุล*, วัฒนา ชยธวัช** และจิตติมา กิ่งกระโทก***

Received: August 3, 2024

Revised: November 25, 2024

Accepted: November 27, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพยากรณ์นี้ใช้วิธีการเชิงปริมาณพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบตัวแปรเดียวโดยใช้เพียงข้อมูลตัวเลขในอดีตมาสร้างรูปแบบของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต การพยากรณ์หลายวิธีทำให้มีโอกาสเลือกแบบจำลองที่สอดคล้องกับสถานการณ์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนของประเทศไทยด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์และวิธีทฤษฎีระบบเกรย์ วิธีการศึกษาใช้ข้อมูลจากรายงานออนไลน์ของกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2558 ถึง 2565 แล้วทำการเลือกแบบจำลองจากทั้งสองวิธีตามเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ความแม่นยำของการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยรายเดือน พ.ศ. 2565 โดยใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2564 เมื่อพยากรณ์ด้วยทฤษฎีระบบเกรย์แบบจำลอง $GM(1,1)EPC$ มีค่า MAPE 10.86 ส่วนวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ได้แบบจำลองที่มีความสอดคล้องมากที่สุด คือแบบจำลอง $ARIMA(0,1,0)(0,1,1)_{12}$ มีค่า MAPE 72.41 สำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนในปี พ.ศ. 2566 โดยใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565 นั้น แบบจำลองที่มีความสอดคล้องมากที่สุด คือ $ARIMA(0,1,0)(0,1,1)_{12}$ MAPE เท่ากับ 80.91 จะมีผู้ป่วยรวม 201,288 ราย แบบจำลอง $GM(1,1)EPC$ มีค่า MAPE 18.71 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ใช้พยากรณ์ได้ดี จะมีผู้ป่วยรวม 110,643 คน การพยากรณ์ด้วยวิธีทฤษฎีระบบเกรย์มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

คำสำคัญ: การพยากรณ์ / วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ / ทฤษฎีระบบเกรย์ / โรคไข้เลือดออก

*ผู้รับผิดชอบบทความ: วัฒนา ชยธวัช สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี E-mail: vadhana.j@ptu.ac.th

*พย.ม. อาจารย์ ภาควิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

**ปร.ด. รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

***ส.ม. นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ กลุ่มงานควบคุมโรคติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์





Forecasting Monthly Dengue Cases Using the Box and Jenkins Method and the Grey Systems Theory

Somboon Khorskull*, Vadhana Jayathavaj** and Thitima Kingkratoke***

Abstract

This predictive research uses a quantitative, univariate time series forecasting method that uses only past numbers to create future patterns. Many methods of forecasting provide the opportunity to choose a model that is consistent with the situation. The objective of this research was to compare the monthly predictions of the number of dengue fever cases in Thailand using the Box and Jenkins method and the Gray Systems Theory. The research method used data from the online reports of the Ministry of Public Health from 2015 to 2022 and selected models from both methods based on the lowest mean absolute percentage error (MAPE) criteria. The results showed that for the accuracy of forecasting the number of monthly patients in 2022 using monthly data from 2015 to 2021, the Grey System Theory GM(1,1)EPC model had MAPE 10.86, while the Box and Jenkins method, the most fit model was ARIMA(0,1,0)(0,1,1)₁₂ had MAPE 84 months of 72.41. The forecast number of monthly dengue cases in 2023 using monthly data from 2015 to 2022, the most fit model was ARIMA(0,1,0)(0,1,1)₁₂, with MAPE of 80.91 and a total of 201,288 patients. The GM(1,1)EPC model had MAPE of 18.71, which is within the criteria for good prediction. The total 12 months of cases forecast for 2023 were 110,643 people. The predictions using the Gray Systems Theory had less error than using the Box and Jenkins method.

Keywords: Forecasting / Box and Jenkins Method / Grey Systems theory / Dengue fever

**Corresponding Author: Vadhana Jayathavaj, Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University.*

E-mail: vadhana.j@ptu.ac.th

**M.N.S., Instructor, Department of Community Health Nursing, Faculty of Nursing, Pathumthani University*

***Ph.D., Associate Professor, Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University*

****M.P.H., Health Professional, Professional Level, Communicable Disease Control Group, Phetchabun Provincial Public Health Office*





1. บทนำ

ไข้เลือดออกเป็นโรคประจำถิ่นประเทศเขตร้อนที่เป็นภาระทางสังคมและเศรษฐกิจมาโดยตลอด(Halstead, 2002) การพยากรณ์ขนาดของการระบาดอย่างแม่นยำและแนวโน้มอุบัติการณ์ของโรคล่วงหน้าสามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรด้านการป้องกันเพื่อจำกัดการระบาดของโรค (Chen et al., 2015) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสถิติถูกนำมาใช้เพื่อการพยากรณ์เกี่ยวกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกจากการศึกษา 64 เรื่อง พบแบบจำลองทั้งหมด 99 ตัวแบบ เป็นแบบจำลองทางสถิติ 60 ตัวแบบ และการเรียนรู้ของโปรแกรมด้วยตัวเอง (Machine Learning) 39 ตัวแบบ แบบจำลองทางสถิติ สามารถจำแนกออกเป็นแบบจำลองอนุกรมเวลา/แบบจำลองการถดถอยอัตโนมัติ 16 ตัวแบบ (26.7%) นอกจากนั้นเป็นการถดถอยเชิงเส้น การถดถอยปัวซอง แบบจำลองการจำแนกองค์ประกอบการบวกและอื่นๆ (Leung et al., 2023) การพยากรณ์อนุกรมเวลาเป็นเทคนิคที่ใช้ข้อมูลในอดีตและข้อมูลปัจจุบันเพื่อทำนายค่าในอนาคตในช่วงเวลาหนึ่งหรือจุดใดจุดหนึ่งในอนาคต ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับรวบรวมไว้ในอดีต ช่วยให้เข้าใจแนวโน้มในอนาคต หรือการพยากรณ์อนุกรมเวลาเป็นงานสร้างแบบจำลองให้เหมาะสมกับข้อมูลตามเวลาในอดีต เพื่อคาดการณ์ค่าในอนาคต สิ่งที่ต้องพิจารณาเมื่อทำการพยากรณ์อนุกรมเวลา คือ จำนวนข้อมูล (amount of data) คุณภาพของข้อมูล (data quality) ฤดูกาล (seasonal) แนวโน้ม (trend) และเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด (unexpected events, noise or irregularities) (Timescale, 2024) หนึ่งในดัชนีที่ใช้ในการพิจารณาความแม่นยำของแบบจำลอง คือ ผลเฉลี่ยค่าร้อยละของค่าพยากรณ์ที่แตกต่างไปจากค่าจริงโดยไม่คิดเครื่องหมายบวกหรือลบ เรียกว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method) ได้ถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก (dengue hemorrhagic fever, DHF) ที่เมืองสุราบายาที่สามารถช่วยผู้กำหนดนโยบายและผู้เชี่ยวชาญด้านสาธารณสุขพัฒนากลยุทธ์ด้านสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับและควบคุมโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะแรกของการระบาด (Othman et al. 2022)

สำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ได้นำเสนอการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เช่น ใน พ.ศ. 2561 โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายเดือน พ.ศ. 2551- 2560 ได้แบบจำลอง $ARIMA(1,0,2)(1,1,2)_{12}$ แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) ร้อยละ 53.62 (กรมควบคุมโรค, ม.ป.ป.) การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2560 ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายเดือน พ.ศ. 2550 ถึง 2559 ด้วยแบบจำลอง $ARIMA(0,1,1)(1,1,1)_{12}$ MAPE ร้อยละ 17.14 การพยากรณ์ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายเดือน พ.ศ. 2551- 2561 ขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบใช้ข้อมูล 120 ค่า และขั้นตอนการประเมินตัวแบบใช้ข้อมูล 12 ค่า ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองตามวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ดีที่สุดคือ $ARIMA(0,1,0)(0,1,0)_{12}$ มีค่า MAPE ในขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบ ร้อยละ 252.95(8) ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าค่า MAPE สูงมาก (กรมควบคุมโรค, ม.ป.ป.) หลังจาก ปี 2561 สำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคนำเสนอเป็นรายงานสถานการณ์ที่ให้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่เป็นปัจจุบันเพื่อการเฝ้าระวังแผนการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือน

การนำข้อมูลผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนตั้งแต่มกราคม 2546 ถึง ธันวาคม 2561 จากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มาแบ่งข้อมูลออกเป็นรายไตรมาส แล้วใช้วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการสมการถดถอยเชิงเส้นตรง ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักและวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ พบว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ มีค่า MAPE ต่ำสุด ไตรมาส 1 ถึง 4 เท่ากับ ร้อยละ 27.48, 43.84, 34.13, และ 31.98 ตามลำดับ (วนิกเกียรติ์ ยิ่งพันธ์ และคณะ, 2563)



การใช้อุณหภูมิเวลาตามทฤษฎีระบบเกรย์ (Grey Systems Theory) พยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายปีในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการของตัวแบบ GM (1,1) พยากรณ์รายเขตปี พ.ศ. 2561 ถึง 2565 ข้อมูลที่ใช้คือ จำนวนและอัตราป่วยโรคไข้เลือดออก (รวม) จำแนกรายเขตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - 2560 ของสำนักโรคติดต่อทั่วไป โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข มีค่า MAPE พ.ศ. 2553 - 2560 ร้อยละ 6.10 ทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานครรายเขตปี พ.ศ. 2561 ถึง 2565 (ปรีชา เครือโสม และคณะ, 2566)

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคตับอักเสบในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (Wang et al., 2018) ได้ใช้การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยรายเดือนเปรียบเทียบกับระหว่างวิธีบอกซ์และเจนกินส์กับวิธีทฤษฎีระบบเกรย์ (Hikman and Kartikasari, 2022) สำหรับข้อมูลจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนที่มีรูปแบบลดลงตลอดเวลา ก็พบว่าแบบจำลองตามทฤษฎีระบบเกรย์ให้ค่าพยากรณ์ผิดพลาด ซึ่งเป็นค่าที่เป็นไปไม่ได้ (Yousuf et al., 2021) ประเทศสิงคโปร์ได้ใช้วิธีการคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกจากตัวแปรไข้เลือดออกและสภาพอากาศที่ผ่านมา (lag) เพื่อระบุช่วงการพยากรณ์ไข้เลือดออกที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้วิธีการถดถอยกับข้อมูลในอดีต องค์ประกอบฤดูกาล และแนวโน้ม (Hii et al., 2012)

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนของประเทศไทยด้วยวิธีระหว่างวิธีบอกซ์และเจนกินส์และวิธีทฤษฎีระบบเกรย์ เพื่อเปรียบเทียบแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูงกว่านำไปใช้ในการวางแผนเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนของประเทศไทย กับข้อมูลจริง พ.ศ. 2565 ระหว่างวิธีบอกซ์และเจนกินส์ และวิธีทฤษฎีระบบเกรย์

2.2 เพื่อทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนของประเทศไทย พ.ศ. 2566 จากแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูงกว่า

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณพยากรณ์อนาคตด้วยวิธีอนุกรมเวลา

3.1 ประชากร

จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกของประเทศไทยรวมเป็นรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565 และเมษายน พ.ศ. 2566 จากกลุ่มรายงานมาตรฐาน การป่วยด้วยโรคติดต่อที่สำคัญ อัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกต่อประชากรแสนคนของกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2566 (ประมวลผลเมื่อ 21 ต.ค. 2566) (กระทรวงสาธารณสุข, 2567)

3.2 เทคนิคการพยากรณ์

3.2.1 การพยากรณ์วิธีบอกซ์และเจนกินส์

การใช้วิธีบอกซ์และเจนกินส์ (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) แบบจำลอง ARIMA ใช้หลักการสหสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูล (autocorrelations) ใช้ข้อมูลในอดีตจำนวน p ตัว เหมือนกับสมการถดถอยที่ค่า ณ เวลา t อธิบายด้วยตัวแปร ต้นเทอมที่ $t-1$ ถึงเทอมที่ $t-p$ ซึ่งจะเรียกว่า แบบจำลอง AR(p) (an autoregressive model of order p) และค่าความคลาดเคลื่อนเทอมที่ t ถึง $t-q$ ซึ่งจะเรียกว่า แบบจำลอง MA(q) (a moving average model of order q) ส่วน I มาจากการรวม “integration” ซึ่งตรงข้ามกับความแตกต่าง แต่เป็นจำนวนครั้งของการคำนวณ ค่าความแตกต่างของอนุกรมเวลากับค่าอนุกรมเวลาเทอม



ที่ติดกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (stationary) คือ ข้อมูลอนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยคงที่ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคงที่ด้วย เป็นแบบจำลอง ARIMA (p,d,q) เมื่อเป็นแบบจำลองฤดูกาล ARIMA หรือ SARIMA ก็จะเพิ่มค่าฤดูกาล (P,D,Q)_m ด้วยอักษรตัวใหญ่ และตัวห้อย m หมายถึง จำนวนเทอมใน 1 ฤดูกาล วิธีการคำนวณเพื่อการพยากรณ์วิธีบอกซ์เจนกินส์ในอดีต ผู้วิจัยต้องคำนวณแบบจำลองต่าง ๆ จนได้ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_m ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลในอดีต พิจารณาจากค่า Akaike's Information Criterion (AIC) ต่ำสุด เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

การคำนวณเพื่อให้ได้แบบจำลอง ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_m ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลในอดีตสามารถใช้ฟังก์ชัน auto.arma() : The forecast package for R (Hyndman & Khandakar, 2008) คำนวณหาแบบจำลองที่มีค่า AIC พร้อมทั้งคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบกับตัวเองเช่นที่ปรากฏในบทความวิชาการหรือวิทยานิพนธ์ในอดีต ผู้วิจัยได้ทำการประมวลผลด้วยฟังก์ชัน auto.arma() บน RStudio (The R Foundation, 2023)

3.2.2 ทฤษฎีระบบเกรย์

ทฤษฎีระบบเกรย์พัฒนาขึ้นโดย Julong Deng ในปี ค.ศ. 1982 (Deng, 1989) เพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาที่มีข้อมูลจำนวนน้อย (ตัวอย่างขนาดเล็ก) ข้อมูลไม่สมบูรณ์ และมีข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกันบางส่วนขาดหายไป

แบบจำลองตามทฤษฎีระบบเกรย์

แบบจำลองพื้นฐาน คือ แบบจำลอง GM(1,1) (Liu & Lin, 2010)

วิธีการเริ่มจากการสร้างค่าสะสมของข้อมูล (The Accumulation Generating Operation, AGO) สร้างสมการถดถอยเชิงเส้นตรงจากค่าสะสม แล้วทำการพยากรณ์ จากนั้นคำนวณค่าคืนกลับ (The Inverse Accumulated Generating Operation, IAGO) เพื่อหาค่าพยากรณ์ของข้อมูลต้นฉบับ

เมื่อ $X^{(0)}$ เป็นอนุกรมเวลาของค่าสังเกต $X^{(1)}$ เป็นอนุกรมเวลาของค่าสังเกตสะสม

$$X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\}, X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\},$$

$$Z^{(1)} = \{z^{(1)}(1), z^{(1)}(2), \dots, z^{(1)}(n)\},$$

$$\text{เมื่อ } x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i) \text{ และ } z^{(1)}(k) = \frac{x^{(0)}(k) + x^{(0)}(k+1)}{2} \text{ แล้ว}$$

$-a$ และ b เรียกว่า สัมประสิทธิ์การพัฒนา (The development coefficient) และปริมาณกระทำสีเทา (Grey action quantity)

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \text{ เรียกว่า สมการที่ 1}$$

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak+b/a}, k=1,2,\dots,n$$

การพยากรณ์ค่าปกติ (ไม่ใช่ค่าสะสม) ใช้วิธีหาค่าสะสมอันดับแรก (The first order inverse accumulating generation operation 1-IAGO)

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k), k=1,2,\dots,n$$



ทำให้ได้

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = (1 - e^a) \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak}, k = 1, 2, \dots, n$$

การหาค่า a และ b โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & 1 \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}$$

$$\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y = [a \quad b]^T$$

สัญลักษณ์

M^T คือ เมทริกซ์สลับเปลี่ยน M ที่ทำการสลับตำแหน่งข้อมูลจากแถวเป็นสดมภ์ และสดมภ์เป็นแถว (Transpose)

M^{-1} คือ เมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix) ของเมทริกซ์ M

สามารถใช้คำสั่งโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการหาค่า a และ b กรณีโปรแกรม Microsoft Excel มีคำสั่งในการดำเนินการกับเมทริกซ์ คือ เมทริกซ์สลับเปลี่ยน (matrix transposition) =TRANSPOSE(array) การหาเมทริกซ์ผกผัน (Matrix inversion) =MINVERSE(array) การคูณเมทริกซ์ (matrix multiplication) =MMULT(array1,array2)

แบบจำลอง GM(1,1) expanded with periodic correction model (GM(1,1)EPC) (Lin et al., 2013) เป็นแบบจำลอง GM(1,1) ที่ทำการปรับค่าคลาดเคลื่อนด้วยอนุกรมฟูริเยร์ (the Fourier series) แบบจำลอง Verhulst Model (VM) (Lin et al., 2013) เป็นการปรับค่าสมการที่ 1 ด้วย

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b(z^{(1)}(k))^\alpha$$

แบบจำลอง Verhulst Model Improvement model (VIM) (Zhang, 2012) เป็นการปรับค่าสมการที่ 1 ด้วย

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b(z^{(1)}(k))^2$$

3.2.3 เกณฑ์การพิจารณาความแม่นยำของแบบจำลอง

ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) เป็นเกณฑ์การพิจารณาที่เข้าใจได้ง่ายตรงไปตรงมาคิดจากค่าร้อยละของค่าพยากรณ์ที่แตกต่างไปจากค่าจริงโดยไม่คิดเครื่องหมายบวกหรือลบ





เมื่อค่าข้อมูลจริง y_i จำนวน n ค่า โดย $i=1,2,...,n$ ส่วน $\hat{y}_i$ เป็นค่าพยากรณ์ สำหรับ คาบเวลาตามข้อมูลที่นำมาใช้พยากรณ์ $i=1,2,...,n$ (In-sample data set หรือ training data set) ส่วนค่าพยากรณ์ไปในอนาคต $i=n+1, n+2, ...$ (Out-of-sample data set หรือ Forecast values) แล้ว

ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (The Mean Absolute Percentage Error - MAPE) (Andres, 2023)

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left| \frac{y_k - \hat{y}_k}{y_k} \right| \right) \times 100\%$$

MAPE หน่วยเป็นร้อยละ ถ้าน้อยกว่า 10 มีความแม่นยำสูง ระหว่าง 10-20 ใช้พยากรณ์ได้ดี ระหว่าง 20-50 มีเหตุผลพอที่จะใช้พยากรณ์ และมากกว่า 50 ไม่มีความแม่นยำ (Lewis, 1982)

ค่าร้อยละความผิดพลาดการพยากรณ์ (Percentage Forecast Error, PE) ของการพยากรณ์ คาบเวลา i

$$PE = 100 \times \left(\frac{\hat{y}_i - y_i}{y_i} \right)$$

3.3 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์รวบรวมจากสถิติผู้ป่วยไข้เลือดออกโดยรวมรายเดือนของกระทรวงสาธารณสุข ที่เผยแพร่ต่อสาธารณะซึ่งไม่ได้มาจากการปฏิเสธพันธุกรรมหรือการทำการกิจกรรมใดๆ ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับผู้เข้าร่วมการวิจัย ไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถสืบทอดกลับไปหาบุคคลนั้นๆ ได้ ข้อมูลที่ได้ไม่ได้มีที่มาจาก การให้สิ่งแทรกแซง จากการใช้ยา ใช้เซลล์ หรือใช้ชีววัตถุ (ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้วหรือยังไม่เคยได้รับการรับรอง) ในคนคนเดียว หรือหลายคน ซึ่งการใช้วัตถุดังกล่าวเป็นสิ่งที่นอกเหนือไปจากที่มีใช้ในการรักษาตามมาตรฐานทางการแพทย์ ไม่มีการใช้เครื่องมือ (ทั้งที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้วหรือยังไม่เคยได้รับการรับรอง) ในคนคนเดียวหรือหลายคนเพื่อประเมินผลด้านความปลอดภัย หรือประสิทธิภาพของเครื่องมือ จึง “ไม่ใช่โครงการวิจัยในคน (non-human research)” (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565; มหาวิทยาลัยมหิดล ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย, 2565)

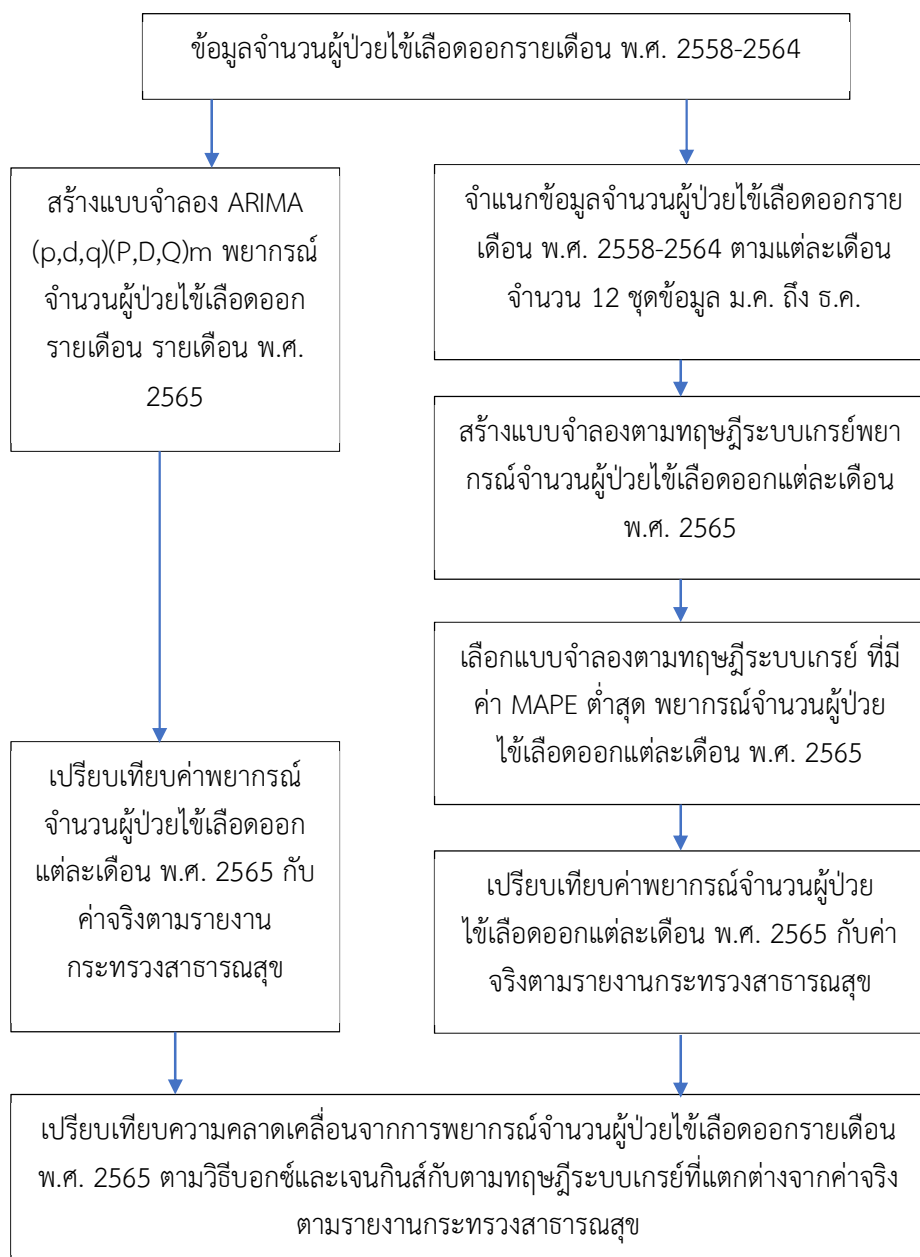
3.4 การรวบรวมข้อมูล

จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกของประเทศไทยรวมเป็นรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565 และเมษายน พ.ศ. 2566 รวบรวมจากกลุ่มรายงานมาตรฐาน การป่วยด้วยโรคติดต่อที่สำคัญ อัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกต่อประชากรแสนคนของกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2566 (ประมวลผลเมื่อ 21 ต.ค. 2566) (กระทรวงสาธารณสุข, 2567) เป็นข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกโดยรวมเป็นรายเดือน





3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 1 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2565

3.5.1 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2565

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2565 ดังแสดงในภาพที่ 1 ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน ปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จำนวน 84 เดือน นำเข้าโปรแกรม auto.arima() บน RStudio เพื่อให้ได้แบบจำลอง ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)m ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลในอดีตมากที่สุด ทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน ปี พ.ศ. 2565



ส่วนข้อมูลจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน ปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 นำมาจำแนกออกเป็น 12 ชุดข้อมูล ตั้งแต่ มกราคม ถึง ธันวาคม ข้อมูลแต่ละชุดประกอบไปด้วยข้อมูลเดือนเดียวกันจำนวน 7 ปี ใช้ทฤษฎีระบบเกรย์สร้างแบบจำลอง เลือกแบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกับข้อมูลจริงในอดีตน้อยที่สุดมาพยากรณ์เดือนเดียวกันของ ปี พ.ศ. 2565

เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ทั้งสองวิธี กับค่าจริงตามรายงานจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน ปี พ.ศ. 2565 ของกระทรวงสาธารณสุข

3.5.2 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2566

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2566 ได้ดำเนินการในทำนองเดียวกับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2565 โดยเพิ่มข้อมูลปี พ.ศ. 2565 เข้าไปในการสร้างแบบจำลอง เมื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2566 แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2566 ตามรายงานของกระทรวงสาธารณสุขเท่าที่มีข้อมูล

4. ผลการวิจัย

4.1 การพิจารณารูปแบบข้อมูล

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายเดือน พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2566 ได้ตัด พ.ศ. 2557 ออก เนื่องจากมีจำนวนรวมทั้งปีเพียงหลักพันคน ขณะที่ปีอื่นมีจำนวนแสนคน และพ.ศ. 2566 มีมูลเพียง 4 เดือน คือ มกราคมถึงเมษายน (ข้อมูล ณ วันที่ 21 ตุลาคม 2566) จึงเหลือข้อมูลปี 2558 ถึง 2565 จำนวนรวม 8 ปี (96 เดือน) ดังแสดงในตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยรายเดือนมีรูปแบบของฤดูกาลคือมีการระบาดเพิ่มมากในฤดูฝน (มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และต่อเนื่องถึงตุลาคม) ลดลงในฤดูหนาวและฤดูร้อนซ้ำๆ กันทุกปี ดังแสดงในภาพที่ 2 เมื่อพิจารณาระยะยาว 96 เดือน จำนวนผู้ป่วยรายเดือนมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในภาพที่ 3

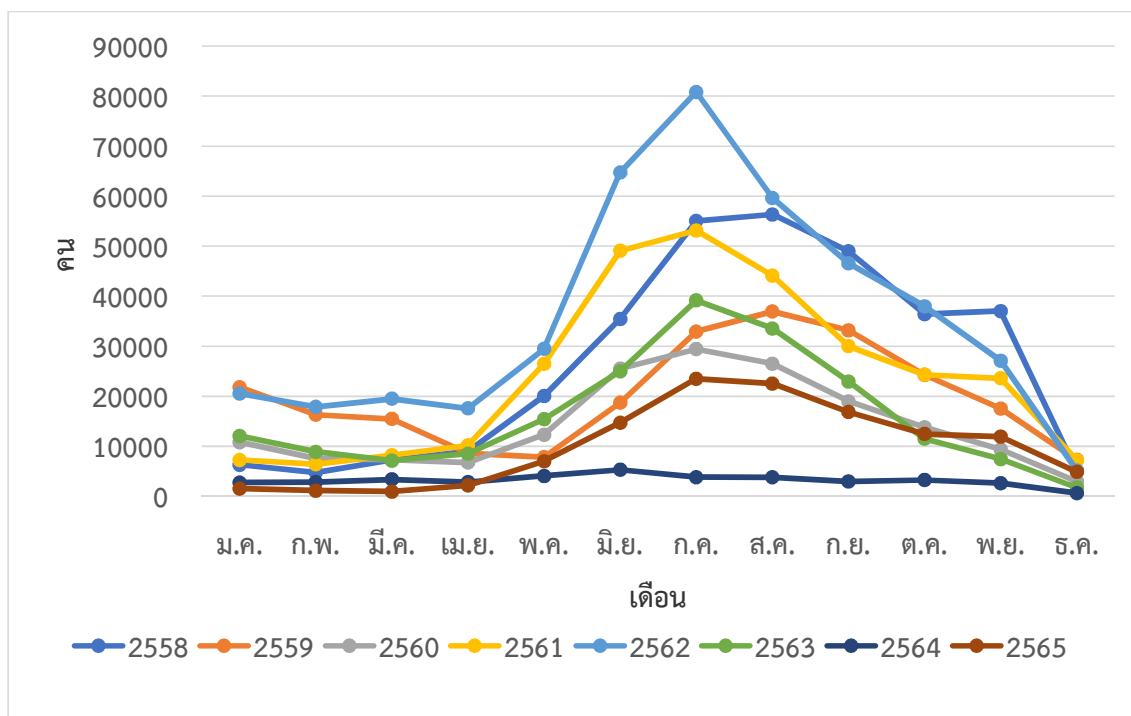
4.2 การพยากรณ์ตามแบบจำลอง $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_{12}$

เมื่อนำข้อมูล 84 เดือน (พ.ศ. 2558 ถึง 2564 รวม 7 ปี) พยากรณ์ปีที่ 8 (พ.ศ. 2565) เพื่อตรวจสอบกับค่าจริงในปี พ.ศ. 2565 และ 96 เดือน (พ.ศ. 2558 ถึง 2565 รวม 8 ปี) พยากรณ์ปีที่ 9 (พ.ศ. 2566) ซึ่งยังไม่มีค่าจริงครบปี ประมวลผลด้วยฟังก์ชัน `auto.arima()`

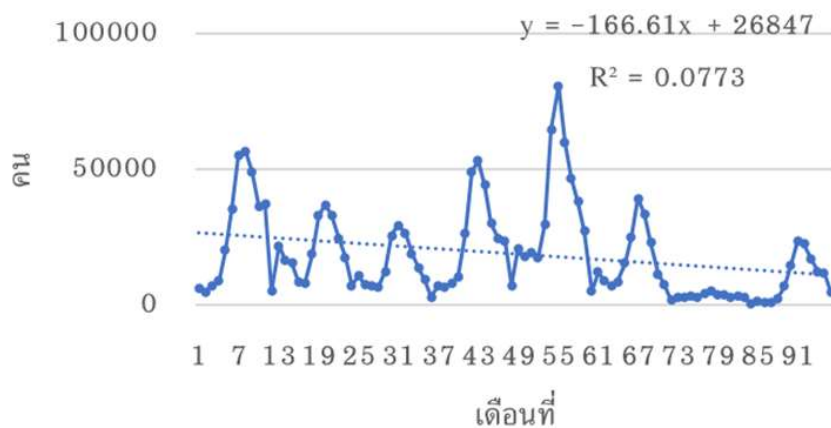
4.3 การพยากรณ์ตามทฤษฎีระบบเกรย์

จากการจัดจำแนกข้อมูลออกเป็น 12 ชุดข้อมูลตามเดือน คือ มกราคม ถึง ธันวาคม แต่ละเดือนเป็นข้อมูลของปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จำนวน 7 ปี กล่าวคือ ใช้ข้อมูลเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จากนั้นทำการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองตามทฤษฎีระบบเกรย์แล้วเลือกแบบจำลองที่มีค่าความคลาดเคลื่อน MAPE น้อยที่สุด พยากรณ์เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2565 และเดือนต่อไป และใช้ข้อมูลรายเดือนของปี พ.ศ. 2558 ถึง 2565 จำนวน 8 ปี กล่าวคือ ใช้ข้อมูลเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึง 2565 พยากรณ์เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2566 และเดือนต่อไป นอกจากนี้ยังได้นำข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรวมรายปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จำนวน 7 ปี และ พ.ศ. 2558 ถึง 2565 จำนวน 8 ปี พยากรณ์จำนวนผู้ป่วยรวมในปี พ.ศ. 2565 และ 2566 ตามลำดับด้วย





ภาพที่ 2 จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565



ภาพที่ 3 จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือน 96 เดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565





ตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกของประเทศไทยรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565

	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	6,285	21,799	10,812	7,242	20,528	12,073	2,736	1,537
ก.พ.	4,766	16,312	7,592	6,402	17,864	8,865	2,839	1,125
มี.ค.	7,241	15,446	7,254	8,203	19,496	7,120	3,355	922
เม.ย.	8,923	8,604	6,747	10,158	17,576	8,526	2,842	2,178
พ.ค.	20,047	7,815	12,294	26,499	29,478	15,428	4,066	7,023
มิ.ย.	35,470	18,711	25,493	49,069	64,764	24,998	5,304	14,718
ก.ค.	55,028	32,938	29,420	53,133	80,809	39,154	3,833	23,502
ส.ค.	56,334	36,947	26,500	44,115	59,648	33,548	3,785	22,541
ก.ย.	48,955	33,160	18,987	30,029	46,578	22,958	2,945	16,848
ต.ค.	36,412	24,274	13,808	24,313	37,994	11,501	3,242	12,447
พ.ย.	37,025	17,531	9,359	23,576	27,112	7,440	2,614	11,902
ธ.ค.	4,999	7,274	2,952	7,203	5,131	1,732	626	4,885
รวม	321,485	240,811	171,218	289,942	426,978	193,343	38,187	119,628
% +/-		-25.09	-28.90	69.34	47.26	-54.72	-80.25	213.27
ต่ำสุด	4,766	7,274	2,952	6,402	5,131	1,732	626	922
สูงสุด	56,334	36,947	29,420	53,133	80,809	39,154	5,304	23,502
มัธยฐาน	27,759	18,121	11,553	23,945	28,295	11,787	3,094	9,463
เฉลี่ย	26,790	20,068	14,268	24,162	35,582	16,112	3,182	9,969
S.D.	19,497	9,711	8,396	16,427	21,914	11,074	1,059	7,892

ที่มา: กระทรวงสาธารณสุข. กลุ่มรายงานมาตรฐาน การป่วยด้วยโรคติดต่อที่สำคัญ อัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออก ต่อประชากรแสนคนของกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2565 (ประมวลผลเมื่อ 21 ต.ค. 2566)

4.4 การพยากรณ์ พ.ศ. 2565 เมื่อใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2564

เมื่อใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จำนวน 84 เดือน พยากรณ์จำนวนผู้ป่วยรายเดือนปี พ.ศ. 2565 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มีค่า MAPE เท่ากับ 10.86 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 112,635 คน PE โดยรวม เท่ากับ 2.51 การคำนวณด้วยฟังก์ชัน auto.arima() ได้แบบจำลองที่สอดคล้องที่สุด คือ ARIMA (0,1,0)(0,1,0)12 มีค่า MAPE 84 เดือน เท่ากับ 72.41 รวมค่าพยากรณ์รายเดือนจะมีผู้ป่วย ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 25,395 คน จากความจริงที่มีผู้ป่วย 119,628 คน PE โดยรวม เท่ากับ -78.77 ซึ่งต่ำกว่าความเป็นจริงมาก ดังแสดงในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตาม ค่าพยากรณ์รายเดือนทั้งสองวิธีมีความผันผวนและแตกต่างกับค่าจริงมาก





ตารางที่ 2 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนปี พ.ศ. 2565 ของแบบจำลอง GM(1,1)EPC และ ARIMA(0,1,0)(0,1,0)12 ที่พัฒนาโดยใช้ข้อมูลรายเดือนปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564

เดือน	GM(1,1)EPC			ARIMA(0,1,0)(0,1,0)12	
	MAPE	10.86		72.41	
	พ.ศ. 2558 ถึง 2564				
ค่าจริง 2565	ค่าพยากรณ์	PE	ค่าพยากรณ์	PE	
ม.ค.	1,537	9,861	541.57	1,630	6.05
ก.พ.	1,125	8,702	673.51	1,733	54.04
มี.ค.	922	8,865	861.50	2,249	143.93
เม.ย.	2,178	6,720	208.54	1,736	-20.29
พ.ค.	7,023	6,521	-7.15	2,960	-57.85
มิ.ย.	14,718	13,919	-5.43	4,198	-71.48
ก.ค.	23,502	21,833	-7.10	2,727	-88.40
ส.ค.	22,541	18,465	-18.08	2,679	-88.11
ก.ย.	16,848	16,065	-4.65	1,839	-89.08
ต.ค.	12,447	5,670	-54.45	2,136	-82.84
พ.ย.	11,902	4,539	-61.86	1,508	-87.33
ธ.ค.	4,885	1,475	-69.81	0	-100.00
รวม	119,628	122,635	2.51	25,395	-78.77

4.5 การพยากรณ์ พ.ศ. 2566 เมื่อใช้ข้อมูลรายเดือน พ.ศ. 2558 ถึง 2565

เมื่อใช้ข้อมูล ปี พ.ศ. 2558 ถึง 2565 จำนวน 96 เดือน พยากรณ์จำนวนผู้ป่วยรายเดือนปี พ.ศ. 2566 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มีค่า MAPE เท่ากับ 18.71 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ 110,643 คน PE 4 เดือน เท่ากับ 217.94 ส่วนการคำนวณด้วยฟังก์ชัน auto.arima() ได้แบบจำลองที่สอดคล้องที่สุด คือ ARIMA(0,1,0)(0,1,0)12 มีค่า MAPE 96 เดือน เท่ากับ 72.41 รวมค่าพยากรณ์รายเดือนจะมีผู้ป่วย ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 201,228 คน PE โดยรวม 4 เดือน เท่ากับ 440.74 ซึ่งมากกว่าค่าจริงมาก อย่างไรก็ตาม ค่าพยากรณ์รายเดือนสี่เดือนแรกของปี พ.ศ. 2566 ทั้งสองวิธีก็มีความแตกต่างกับค่าจริงมาก ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายเดือนปี พ.ศ. 2566 ของแบบจำลอง GM(1,1)EPC และ ARIMA(0,1,0)(0,1,0)₁₂ ที่พัฒนาโดยใช้ข้อมูลรายเดือน ปี พ.ศ. 2558 ถึง 2565

		GM(1,1)EPC		ARIMA(0,1,0)(0,1,0) ₁₂	
MAPE		18.71		80.91	
พ.ศ. 2558 ถึง 2565					
เดือน	ค่าจริง 2566*	ค่าพยากรณ์	PE	ค่าพยากรณ์	PE
ม.ค.	1,909	6,782	255.26	9,584	402.04
ก.พ.	1,427	5,306	271.82	8,124	469.31
มี.ค.	2,256	4,545	101.48	8,272	266.67
เม.ย.	768	3,588	367.19	8,411	995.18
รวม 4 เดือน	6,360	20,221	217.94	34,391	440.74
พ.ค.		3,805		14,503	
มิ.ย.		9,020		26,069	
ก.ค.		20,426		34,332	
ส.ค.		19,919		30,274	
ก.ย.		16,332		23,328	
ต.ค.		10,697		17,697	
พ.ย.		7,609		14,994	
ธ.ค.		2,614		5,700	
รวม		110,643		201,288	

หมายเหตุ : * ข้อมูล ณ วันที่ 21 ตุลาคม 2566

4.6 ค่าพยากรณ์จากจำนวนผู้ป่วยรวมรายปี

เมื่อใช้ข้อมูลผู้ป่วยรวมรายปี พ.ศ. 2558 ถึง 2564 จำนวน 7 ปี (ข้อมูลจำนวนน้อยไม่มากพอที่จะใช้วิธีบ็อกและเจนกินส์) พยากรณ์จำนวนผู้ป่วยปี พ.ศ. 2565 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มีค่า MAPE เท่ากับ 4.59 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 136,026 คน PE เท่ากับ 13.7 ซึ่งสูงกว่าค่าจริงในปี พ.ศ. 2565 สำหรับการใช้อ้างอิงข้อมูลผู้ป่วยรวมรายปี พ.ศ. 2558 ถึง 2565 รวม 8 ปี พยากรณ์ปี พ.ศ. 2566 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มีค่า MAPE เท่ากับ 4.53 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ 112,717 คน ซึ่งใกล้เคียงกับผลรวมค่าพยากรณ์รายเดือนด้วยทฤษฎีระบบเกรย์ของปี พ.ศ. 2566 110,643 คน (จากตารางที่ 3)

5. อภิปรายผล

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก พ.ศ. 2565 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มี MAPE 10.86 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยรวม 122,635 คน PE 2.51 ขณะที่แบบจำลอง ARIMA(0,1,0)(0,1,0)₁₂ มี MAPE 72.41 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยรวม 25,395 คน PE -78.77 ซึ่ง GM(1,1)EPC พยากรณ์มากกว่า ARIMA(0,1,0)(0,1,0)₁₂ ถึง 4.83 เท่า ดังแสดงในตารางที่ 2 และ การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก พ.ศ. 2566 แบบจำลอง GM(1,1)EPC มี MAPE 10.86 พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยรวม 110,643 คน ขณะที่แบบจำลอง ARIMA(0,1,0)(0,1,0)₁₂ พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยรวม 201,288 คน ซึ่งคิดเป็น 1.82 เท่าของ GM(1,1)EPC



การพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ใช้ข้อมูลจำนวนมาก และให้ค่า MAPE สูงมากในการพยากรณ์ พ.ศ. 2565 และ 2566 เท่ากับ 72.41 และ 80.91 ซึ่งสอดคล้องกับการเปรียบเทียบแบบจำลองในการพยากรณ์ จากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี โดยการใช้ข้อมูลปี 2551-2561 (วนิกเกียรติ์ ยิ่งพันธ์ และคณะ, 2563) ขณะที่วิธีตามทฤษฎีระบบเกรย์มี MAPE อยู่ระหว่าง 10 - 20 สามารถใช้พยากรณ์ได้ดี ดังนั้นการพยากรณ์เชิงปริมาณอนุกรมเวลาที่ใช้ข้อมูลในอดีตพยากรณ์อนาคตด้วยทฤษฎีระบบเกรย์ จึงเป็นการพยากรณ์ทางเลือกที่น่าสนใจ และสามารถใช้งานโดยใช้คำสั่งงานบนโปรแกรมสำเร็จรูปในรูปแบบตารางได้ โดยสะดวก แบบจำลองตามทฤษฎีระบบเกรย์ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้สอดคล้องกับรูปแบบข้อมูลในอดีต (Pai et al., 2011)

สรุป

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก พ.ศ. 2566 ควรใช้แบบจำลอง GM(1,1)EPC มี MAPE 10.86 อยู่ในเกณฑ์ใช้พยากรณ์ได้ดี พยากรณ์ว่าจะมีผู้ป่วยรวม 110,643 คน

6. ข้อเสนอแนะ

การพยากรณ์รายเดือนของ 1 ปีเป็นการพยากรณ์ 12 เดือนล่วงหน้า ซึ่งมีโอกาสผิดพลาดในแต่ละเดือนสูง ดังนั้นการพยากรณ์รายปีเพียง 1 ปีล่วงหน้า ก็จะมีโอกาสผิดพลาดน้อยกว่า ทำให้เห็นแนวโน้มว่าจะมีขนาดของการระบาดเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร แล้วทำการเฝ้าระวังในช่วงที่ระบาดมากของปี ซึ่งอาจต้องมีการประมาณการจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ปริมาณความชื้นและน้ำฝนกับความเข้มงวดมาตรการออกตรวจประเมินแหล่งขังน้ำ ซึ่งเป็นที่เพาะพันธุ์ยุง อย่างไรก็ตามสำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคได้นำเสนอเป็นรายงานสถานการณ์ไข้เลือดออกที่ให้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่เป็นปัจจุบันเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไป เพื่อการเฝ้าระวังแทนการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนที่เหมาะสมสำหรับภายในหน่วยงานมากกว่า

แบบจำลองการพยากรณ์อนุกรมเวลา ได้แก่ แบบจำลอง ETS เป็นแบบจำลองอนุกรมเวลาที่มืองค์ประกอบ แนวโน้ม (T) องค์ประกอบตามฤดูกาล (S) และค่าความผิดพลาด (E) (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) นอกจากนี้ยังมีการพยากรณ์เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและประชากร และปัจจัยเกี่ยวกับสัตว์พาหะ การสร้างแบบจำลองโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) ฟอเรสต์สุ่ม (Random forest) โครงข่ายประสาทเทียม (Neural network) เป็นต้น อย่างไรก็ตามแบบจำลองการพยากรณ์มีรายงานการตรวจสอบภายนอกเพียงร้อยละ 5.2 เท่านั้น (Leung et al., 2023) จึงควรมีการตรวจสอบผลการพยากรณ์จากแบบจำลองต่าง ๆ ที่เผยแพร่เมื่อมีรายงานค่าจริงปรากฏขึ้นด้วย

7. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค, สำนักโรคระบาดวิทยา, สำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง. (ม.ป.ป.). รายงานพยากรณ์โรค “ไข้เลือดออก” ปี 2561. กรมควบคุมโรค, <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1026620200625043737.pdf>.
- กรมควบคุมโรค, สำนักโรคระบาดวิทยา, สำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง. (ม.ป.ป.). รายงานพยากรณ์โรค “ไข้เลือดออก” ปี 2560. กรมควบคุมโรค, <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1026520200625043647.pdf>.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2567, 14 ธันวาคม). อัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกต่อประชากรแสนคน ปี 2567. HDC, https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=formatted/format_2.php&cat_id=7f9ab56b0f39fd053143ecc4f05354fc&id=d4034b79ce2c889f3318a624543a4740.



- ปรีชา เครือโสม, เฉลิมชัย ภูมิพัฒน์, พิณรัตน์ นุชโพธิ์ และพรวิมล คล่องสั่งสอน. (2566). ตัวแบบระบบเกรย์สำหรับการพยากรณ์การแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก : กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร. *วารสารควบคุมโรค*, 49(2), 353-363.
- มหาวิทยาลัยมหิดล, ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย. (2565, 2 กันยายน). แบบฟอร์มประเมินตนเอง เข้าข่ายการวิจัยในคนหรือไม่ (Eng, Thai). <https://sp.mahidol.ac.th/th/ethics-human/assessment.html>
- มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565, 8 มิถุนายน). ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง แนวปฏิบัติสำหรับโครงการวิจัยที่ไม่เข้าข่ายการวิจัยในคน พ.ศ. 2565. มหาวิทยาลัยมหิดล ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย, <https://sp.mahidol.ac.th/th/LAW/policy/2565-MU-Non-Human.pdf>.
- วนิกเกียรติ์ ยิ่งพันธ์, บัชรุณ ศรีชัยกุล, จตุพร เหลืองอุบล และพุทธิไกร ประมวล. (2563). ตัวแบบทำนายอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกของประชาชนจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 9(2), 174-184.
- Andres D. (2023, 22 June). *Error Metrics for Time Series Forecasting*. Machine Learning Pills. <https://mlpills.dev/time-series/error-metrics-for-time-series-forecasting/>
- Chen, H. L., Hsiao, W. H., Lee, H. C., Wu, S. C., & Cheng, J. W. (2015). Selection and Characterization of DNA Aptamers Targeting All Four Serotypes of Dengue Viruses. *PLoS One*, 10(6), e0131240. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131240>
- Deng, J. (1989). Introduction to grey system theory. *The Journal of grey system*, 1(1), 1-24.
- Halstead, S. B. (2002). Dengue. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 15(5), 471-476. <https://doi.org/10.1097/00001432-200210000-00003>
- Hii, Y. L., Zhu, H., Ng, N., Ng, L. C., & Rocklov, R. (2012). Forecast of dengue incidence using temperature and rainfall. *PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES*, 6(11), e1908. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001908>
- Hikman, N., & Kartikasari, M. D. (2022). Decomposition Method with Application of Grey Model GM(1,1) for Forecasting Seasonal Time Series. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 18(2), 411-416. <https://doi.org/10.18187/pjsor.v18i2.3533>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). OTexts.
- Hyndman, R. J., & Khandakar, Y. (2008). Automatic time series forecasting: The forecast package for R. *Journal of Statistical Software*, 27(1), 1-22. <https://doi.org/10.18637/jss.v027.i03>
- Leung, X. Y., Islam, R. M., Adhami, M., Ilic, D., McDonald, L., Palawaththa, S., Diug, B., Munshi, S., & Karim, M. N. (2023). A systematic review of dengue outbreak prediction models: Current scenario and future directions. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(2), e0010631. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010631>
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods: A Practical Guide to Exponential Smoothing and Curve Fitting*. Butterworth-Heinemann.
- Lin, Y. H., Chiu, C. C., Lin, Y. L., & Lee, P. C. (2013). Rainfall prediction using innovative grey model with the dynamic index. *Journal of Marine Science and Technology*, 21(1), 63-75.
- Liu, S., & Lin, Y. (2010). *Grey Systems Theory and Applications*. Springer-Verlag.





- Othman, M., Indawati, R., Suleiman, A. A., Qomaruddin, M. B., & Sokkalingam, R. (2022). Model Forecasting Development for Dengue Fever Incidence in Surabaya City Using Time Series Analysis. *Processes*, 10(11), 2454.
- Pai, T. Y., Ho, C-L., Chen, S-W., Lo, H-M., Sung, P-J., Lin, S-W., Lai, W-J., Tseng, S-C., Ciou, S-P., Kuo, J-L., & Kao, J-T. (2011). Using Seven Types of GM (1, 1) Model to Forecast Hourly Particulate Matter Concentration in Banciao City of Taiwan. *Water Air and Soil Pollution*, 217(1), 25-33. <https://doi.org/10.1007/s11270-010-0564-0>
- The R Foundation. (2023). *The R Project for Statistical Computing*. <https://www.r-project.org/>.
- Timescale. (2024, 6 November). *Time-Series Forecasting: Definition, Methods, and Applications*. <https://www.timescale.com/blog/what-is-time-series-forecasting/>.
- Yousuf, M. U., Al-Bahadly, I., & Avci, E. (2021). A modified GM(1,1) model to accurately predict wind speed. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 43, 100905.
- Wang, Y. W., Shen, Z. Z., & Jiang, Y. (2018). Comparison of ARIMA and GM(1,1) models for prediction of hepatitis B in China. *PLoS One*, 13(9), e0201987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201987>
- Zhang, Y. (2012). Improved grey derivative of grey Verhulst model and its application. *International Journal of Computer Science*, 9(6), 443-8.





ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาล ในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอมหากเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ยศธกร ศรีเนตร* และวรรณศรี แวงงาม**

Received: September 26, 2024

Revised: December 10, 2024

Accepted: December 11, 2024

บทคัดย่อ

ความรู้สึกรู้สารถือเป็นสิทธิของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพสำหรับผู้ป่วยเบาหวานเป็นสิ่งสำคัญ ช่วยให้สามารถดูแลตนเองได้อย่างถูกต้อง ลดความเสี่ยงการเกิดภาวะแทรกซ้อนในอนาคต การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์เชิงภาคตัดขวาง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอมหากเหล็ก จังหวัดสระบุรี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 219 คน สุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ Multiple logistic regression

ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละ 43.84 ของกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ (HbA1c $\geq 7\%$) มีความรู้สึกรู้สารถือเป็นสิทธิของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพในระดับพอใช้ได้ ร้อยละ 47.49 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้แก่ ความรู้สึกรู้สารถือเป็นสิทธิของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพระดับพอใช้หรือต่ำ (OR_{adj} : 2.19, 95% CI: 1.05 to 4.56), อายุ 65 ปีขึ้นไป (OR_{adj} : 2.20, 95% CI: 1.01 to 4.80), อาชีพ (OR_{adj} : 2.21, 95% CI: 1.04 to 4.68), ระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น (OR_{adj} : 2.47, 95% CI: 1.28 to 4.77), และระยะเวลาการเป็นโรค 10 ปีขึ้นไป (OR_{adj} : 3.20, 95% CI: 1.56 to 6.57)

ดังนั้นควรส่งเสริมทักษะความรู้สึกรู้สารถือเป็นสิทธิของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพ ให้ผู้ป่วยได้ค้นหา ประเมิน และประยุกต์ใช้ข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการดูแลสุขภาพตนเองต่อไป

คำสำคัญ: การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด / ความรู้สึกรู้สารถือเป็นสิทธิของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพ / ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 / ค่าระดับน้ำตาลสะสม / ความรู้ด้านสุขภาพ

*ผู้รับผิดชอบบทความ: วรรณศรี แวงงาม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์
สถาบันพระบรมราชชนก E-mail: wanarsi@scphkk.ac.th

*นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์
สถาบันพระบรมราชชนก

**ส.ด. อาจารย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก





Factors Associated with Glycemic Control among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Muak Lek District, Saraburi Province

Yotthakarn Srinetr* and Wanasri Wawngam**

Abstract

eHealth literacy for diabetic patients is important to enable them to take proper care of themselves and reduce the risk of future complications. This cross-sectional analytical study aimed to investigate the factors associated with glycemic control among type 2 diabetes mellitus patients in Muak Lek District, Saraburi Province. A systematic random sampling was employed to select 219 participants. Data were collected using questionnaires. The correlation was tested using multiple logistic regression.

Finding revealed that 43.84% of participants were unable to control their glycosylated hemoglobin levels ($HbA1c \geq 7\%$). 47.49% had moderate e-health literacy. Factors associated with glycemic control included moderate or low e-health literacy (OR_{adj} : 2.19, 95% CI: 1.05 to 4.56), age 65 years or older (OR_{adj} : 2.20, 95% CI: 1.01 to 4.80), occupation (OR_{adj} : 2.21, 95% CI: 1.04 to 4.68), education level lower than secondary school (OR_{adj} : 2.47, 95% CI: 1.28 to 4.77), and duration of diabetes 10 years or longer (OR_{adj} : 3.20, 95% CI: 1.56 to 6.57).

Therefore, promoting eHealth literacy is recommended to empower patients to effectively search for, evaluate, and utilize information from electronic resources for self-care management.

Keywords: Glycemic Control / eHealth Literacy / Type 2 Diabetes Mellitus Patients / HbA1C / Health Literacy

**Corresponding Author: Wanasri Wawngam Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen, Faculty of Public Health and Sciences, Praboromarajchanok Institute E-mail: wanasri@scphkk.ac.th*

**Master degree student in Public Health Program, Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen, Faculty of Public Health and Sciences, Praboromarajchanok Institute*

***Dr.P.H. Lecturer, Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen, Faculty of Public Health and Sciences, Praboromarajchanok Institute*





1. บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินกว่าปกติ ซึ่งนำไปสู่ความเสียหายร้ายแรงของระบบหลอดเลือดและหัวใจ (Sethupathi et al., 2023; Jiang et al., 2023) ในระดับโลกยังคงเป็นปัญหาที่รุนแรงและต่อเนื่อง (World Health Organization, 2023) ปัจจุบันสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติรายงานว่า มีผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกประมาณ 643 ล้านคน และคาดว่าจะในอีก 24 ปีจะเพิ่มขึ้นเป็น 783 ล้านคน (International Diabetes Federation, n.d.) ในขณะที่ประเทศไทยมีผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2566) โดยสาเหตุมาจากพฤติกรรมการดำเนินชีวิต เช่น การรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลและแป้งมากเกินไป (Jayedi et al., 2022) รวมถึงการไม่มีกิจกรรมทางกาย (Gallardo-Gomez et al., 2024) กระทรวงสาธารณสุขรายงานจำนวนผู้ป่วยทั้งประเทศประมาณ 4.9 ล้านคน ส่วนใหญ่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 โดยผู้ป่วยจำนวนมากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อน (กระทรวงสาธารณสุข, 2565) เช่น โรคจอประสาทตาเสื่อมเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.2 (Lee et al., 2023) โรคไตเรื้อรังร้อยละ 27 (Fenta et al., 2023) โรคหลอดเลือดสมองร้อยละ 3 (Sethupathi et al., 2023) โรคหัวใจและหลอดเลือดร้อยละ 2.9 (Jiang et al., 2023) และการตัดขาหรือเท้าสูงถึงร้อยละ 54.85 (Adebabay et al., 2023)

จากผลกระทบดังกล่าวทำให้เสียงบประมาณในการดูแลสุขภาพผู้ป่วยจำนวนมาก เกิดภาระค่าใช้จ่ายในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา อยู่ประมาณ 966 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (International Diabetes Federation, n.d.) และประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายถึง 47,566 ล้านบาทต่อปี (โสภณี มุกนพรัตน์, และนิชาพร ชูช่วย, 2567) ซึ่งการควบคุมระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ให้น้อยกว่าร้อยละ 7 เป็นเป้าหมายสำคัญของการดูแลตนเอง เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว เนื่องจากเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาด จึงจำเป็นต้องมีความรู้และข้อมูลที่เพียงพอในการดูแลตนเอง (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2024) ปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งทำให้มีการเผยแพร่ข้อมูลด้านสุขภาพผ่านสื่อออนไลน์เพิ่มมากขึ้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2565) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพสะดวกและรวดเร็ว

จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ประกอบด้วย ปัจจัยคุณลักษณะส่วนบุคคล และพฤติกรรมสุขภาพ ปัจจัยคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศหญิง (Bitew et al., 2023) อายุที่เพิ่มขึ้น (Abera et al., 2022; กานต์ชนก สุทธิผล, 2565; เนตรนภา อิมสำราญ และคณะ, 2566) ระดับการศึกษา (Bitew et al., 2023; ชูไฮน์ ดอละ และโนเยฮารี สาและ, 2562) สถานภาพสมรส (Alemu et al., 2021) รายได้ (Liu et al., 2020; ชูไฮน์ ดอละ และโนเยฮารี สาและ, 2562) ภาวะน้ำหนักเกิน (Bitew et al., 2023) การมีโรคร่วม (Liu et al., 2020; Bitew et al., 2023; กานต์ชนก สุทธิผล, 2565; เนตรนภา อิมสำราญ และคณะ, 2566) ระยะเวลาการเป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี (Alemu et al., 2021; Bitew et al., 2023) ประวัติครอบครัวป่วยเป็นเบาหวาน (Bitew et al., 2023) พฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ การควบคุมอาหาร (Alemu et al., 2021; อีร์ศักดี พาจันท์ และคณะ, 2565), การออกกำลังกาย (Bitew et al., 2023), การรับประทานยา (Alemu et al., 2021), การสูบบุหรี่ (Bitew et al., 2023) และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ด้านการเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลสุขภาพที่ถูกต้อง ช่วยส่งเสริมการดูแลสุขภาพที่มีประสิทธิภาพ (อีร์ศักดี พาจันท์ และคณะ, 2565)

กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี เช่น ระบบ Telemedicine และแอปพลิเคชันหมอพร้อม (กระทรวงสาธารณสุข, 2567) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ สะท้อนถึงความจำเป็นในการประเมินและคัดกรองข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้องและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำเป็นต้องได้รับข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อช่วยในการตัดสินใจที่เหมาะสม แต่ข้อมูลเหล่านี้มีทั้งที่ถูกต้องและบิดเบือนตามทัศนคติของผู้สร้างสื่อ ดังนั้นความรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพ (eHealth Literacy: eHL) จะช่วยให้สามารถค้นหา ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลสุขภาพจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์และนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาสุขภาพ (Norman & Skinner, 2006)

ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เป็นชุมชนเมืองอยู่ใกล้เคียงเขตนิคมอุตสาหกรรมมีการใช้ชีวิตอย่างเร่งรีบ ต้องการความสะดวกรวดเร็ว นิยมบริโภคอาหารตามสั่ง ผลไม้รสหวาน และเครื่องดื่มทั่วไปประเภทชา กาแฟ โอเลี้ยง เป็นประจำทุกวัน (พิชศาล พันธุ์วัฒนา, 2562) อาจส่งผลให้อัตราผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ($HbA1c \geq 7$) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2566 พบร้อยละ 58.40, 62.32 และ 65.14 ตามลำดับ (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี, 2566) ในขณะที่อัตราความรู้สุขภาพของประชาชนอำเภอมวกเหล็กอยู่ที่ร้อยละ 66.64 ซึ่งเป้าหมายของประเทศกำหนดร้อยละ 71 (โรงพยาบาลมวกเหล็ก, 2567) สถานการณ์ดังกล่าวอาจส่งผลต่อ eHL ของผู้ป่วย เนื่องจากทักษะการเข้าถึงและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อมูลในชีวิตประจำวัน เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพตนเอง การพัฒนาความสามารถด้าน eHL อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยเสริมสร้างให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการดูแลตนเองและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดียิ่งขึ้น แต่ยังไม่มียังข้อมูลเพียงพอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง eHL กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($HbA1c \geq 7\%$) มีเพียงในงานวิจัยของชาวไต้หวัน พบว่า Mobile eHL ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และส่งผลโดยอ้อมต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Guo et al, 2021)

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อนำข้อค้นพบไปพัฒนาและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาและเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยเบาหวานให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับความรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 1 - 30 เมษายน พ.ศ. 2567

3.2 ประชากรและตัวอย่างการวิจัย

3.2.1 ประชากร

ประชากร คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี จำนวน 1,929 คน (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี, 2566)

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) คือ ผู้ที่มีรายชื่อตามทะเบียนผู้ป่วยและได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าป่วยด้วยเบาหวานชนิดที่ 2 และอาศัยอยู่จริงในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีอายุตั้งแต่ 35 ปี





ขึ้นไป สามารถใช้สมาร์โฟนได้ มีสมุดประจำตัวผู้ป่วย พร้อมผลการตรวจค่าระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ประจำปี พ.ศ. 2566 และยินดีเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) คือ ผู้ที่ไม่สามารถตอบแบบสอบถามได้ มีภาวะแทรกซ้อนทางไตที่รับการฟอกไต กลุ่มผู้ป่วยติดเตียง มีปัญหาจากการเป็นเบาหวานจนทำให้พิการและไม่สามารถดูแลตนเองได้

3.2.2 ตัวอย่าง

คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้สูตรสำหรับวิเคราะห์หาความสัมพันธ์หลายตัวแปร (Multivariable analysis) กรณีตัวแปรตามประเภทแจกแจงและใช้สถิติ Multiple logistic regression (Hsieh et al, 1998) คือ

$$n = \frac{\left\{ Z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{B}} + Z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + \frac{p_2(1-p_2)(1-B)}{B}} \right\}^2}{[(p_1 - p_2)^2(1-B)]}$$

กำหนดค่าอำนาจการทดสอบที่ 90% ($\beta=0.10$ มีค่าเท่ากับ 1.28) $\alpha=0.05$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($Z_{1-\alpha} = 1.96$) และจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ค่า P_1 คือ สัดส่วนของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($Y=1$) มีพฤติกรรมควบคุมอาหารระดับดี ($X=0$) เท่ากับ $57/204 = 0.27$ P_2 คือ สัดส่วนของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($Y=1$) มีพฤติกรรมควบคุมอาหารระดับพอใช้และปรับปรุง ($X=1$) เท่ากับ $96/166 = 0.57$ B คือ สัดส่วนของผู้ป่วยเบาหวานที่มีพฤติกรรมการควบคุมอาหารระดับพอใช้และควรปรับปรุง ($X=1$) เท่ากับ $166/370 = 0.44$ และ P คือ $(1-B)P_1 + BP_2 = (1-0.44)0.27 + (0.44)(0.57) = 0.41$ (ธีรศักดิ์ พาจันท์ และคณะ, 2565) แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{\left\{ 1.96 \sqrt{\frac{0.41(1-0.41)}{0.44}} + 1.28 \sqrt{0.27(1-0.27) + \frac{0.57(1-0.57)(1-0.44)}{0.44}} \right\}^2}{[(0.27-0.57)^2(1-0.44)]}$$

$$n = 111.832 \text{ ปัดขึ้นเป็น } 112 \text{ คน}$$

ได้กลุ่มตัวอย่างจากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างเท่ากับ 112 คน เพื่อป้องกันการได้ค่าประมาณการที่เกินความเป็นจริง (over fitting) จึงปรับขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ Multiple logistic regression และจำเป็นต้องปรับอิทธิพลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นด้วยค่า Variance Inflation Factor หรือ VIF ผู้วิจัยเลือกขนาดตัวอย่างที่ Rho-square (ρ^2)=0.6, VIF = 2.5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการปรับขนาดตัวอย่างเท่ากับ 175 คน เพื่อป้องกันการสูญหายและความถูกต้องของข้อมูลผู้วิจัยจึงได้เก็บตัวอย่างเพิ่มร้อยละ 20 ดังนั้นขนาดตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 219 คน ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematics random sampling) ช่วงการสุ่ม (I) = จำนวนประชากร (N)/จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n) แทนค่าในสูตร $I = 1,929/219 = 8.80 \approx 9$ นำรายชื่อเรียงตามลำดับตัวอักษร จำนวน 1,929 คน จับฉลากหมายเลขเริ่มต้น (จาก 1 -9) ได้หมายเลข 1 แล้วบวกกับ $I = 9$ จะได้ลำดับที่ 1, 10, 19, 28, 37, ..., 219 (ตามสูตร $R, R+I, R+2I, +..., +R(n-1)I$)





3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม ซึ่งสร้างจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา สถานภาพ รายได้ น้ำหนัก ส่วนสูง การมีโรคร่วม ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคเบาหวาน แหล่งข้อมูล ด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต ระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต และค่าระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ที่ได้จากการตรวจประจำปี พ.ศ. 2566 โดยใช้ผลการตรวจครั้งล่าสุดได้จากสมุดประจำตัวผู้ป่วย รวม 14 ข้อ โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบและแบบเติมข้อความในช่องว่าง เมื่อได้น้ำหนักและส่วนสูง แล้ว ผู้วิจัยนำมาคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) จากสูตร น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) / ส่วนสูง (เมตร) ยกกำลังสอง โดยจัดกลุ่มตามค่าดัชนีมวลกายเกณฑ์ของชาวเอเชีย ดังนี้ 1) ผอม ($BMI < 18.49 \text{ kg/m}^2$) 2) สมส่วน ($BMI 18.50 - 22.99 \text{ kg/m}^2$) 3) ท้วม ($BMI 23.00 - 27.49 \text{ kg/m}^2$) และ 4) อ้วน ($BMI \geq 27.50 \text{ kg/m}^2$) (Latief et al., 2023) และค่าระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มควบคุมได้ ($HbA1C < 7$) และ 2) กลุ่มควบคุมไม่ได้ ($HbA1c \geq 7$) (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2024)

ตอนที่ 2 พฤติกรรมสุขภาพ เป็นคำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พฤติกรรมการควบคุมอาหาร การรับประทานยา การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ รวม 22 ข้อ โดยลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติเป็นประจำ (5) ปฏิบัติบ่อยครั้ง (4) ปฏิบัติบางครั้ง (3) ปฏิบัตินานๆ ครั้ง (2) และไม่เคยปฏิบัติ (1) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.91

ตอนที่ 3 ความรอบรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพ ดัดแปลงมาจากเครื่องมือ eHealth Literacy Scale: eHEALS (Norman & Skinner, 2006) และแปลเป็นฉบับภาษาไทยโดยกรมอนามัย ประกอบด้วย ข้อคำถามที่ให้ผู้ป่วย ประเมินความรู้ ความสามารถ ความเชื่อมั่นและทักษะที่รับรู้ว่าตนเอง มีในการค้นหา ประเมิน และประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศที่ค้นมาได้ทางช่องทางออนไลน์เพื่อการแก้ปัญหาด้านสุขภาพของตนเอง จำนวน 8 ข้อ โดยให้คะแนนความคิดเห็นด้วยตนเองในแต่ละประเด็น ลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5) เห็นด้วย (4) ลังเล (3) ไม่เห็นด้วย (2) และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) (กรมอนามัย, 2565) การแปลผลแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับไม่ดีพอ (คะแนนรวม < ร้อยละ 60 : 8 - 23 คะแนน) ระดับพอใช้ได้ (คะแนนรวมร้อยละ 60 - 79.99 : 24 - 31 คะแนน) ระดับเป็นดีมาก (คะแนนรวม $\geq$ ร้อยละ 80 : 32 - 40 คะแนน) (อังคินันท์ อินทรกำแหง, 2560) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.97

3.4 การเก็บข้อมูล เมื่อได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์ของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เลขที่ HE661084 วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2567 จึงทำหนังสือขอเก็บข้อมูลกับหัวหน้าส่วนราชการ ผู้วิจัยประชาสัมพันธ์ทางหอกระจายข่าวเสียงตามสายของ แต่ละหมู่บ้านโดยผู้นำชุมชน ในช่วงและเย็นที่มีการเก็บข้อมูล และมีการติดป้ายประชาสัมพันธ์ที่จุดทำบัตร โรงพยาบาลมวกเหล็ก ร่วมกับประกาศเสียงตามสาย โดยเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ ในช่วงเช้าและเที่ยง ในทุกวันที่ มีการเก็บข้อมูล ก่อนเก็บข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ความเสี่ยงที่อาจ เกิดขึ้น สิทธิในการถอนตัวจากการวิจัย และการรักษาความลับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจและยินดียพร้อมลงลายมือชื่อ ในแบบแสดงความยินยอมฯ จึงแจกแบบสอบถามแก่กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน แล้วนำมาลงรหัสของแบบสอบถาม ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป





3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA Version16 ดังนี้

3.5.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

วิเคราะห์คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง eHL และการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด นำเสนอข้อมูลแจกแจงด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ ส่วนข้อมูลต่อเนื่องที่แจกแจงแบบปกตินำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากข้อมูลแจกแจงไม่ปกตินำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน พิสัยควอไทล์ ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด

3.5.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามทีละคู่ (Bivariate analysis) โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบของตัวแปรอื่น ด้วยสถิติ Simple logistic regression โดยนำเสนอค่า Crude Odds Ratio (OR_{crude}) และ p-value

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามคราวละหลายตัวแปร (Multivariable analysis) ด้วยสถิติ Multiple logistic regression โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 โมเดลเริ่มต้น (Initial model) คัดเลือกตัวแปรต้นที่มี p-value < 0.25 และตัวแปรที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

ขั้นตอนที่ 2 โมเดลสุดท้าย (Final model) ตัดตัวแปรออกทีละตัวแปร (Backward elimination) โดยตัดตัวแปรที่มีค่า p-value > 0.05 ตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างโมเดล โดยพิจารณาค่า Akaike's Information Criterion: (AIC) และ Bayesian Information Criterion (BIC) ที่น้อย และประเมินความเหมาะสมของ Final Model ด้วย Pearson or Hosmer-Lemeshow goodness of fit test (gof) เมื่อค่า p-value > 0.05 แสดงว่า Final Model มีความเหมาะสม นำเสนอด้วยค่าขนาดของความสัมพันธ์ที่คำนึงถึงอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ (Adjusted Odds Ratios: OR_{adj}) และการประมาณค่าช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% Confidence interval: 95% CI)

4. ผลการวิจัย

4.1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 219 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 65.75 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 60.04 ปี (S.D.= 10.74) โดยมีอายุอยู่ระหว่าง 35 - 87 ปี อาชีพเกษตรกร ร้อยละ 39.73 ศึกษาในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 46.57 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 69.86 ค่ามัธยฐานของรายได้เท่ากับ 5,000 บาท (IQR = 9,000) รายได้อยู่ระหว่าง 1,000 ถึง 10,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 51.60 ค่าดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ ($BMI > 23 \text{ kg/m}^2$) ร้อยละ 71.69 ส่วนใหญ่มีโรคร่วม ร้อยละ 67.58 ค่ามัธยฐานของระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน เท่ากับ 5 ปี (IQR = 7) ครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ 52.97 และส่วนใหญ่ใช้แหล่งข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 67.58 ค่ามัธยฐานของระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลฯ 60 นาที (IQR = 70) เมื่อจัดเป็น 3 กลุ่ม พบว่า ระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลฯ 20 - 90 นาที ร้อยละ 55.26 ระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลฯ น้อยกว่า 20 นาทีและระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลฯ มากกว่า 90 นาที ร้อยละ 22.37 ตามลำดับ ค่ามัธยฐานของคะแนน eHL เท่ากับ 30 คะแนน (IQR= 12) โดยคะแนน eHL อยู่ระหว่าง 8 - 40 คะแนน เมื่อจัดเป็น 3 กลุ่ม พบว่า ระดับพอใช้ได้ ร้อยละ 47.49 รองลงมา ระดับไม่ดีพอ ร้อยละ 26.48 และระดับดีมาก ร้อยละ 26.03 ตามลำดับ ค่ามัธยฐานของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1C)



เท่ากับ 6.8 (IQR=1.4) โดยระดับน้ำตาลสะสมในเลือด อยู่ระหว่าง 5.0 - 12.7 เมื่อจัดระดับน้ำตาลสะสมในเลือด เป็น 2 กลุ่ม พบว่า เกือบครึ่งหนึ่งควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($HbA1c \geq 7$) ร้อยละ 43.84 ดังรายละเอียด ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=219)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	75	34.25
หญิง	144	65.75
อายุ (ปี)		
< 65	143	65.30
≥ 65	76	34.70
Mean(S.D.) = 60.04 (10.74), Min = 35, Max = 87		
อาชีพ		
เกษตรกร	87	39.73
ไม่ได้ทำงาน/อยู่บ้านเป็นแม่บ้านพ่อบ้าน	67	30.59
พนักงานโรงงาน/บริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป	38	17.35
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	22	10.05
รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ/พนักงานราชการ	5	2.28
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	18	8.22
ประถมศึกษา	102	46.57
มัธยมศึกษาตอนต้น	41	18.72
มัธยมศึกษาตอนปลาย	19	8.68
อาชีวศึกษา/อนุปริญญา	29	13.24
ปริญญาตรี	10	4.57
สถานภาพ		
โสด	23	10.50
หม้าย/หย่า/แยก	43	19.64
สมรส	153	69.86
รายได้ (บาท/เดือน)		
< 1,000	52	23.74
1,000 – 10,000	113	51.60
$\geq 10,001$	54	24.66
Median(IQR) = 5,000(9,000), Min = 600, Max = 50,000		





ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=219) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
ดัชนีมวลกาย (kg/m²)		
ผอม (BMI < 18.49)	7	3.20
สมส่วน (BMI 18.50 – 22.99)	55	25.11
ท้วม (BMI 23.00 – 27.49)	74	33.79
อ้วน (BMI ≥ 27.50)	83	37.90
Median(IQR) = 25.95(6.51), Min = 15.40, Max = 52.73		
โรคร่วม		
ไม่มี	71	32.42
มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	148	67.58
โรคความดันโลหิตสูง	116	52.97
โรคไขมันในเลือดสูง	93	42.47
โรคหัวใจและหลอดเลือด	4	1.83
โรคไต	3	1.37
โรคมะเร็ง	1	0.46
โรคหอบหืด	1	0.46
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน (ปี)		
< 5	97	44.29
5 – 10	81	36.99
≥11	41	18.72
Median(IQR) = 5(7), Min = 1, Max = 30		
ประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคเบาหวาน		
ไม่มี	116	52.97
มี	103	47.03
แหล่งข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต		
ไม่ใช้	48	32.42
ใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	171	67.58
ไลน์ (Line)	97	44.29
เฟซบุ๊ก (Facebook)	89	40.64
ยูทูบ (Youtube)	61	27.85
ติ๊กต็อก (Tiktok)	59	26.94
เว็บไซต์ (Website)	44	20.09





ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=219) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาการใช้แหล่งข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต (นาที)		
ไม่ใช้	48	32.42
ใช้ (นาที)	171	67.58
< 20	49	22.37
20 – 90	121	55.26
> 90	49	22.37
Median(IQR) = 60(70), Min = 0, Max = 270		
ความรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพ (eHL)		
ไม่ดีพอ (คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 : 8 - 23 คะแนน)	58	26.48
พอใช้ได้ (คะแนนร้อยละ 60 - 80 : 24 - 32 คะแนน)	104	47.49
ดีมาก (คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป : 33 - 40 คะแนน)	57	26.03
Med(IQR) = 30(12), Min = 8, Max = 40		
การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด		
ควบคุมไม่ได้ (HbA1C $\geq$ 7%)	96	43.84
ควบคุมได้ (HbA1C < 7%)	123	56.16
Median(IQR) = 6.8(1.4), Min = 5.0, Max = 12.7		

4.2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยไม่คำนึงผลกระทบของปัจจัยอื่น

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ละคู่โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบของตัวแปรอื่นๆ พบว่า eHL อาชีพ ระดับการศึกษา ภาวะน้ำหนักเกิน โรคร่วม ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน และพฤติกรรมการรับประทานยา มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ไม่พบความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยไม่คำนึงผลกระทบของปัจจัยอื่น (n=219)

ปัจจัย	n (%)		OR _{crude} (95%CI)	p-value
	HbA1c $\geq$ 7	HbA1c < 7		
eHL				< 0.001
ระดับดีมาก	14(24.56)	43(75.44)	1	
ระดับพอใช้ได้/ไม่ดีพอ	82(50.62)	80(49.38)	3.14 (1.59 to 6.19)	
เพศ				0.542
ชาย	35(46.67)	40(53.33)	1	
หญิง	61(42.36)	83(57.64)	0.83 (0. 47 to 1.47)	



ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยไม่นับถึงผลกระทบของปัจจัยอื่น (n=219) (ต่อ)

ปัจจัย	n (%)		OR _{crude} (95%CI)	p-value
	HbA1c $\geq$ 7	HbA1c $<$ 7		
อายุ (ปี)				0.126
< 65	28(36.84)	48(63.16)	1	
$\geq$ 65	68(47.55)	75(52.45)	1.55 (0.87 to 2.74)	
อาชีพ				0.028
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	22(32.84)	45(67.16)	1	
ประกอบอาชีพ	74(48.68)	78(51.32)	1.94 (1.06 to 3.53)	
ระดับการศึกษา				0.021
$\geq$ มัธยมศึกษาตอนต้น	35(35.35)	64(64.65)	1	
< มัธยมศึกษาตอนต้น	61(50.83)	59(49.17)	1.89 (1.09 to 3.26)	
สถานภาพ				0.383
สมรส	70(45.75)	83(54.25)	1	
โสด/หม้าย/หย่า/แยก	26(39.39)	40(60.61)	0.77 (0.42 to 1.38)	
รายได้ (บาท)				0.591
$\geq$ 5,000	55(45.45)	66(54.55)	1	
< 5,000	41(41.84)	57(58.16)	0.86 (0.50 to 1.47)	
ภาวะน้ำหนักเกิน				0.012
ไม่เกินเกณฑ์ (BMI $<$ 23)	19(30.65)	43(69.35)	1	
เกินเกณฑ์ (BMI $\geq$ 23)	77(49.04)	80(50.96)	2.17 (1.16 to 4.06)	
โรคร่วม				0.017
ไม่มี	23(32.39)	48(67.61)	1	
มี	73(49.32)	75(50.68)	2.03 (1.12 to 3.67)	
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน (ปี)				< 0.001
< 10	57(36.54)	99(63.46)	1	
$\geq$ 10	39(61.90)	24(38.10)	2.82 (1.54 to 5.16)	
ประวัติครอบครัวป่วย				0.557
ไม่มี	53(45.69)	63(54.31)	1	
มี	43(41.75)	60(58.25)	0.85 (0.49 to 1.45)	
การใช้แหล่งข้อมูล				0.519
ใช้	73(42.69)	98(57.31)	1	
ไม่ใช้	23(47.92)	25(52.08)	0.80 (0.42 to 1.53)	
ระยะเวลาการใช้ข้อมูล (นาที)				0.067
< 60	54(39.13)	84(60.87)	1	
$\geq$ 60	42(51.85)	39(48.15)	1.67 (0.96 to 2.91)	





ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยไม่นับผลกระทบของปัจจัยอื่น (n=219) (ต่อ)

ปัจจัย	n (%)		OR _{crude} (95%CI)	p-value
	HbA1c ≥ 7	HbA1c < 7		
พฤติกรรมกรรมการควบคุมอาหาร				0.403
ระดับสูง	24(39.34)	37(60.66)	1	
ระดับปานกลาง/ต่ำ	72(45.57)	86(54.43)	1.29 (0.70 to 2.35)	
พฤติกรรมกรรมการรับประทานยา				0.039
ระดับสูง	42(37.17)	71(62.83)	1	
ระดับปานกลาง/ต่ำ	54(50.94)	52(49.06)	1.75 (1.02 to 3.00)	
พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย				0.766
ระดับสูง	37(45.12)	45(54.88)	1	
ระดับปานกลาง/ต่ำ	59(43.07)	78(56.93)	0.91 (0.53 to 1.59)	
พฤติกรรมกรรมการจัดการความเครียด				0.499
ระดับสูง	43(38.39)	69(61.61)	1	
ระดับปานกลาง/ต่ำ	53(49.53)	54(50.47)	1.57 (0.92 to 2.69)	
พฤติกรรมกรรมการสูบบุหรี่				0.986
ไม่สูบ	77(42.78)	103(57.22)	1	
สูบ/เคยสูบแต่เลิกแล้ว	19(48.72)	20(51.28)	1.27 (0.63 to 2.54)	
พฤติกรรมกรรมการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์				0.067
ไม่ดื่ม	68(43.87)	87(56.13)	1	
ดื่ม/เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	28(43.75)	36(56.25)	0.99 (0.55 to 1.78)	

4.3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 โดยคำนึงผลกระทบของปัจจัยอื่น

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Multiple logistic regression ขั้นตอนที่ 1 Initial model คัดเลือกตัวแปรต้นที่มี p-value < 0.25 จากตารางที่ 2 จำนวน 10 ตัวแปร ประกอบด้วย อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ภาวะน้ำหนักเกิน โรคร่วม ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ระยะเวลาการใช้ข้อมูลสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต พฤติกรรมการรับประทานยา การจัดการความเครียด และ eHL และตัวแปรที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม จำนวน 8 ตัวแปร ประกอบด้วย เพศ สถานภาพ รายได้ ประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคเบาหวาน พฤติกรรมการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ขั้นตอนที่ 2 Final model ตัดตัวแปรที่มีค่า p-value > 0.05 ที่ละตัวแปร ตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างโมเดล โดยพิจารณาจาก AIC และ BIC ที่น้อย และประเมินความเหมาะสมของ Final Model ด้วย gof เมื่อค่า p-value > 0.05 แสดงว่า Final Model มีความเหมาะสม มีตัวแปรต้น จำนวน 6 ตัวแปร ประกอบด้วย eHL อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน และพฤติกรรมการควบคุมอาหาร

เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปร eHL อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน และพฤติกรรมการควบคุมอาหารแล้ว พบว่า



กลุ่มตัวอย่างที่ eHL ระดับพอใช้ได้หรือไม่ดีพอ มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ eHL ระดับดีมาก เป็น 2.19 เท่า ($OR_{adj} : 2.19, 95\% CI : 1.05 \text{ to } 4.56$)

กลุ่มตัวอย่างที่อายุ 65 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่อายุน้อยกว่า 65 ปี เป็น 2.20 เท่า ($OR_{adj} : 2.20, 95\% CI : 1.01 \text{ to } 4.80$)

กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพ (เกษตรกร/พนักงานโรงงาน/บริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป/รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ/พนักงานราชการ) มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ (ไม่ได้ทำงาน/อยู่บ้านเป็นแม่บ้านพ่อบ้าน) เป็น 2.21 เท่า ($OR_{adj} : 2.21, 95\% CI : 1.04 \text{ to } 4.68$)

กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป เป็น 2.47 เท่า ($OR_{adj} : 2.47, 95\% CI : 1.28 \text{ to } 4.77$)

และกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี เป็น 3.20 เท่า ($OR_{adj} : 3.20, 95\% CI : 1.56 \text{ to } 6.57$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยคำนึงผลกระทบของปัจจัยอื่น (n = 219)

ปัจจัย	n(%)		OR_{crude} (95%CI)	OR_{adj} (95%CI)	p-value
	HbA1c ≥ 7	HbA1c < 7			
eHL					0.036
ระดับดีมาก	14(24.56)	43(75.44)	1	1	
ระดับพอใช้ได้/ไม่ดีพอ	82(50.62)	80(49.38)	3.14 (1.59 to 6.19)	2.19 (1.05 to 4.56)	
อายุ (ปี)					0.047
< 65	28(36.84)	48(63.16)	1	1	
≥ 65	68(47.55)	75(52.45)	1.55 (0.87 to 2.74)	2.20 (1.01 to 4.80)	
อาชีพ					0.037
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	22(32.84)	45(67.16)	1	1	
ประกอบอาชีพ	74(48.68)	78(51.32)	1.94 (1.06 to 3.53)	2.21 (1.04 to 4.68)	





ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยคำนึงผลกระทบของปัจจัยอื่น (n = 219) (ต่อ)

ปัจจัย	n(%)		OR _{crude} (95%CI)	OR _{adj} (95%CI)	p-value
	HbA1c ≥7	HbA1c <7			
ระดับการศึกษา					0.007
≥ มัธยมศึกษาตอนต้น	35(35.35)	64(64.65)	1	1	
< มัธยมศึกษาตอนต้น	61(50.83)	59(49.17)	1.89 (1.09 to 3.26)	2.47 (1.28 to 4.77)	
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน (ปี)					0.001
< 10	57(36.54)	99(63.46)	1	1	
≥ 10	39(61.90)	24(38.10)	2.82 (1.54 to 5.16)	3.20 (1.56 to 6.57)	
พฤติกรรมการควบคุมอาหาร					0.131
ระดับสูง	24(39.34)	37(60.66)	1	1	
ระดับปานกลาง/ต่ำ	72(45.57)	86(54.43)	1.29 (0.70 to 2.35)	1.67 (0.85 to 3.27)	

5. อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความรู้การสนทนากลุ่มด้านสุขภาพและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ความรู้การสนทนากลุ่มด้านสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี อยู่ในระดับพอใช้ได้ ร้อยละ 47.49 ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของประชาชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า eHL ครึ่งหนึ่งอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 51.08 (ปิยะวัน วงษ์บุญหนัก และคณะ, 2566) และการศึกษาในผู้ป่วยนอก กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลชลบุรี พบว่า eHL ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 61.10 (ชนากานต์ สโมสร, 2566) อาจเนื่องมาจากการศึกษาคนละกลุ่มประชากร จึงทำให้ผลการศึกษาดังกล่าวแตกต่างกัน และผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 54.79 (จากตารางที่ 1) จึงอาจทำให้เป็นอุปสรรคในการพัฒนา eHL ร่วมด้วย

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เกือบครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ (HbA1c $\geq$ 7) ร้อยละ 43.84 ไม่แตกต่างกับการศึกษาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในศูนย์สุขภาพชุมชนประชาชนเคราะห์ โรงพยาบาลราชบุรี พบร้อยละ 50 ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ (HbA1c $\geq$ 7) (กานต์ชนก สุทธิผล, 2565) อาจเนื่องมาจากจังหวัดสระบุรีและจังหวัดราชบุรีอยู่ในภาคกลางของประเทศไทยเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจมี



วัฒนธรรม วิถีชีวิต อาชีพ หรือลักษณะการรับประทานอาหารที่คล้ายคลึงกัน จึงทำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีระดับน้ำตาลในเลือดใกล้เคียงกัน แต่แตกต่างกับการศึกษาในจังหวัดหนองคาย พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($HbA1c \geq 7$) ร้อยละ 21.08 (ธีรศักดิ์ พาจันทร์ และคณะ, 2565)

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ความรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ eHL ระดับพอใช้ได้หรือไม่ดีพอ มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ eHL ระดับดีมาก เป็น 2.19 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชาวไต้หวัน พบว่า Mobile eHL ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 และส่งผลโดยอ้อมต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Guo et al, 2021) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดชลบุรี ที่พบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยผู้ป่วยเบาหวานที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพระดับพอใช้และดี จะควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีกว่าผู้ที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพไม่ดี (ยิษฐา สุวาสนะ และคณะ, 2564) และการศึกษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดหนองคาย ที่พบว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านการเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลสุขภาพที่ถูกต้อง มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเช่นเดียวกัน (ธีรศักดิ์ พาจันทร์ และคณะ, 2565) ซึ่งระดับ eHL ที่สูงขึ้นส่งผลให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้น เนื่องจากความรู้ความเข้าใจและรู้วิธีค้นหาวิธีมาเพื่อปฏิบัติตัวในการดูแลตนเองทำให้มีพฤติกรรมที่ดี มีการจัดการกับตนเองให้เหมาะสมกับโรคสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ eHL ที่ว่าการค้นหาข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจและประเมินผลของข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ตจากแหล่งสารสนเทศที่เชื่อถือได้ ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จะสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จนสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสุขภาพได้ (Norman & Skinner, 2006) นอกจากนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้แหล่งข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 67.58 โดยเลือกใช้แอปพลิเคชันไลน์ (Line) มากที่สุด ร้อยละ 44.29 ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีช่องทางในการเข้าถึง ค้นหาข้อมูล ทำความเข้าใจ และประเมินผลของข้อมูลด้านสุขภาพบนอินเทอร์เน็ตจากแหล่งสารสนเทศที่เชื่อถือได้ ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้ นำไปใช้ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้

อายุ โดยกลุ่มตัวอย่างที่อายุ 65 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่อายุต่ำกว่า 65 ปี เป็น 2.20 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศเอธิโอเปีย ที่พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เป็น 1.97 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 18 – 44 ปี (Abera et al., 2022) และสอดคล้องกับการศึกษาในศูนย์สุขภาพชุมชนประชาชนเคราะห์ โรงพยาบาลราชบุรี พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (กานต์ชนก สุทธิผล, 2565) อาจเนื่องมาจากอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพของต่อมรับรสลดลงทำให้เกิดความต้องการอาหารที่มีรสหวานหรือรสเค็มมากขึ้นเพื่อรับรู้รสชาติตามปกติ ส่งผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (กุลพงษ์ ชัยนาม, 2563) และอาจเนื่องมาจากผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป อาจมีข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล โดยพบการใช้อินเทอร์เน็ตเพียง ร้อยละ 47.9 ใช้สื่อสังคมออนไลน์เพียงร้อยละ 42.4 และมีระดับ eHL ไม่ดีพอร้อยละ 66 (8 - 15.9 คะแนน) ซึ่ง eHL เป็นหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปรับปรุงวิถีชีวิต การบริโภคอาหาร การมีกิจกรรมทางกาย การเข้าถึงบริการสุขภาพและเข้าถึงการดูแลสุขภาพในกลุ่มที่มีภาวะพึ่งพิง (Kyaw et al., 2024) โดยนอ้่องค์ความรู้ที่ได้



และใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในการดูแลสุขภาพด้วยตนเองได้อย่างถูกต้องวิธีทำให้มีสุขภาพที่ดี ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนในอนาคต

อาชีพ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพ มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ เป็น 2.21 เท่า อาจเนื่องมาจากคุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบอาชีพ เกษตรกร ร้อยละ 39.73 รองลงมาพนักงานโรงงาน/บริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป ร้อยละ 17.35 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 10.05 และรับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ/พนักงานราชการ ร้อยละ 2.28 โดยบริบทวิถีชีวิตประชาชนของพื้นที่อำเภอแม่เหล็ก จังหวัดสระบุรี อยู่ใกล้เขตนิคมอุตสาหกรรม โดยมีการแข่งขันตลอดเวลาจนเกิดความเครียดหรือเกิดความความทุกข์ยากจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในภาคเหนือของประเทศไทย ที่อธิบายว่าการความทุกข์ยากจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวานส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดอุปสรรคต่อการรับประทายตามแพทย์สั่งรวมถึงการดูแลตนเองให้มีระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ($HbA1c < 7$) (Ruangchaisiwawet et al., 2023)

ระดับการศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป เป็น 2.47 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศเอธิโอเปีย (Bitew et al., 2023) ที่พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดยะลา ที่พบว่าระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป (ชูไชนี ดอละ และโนเยฮารี สาและ, 2562) และสอดคล้องกับการศึกษาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดชลบุรี ที่พบว่าการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษา มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (ยวิษฐา สุขวาสนะ และคณะ, 2564) ซึ่งอาจเนื่องมาจาก ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีพื้นฐานในการศึกษาจะมีต้นทุนและโอกาสดีกว่าในการแสวงหาสิ่งที่เป็นประโยชน์ในการดูแลสุขภาพ กล่าวคือ สามารถในการอ่านออกเขียนได้ มีความเข้าใจความรู้ในการดูแลตนเองสามารถสื่อสารด้านสุขภาพได้เข้าใจมากขึ้นและสามารถนำความรู้มาสู่การปฏิบัติในการดูแลตนเองได้เป็นอย่างดี (เจษฎากร เพิ่มพรทวีสุข และเนาวนิตย์ สงคราม, 2565)

ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี เป็น 3.20 เท่า อาจเนื่องมาจากระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่นานขึ้น ร่างกายจะเกิดสภาวะการสัมผัสกับระดับกลูโคสสูงเป็นเวลานานส่งผลกระทบต่อบ่อนที่ผลิตอินซูลิน ทำให้เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่ภาวะแทรกซ้อน (Khosravifar et al., 2024) ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่า ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี (Bitew et al., 2023; Alemu et al., 2021; ชูไชนี ดอละ และโนเยฮารี สาและ, 2562) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาในศูนย์สุขภาพชุมชนประชาชนเคราะห์ โรงพยาบาลราชบุรี ที่พบว่าระยะเวลาที่การเป็นโรคเบาหวานที่นานขึ้นส่งผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ (กานต์ชนก สุทธิผล, 2565)

พฤติกรรมการควบคุมอาหาร โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการควบคุมอาหารระดับปานกลางและระดับต่ำ ไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ซึ่งแตกต่างกับหลายการศึกษา ที่พบว่าพฤติกรรมการควบคุมอาหาร มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของ



ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (Alemu et al., 2021; Abera et al., 2022; Bitew et al., 2023; ชีรศักดิ์ พาจันท์ และคณะ, 2565) อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม วัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่หรือบริบทของกลุ่มตัวอย่างยังมีพฤติกรรมการควบคุมอาหารที่ไม่เหมาะสม พบว่ามีการรับประทานขนมหวานหลังจากรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ ร้อยละ 88.58 การรับประทานผลไม้ที่มีรสหวาน ร้อยละ 85.84 การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมน้ำตาลสูง อาทิ น้ำอัดลม น้ำผลไม้สำเร็จรูป ร้อยละ 75.80 และมีการเติมน้ำตาลเพิ่มลงในอาหารที่มีการปรุงมาแล้ว ร้อยละ 76.71

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยและการนำไปใช้ประโยชน์

6.1.1 ผลการศึกษาพบว่า eHL มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด จึงควรส่งเสริมทักษะ eHL เพื่อเพิ่มทักษะให้ผู้ป่วยสามารถค้นหา ประเมิน และประยุกต์ใช้ข้อมูลสุขภาพจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์พร้อมนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ไขปัญหาสุขภาพตนเอง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากการรับข้อมูลสุขภาพที่ไม่ถูกต้อง

6.1.2 ผลการศึกษาพบว่า อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และระยะเวลาการเป็นโรค มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จึงควรส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพที่เหมาะสมกับกลุ่มอายุ อาชีพ และระดับการศึกษาต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการโรคเบาหวาน และการตัดสินใจดูแลสุขภาพด้วยตนเอง

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรศึกษาเชิงคุณภาพ เพื่อสำรวจทัศนคติของผู้ป่วยต่อการใช้เทคโนโลยีในการจัดการสุขภาพ รวมถึงปัญหาที่พบในการเข้าถึงและประเมินข้อมูลสุขภาพและวิเคราะห์ความต้องการ ความคาดหวัง และประสบการณ์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น

6.2.2 ควรศึกษาเชิงทดลองเพื่อประเมินผลของโปรแกรมการฝึกอบรมเพิ่มทักษะ eHL ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยแบ่งผู้เข้าร่วมการศึกษาออกเป็นสองกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดหลังให้โปรแกรม

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ป่วยเบาหวานในอำเภอมวกเหล็ก ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี เจ้าหน้าที่และบุคลากร สำนักงานสาธารณสุขอำเภอมวกเหล็ก โรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในอำเภอมวกเหล็ก ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

กรมอนามัย. (2565, 8 กันยายน). แบบประเมินความรู้สารถสื่อสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพ (eHealth Literacy Questionnaire). สื่อมัลติมีเดียกรมอนามัย, <https://multimedia.anamai.moph.go.th/infographics/ehealth-literacy-questionnaire/>.

กระทรวงสาธารณสุข. (2567, 27 พฤษภาคม). การประชุมมอบนโยบายกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2567 - 2568. <https://moph.cc/ordp-moph>.



- กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค, กองโรคไม่ติดต่อ. (2565). รายงานประจำปี 2565 กองโรคไม่ติดต่อ. <https://online.fliphtml5.com/hvpv/evzj/>.
- กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค, กองโรคไม่ติดต่อ. (2565). รายงานสถานการณ์ผลกระทบจากการระบาดของโรคโควิด-19 ต่อโรคไม่ติดต่อและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย. ศูนย์ข้อมูลข่าวสารด้านเวชภัณฑ์ กระทรวงสาธารณสุข, <https://dmsic.moph.go.th/index/detail/9105>.
- กานต์ชนก สุทธิผล. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อการคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ศูนย์สุขภาพชุมชนประชาชนเคระห์ โรงพยาบาลราชบุรี. *มหาราชนครศรีธรรมราชเวชสาร*, 5(2), 1-12.
- กุลพงษ์ ชัยนาม. (2563). การเปลี่ยนแปลงทางประสาทสัมผัสและการรับประทานอาหารในผู้สูงอายุ. *วารสารโภชนบำบัด*, 28(1), 64-74.
- เจษฎากร เพิ่มพรทวิสุข และเนาวนิตย์ สงคราม. (2565). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 35(2), 163-184.
- ชนากานต์ สมโสม. (2566). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้านสุขภาพในกลุ่มผู้ป่วยนอกกลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลชลบุรี. *วารสารระบบบริการปฐมภูมิและเวชศาสตร์ครอบครัว*, 6(3), 189-200.
- ชูไอนี ดอเลาะ และโนเฮยาริ สาและ. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา. *วารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ*, 4(3), 27-30.
- ธีรศักดิ์ พาจันท์, กฤษกันทร สุวรรณพันธุ์, บุญสัน อนารัตน์ และนิรันดร์ ฤทธะคร. (2565). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9*, 16(1), 285-298.
- เนตรนภา อิ่มสำราญ, ธีรศักดิ์ พาจันท์ และสุพัฒน์ อาสนะ. (2566). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตามรูปแบบการให้บริการตามแนวปฏิบัติ การแพทย์วิถีใหม่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดบุรีรัมย์. *วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล*, 36(1), 1-18.
- ปิยะวัน วงษ์บุญหนัก, ศศิวิทย์ อนันตวานิช, ภาพิมล พวกสนธิ และศิริพรษา ไชยชัชวาล. (2566). ความสัมพันธ์ระหว่างการรู้เท่าทันสื่อสุขภาพออนไลน์และการจัดการตนเอง เพื่อป้องกันโควิด-19 ของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. *วารสาร มฉก.วิชาการ*, 27(1), 65-77.
- พิชศาล พันธุ์วัฒนา. (2562). พฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนเมืองวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น*, 26(2), 93-103.
- ยวิษฐา สุขวาสนะ, อรพินท์ สีขาว และทวีศักดิ์ กลีผล. (2564). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ความรอบรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมการดูแลตนเองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. *ราชวดีสาร วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุรินทร์*, 11(1), 52-65.
- โรงพยาบาลมวกเหล็ก. (2567, 30 สิงหาคม). *สรุปตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ระดับโรงพยาบาลประจำปี 2567*. <https://drive.google.com/file/d/1iRhckx6mCOARZFGroJDW9wN0WCo28SL8/view>.
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2566). *แนวทางปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566*. https://drive.google.com/file/d/1OAIIDiCyGsJYA1-wTAxoOu6yL_YL9c7IG/view.





- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี. (2566, 6 สิงหาคม). ร้อยละผู้ป่วยเบาหวานที่ขึ้นทะเบียนและมารับการรักษาต่อเนื่อง จังหวัดสระบุรี อำเภอวกเหล็ก ปีงบประมาณ 2566. ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์ Health Data Center (HDC), https://sri.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?cat_id=b2b59e64c4e6c92d4b1ec16a599d882b&id=e9fb648fe9f1858878714a410222eef1.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี. (2566, 6 สิงหาคม). ร้อยละผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี จังหวัดสระบุรี. ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์ Health Data Center (HDC), https://sri.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?cat_id=b2b59e64c4e6c92d4b1ec16a599d882b&id=137a726340e4dfde7bbbc5d8aeee3ac3.
- โสวณิ มุกนพรัตน์ และนิชาพร ชูช่วย. (2567). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบึงบอน อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิจัย และนวัตกรรมทางสาธารณสุข*, 2(1), 41-51.
- อังคินันท์ อินทรกำแหง. (2560). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือความรู้ด้านสุขภาพของคนไทย. *วารสารพยาบาลสาธารณสุข*, 31(3), 1-18.
- Abera, R. G., Demesse, E. S., & Boko, W. D. (2022). Evaluation of Glycemic Control and Related Factors among Outpatients with Type 2 Diabetes at Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-00974-z>.
- Adebabay, A. A., Worede, A. G., Sume, B. W., Mihiret, G. T., Shimelash, R. A., & Goshu, B. T. (2023). Prevalence and Associated Factors of Foot Deformity among Adult Diabetic Patients on Follow-up at Debre Markos Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia, 2022, Cross-sectional Study. *BMC Endocrine Disorders*, 23(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01519-8>.
- Alemu, T., Tadesse, T., & Amogne, G. (2021). Glycemic Control and Its Determinants among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Menelik II Referral Hospital. *SAGE Open Medicine*, 9, 1-8. <https://doi.org/10.1177/20503121211023000>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2023, December 11). *Summary of Revisions: Standards of Care in Diabetes 2024*. https://diabetesjournals.org/care/article/47/Supplement_1/S5/153943/Summary-of-Revisions-Standards-of-Care-in-Diabetes.
- Bitew, Z. W., Alemu, A., Jember, D. A., Tadesse, E., Getaneh, F. B., Sied, A., & Weldeyionnes, M. (2023). Prevalence of Glycemic Control and Factors Associated with Poor Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-analysis. *Inquiry: a journal of medical care organization, provision and financing*, 60, 1-15. <https://doi.org/10.1177/00469580231155716>.
- Fenta, E. T., Eshetu, H. B., Kebede, N., Bogale, E. K., Zewdie, A., Kassie, T. D., Anagaw, T. F., Mazengia, E. M., & Gelaw, S. S. (2023). Prevalence and Predictors of Chronic Kidney Disease among Type 2 Diabetic Patients Worldwide, Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetology & metabolic syndrome*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01202-x>





- Gallardo-Gomez, D., Salazar-Martinez, E., Alfonso-Rosa, R. M., Ramos-Munell, J., del Pozo-Cruz, J., del Pozo Cruz, B., & Alvarez-Barbosa, F. (2024). Optimal Dose and Type of Physical Activity to Improve Glycemic Control in People Diagnosed with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes Care*, 47(2), 295-303. <https://doi.org/10.2337/dc23-0800>
- Guo, S. H., Hsing, H. C., Lin, J. L., & Lee, C. C. (2021). Relationships between Mobile eHealth Literacy, Diabetes Self-care, and Glycemic Outcomes in Taiwanese Patients with Type 2 Diabetes: Cross-sectional Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(2), 1-13. <https://doi.org/10.2196/18404>
- Hsieh, F. Y., Bloch, D. A., & Larsen, M. D. (1998). A Simple Method of Sample Size Calculation for Linear and Logistic Regression. *Statistics in medicine*, 17(4), 1623-1634. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(19980730\)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19980730)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s)
- International Diabetes Federation. (n.d.). *Diabetes around the world in 2021*. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>.
- Jayedi, A., Zeraattalab-Motlagh, S., Jabbarzadeh, B., Hosseini, Y., Jibril, A.T., Shahinfar, H., Mirrafi, A., Hosseini, F. & Shab-Bidar, S. (2022). Dose-dependent Effect of Carbohydrate Restriction for Type 2 Diabetes Management: A Systematic Review and Dose-response Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *The American journal of clinical nutrition*, 116(1), 40-56. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac066>
- Jiang, Q., Zhang, N., Zhang, H., Xiao, Y., Zhang, X., Gao, J., & Liu, Y. (2023). Impact of Off-hour Admission on the MACEs of Patients with Acute Myocardial Infarction. *Clinical and Experimental Hypertension*, 45(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/10641963.2023.2186317>
- Khosravifar, M., Haemmerle, M. W., Sen, S., & Stoffers, D. A. (2024). 1746–P: Understanding the Pancreatic Islet Proteome in Response to Prolonged High-glucose Exposure. *Diabetes*, 73(1), 1746–P. <https://doi.org/10.2337/db24-1746-P>
- Kyaw, M. Y., Aung, M. N., Koyanagi, Y., Moolphate, S., Aung, T. N. N., Ma, H. K. C., Lee, H., Nam, H. K., Nam, E. W., & Yuasa, M. (2024). Sociodigital Determinants of eHealth Literacy and Related Impact on Health Outcomes and eHealth Use in Korean Older Adults: Community-Based Cross-Sectional Survey. *JMIR aging*, 7, 1-13. <https://doi.org/10.2196/56061>
- Latief, K., Nurrika, D., Tsai, M. K., & Gao, W. (2023). Body Mass Index Asian Populations Category and Stroke and Heart Disease in the Adult Population: A Longitudinal Study of the Indonesia Family Life Survey (IFLS) 2007 and 2014. *BMC Public Health*, 23(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17126-0>
- Lee, H., Han, K. D., & Shin, J. (2023). Association between Glycemic Status and Age-related Macular Degeneration: A Nationwide Population-based Cohort Study. *Diabetes & Metabolism*, 49(3), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2023.101442>





- Liu, L., Wang, F., Gracely, E. J., Moore, K., Melly, S., Zhang, F., & Eisen, H. J. (2020). Burden of Uncontrolled Hyperglycemia and Its Association with Patient's Characteristics and Socioeconomic Status in Philadelphia, USA. *Health Equity*, 4(1), 525-532.
<https://doi.org/10.1089/heq.2020.0076>
- Norman, C. D., & Skinner, H. A. (2006). EHEALS: The eHealth literacy Scale. *Journal of Medical Internet Research*, 8(4), e27. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27>
- Ruangchaisiwawet, A., Bankhum, N., Tanasombatkul, K., Phinyo, P., & Yingchankul, N. (2023). Prevalence and The Association between Clinical Factors and Diabetes-Related Distress (DRD) with Poor Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes: A Northern Thai cross-sectional study. *Plos one*, 18(11), 1-15.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294810>
- Sethupathi, P., Matetic, A., Bang, V., Myint, P. K., Rendon, I., Bagur, R., Diaz-Arocutipa, C., Ricalde, A., Bharadwaj, A., & Mamas, M. A. (2023). Association of Diabetes Mellitus and Its Types with In-Hospital Management and Outcomes of Patients with Acute Myocardial Infarction. *Cardiovascular revascularization medicine: including molecular interventions*, 52, 16-22.
<https://doi.org/10.1016/j.carrev.2023.02.008>
- World Health Organization. (2023, April 5). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.





ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกัน โรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

ยศสรล มาลี*, ปกัศวรณ ปันตันบุตร*, พรวิติ ตา*, ลลิตา เจนจบ*, สุรัช เตจะสาร*,
ฐานิตา บุญก่อสร้าง*, วิลาสินี แก้วบุญเรือง* และมณเฑียร มະโนธรรม**

Received: September 24, 2024

Revised: December 3, 2024

Accepted: December 9, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีอายุระหว่าง 15-59 ปี จำนวน 120 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือเก็บตัวอย่างคือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับต่ำ ร้อยละ 92.50 มีทัศนคติอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 85.83 และมีพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมอยู่ในระดับต้องแก้ไข ร้อยละ 90.80 ส่วนด้านปัจจัยพบว่า การได้รับการศึกษา ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ความรู้และทัศนคติมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คะแนนความรู้และคะแนนทัศนคติมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อคะแนนพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ดังนั้นหน่วยงานด้านสุขภาพควรมีการจัดทำโครงการที่มุ่งเน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อมและการสร้างทัศนคติเชิงบวกผ่านการอบรมหรือมีสื่อประชาสัมพันธ์ที่เข้าใจง่าย รวมถึงการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม โดยเฉพาะการควบคุมน้ำหนักตัวและควบคุมโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงของโรคข้อเข่าเสื่อมในระยะยาว

คำสำคัญ: พฤติกรรมการทำงาน / การป้องกันโรค / โรคข้อเข่าเสื่อม / เกษตรกรผู้ปลูกข้าว

*ผู้รับผิดชอบบทความ: มณเฑียร มະโนธรรม สาขาวิชานามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา
อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000 E-mail: manuchet.ma@up.ac.th

*ส.บ. (อนามัยชุมชน) นิสิตสาขาวิชานามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

**ว.ท.ม. (อาชีวเวชศาสตร์) อาจารย์สาขาวิชานามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา





Factors Associated with Prevention Behaviors of Knee Osteoarthritis Among Rice Farmers in Mae Ka Sub-district, Mueang Phayao District, Phayao Province

Yodsaran Malee*, Papaswan Puntunbud*, Phonwadee Ta*, Lalita Janjob*, Surach Tejasarn*,
Thanita Bunkosrang*, Wilasinee Kaewboonrueng* and Manuchet Manotham**

Abstract

This research aimed to assess the knowledge, attitudes, and prevention behaviors of knee osteoarthritis among rice farmers and to identify factors associated with these prevention behaviors of knee osteoarthritis among rice farmers in Mae Ka Sub-district, Mueang Phayao District, Phayao Province. This cross-sectional analytical study. Data were collected using a self-administered questionnaire from 120 rice farmers aged 15–59, selected through simple random sampling. Data collection was carried out from June to July 2023. Descriptive statistics and inferential statistics were used to summarize the data, while Chi-square tests and Spearman's rank correlation coefficient were employed to test correlations.

The findings revealed that most rice farmers had a predominantly low level of knowledge about the prevention behaviors of knee osteoarthritis (92.50%), However, attitudes toward these prevention behaviors of knee osteoarthritis were predominantly a high level (85.83%), and the majority exhibited low levels of prevention behaviors of knee osteoarthritis (90.80%). Education, body mass index (BMI), congenital disease, knowledge, and attitude were found to be significantly correlated with prevention behaviors of knee osteoarthritis among rice farmers ($p < 0.05$). Additionally, both knowledge and attitude scores were positively related to the score of prevention behaviors of knee osteoarthritis among rice farmers, with statistical significance ($p < 0.05$).

Therefore, health organizations should develop programs aimed at raising awareness about knee osteoarthritis and fostering positive attitudes through training sessions or easily understandable media campaigns. Additionally, they should promote the preventive factors of knee osteoarthritis. Specifically, control of body weight and non-communicable diseases (NCDs), to prevent and reduce the long-term risks associated with knee osteoarthritis.

Keywords: Work Behavior / Disease Prevention / Knee Osteoarthritis / Rice Farmer

**Corresponding Author: Manuchet Manotham, Department of Community Health, School of Public Health, University of Phayao, 19 Moo 2, Mae Ka Sub-district, Mueang Phayao District, Phayao Province 56000, E-mail: manuchet.ma@up.ac.th*

**B.P.H. (Community Health), Student, Department of Community Health, School of Public Health, University of Phayao*

***M.Sc. (Occupational Medicine), Lecturer, Department of Community Health, School of Public Health, University of Phayao*





1. บทนำ

โรคข้อเข่าเสื่อม (Knee osteoarthritis) เป็นสาเหตุสำคัญของความพิการและการเจ็บป่วยทั่วโลก (Long et al., 2022; Cross et al., 2014; Turkiewicz et al., 2014) จากข้อมูลแนวโน้มความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อม ในตำแหน่งต่างๆ จากการศึกษาระบาดวิทยา Global Burden of Disease Study ค.ศ. 2019 พบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมเพิ่มขึ้นถึง 113.25% ในช่วงเวลา 10 ปี จาก 247.51 ล้านคนในปี ค.ศ. 1990 เป็น 527.81 ล้านคนในปี ค.ศ. 2019 (Long et al., 2022; GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators., 2020) โรคข้อเข่าเสื่อมสร้างภาระค่าใช้จ่ายต่อระบบบริการสุขภาพอย่างมาก โดยคิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ 1–2.5% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศที่พัฒนาแล้ว และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าภายในปี ค.ศ. 2030 (Bitton., 2009) นอกจากนี้ยังไม่มีวิธีการรักษาที่หายขาด (Kolasinski et al., 2020) จึงทำให้ภาระอันหนักหน่วงของโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีต่อบุคคล ครอบครัวและระบบบริการสุขภาพ ยิ่งเป็นแรงผลักดันให้มีความจำเป็นเร่งด่วนในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อม รวมถึงการดำเนินมาตรการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมอย่างเหมาะสม

สถานการณ์ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2564 พบว่า มีคนไทยป่วยด้วยโรคข้อเข่าเสื่อมมากกว่า 6 ล้านคน โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอายุที่มากขึ้นหรือมีความเสื่อมตามวัย น้ำหนักตัวที่มากขึ้น ใช้เข่ามากหรือนานกว่าปกติ พฤติกรรมท่าทางไม่ถูกต้องหรือผิดท่า โดยข้อที่เสื่อมมากที่สุดคือ ข้อเข่า (Knoop et al., 2012) โรคข้อเข่าเสื่อมเริ่มพบในประชาชนทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 45 ปี และร้อยละ 50 เป็นกลุ่มผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมมาก หากไม่ได้รับการรักษาหรือปฏิบัติตัวอย่างเหมาะสม โรคจะดำเนินไปมากกว่าเดิม ทำให้มีความเจ็บปวด ข้อเข่าผิดรูป ข้อฝืดเคลื่อนไหวลำบาก เดินได้ไม่ปกติ การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต่างๆ ไม่สะดวก มีความทุกข์ทรมานทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ เกิดข้อติด กระดูกผิดรูป มีความบกพร่องในการเคลื่อนไหวและเสียสมดุลการทรงตัว ต้องพึ่งพาบุคคลอื่นเป็นภาระแก่บุคคลในครอบครัว การรับรู้ความสามารถและคุณค่าในตนเองลดลง (Marks, 2007) ความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมประเมินจากอาการเจ็บปวดข้อเข่า อาการข้อเข่าติดแข็งหรือข้อเข่าฝืด และการเคลื่อนไหวของข้อเข่า (นิลกุล ไชโยมกล, 2563) โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการรักษา ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมวัยผู้ใหญ่มีการปวดข้อเข่าในระดับปานกลางถึงมาก อาการปวดข้อเข่าจะส่งผลถึงความทุกข์ทรมานและคุณภาพชีวิตต่ำลง (Iversen, 2012) อาการปวดข้อเข่าเป็นอาการปวดแบบเรื้อรังในระยะแรกของโรคอาการปวดจะไม่รุนแรงต่อมาอาการปวดจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อใช้งานหรือลงน้ำหนักบนข้อนั้นๆ อาการปวดทุเลาลงเมื่อพักการใช้ข้อ ปัจจัยที่ส่งผลต่ออาการปวดข้อเข่ามีหลายประการ ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย การบาดเจ็บของข้อเข่า อาชีพ และอิริยาบถต่างๆ (Blagojevic et al., 2010)

รายงานสถิติจังหวัดพะเยาปี พ.ศ. 2566 พบว่า มีสัดส่วนวัยทำงานที่มีอายุระหว่าง 15-59 ปี ร้อยละ 62.74 ของประชากรทั้งจังหวัด โดยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมคือ การปลูกข้าว (สำนักงานสถิติจังหวัดพะเยา, 2566) ซึ่งเป็นอาชีพที่ต้องทำงานโดยใช้แรงกายอย่างหนัก และมีพฤติกรรมการทำงานท่าทางไม่ถูกต้องหรือผิดท่า ได้แก่ การยืนนาน การก้มๆ เงยๆ การยกของหนัก และการทำงานในลักษณะซ้ำๆ เป็นเวลานาน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดโรคข้อเข่าเสื่อม ในขณะเดียวกันจังหวัดพะเยา พบอัตราป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน เท่ากับ 37.47 ต่อแสนประชากร (ระบบคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center: HDC, 2566) อีกทั้งพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวยังขาดความรู้และการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม สอดคล้องกับการศึกษาของดวงเดือน ศรีมาติ และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง สภาพปัญหาและพฤติกรรมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของประชาชนในเขตบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับรู้ข่าวสารเรื่องโรคข้อเข่าเสื่อมเลย





ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี KAP ให้มีความสำคัญกับตัวแปร 3 ตัว คือ ความรู้ (Knowledge) ทศนคติ (Attitude) และการยอมรับปฏิบัติ (Practice) ได้กล่าวว่า การได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และการสร้างทัศนคติเชิงบวกนำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งเป็นพฤติกรรมการทำงานที่ดี (Kim et al., 1969) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดโครงการสร้างเสริมสุขภาพที่เหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว เพื่อป้องกันและลดความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อมในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ในพื้นที่ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2566

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีอายุระหว่าง 15-59 ปี ที่อาศัยอยู่ในตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวน 151 คน (เทศบาลตำบลแม่กา, 2566)

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คำนวณโดยใช้สูตร Krejcie and Morgan (1970) โดยยอมรับให้เกิดความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างได้ 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรเท่ากับ 0.5 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 109 คน เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายระหว่างการวิจัย จึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 120 คน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลาก มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดหมายเลขประจำตัวแทนรายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทุกคน

ขั้นตอนที่ 2 นำหมายเลขประจำตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมาจัดทำเป็นฉลาก

ขั้นตอนที่ 3 จับฉลากขึ้นมาทีละหมายเลขจนครบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ โดยฉลากที่จับมาแล้วจะต้องนำใส่คืนเพื่อให้จำนวนประชากรที่สุ่มมีจำนวนเท่าเดิม เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันในการได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีอายุระหว่าง 15-59 ปี อาศัยอยู่ในตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

2. เป็นผู้ที่ยินยอมและสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในหนังสือยินยอมตนให้ทำวิจัย





เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. มีปัญหาสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการตอบแบบสอบถาม เช่น มีอาการหอบหืด ภูมิแพ้ ไม่สุขสบาย
2. มีปัญหาอื่นๆ เกิดขึ้นระหว่างการตอบแบบสอบถาม จนไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่น เจ็บป่วยกะทันหันไม่สามารถให้ข้อมูลได้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม แบ่งเป็น 4 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 14 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ ลักษณะการทำงาน รายได้ต่อเดือน น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว เวลาในการทำงาน การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม ดัดแปลงจากแบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงในการทำงานของสิริยาภรณ์ กันหมุด (2564) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ 1) การประคบอุณหภูมิจากการประคบอาชีพ มีการบาดเจ็บที่ข้อเข่าหรือเส้นเอ็น ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อม 2) ภาวะอ้วนหรือน้ำหนักตัวเกิน ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อม โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบถูกผิด ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน การแปลคะแนนความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม กำหนดเกณฑ์การพิจารณาในการแปลผลความหมายของคะแนนเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ 0-5 คะแนน และระดับสูง 6-11 คะแนน (Bloom et al., 1971)

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม ดัดแปลงจากแบบสอบถามทัศนคติในการป้องกันกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของกัญญ์ฐิพิมพ์ บำรุงวงศ์ (2558) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ 1) ท่านคิดว่าระยะเวลาในการทำงาน ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อม 2) ท่านคิดว่ากรดยกของหนักในขณะที่ทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อม โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด การแปลคะแนนทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม กำหนดเกณฑ์การพิจารณาในการแปลผลความหมายของคะแนนเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ 1-28 คะแนน และระดับสูง 29-56 คะแนน (Best, 1997)

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามพฤติกรรมในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม ดัดแปลงจากแบบสอบถามพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพในการทำงานของสิริยาภรณ์ กันหมุด (2564) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่ 1) ท่านมีการเปลี่ยนท่าทางหรือพักขาระหว่างการยืนทำงานเป็นเวลานาน 2) ท่านหลีกเลี่ยงการยกของหนักในขณะที่ทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่มีการหยุดพัก โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ บ่อยมากที่สุด บ่อย บางครั้ง นานๆ ครั้ง ไม่เลย การแปลคะแนนพฤติกรรมในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม กำหนดเกณฑ์การพิจารณาในการแปลผลความหมายของคะแนนเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับต้องแก้ไข 23-44 คะแนน และระดับดี 0-22 คะแนน (Best, 1997)

3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสม และความชัดเจนของภาษาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence index: IOC) เท่ากับ 0.91 จึงนำไปทดลองใช้ (Try out) กับตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยแบบสอบถามด้านความรู้หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเตอร์ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson,



1937) เท่ากับ 0.78 แบบสอบถามด้านทัศนคติและแบบสอบถามด้านพฤติกรรมหาค่าความเที่ยงโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1970) เท่ากับ 0.80 และ 0.80 ตามลำดับ

3.5 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัยยื่นขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อพิจารณาประเด็นทางจริยธรรม จากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มจับฉลากจากรายชื่อตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก เพื่อขอดำเนินการทำวิจัยและชี้แจงแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2566 โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม ใช้เวลาประมาณ 15-30 นาทีต่อคน นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล แล้วจึงนำมาประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ระดับความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม การป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และใช้สถิติเชิงอนุมานวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) เลือกใช้สถิติ Fisher's exact test เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ คะแนนทัศนคติและคะแนนพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

3.7 การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 เลขที่โครงการวิจัย UP-HEC 1.2/082/66 ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยแนะนำตนเอง ชี้แจงและอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย สิทธิในการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย และสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจและลงลายมือชื่อเข้าร่วมโครงการอย่างอิสระ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกปกปิดเป็นความลับ ไม่เชื่อมโยงถึงผู้ให้ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 120 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 60.83 รองลงมาคือ เพศหญิง ร้อยละ 39.17 มีอายุเฉลี่ย 48.14 ± 10.76 ปี ได้รับการศึกษา ร้อยละ 96.67 ระดับการศึกษาที่พบมากที่สุดคือ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 45.80 มีอาชีพเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ร้อยละ 100 มีลักษณะงานที่ต้องยืนนาน ร้อยละ 54.17 มีรายได้น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 60.83 มีน้ำหนักเฉลี่ย 57.79 ± 10.45 กิโลกรัม มีส่วนสูงเฉลี่ย 154.66 ± 6.46 เซนติเมตร มีดัชนีมวลกาย (BMI) ตามมาตรฐานของคนไทยเกินค่ามาตรฐาน ($BMI > 22.99$) ร้อยละ 59.20 มีโรคประจำตัว ร้อยละ 63.33 โรคที่พบมากที่สุดคือ โรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 30.80 มีเวลาในการทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมง ร้อยละ 56.67 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 84.17 ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 56.67 มีการออกกำลังกาย โดยการเดินแกว่งแขน ร้อยละ 67.50





4.2 ระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว พบว่า ระดับความรู้ส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับต่ำ ร้อยละ 92.50 รองลงมา คือ อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 7.50 ระดับทัศนคติส่วนใหญ่มีทัศนคติอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 85.83 รองลงมา คือ อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 14.17 ระดับพฤติกรรมส่วนใหญ่มีพฤติกรรมอยู่ในระดับต้องแก้ไข ร้อยละ 90.80 รองลงมา คือ อยู่ในระดับดี ร้อยละ 9.20 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (n=120 คน)

ปัจจัย	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม		
ระดับต่ำ (0-5 คะแนน)	111	92.50
ระดับสูง (6-11 คะแนน)	9	7.50
ค่าเฉลี่ย 3.65 ± 2.05 , ค่าต่ำสุด = 0, ค่าสูงสุด = 11		
ทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม		
ระดับต่ำ (1-28 คะแนน)	17	14.17
ระดับสูง (29-56 คะแนน)	103	85.83
ค่าเฉลี่ย 38.98 ± 7.70 , ค่าต่ำสุด = 11, ค่าสูงสุด = 53		
พฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม		
ระดับต้องแก้ไข (23-44 คะแนน)	109	90.80
ระดับดี (0-22 คะแนน)	11	9.20
ค่าเฉลี่ย 32.67 ± 8.03 , ค่าต่ำสุด = 2, ค่าสูงสุด = 42		

4.3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว พบว่า การได้รับการศึกษา ดัชนีมวลกาย (BMI) โรคประจำตัว ความรู้และทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (n=120 คน)

ปัจจัย	พฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม				χ^2	p-value
	ดี		ต้องแก้ไข			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ					0.20	0.750
ชาย	6	54.55	67	61.47		
หญิง	5	45.45	42	38.53		



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม
ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (n=120 คน) (ต่อ)

ปัจจัย	พฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม				χ^2	p-value
	ดี		ต้องแก้ไข			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
อายุ					2.03	0.190
17 – 38 ปี	6	54.55	36	33.03		
39 – 59 ปี	5	45.45	73	66.97		
ค่าเฉลี่ย 48.14±10.76 ปี, ค่าต่ำสุด = 17 ปี, ค่าสูงสุด = 59 ปี						
การได้รับการศึกษา					21.54	0.002*
ไม่ได้รับการศึกษา	3	27.27	1	0.92		
ได้รับการศึกษา	8	72.73	108	99.08		
ลักษณะการทำงาน					0.00	0.979
ยืนนาน	6	54.55	59	54.13		
ก้มๆ เงยๆ	5	45.45	50	45.87		
รายได้ต่อเดือน (บาท)					0.20	0.750
น้อยกว่า 5,000	6	54.55	67	61.47		
มากกว่าหรือเท่ากับ 5,000	5	45.45	42	38.53		
ดัชนีมวลกาย (BMI) (กิโลกรัม/เมตร ²)					8.36	0.003*
ไม่เกินมาตรฐาน (≤22.99)	1	9.09	49	45.00		
เกินมาตรฐาน (>22.99)	10	90.91	60	55.00		
โรคประจำตัว					15.34	<0.001*
ไม่มี	10	90.91	34	31.19		
มี	1	9.09	75	68.81		
เวลาในการทำงาน					0.62	0.529
≤ 8 ชั่วโมง	6	54.55	46	42.20		
> 8 ชั่วโมง	5	45.45	63	57.80		
ค่าเฉลี่ย 9.03±0.80 ปี, ค่าต่ำสุด = 8 ชั่วโมง, ค่าสูงสุด = 12 ชั่วโมง						
การสลับบุหรี					1.19	0.378
สลับ	3	27.27	16	14.68		
ไม่สลับ	8	72.73	93	85.32		
การดื่มแอลกอฮอล์					0.62	0.529
ดื่ม	6	54.55	46	42.20		
ไม่ดื่ม	5	45.45	63	57.80		
การออกกำลังกาย					2.68	0.173
ปั่นจักรยาน	6	54.55	33	30.28		
เดินแกว่งแขน	5	45.45	76	69.72		



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม
ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (n=120 คน) (ต่อ)

ปัจจัย	พฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม				χ^2	p-value
	ดี		ต้องแก้ไข			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม					38.64	<0.001*
ต่ำ	5	45.45	106	97.25		
สูง	6	54.55	3	2.75		
ทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม					58.65	<0.001*
ต่ำ	10	90.91	7	6.42		
สูง	1	9.09	102	93.58		

*p-value<0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ คะแนนทัศนคติ และคะแนนพฤติกรรม
การป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว พบว่า คะแนนความรู้และคะแนนทัศนคติมีความสัมพันธ์
เชิงบวกต่อคะแนนพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($r_s = 0.896$, $p < 0.001$; $r_s = 0.699$, $p < 0.001$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้ คะแนนทัศนคติและคะแนนพฤติกรรม
การป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (n=120 คน)

ปัจจัย	คะแนนพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม	
	Spearman's Rank	p-value
	Correlation Coefficient	
คะแนนความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม	0.896	<0.001*
คะแนนทัศนคติในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม	0.699	<0.001*

*p-value<0.05

5. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกร
ผู้ปลูกข้าว ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความรู้ในการป้องกันโรค
ข้อเข่าเสื่อมอยู่ในระดับต่ำ อธิบายได้ว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวยังขาดความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม เช่น
1) การประสบอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ มีการบาดเจ็บที่ข้อเข่าหรือเส้นเอ็น ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อมได้
2) ภาวะอ้วนหรือน้ำหนักตัวเกิน ส่งผลทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อมได้ สอดคล้องกับการศึกษาของดวงเดือน ศรีมาติ
และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง สภาพปัญหาและพฤติกรรมในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของ
ประชาชนในเขตบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับรู้
ข่าวสารเรื่องโรคข้อเข่าเสื่อมเลย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการขาดการสื่อสารทางสุขภาพในระดับชุมชน โดยเฉพาะ
ในพื้นที่ที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรผู้ปลูกข้าว



เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีทัศนคติในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราอยู่ในระดับสูง อธิบายได้ว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีทัศนคติเชิงบวกในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อรา ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักถึงความสำคัญของผลกระทบด้านร่างกายจากโรคเชื้อราเชื้อรา เช่น ทำให้สูญเสียความสามารถในการทำงาน สอดคล้องกับการศึกษาของนาตยา ดวงประทุม และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรีพบว่า เกษตรกรมีคะแนนทัศนคติต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องหลังจากการเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม แสดงให้เห็นว่าทัศนคติเชิงบวกสามารถเสริมสร้างและพัฒนาได้ หากได้รับการสนับสนุนจากโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราอยู่ในระดับต้องแก้ไข อธิบายได้ว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพฤติกรรมการทำงานท่าทางไม่ถูกต้องหรือผิดท่า ได้แก่ การยืนนาน การก้มๆ เงยๆ การยกของหนัก และการทำงานในลักษณะซ้ำๆ เป็นเวลานาน ทำให้ส่งผลเสียต่อเชื้อราได้ สอดคล้องกับการศึกษาของสิริยาภรณ์ กันหมุด (2564) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพในการทำงานของเกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยพบว่า พฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพในการทำงานอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานท่าทางไม่ถูกต้องหรือผิดท่า ไม่มีการปรับเปลี่ยนท่าทางหรือหยุดพักขณะทำงาน

การได้รับการศึกษามีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จากผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่ได้รับการศึกษา และระดับการศึกษาที่พบมากที่สุดคือ ระดับประถมศึกษาตอนต้น อธิบายได้ว่า ระดับการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจ จะมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลสุขภาพในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งเป็นพฤติกรรมการทำงานที่ดี สอดคล้องกับการศึกษาของพิพัฒน์ เพิ่มพูน (2553) ได้ศึกษาเรื่อง ความรุนแรงของโรค พฤติกรรมการดูแลตนเองและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคเชื้อราเชื้อราของผู้ป่วยในโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานีพบว่า ระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมศึกษามีความเสี่ยงต่อความรุนแรงของโรคเชื้อราเชื้อรามากกว่าปริญญาตรี 2.60 เท่า แสดงให้เห็นว่าระดับการศึกษาที่ต่ำกว่ามีผลต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อรา

ดัชนีมวลกาย (BMI) มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อธิบายได้ว่า ดัชนีมวลกายเป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนถึงภาวะน้ำหนักตัวที่มีผลโดยตรงต่อเชื้อรา ซึ่งการมีดัชนีมวลกายที่เกินค่ามาตรฐาน (ภาวะน้ำหนักตัวเกินหรืออ้วน) ทำให้เชื้อราต้องรับน้ำหนักมากขึ้น เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสื่อมของเชื้อรา ในขณะเดียวกันการมีดัชนีมวลกายที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน อาจส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเชื้อรา ซึ่งลดความสามารถในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อรา สอดคล้องกับการศึกษาของธานี แก้วธรรมานุกุล และคณะ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว: ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการทำงานพบว่า กลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวที่มีดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ปกติและอ้วนมีผลต่อภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการทำงาน

โรคประจำตัวมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อราของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จากผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว ซึ่งพบว่าโรคประจำตัวมีผลต่อพฤติกรรมในการป้องกันโรคเชื้อราเชื้อรา เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคเกาต์ และโรคหัวใจ ซึ่งลดความสามารถในการดูแลสุขภาพตนเองเพื่อป้องกันโรคเชื้อราเชื้อรา สอดคล้องกับการศึกษาของบุษรา วาจาจำเริญ และคณะ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเชื้อราเชื้อราในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีพบว่า โรคประจำตัวมีผลกระทบต่อการใช้งานเชื้อรา โดยเฉพาะขณะเดินหรือยืนนานๆ การขึ้นลงบันได ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเชื้อราเชื้อราในระยะยาว และสอดคล้องกับการศึกษาของธานี แก้วธรรมานุกุล และคณะ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์





สถานการณ์ด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว: ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการทำงานพบว่า กลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวที่มีโรคประจำตัวมีผลต่อภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการทำงาน

ความรู้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อธิบายได้ว่าความรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมที่ถูกต้อง หากได้รับความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมที่ถูกต้องและเพียงพอ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวสามารถนำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งเป็นพฤติกรรมการทำงานที่ดี เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคข้อเข่าเสื่อม สอดคล้องกับการศึกษาของชนาภา อุดมเวช และรัตนศิริ ทาโต (2562) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยทำนายพฤติกรรมป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของพนักงานหญิงนวดแผนไทยพบว่า ความรู้เกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อมสามารถรวมกันทำนายพฤติกรรมป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของพนักงานหญิงนวดแผนไทย และสอดคล้องกับการศึกษาของนาคยา ดวงประทุม และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรีพบว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังการเข้าร่วมโปรแกรมเกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม แสดงให้เห็นว่าความรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจและการแสดงพฤติกรรมการทำงานที่ดีได้

ทัศนคติมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อธิบายได้ว่าทัศนคติเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดแรงจูงใจและความพร้อมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน การมีทัศนคติเชิงบวกต่อการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม ช่วยทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลสุขภาพข้อเข่า และกระตุ้นการแสดงพฤติกรรมการทำงานที่ดี สอดคล้องกับการศึกษาของวราภรณ์ ไชยชนะ (2564) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยพบว่า ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธีเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน และสอดคล้องกับการศึกษาของนาคยา ดวงประทุม และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรีพบว่า เกษตรกรมีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธีก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังการเข้าร่วมโปรแกรมเกษตรกรมีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธีมากกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม แสดงให้เห็นว่าทัศนคติเชิงบวกมีบทบาทสำคัญในการแสดงพฤติกรรมการทำงานที่ดีได้

ในขณะเดียวกันจากผลการศึกษายังพบว่า ปัจจัยด้านเพศ อายุ ลักษณะการทำงาน รายได้ต่อเดือนเวลาในการทำงาน การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และการออกกำลังกายไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อธิบายได้ว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพฤติกรรมการทำงานที่มีความคล้ายคลึงกันหลายด้าน ได้แก่ การยืนนาน การก้มๆ เงยๆ การยกของหนัก และการทำงานในลักษณะซ้ำๆ เป็นเวลานาน ซึ่งพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม อาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านการรับรู้ความเสี่ยงและวิธีการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมมากกว่าปัจจัยดังกล่าว ทำให้ปัจจัยเหล่านี้ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจนต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว





6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

หน่วยงานด้านสุขภาพควรมีการจัดทำโครงการที่มุ่งเน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อมและการสร้างทัศนคติเชิงบวกผ่านการอบรมหรือมีสื่อประชาสัมพันธ์ที่เข้าใจง่าย รวมถึงการส่งเสริมพฤติกรรม การป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม โดยเฉพาะการควบคุมน้ำหนักตัวและควบคุมโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงของโรคข้อเข่าเสื่อมในระยะยาว

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งถัดไป

ควรพัฒนาโปรแกรมการให้ความรู้ในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม เช่น การจัดอบรม การแจก สื่อประชาสัมพันธ์ที่เข้าใจง่าย หรือการใช้สื่อออนไลน์ จัดกิจกรรมส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกในการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อม เช่น การจัดให้มีกลุ่มสนับสนุนในชุมชน เพื่อเล่าเรื่องความสำเร็จของผู้ที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมได้ รวมถึงพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรม การควบคุมน้ำหนักตัวและควบคุมโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น การให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ และการส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมคิด จูหว่า คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย คือ อาจารย์ ดร.สุทธิชัย ศิริเนวล อาจารย์พรพนา สมจิตร และอาจารย์เนตรนภา พรหมมา รวมถึงคณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนสาขาวิชาอนามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ขอขอบพระคุณอาสาสมัครเกษตรกรผู้ปลูกข้าวตำบลแม่กา อำเภอมืองพะเยา จังหวัดพะเยาที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ทำให้การศึกษานี้สำเร็จด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

- กัญญ์ฐพิมพ์ บำรุงวงศ์. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันกลุ่มอาการผิปกติทางระบบโครงร่าง และกล้ามเนื้อของพนักงานนวดแผนไทย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชนาภา อุดมเวช และรัตนศิริ ทาโต. (2562). ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของพนักงานนวดแผนไทย. *วารสารเกื้อการุณย์*, 26(1), 7-23.
- ดวงเดือน ศรีมาตี, หนูทัศน ฝาวีรัตน์, ลำพงษ์ ศรีวงศ์ชัย และกษารณ เทียมวงศ์. (2557). สภาพปัญหาและพฤติกรรมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมของประชาชนในเขตบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม*, 11(2), 37-42.
- เทศบาลตำบลแม่กา. (2566, 20 มกราคม). ข้อมูลแสดงจำนวนประชากรตำบลแม่กา อำเภอมืองพะเยา จังหวัดพะเยา. <http://www.maekalocal.go.th/>.
- ธานี แก้วธรรมานุกุล, วีระพร ศุทธากรณ์ และกัลยาณี ดันตรานนท์. (2563). การวิเคราะห์สถานการณ์ด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าว: ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการทำงาน. *พยาบาลสาร*, 47(4), 100-113.
- นิลุบล ไชยโกมล. (2563). ผลของโปรแกรมบริหารกล้ามเนื้อและข้อเข่าในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี*, 28(3), 384-396.
- นัตยา ดวงประทุม, เพ็ญฟ้า รัตนาคณหุตานนท์, ชัยวัช มะลิไทย และศุภาพิชญ์ ชาวปลายนา. (2565). ผลของโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี. *สัปดาห์ : วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.)*, 9(1), 13-25.



- บุษรา วาจาจำเริญ, ณัฐธิญา คำผล และสุรสิทธิ์ ล้อจิตรอำนาจ. (2559). คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม ในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี. *วารสารเภสัชกรรมไทย*, 8(2), 230-236.
- พิพัฒน์ เพิ่มพูล. (2553). ความรุนแรงของโรคและพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม ในโรงพยาบาลศิริราช [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ระบบคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center (HDC). (2566, 11 มกราคม). อัตราผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการดำเนินงาน จังหวัดพะเยา ปี พ.ศ. 2565. https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=f16421e617aed29602f9f09d951cce68
- วรารณ ไชยชนะ. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สิริยาภรณ์ กันหมุด. (2564). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพในการทำงานของเกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สำนักงานสถิติจังหวัดพะเยา. (2566, 22 มกราคม). รายงานสถิติจังหวัดพะเยา พ.ศ. 2566. <https://phayao.nso.go.th/reports-publications/ebook.html?view=book&id=17:2566&catid=4:provincial-statistical-report>
- Best, J. W. (1997). *Research in education*. Prentice-Hall.
- Bitton, R. (2009). The economic burden of osteoarthritis. *The American Journal of Managed Care*, 18(8 Suppl), S230-235.
- Blagojevic, M., Jinks, C., Jeffery, A., & Jordan, K. P. (2010). Risk factors for onset of osteoarthritis of the Knee in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 18(1), 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2009.08.010>
- Bloom, B. S., Madaus, G. F., & Hastings, J. T. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill.
- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing*. Harper & Row.
- Cross, M., Smith, E., Hoy, D., Nolte, S., Ackerman, I., Fransen, M., Bridgett, L., Williams, S., Guillemin, F., Hill, C. L., Laslett, L. L., Jones, G., Cicuttini, F., Osborne, R., Vos, T., Buchbinder, R., Woolf, A., & March, L. (2014). The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), 1323–30. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204763>
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *Global Health Metrics*, 396(10258), 1204–22.





- Iversen, M. D. (2012). Rehabilitation intervention for pain and disability in osteoarthritis: A review of intervention including exercise, manual technique and assistive device. *Orthopedic Nursing, 31*(2), 103-108. <https://doi.org/10.1097/NOR.0b013e31824fce07>
- Kim, T. R., Ross, J. A., & Smith, D. P. (1969). KOREA: Trends in four national KAP surveys, 1964-67. *Studies in Family Planning, 1*(43), 6-11. <https://doi.org/10.2307/1965090>
- Knoop, J., Dekker, J., Klein, J. P., Van der Leeden, M., Van der Esch, M., Reiding, D., Voorneman, R. E., Gerritsen, M., Roorda, L. D., PM Steultjens, M., & Lems, W. F. (2012). Biomechanical factors and physical examination findings in osteoarthritis of the knee: Associations with tissue abnormalities assessed by conventional radiography and high-resolution 3.0 Tesla magnetic resonance imaging. *Arthritis Research & Therapy, 14*(5), R212. <https://doi.org/10.1186/ar4050>
- Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J., Callahan, L., Copenhaver, C., Dodge, C., Felson, D., Gellar, K., Harvey, W. F., Hawker, G., Herzig, E., Kwoh, C. K., Nelson, A. E., Samuels, J., Scanzello, C., White, D., & Wise, B. (2020). 2019 American college of rheumatology/arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis & Rheumatology, 72*(2), 220-33. <https://doi.org/10.1002/art.41142>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement, 30*(3), 607-610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika, 2*(3), 151-160.
- Long, H., Liu, Q., Yin, H., Wang, K., Diao, N., Zhang, Y., Lin, J., & Guo, A. (2022). Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: Findings from the global burden of disease study 2019. *Arthritis & Rheumatology, 74*(7), 1172-83. <https://doi.org/10.1002/art.42089>
- Marks, R. (2007). Obesity profiles with knee osteoarthritis: Correlation with pain, disability, disease progression. *Obesity, 15*(7), 1867-1874. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.221>
- Turkiewicz, A., Petersson, I. F., Bjork, J., Hawker, G., Dahlberg, L. E., Lohmander, L. S., & Englund, M. (2014). Current and future impact of osteoarthritis on health care: A population-based study with projections to year 2032. *Osteoarthritis and Cartilage, 22*(11), 1826-32. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.07.015>





ปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจ ในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็ก ของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอ็กซนแห่งหนึ่ง ในจังหวัดขอนแก่น

อภิวัดน์ สิวัดนศิริวิทยุไพศาล*, พาณิ สิตกะลิน** และมยุรินทร์ เหล่าจุฬาสวัสดิ์***

Received: July 12, 2024

Revised: October 1, 2024

Accepted: October 1, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอ็กซนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอ็กซนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น และ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอ็กซนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น

การศึกษาในครั้งนี้ใช้รูปแบบศึกษาวิจัยแบบภาคตัดขวางจากกลุ่มประชากร คือ ผู้รับบริการทางกิจกรรมบำบัดของสถานพยาบาลเอ็กซนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นที่มีบทบาทเป็นผู้ดูแล หรือพ่อแม่ หรือญาติ หรือสมาชิกในครอบครัวที่รับผิดชอบนำผู้รับบริการเด็กมาใช้บริการในสถานพยาบาลเอ็กซนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 233 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามปัจจัยส่วนประสมการตลาดของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัด เอ็กซนบุรีรัมย์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น .959 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติอนุมาน ได้แก่ สถิติ Wilcoxon signed - rank test และสถิติสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงระดับคะแนนเฉลี่ยของความคาดหวังอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึก พบว่าปัจจัยส่วนประสมการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์และด้านบุคคลที่มีระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ปัจจัยส่วนประสมการตลาด7Ps / ความคาดหวัง / ความพึงพอใจ / คุณภาพบริการ / คลินิกกิจกรรมบำบัด

*ผู้รับผิดชอบบทความ: อภิวัดน์ สิวัดนศิริวิทยุไพศาล คัดสัถ์ คลินิกการประกอบโรคศิลปะ สาขากิจกรรมบำบัด ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น E-mail: boommc_306@hotmail.com

**นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกบริหารโรงพยาบาล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

***รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

***อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช





The marketing mix factors of the relationship between the levels of expectations and satisfaction in the quality of developmental training services for children at a private occupational therapy clinic in Khon Kaen province

Apiwat Leewattanahiranpaisarn*, Panee Sitakalin** and Mayurin Laorujisawat***

Abstract

The study on the marketing mix factors of the relationship between the levels of expectations and satisfaction in the quality of developmental training services for children at a private occupational therapy clinic in Khon Kaen province. aimed to investigate: 1) the level of expectations and satisfaction with the quality of child development services at a private occupational therapy clinic in Khon Kaen province, and 2) the relationship between the marketing mix factors of expectations and satisfaction with the quality of child development services at the same clinic.

This research employed a cross-sectional study design with a population consisting of caregivers, parents, relatives, or family members responsible for bringing children to receive services at a private occupational therapy clinic in Khon Kaen province. A sample of 233 participants was selected using purposive sampling. The research instrument was a comprehensive questionnaire on the marketing mix factors of expectations and satisfaction with the quality of child development services at the occupational therapy clinic, with a reliability coefficient of .959. The data were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics, including the Wilcoxon signed-rank test and Spearman's rank correlation.

The study results revealed that the average score of expectations was at a moderate level, while the average satisfaction score was high. When analyzing the relationship between expectations and satisfaction with service quality, it was found that the marketing mix factors of product and personnel had a statistically significant relationship with both expectations and satisfaction at the .05 level.

Keywords: Marketing Mix:7Ps / Expectation / Satisfaction / Service quality / Occupational therapy clinic

**Corresponding Author: Apiwat Leewattanahiranpaisarn, Kid's Up Occupational Therapy Clinic, Nai Mueang Subdistrict, Mueang District, Khon Kaen Province, E-mail: boommc_306@hotmail.com*

**M.Sc. Health Science, School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open University*

***Assistant Professor, Master of Public Health, School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open University*

****Lecturer, Master of Public Health, School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open University*





1. บทนำ

ช่วงวัยเด็กถือเป็นช่วงวัยที่สำคัญ เพราะเด็กที่เจริญเติบโตด้วยพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย ทั้งทางด้านร่างกาย และด้านจิตใจจะโตไปเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพเป็นกำลังที่สำคัญของประเทศชาติและประชากรโลกต่อไป จากการใช้คู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยได้ประเมินแนวโน้มพัฒนาการเด็กประถมวัยของประเทศไทย พบว่า เด็กไทยร้อยละ 25 มีพัฒนาการไม่สมวัย (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2565) นอกจากนี้กรมอนามัยพบเด็กไทยมีพัฒนาการล่าช้าค่อนข้างสูงอยู่ที่ร้อยละ 30 ซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความสามารถของเด็กเมื่อเข้าสู่ระดับการเรียนรู้ในชั้นที่สูงขึ้น (ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565) ปัญหาพัฒนาการเด็กไทย จึงเป็นประเด็นปัญหาที่ยังมีช่องว่างที่ไม่ได้ถูกให้ความสำคัญ (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2563) ดังนั้นเด็กที่ไม่ได้รับการแก้ไขพัฒนาการที่ผิดปกติหรือไม่ได้รับส่งเสริมพัฒนาการที่เหมาะสมตั้งแต่แรกจะเป็นภาระต่อสังคมในระยะยาวต่อไปในอนาคต

ในมุมมองทางกิจกรรมบำบัดเป้าหมายหลัก คือ การช่วยให้บุคคลมีส่วนร่วมในกิจวัตรประจำวันของตนเองได้เหมาะสมตามช่วงวัย เพิ่มความสามารถในการประกอบกิจกรรมที่ต้องการจะทำ จำเป็นต้องทำ หรือคาดหวังที่จะทำโดยการปรับเปลี่ยนกิจกรรมหรือสภาพแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการดำเนินชีวิตให้ดีขึ้น (WFOT, n.d.) ตามมาตรฐานการประกอบโรคศิลปะสาขากิจกรรมบำบัด โดย กระทรวงสาธารณสุข (2554) กล่าวว่า การบริการทางกิจกรรมบำบัดเป็นการปฏิบัติงานต่อผู้รับบริการตามประเภทของปัญหา ปัจจัยเสี่ยง ความบกพร่องทางด้านร่างกาย จิตใจ การเรียนรู้และพัฒนาการเกี่ยวกับเด็ก อารมณ์ และสังคม ดังนั้นการให้บริการทางกิจกรรมบำบัดในสถานพยาบาลจึงต้องให้บริการตามมาตรฐานการประกอบโรคศิลปะสาขากิจกรรมบำบัด เพื่อการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและคำนึงถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้รับบริการทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน

พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 (กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ที่ให้บริการด้านกิจกรรมบำบัดแก่ผู้รับบริการเด็กเพื่อให้การดำเนินการสถานพยาบาลเป็นไปตามมาตรฐานและเกิดประโยชน์กับผู้รับบริการ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อคุณภาพของการให้บริการ ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพการให้บริการเพื่อแข่งขันกับสถานพยาบาลอื่นๆ มาตรฐานของการบริการที่ดีมักถูกกำหนดด้วยคุณภาพของการให้บริการ ซึ่งคุณภาพจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้รับบริการได้รับสินค้าหรือบริการนั้นๆ คุณภาพบริการในสถานพยาบาลมักถูกประเมินจากมิติหลายด้าน เช่น การปรึกษาแพทย์ ความพร้อมในการเข้าถึงบริการ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ความปลอดภัย และความเป็นมืออาชีพทางการแพทย์ การให้คำปรึกษาจากแพทย์ได้รับการประเมินสูงสุดจากผู้ป่วย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างแพทย์และผู้ป่วยมีผลต่อความพึงพอใจอย่างมาก (Abbasi-Moghaddam et al., 2019) ความพึงพอใจของผู้รับบริการเกิดขึ้นเมื่อความคาดหวังที่มีต่อการบริการนั้นตรงหรือเกินกว่าที่ผู้รับบริการคาดหวัง ส่วนคุณภาพของการบริการเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจ เช่น การให้บริการที่รวดเร็ว ความสะอาด สบาย ความเป็นมิตรของพนักงาน และความสามารถในการตอบสนองความต้องการเฉพาะของลูกค้า จากการศึกษาพบว่าผู้รับบริการมักจะมีคามคาดหวังในด้านต่างๆ เช่น ความน่าเชื่อถือ การเอาใจใส่ และความเป็นมืออาชีพของผู้ให้บริการ หากบริการที่ได้รับจริงมีคุณภาพต่ำกว่าความคาดหวัง ผู้รับบริการมักจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ อย่างไรก็ตามหากบริการมีคุณภาพสูงเกินกว่าความคาดหวัง ผู้รับบริการจะรู้สึกพึงพอใจและมีแนวโน้มที่จะกลับมาใช้บริการซ้ำ (ช่อดาว เมืองพรหม, 2562, Emerald Insight, 2023, Abbasi-Moghaddam et al., 2019) สถานพยาบาลเอกชนจึงจำเป็นต้องพัฒนาการให้บริการเพื่อให้เกิดความพึงพอใจและสร้างการรับรู้ถึงคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจเข้ารับบริการในสถานพยาบาล คำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้รับบริการในการรักษาพยาบาลและความรู้สึกที่ผู้รับบริการได้รับ (Wang et al, 2023)





บทบาทของส่วนประสมการตลาด (7Ps) ที่ประกอบไปด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่หรือช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการให้บริการ มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วยในคลินิก ซึ่งการผสมผสานระหว่างปัจจัยส่วนประสมการตลาดทั้ง 7 ประการมีความสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าหรือผู้ป่วยในคลินิกสุขภาพ โดยเฉพาะคลินิกเอกชน ซึ่งต้องปรับใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ (Siripipatthanakul & Chana, 2021) การนำแนวคิดส่วนประสมการตลาดทั้ง 7P มาใช้ในการพัฒนาการบริการของสถานพยาบาลจะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วยได้อย่างชัดเจน การให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การตั้งราคาที่เหมาะสม การพัฒนาสถานที่ที่เข้าถึงง่าย การส่งเสริมการขายอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มศักยภาพบุคลากร การปรับปรุงกระบวนการให้บริการให้รวดเร็ว และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี จะช่วยสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจและทำให้ผู้ป่วยกลับมาใช้บริการซ้ำ และยิ่งไปกว่านั้นยังช่วยเสริมสร้างความภักดีของผู้ป่วยต่อสถานพยาบาล (Ahmed et al., 2023, Abbasi-Moghaddam et al., 2019, Ali et al., 2024, Shah Alam et al., 2023) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ด้านปัจจัยส่วนประสมการตลาดของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนและพัฒนาการให้บริการต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional research) โดยเก็บข้อมูลจากผู้มารับบริการที่มาใช้บริการฝึกพัฒนาการเด็กที่คลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ระยะเวลาการดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัยอยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2567

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ ผู้รับบริการทางกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นที่มีบทบาทเป็นผู้ดูแล หรือพ่อแม่ หรือญาติ หรือสมาชิกในครอบครัวที่รับผิดชอบนำผู้รับบริการเด็กมาใช้บริการ จำนวน 387 คน จากจำนวนสถิติผู้มารับบริการที่ทางกิจกรรมบำบัด โดยคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการของ Krejcie and Morgan (ภากร ช่วยสกุล, 2566) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกิน 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 194 คน เนื่องจากป้องกันการสูญหายของข้อมูลและความครบถ้วนของข้อมูล จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีก จำนวนร้อยละ 20 จึงได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 233 คน และใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อคัดเลือกเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างเกณฑ์คัดเข้าโดยมีอายุระหว่าง 18 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง สามารถอ่านภาษาไทย และตอบคำถามในสอบถาม และเป็นผู้รับบริการที่มีบทบาทเป็นผู้ดูแล หรือพ่อแม่ หรือญาติ หรือสมาชิกในครอบครัวที่รับผิดชอบนำผู้รับบริการเด็กมาใช้บริการในสถานพยาบาลเอกชน อย่างน้อย 3 ครั้ง เกณฑ์คัดออก เป็นผู้รับบริการที่มีบทบาทเป็นผู้ดูแล หรือพ่อแม่ หรือญาติ หรือสมาชิกในครอบครัวที่รับผิดชอบนำผู้รับบริการเด็กมาใช้บริการในสถานพยาบาลเอกชน





น้อยกว่า 3 ครั้ง และไม่สามารถตอบข้อคำถามในแบบสอบถามได้ และจะถูกถอนออกจากการวิจัยเมื่อไม่สามารถตอบข้อคำถามในแบบสอบถามได้ครบทุกข้อหรือตอบแบบสอบถามไม่แล้วเสร็จ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามงานวิจัย เรื่อง การศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ฉบับสมบูรณ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผ่านการหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง และผ่านการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยการใช้วิธีการหาค่าแอลฟาครอนบาคได้ค่าแอลฟาครอนบาคของข้อคำถามความคาดหวัง เท่ากับ .988 ค่าแอลฟาครอนบาคของข้อคำถามความพึงพอใจ เท่ากับ .990 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .959 ได้แบบสอบถามงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่มีจำนวนทั้งหมด 10 หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ ระดับการศึกษาสูงสุด ความสัมพันธ์กับผู้รับบริการ และความถี่ในการเข้ารับบริการ โดยให้กลุ่มตัวอย่างเลือกข้อความที่ตรงกับตนเองมากที่สุดเพียง 1 คำตอบเท่านั้น

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้รับบริการ ได้แก่ การรู้จักหน่วยงาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเลือกข้อความที่ตรงกับตนเองได้หลายคำตอบ ส่วนสถานภาพการใช้บริการ จำนวนครั้งในการเข้ารับบริการ และการบอกต่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกข้อความที่ตรงกับตนเองมากที่สุดเพียง 1 คำตอบเท่านั้น

ส่วนที่ 3 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่หรือช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการให้บริการ โดยมีระดับการให้คะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการแบบ Rating scale ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน และสามารถแปลผลเป็นระดับ ได้แก่ ระดับน้อยที่สุดได้ 1 คะแนน ระดับน้อยได้ 2 คะแนน ระดับปานกลางได้ 3 คะแนน ระดับมากได้ 4 คะแนน และระดับมากที่สุดได้ 5 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการ ผู้วิจัยติดต่อประชาสัมพันธ์เพื่อเชิญชวนเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย หลังจากนั้นนัดหมายกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยอย่างครบถ้วนและให้โอกาสในการตัดสินใจในการเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย กลุ่มตัวอย่างได้ลงนามยินยอมในเอกสารยินยอมเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัย เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 233 คน วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและนำเสนอข้อมูลการวิจัย หลังจากนั้นสรุปผลและจัดทำรายงานการวิจัย

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

3.3.2 สถิติอนุมาน (Inferential Statistics) ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวไม่เป็นโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ผลของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริกในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กใช้สถิติ Wilcoxon signed - rank test for matched paired difference วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (The Spearman Rank Difference Method)



3.3 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้นำโครงร่างงานวิจัยเสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อขออนุญาตทำการศึกษาวิจัยให้ข้อมูลชี้แจงรายละเอียดของการวิจัยในครั้งนี้ให้ทราบ โดยอาสาสมัครจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยทั้งหมดก่อนที่จะลงนามยินยอมการเข้าร่วมวิจัย รวมถึงสิทธิในการเข้าร่วมการวิจัยและการตัดสินใจที่จะเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมการวิจัยตามความสมัครใจ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวออกจากการเป็นอาสาสมัครในการวิจัยได้ตลอดเวลา ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีการเปิดเผยข้อมูลพื้นฐาน รวมถึงข้อมูลส่วนตัวและนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช รหัสโครงการวิจัย STOUIRB 2567/010.0612 อนุมัติเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2567

4. ผลการวิจัย

ข้อมูลส่วนที่ 1 ของแบบสอบถามเป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ ระดับการศึกษาสูงสุด ความสัมพันธ์กับผู้รับบริการ และความถี่ในการเข้ารับบริการ ข้อมูลในส่วนนี้ได้ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (n = 233)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	1) เพศชาย	61
	2) เพศหญิง	172
ช่วงอายุ	1) 20 – 24 ปี	11
	Min = 24	
	2) 25 – 44 ปี	164
	Max = 65	
	3) 45 – 59 ปี	52
สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	อายุเฉลี่ย = 35	
	4) 60 ปีขึ้นไป	6
	1) โสด	18
	2) สมรส	192
	3) หย่าร้าง	20
การศึกษาสูงสุด	4) แยกกันอยู่	3
	1) ไม่ได้เรียน	1
	2) ประถมศึกษา	7
	3) มัธยมศึกษา	22
	4) ปวส.หรือ ปวช.	34
	5) ปริญญาตรี	158
	6) สูงกว่าปริญญาตรี	11
ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับผู้รับบริการเด็ก	1) พ่อหรือแม่	155
	2) ลูกพี่หรือน้าอา	34
	3) ปู่ย่าหรือตายาย	37
	4) พี่น้อง	2
	5)ญาติฝ่ายพ่อ	1
	6) ญาติฝ่ายแม่	2
	7) อื่น ๆ	2



ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (n = 233) (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความถี่ในการพาผู้รับบริการเด็กเข้ารับบริการ	1) เป็นประจำทุกครั้ง	130 55.79
	2) เกือบจะทุกครั้ง	62 26.61
	3) บ่อยหรือมากกว่า 3 ครั้ง	24 10.30
	4) ประมาณ 3 ครั้ง	9 3.86
	5) ประมาณ 1 - 2 ครั้ง	8 3.44

จากตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.80 มีอายุอยู่ในช่วง 25 - 44 ปี ร้อยละ 70.40 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในสถานภาพสมรส ร้อยละ 82.40 การศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 67.81 ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ ผู้รับบริการเด็ก โดยเป็นพ่อหรือแม่ ร้อยละ 66.52 และความถี่มากที่สุดในการพาผู้รับบริการเด็กเข้ารับบริการ คือ เป็นประจำทุกครั้ง ร้อยละ 55.79

ข้อมูลส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามเป็นข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้รับบริการ ได้แก่ การรู้จักหน่วยงาน สถานภาพการใช้บริการ จำนวนครั้งในการเข้ารับบริการ และการบอกต่อ ข้อมูลในส่วนนี้ได้ผ่านวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้รับบริการ (n = 233)

ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของ ผู้รับบริการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของ ผู้รับบริการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่องทางรับรู้เกี่ยวกับบริการของคลินิก	1) การบอกต่อจากคนรู้จัก	110 47.21	เคยใช้บริการคลินิกอื่น	1) เคย	126 54.10
	2) แพทย์ / คลินิกแพทย์	24 10.30		2) ไม่เคย	107 45.90
	3) หน่วยงาน/โรงเรียน	3 1.29	ความถี่ในการเข้ารับบริการที่คลินิกแห่งนี้	1) 1 - 3 ครั้ง	43 18.50
	4) เดินทางผ่าน	12 5.15		2) 4 - 10 ครั้ง	43 18.50
	5) เพจเฟซบุ๊ก	148 63.52		3) 11-15 ครั้ง	82 35.10
	6) กลุ่มไลน์ (Line group)	4 1.72		4) 16 - 20 ครั้ง	20 8.60
	7) กลุ่มทางเฟซบุ๊ก	14 6.01		5) มากกว่า 20 ครั้ง	45 19.30
	8) หนังสือประชาสัมพันธ์	6 2.58	การบอกต่อผู้อื่นให้มาใช้บริการที่คลินิก	1) บอกต่ออย่างแน่นอน	225 96.60
	9) อื่นๆ	2 0.86		2) ยังไม่แน่ใจ	8 3.40
				3) ไม่บอกต่อแน่นอน	0 0

จากตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้รับบริการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีช่องทางรับรู้เกี่ยวกับเกี่ยวกับบริการของคลินิกผ่านเพจเฟซบุ๊ก ร้อยละ 63.52 มากที่สุด รองลงมาคือ การบอกต่อจากคนรู้จัก ร้อยละ 47.21 ส่วนใหญ่เคยใช้บริการคลินิกกิจกรรมบำบัดอื่นมาก่อน ร้อยละ 54.10 ความถี่ในการเข้ารับบริการที่คลินิก กิจกรรมบำบัดแห่งนี้ส่วนใหญ่มีจำนวนครั้ง 11-15 ครั้ง ร้อยละ 35.10 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะบอกต่อผู้อื่นให้มาใช้บริการที่คลินิก โดยจะบอกต่ออย่างแน่นอน ร้อยละ 96.60

ข้อมูลส่วนที่ 3 ของแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดของระดับความคาดหวัง และระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่หรือช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ด้านการ



ส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการให้บริการข้อมูลในส่วนนี้ได้ผ่านวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ตารางที่ 3 ข้อมูลคะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น (n = 233)

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด	คะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการ					
	ความคาดหวัง			ความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.06	.58	มาก	4.55	.37	มาก
2. ปัจจัยด้านราคา	3.98	.58	ปานกลาง	4.26	.48	มาก
3. ปัจจัยด้านสถานที่/ช่องทางจัดจำหน่าย	3.90	.62	ปานกลาง	4.44	.44	มาก
4. ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	3.83	.65	ปานกลาง	4.36	.55	มาก
5. ปัจจัยด้านบุคคล	4.05	.68	มาก	4.55	.39	มาก
6. ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ	3.95	.69	ปานกลาง	4.51	.45	มาก
7. ปัจจัยด้านกระบวนการให้บริการ	4.01	.68	มาก	4.49	.39	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.97	.08	ปานกลาง	4.451	0.10	มาก

จากตารางที่ 3 ข้อมูลคะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการ พบว่า ในคะแนนความคาดหวังในคุณภาพบริการ เฉลี่ยอยู่ที่ 3.97 (S.D. 0.08) ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนความพึงพอใจในคุณภาพบริการ เฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 (S.D. 0.10) ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับมาก

การเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็ก วิเคราะห์ผลของแบบสอบถามโดยใช้สถิติ Wilcoxon signed - rank test for matched paired difference วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 4 ระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น (n = 233)

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด	คะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจ				z	Asymp. Sig. (2-tailed)
	ความคาดหวัง		ความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.		
1. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.061	.576	4.55	.369	-9.504	.001**
2. ปัจจัยด้านราคา	3.975	.578	4.26	.475	-5.779	.001**
3. ปัจจัยด้านสถานที่/ช่องทางจัดจำหน่าย	3.896	.622	4.44	.438	-9.283	.001**
4. ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	3.826	.648	4.36	.554	-8.752	.001**
5. ปัจจัยด้านบุคคล	4.047	.684	4.55	.393	-8.519	.001**
6. ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ	3.951	.688	4.51	.447	-8.899	.001**
7. ปัจจัยด้านกระบวนการให้บริการ	4.014	.676	4.49	.393	-7.990	.001**

**p<.001





จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการตามปัจจัยส่วนประสมการตลาดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในคุณภาพบริการมากกว่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในคุณภาพบริการในทุกปัจจัยส่วนประสมการตลาด

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวไม่เป็นโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ผลของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติแบบนอนพารามेटริกในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (The Spearman Rank Difference Method)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น (n = 233)

Correlation Coefficient (Sig. 2-tailed)		ระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการ						
ปัจจัยส่วนประสมการตลาด	ระดับความคาดหวังในคุณภาพบริการ	1. ด้านผลิตภัณฑ์	2. ด้านราคา	3. ด้านสถานที่	4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	5. ด้านบุคคล	6. ด้านลักษณะทางกายภาพ	7. ด้านกระบวนการให้บริการ
1. ด้านผลิตภัณฑ์		.160* (.01)						
2. ด้านราคา			.079 (.23)					
3. ด้านสถานที่				.015 (.83)				
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด					.037 (.57)			
5. ด้านบุคคล						.191* (.00)		
6. ด้านลักษณะทางกายภาพ							.114 (.08)	
7. ด้านกระบวนการให้บริการ								.097 (.14)

*p < .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนของปัจจัยส่วนประสมการตลาดเพียง 2 ด้านเท่านั้น คือ ด้านผลิตภัณฑ์และด้านบุคคลที่มีคะแนนเฉลี่ยของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจมีความสัมพันธ์ในระดับน้อยมาก โดยมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปัจจัยด้านอื่นๆ ของความคาดหวังและความพึงพอใจไม่มีความสัมพันธ์กัน

5. อภิปรายผลและสรุปผล

การศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น สามารถอภิปรายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจในคุณภาพบริการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น จากการศึกษาคะแนนความคาดหวังในคุณภาพบริการอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนความพึงพอใจในคุณภาพบริการอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์คะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการตามปัจจัยส่วนประสมการตลาด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในคุณภาพบริการมากกว่าคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในคุณภาพบริการในทุกปัจจัยส่วนประสมการตลาด ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า คะแนนความคาดหวังในคุณภาพบริการเฉลี่ยอยู่ที่ 3.97 ในระดับปานกลาง ขณะที่คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 ในระดับมาก



ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในบริการที่สูงกว่าความคาดหวังของตน งานวิจัยของ Choi et al. (2021) พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่สูงกว่าความคาดหวังจะทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ซึ่งสามารถนำไปสู่ความภักดีของลูกค้าได้ในระยะยาว การสร้างความพึงพอใจที่สูงกว่าความคาดหวังนั้นสามารถทำได้ผ่านการให้บริการที่มีคุณภาพและการพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากร (Lee et al., 2020) การศึกษายังพบว่า ความแตกต่างระหว่างคะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hossain et al. (2023) ที่ระบุว่าคลินิกที่สามารถให้บริการที่เกินความคาดหวังของลูกค้าได้จะสามารถสร้างความพึงพอใจที่สูงขึ้นได้ โดยเฉพาะในบริการด้านสุขภาพและการฟื้นฟู ซึ่งมีการแข่งขันสูง ความพึงพอใจในบริการที่มีคุณภาพมักนำไปสู่การแนะนำคลินิกหรือบริการต่อไปให้กับผู้อื่น (Alshahrani et al., 2022) และงานวิจัยของ Kumar and Singh (2020) มุ่งเน้นไปที่การศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการและความคาดหวังของผู้ป่วยในคลินิกกิจกรรมบำบัด โดยการวิจัยนี้ได้สำรวจถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อประสบการณ์ของผู้ป่วยที่รับบริการในคลินิก ซึ่งประกอบด้วย คุณภาพของบริการที่ได้รับ ความสามารถของบุคลากร และระดับความพึงพอใจของผู้ป่วย เมื่อเปรียบเทียบกับความคาดหวังเดิม พบว่าความเชี่ยวชาญและความสามารถของนักกิจกรรมบำบัดเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่รู้สึกว่าการบำบัดมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการบำบัดและสามารถให้คำแนะนำที่มีประสิทธิภาพจะมีความพึงพอใจมากขึ้น นอกจากนี้ความชัดเจนในการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยและนักกิจกรรมบำบัดมีผลต่อการรับรู้ถึงคุณภาพบริการ ผู้ป่วยที่ได้รับข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับแผนการบำบัด การตั้งเป้าหมาย และความคืบหน้าของการรักษาจะมีความรู้สึกมั่นใจในบริการและลดความกังวลเกี่ยวกับกระบวนการบำบัด ในแง่ของความคาดหวังของผู้ป่วย พบว่าผู้ป่วยมักจะคาดหวังให้บริการที่ได้รับสามารถช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การตอบสนองความคาดหวังเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วย ดังนั้นคุณภาพบริการในคลินิกกิจกรรมบำบัดที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วย ประกอบด้วย ความเชี่ยวชาญของนักบำบัด ความชัดเจนในการสื่อสาร และการตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ป่วย การให้บริการที่มีมาตรฐานสูงในด้านเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างความไว้วางใจและความพึงพอใจของผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ จากข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้รับบริการจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีช่องทางรับรู้เกี่ยวกับเกี่ยวกับบริการของคลินิกผ่านเพจเฟซบุ๊กมากที่สุด รองลงมาคือ การบอกต่อจากคนรู้จัก ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าช่องทางออนไลน์ผ่านเฟซบุ๊ก และช่องทางออฟไลน์ผ่านการบอกต่อ ทำให้เกิดการรับรู้ถึงบริการของคลินิกและเข้ามาใช้บริการ และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะบอกต่อผู้อื่นให้มาใช้บริการที่คลินิกอย่างแน่นอน แสดงให้เห็นว่าผู้รับบริการเชื่อมั่นในคุณภาพการให้บริการและเกิดการบอกต่อสิ่งที่พึงพอใจให้กับผู้รับบริการรายอื่นๆ ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งของคลินิกกิจกรรมบำบัดแห่งนี้ คือ การรักษาลูกค้าให้ดีที่สุดกล่าวคือ ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจแล้วเกิดการบอกต่อไปยังผู้รับบริการรายใหม่เพื่อให้มาใช้บริการที่คลินิกกิจกรรมบำบัดแห่งนี้ในอนาคต สอดคล้องกับการศึกษาของ สุรัชย์ มูลสาร และปรียา รินรัตนกร (2563) ที่พบว่าคุณภาพการให้บริการที่ดีทำให้ลูกค้ามีความภักดีจนสามารถบอกต่อและกลับมาใช้บริการซ้ำ เพื่อให้ผู้รับบริการเข้ารับการรักษาได้สะดวกและรวดเร็วหรือเกิดการบอกต่อแนะนำให้บุคคลอื่นๆ เมื่อผู้รับบริการมีความคาดหวังต่อการให้บริการที่ได้รับ ผู้รับบริการย่อมมีความพึงพอใจต่อการให้บริการในระดับสูง ความพึงพอใจต่อการใช้บริการทุกด้านมีความสัมพันธ์กับความจงรักภักดีในการใช้บริการ การให้บริการคลินิกกิจกรรมบำบัด โดยเน้นความสำคัญต่อการให้บริการที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานวิชาชีพกิจกรรมบำบัด มาตรฐานการปฏิบัติงานกิจกรรมบำบัด และมาตรฐานผลลัพธ์การให้บริการกิจกรรมบำบัด (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานโครงสร้าง การให้บริการกิจกรรมบำบัด เป็นมาตรฐานบริการที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถานที่ บุคลากร การบริหารจัดการ เครื่องมือและอุปกรณ์ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริการทางกิจกรรมบำบัด โดยเฉพาะ



ผู้รับบริการต้องได้รับบริการที่มีมาตรฐานและปลอดภัย เป็นการให้บริการอย่างมีคุณภาพจะต้องได้รับการบริการจากบุคลากรทางการแพทย์ที่ประทับใจ ย่อมส่งผลให้ผู้รับบริการมีความพึงพอใจ ตอบสนองตามความคาดหวัง ทำให้เกิดความรู้สึกอยากกลับมาใช้บริการอีก

การพัฒนางค์ประกอบตามปัจจัยส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix หรือ 7P) มีศักยภาพในการช่วยเพิ่มความพึงพอใจในบริการของสถานพยาบาลสุขภาพได้อย่างมาก เนื่องจากการมุ่งเน้นที่ปัจจัยสำคัญซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้ป่วยในหลากหลายมิติ เริ่มต้นที่ผลิตภัณฑ์หรือบริการ การพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือบริการ ให้ครอบคลุมและตรงกับความต้องการของผู้ป่วย เช่น การให้คำปรึกษาเฉพาะทาง การเข้าถึงบริการได้สะดวก และความเชี่ยวชาญของบุคลากรทางการแพทย์จะช่วยให้ผู้ป่วยมั่นใจในคุณภาพบริการมากขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ (Ali et al., 2024) ในส่วนของ การพัฒนาระบบบริการที่ตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะเจาะจง เช่น โปรแกรมดูแลสุขภาพที่ออกแบบมาเพื่อเด็กหรือบริการดูแลเฉพาะทางจะช่วยสร้างประสบการณ์ที่ดีและเพิ่มความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญ (Ahmed et al., 2023) ในส่วนของการตั้งราคา การทำให้ราคาเข้าถึงได้และเป็นธรรมต่อผู้ป่วยถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยสร้างความพึงพอใจ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่มีรายได้น้อย การให้บริการในราคาที่สมเหตุสมผลได้ เช่น การลดค่าใช้จ่ายในบริการตรวจรักษาเบื้องต้น หรือการจัดทำแพ็คเกจบริการที่คุ้มค่า สามารถเพิ่มความพึงพอใจและทำให้ผู้ป่วยรู้สึกคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป (Abbasi-Moghaddam et al., 2019) นอกจากนี้การเข้าถึงสถานพยาบาลอย่างง่ายดายเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วย การจัดตั้งสถานพยาบาลในทำเลที่สะดวกต่อการเดินทางหรือการมีสาขาย่อยที่ใกล้เคียงสามารถช่วยลดความยุ่งยากในการเข้าถึงบริการ นอกจากนี้ การพัฒนาสถานที่ให้บริการให้มีสภาพแวดล้อมที่สะอาด ปลอดภัย และทันสมัย จะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกประทับใจและเชื่อมั่นในคุณภาพการบริการ (Emerald Insight, 2023) รวมถึงการส่งเสริมการขายที่ดีเป็นวิธีหนึ่งในการสร้างการรับรู้ในบริการของสถานพยาบาล การใช้สื่อดิจิทัลและแพลตฟอร์มออนไลน์ช่วยในการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับบริการสุขภาพที่สถานพยาบาลมี เช่น การจัดแคมเปญสุขภาพ การจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ หรือการใช้โปรแกรมสมาชิกเพื่อสร้างฐานลูกค้าที่ภักดีจะช่วยเพิ่มการมองเห็นและสร้างความไว้วางใจในบริการได้ (Ali et al., 2024) ในส่วนของบุคลากรเป็นส่วนสำคัญในประสบการณ์การใช้บริการของผู้ป่วย โดยเฉพาะในสถานพยาบาลที่บุคลากรทางการแพทย์ต้องมีความเชี่ยวชาญและมีทักษะในการสื่อสารกับผู้ป่วยได้ดี การอบรมบุคลากรให้มีความสามารถในการให้บริการที่ดี นอกจากจะสร้างความประทับใจแล้ว ยังช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกมั่นใจและไว้วางใจในบริการ การให้บริการที่มีความเอาใจใส่และเป็นมืออาชีพถือเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความพึงพอใจสูงสุด (Shah Alam et al., 2023) นอกจากนี้กระบวนการที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพช่วยลดความยุ่งยากและเวลาที่ผู้ป่วยต้องเสียไปในการรอรับบริการ ตัวอย่างเช่น การใช้เทคโนโลยีในการจัดการนัดหมายผ่านแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงบริการได้ง่ายขึ้นและสะดวกต่อการจัดการเวลาของตนเอง การลดเวลารอคอยและการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการบริการจึงมีผลอย่างมากต่อความพึงพอใจของผู้ป่วย (Abbasi-Moghaddam et al., 2019) นอกจากนั้นสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาลและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีผลต่อการรับรู้ถึงคุณภาพการให้บริการ เช่น ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ ความทันสมัยของอุปกรณ์ทางการแพทย์ และความสะอาดสบายในสถานที่ สิ่งเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการสร้างความพึงพอใจ หากสถานพยาบาลสามารถสร้างประสบการณ์ที่ดีผ่านการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ ผู้ป่วยจะรู้สึกมั่นใจในความเป็นมืออาชีพของสถานพยาบาล (Ahmed et al., 2023) สุดท้ายการนำแนวคิดส่วนประสมการตลาดทั้ง 7P มาใช้ในการพัฒนาการบริการของสถานพยาบาลจะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วยได้อย่างชัดเจน การให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การตั้งราคาที่เหมาะสม การพัฒนาสถานที่ที่เข้าถึงง่าย การส่งเสริมการขายอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มศักยภาพบุคลากร การปรับปรุงกระบวนการให้บริการให้รวดเร็ว และการจัดการ



สิ่งแวดล้อมที่ดี จะช่วยสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจและทำให้ผู้ป่วยกลับมาใช้บริการซ้ำ และยังไปกว่านั้น ยังช่วยเสริมสร้างความภักดีของผู้ป่วยต่อสถานพยาบาล

ผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดของความสัมพันธ์ของระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจ ในคุณภาพบริการการฝึกพัฒนาการเด็กของคลินิกกิจกรรมบำบัดเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น พบว่า ปัจจัย ส่วนประสมการตลาดเพียง 2 ด้านเท่านั้น คือ ด้านผลิตภัณฑ์และด้านบุคคลที่มีคะแนนเฉลี่ยของความคาดหวัง และความพึงพอใจมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับน้อยมาก มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปัจจัยด้านอื่นๆ ของความคาดหวังและความพึงพอใจไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคาดหวังและความพึงพอใจในสองด้านหลัก ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์และบุคคล ซึ่งบ่งบอกถึงความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพของบริการที่ตอบสนองต่อความคาดหวัง ของลูกค้าอย่างชัดเจน การสร้างความพึงพอใจในบริการต้องอาศัยการมุ่งเน้นในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และบริการให้สอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้บริการ ในบริบทของการฝึกอบรมบุคลากร งานวิจัยของ Khan et al. (2022) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกอบรมบุคลากรในการยกระดับคุณภาพบริการ โดยพบว่าการลงทุนในด้านการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความสามารถในการให้บริการ ที่มีคุณภาพ แต่ยังส่งผลให้เกิดการสร้าง ความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การให้บริการที่มีคุณภาพสูงสามารถสร้างความเชื่อมั่นและความไว้วางใจในบริการ ทำให้ลูกค้าเกิดความภักดีต่อบริการและสร้างความสัมพันธ์ที่ยั่งยืนระหว่างผู้ให้บริการกับคลินิก นอกจากนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของ ลูกค้าอย่างแท้จริงก็เป็นปัจจัยที่สามารถทำให้เกิดความพึงพอใจที่สูงขึ้นได้ (Singh et al., 2021) ในอุตสาหกรรม การบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสุขภาพและการฟื้นฟู การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ตอบสนองต่อ ความต้องการและความคาดหวังที่แท้จริงของลูกค้า มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความพึงพอใจและความ ภักดีของลูกค้า งานวิจัยของ Zadeh et al. (2023) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการปรับปรุงคุณภาพบริการ ในภาคสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการบริการที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมและฟื้นฟู ซึ่งการตอบสนองต่อ ความคาดหวังของลูกค้าโดยการพัฒนาบริการให้มีคุณภาพสูงนั้น มีผลกระทบต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้า อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Nusair et al. (2020) ที่พบว่าการจัดการด้านการตลาดอย่างมี ประสิทธิภาพจะส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และสามารถสร้างความภักดีในบริการได้ โดยเฉพาะในกลุ่ม ลูกค้าที่ต้องการการบริการที่มีคุณภาพสูงและตรงตามความคาดหวัง การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความคาดหวัง และความต้องการของลูกค้าอย่างละเอียด เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาบริการที่มีคุณภาพสูง ที่ตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้นได้โดยรวมแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมการตลาดกับความ หวังและความพึงพอใจในบริการการฝึกพัฒนาการเด็ก เป็นสิ่งที่ต้องการการพัฒนาต่อเนื่องและการประเมินผล เพื่อให้สามารถปรับปรุงบริการและเพิ่มคุณภาพการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการให้ความสำคัญกับ ด้านผลิตภัณฑ์และการฝึกอบรมบุคลากรจะช่วยให้คลินิกสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภครได้มากยิ่งขึ้น และในที่สุดจะนำไปสู่การสร้าง ความเชื่อมั่นและความไว้วางใจในบริการที่มีอยู่

จึงสามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่า ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยของความคาดหวังในคุณภาพบริการ อยู่ในระดับปานกลาง และคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจในคุณภาพบริการอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา ความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังและความพึงพอใจในคุณภาพบริการตามปัจจัยส่วนประสมการตลาด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในคุณภาพบริการสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยความคาดหวังในคุณภาพบริการในทุกปัจจัยส่วนประสมการตลาด พบความสัมพันธ์ของระดับ ความคาดหวังและความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลิตภัณฑ์และบุคคลเท่านั้น โดยความสัมพันธ์ อยู่ในระดับน้อยมาก ขณะที่ปัจจัยด้านอื่นๆ ของความคาดหวังและความพึงพอใจไม่มีความสัมพันธ์กัน การศึกษา





ครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพบริการเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านผลิตภัณฑ์และการพัฒนาบุคลากร ซึ่งสามารถสร้างความพึงพอใจในบริการได้อย่างมีนัยสำคัญ การมีความเข้าใจในความคาดหวังของลูกค้าและการปรับปรุงคุณภาพบริการจึงเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคลินิกและผู้ใช้บริการ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้านของการให้บริการฝึกพัฒนาการเด็กในคลินิกกิจกรรมบำบัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการปรับปรุงคุณภาพบริการและการฝึกอบรมบุคลากร ได้แก่ 1) การปรับปรุงบริการ คลินิกควรนำผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นถึงระดับความคาดหวังและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการมาปรับปรุงบริการให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า เช่น การพัฒนาโปรแกรมฝึกพัฒนาการที่มีคุณภาพสูง รวมถึงการปรับเปลี่ยนวิธีการให้บริการเพื่อให้เหมาะสมกับความคาดหวังที่หลากหลาย 2) การฝึกอบรมบุคลากร เนื่องจากพบว่าความพึงพอใจมีความสัมพันธ์กับด้านบุคคล การลงทุนในด้านการฝึกอบรมบุคลากรให้มีทักษะและความรู้ในการให้บริการที่มีคุณภาพสูงจะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) การสื่อสารกับผู้ใช้บริการ การสร้างช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแก่คลินิกได้จะช่วยให้คลินิกสามารถปรับปรุงบริการได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาหลายแนวทางเพื่อสร้างความเข้าใจในความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้บริการได้มากยิ่งขึ้น ได้แก่ 1) การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการในกลุ่มประชากรที่หลากหลาย การวิจัยควรขยายไปยังกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ปกครองในวัยและบริบทที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสร้างความเข้าใจในความต้องการและความคาดหวังในระดับที่สูงขึ้น 2) การศึกษาในบริบทที่แตกต่างกัน การศึกษาความพึงพอใจในบริบทที่หลากหลาย เช่น คลินิกที่ให้บริการในชุมชนเมืองและชนบท จะช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในบริการได้มากยิ่งขึ้น 3) การใช้วิธีการวิจัยที่หลากหลาย การใช้วิธีการวิจัยที่หลากหลาย เช่น การวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับเชิงปริมาณจะช่วยให้เข้าใจบริบทและประสบการณ์ของผู้ใช้บริการได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น 4) การพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงบริการ การวิจัยในอนาคตสามารถนำเสนอแนวทางที่เป็นรูปธรรมในการพัฒนาบริการที่มีคุณภาพสูงให้แก่ผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะในด้านที่มีความคาดหวังและความพึงพอใจต่ำ

7. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข, กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, กองกฎหมาย, กลุ่มพัฒนากฎหมาย. (2563). พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (พิมพ์ครั้งที่ 2). องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- กระทรวงสาธารณสุข, กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, สำนักสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะ. (2554). มาตรฐานการประกอบโรคศิลปะสาขากิจกรรมบำบัด. อาร์ตควอลิไฟท์.
- กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2565, 1 พฤศจิกายน). ผลสำรวจล่าสุดกรมอนามัยสอดคล้องผลวิจัย กสศ. พบ 1 ใน 4 เด็กปฐมวัยพัฒนาล่าช้า ชี้อายุสำคัญเปิดเทอมใหม่ 2/2565.
<https://www.eef.or.th/news-tsqp-011122/>.
- ช่อดาว เมืองพรหม. (2562). ความพึงพอใจของประชาชนต่อคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลธนบุรี [สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาการตลาด]. มหาวิทยาลัยสยาม.



- ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล. (2565, 11 เมษายน). *น่าห่วง! TDRi ชี้เด็กไทยพัฒนาการช้า วิธีแก้ง่ายแค่พ่อแม่อ่านหนังสือให้ฟัง*. <https://www.thansettakij.com/general-news/521017>.
- ภากร ช่วยสกุล. (2566). *คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Krejcie & Morgan)*. ศูนย์อนามัยที่ 11 นครศรีธรรมราช, <https://hpc11.go.th/me-working-age/krejcie-morgan/index>.
- สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2563, 18 มกราคม). *ปัญหาพัฒนาการเด็กไทยกับแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับทักษะเด็กในศตวรรษที่ 21*. <https://www.olds.hsri.or.th/media/news/detail/12472>.
- สุรัชย์ มูลสาร และปรียา รินรัตนกร. (2563). ความคาดหวัง และความพึงพอใจ และความจงรักภักดีของผู้ใช้บริการที่มีต่อการใช้บริการ บริษัท ยู-เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด. *วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*, 8(1), 140-152.
- Abbasi-Moghaddam, M. A, Zarei, E., Bagherzadeh, R., Dargahi, H., & Farrokhi, P. (2019). Evaluation of service quality from patients' viewpoint. *BMC Health Services Research*, 19, 170. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-3998-0>
- Ahmed, M., Ahsan, H., & Sultana, Z. (2023). The role of marketing mix (7Ps) in healthcare service quality and patient satisfaction. *Journal of Marketing in Healthcare*, 35(3), 52-67. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2023.01.012>
- Ali, J., Jusoh, A., Idris, N., & Nor, K. M. (2024). Healthcare service quality and patient satisfaction: A conceptual framework. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 41(2), 608-627. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2022-0136>
- Choi, Y., Kim, J., & Lee, H. (2021). Medical service quality, patient satisfaction and intent to revisit: Case study of public hub hospitals in the Republic of Korea. *PLOS ONE*, 16(6), e0258726. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258726>
- Emerald Insight. (2023). *Healthcare service quality and patient satisfaction: A conceptual framework*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJQRM-04-2022-0136>.
- Hossain, M. N., Abid, M. S., & Khan, A. A. (2023). Healthcare service quality and patient satisfaction: A conceptual framework. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 41(2), 608-627. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2022-0136>
- Khan, M. S, Hafiz, A., Abdul Khadar, S. D., & Fahad, M. (2022). Sustainability in the service quality of healthcare facilities. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 13(5), 1-16. <https://doi.org/10.4018/IJSESD.313962>
- Kumar, A., & Singh, S. (2020). Service quality and patient expectations in occupational therapy clinics. *Journal of Occupational Therapy and Rehabilitation*, 28(3), 215-226.
- Lee, J., Park, S., & Kim, H. (2020). Service quality in the healthcare sector: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Healthcare Management*, 13(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1760862>
- Nusair, K., Nuseir, M. T., & Obeidat, M. (2020). The role of service quality on patients' satisfaction and loyalty: A case of healthcare services in Jordan. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 33(5), 929-943. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-12-2018-0296>





- Shah Alam, S., Hashim, N., & Jani, S. (2023). Impact of people and process on healthcare service satisfaction. *Journal of Services Marketing*, 37(2), 117-131.
<https://doi.org/10.1108/JSM-09-2022-0345>
- Singh, S., Sharma, A., & Kumar, S. (2021). Service quality in the healthcare sector: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Healthcare Management*, 14(4), 980-990. <https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1777005>
- Siripipatthanakul, S., & Chana, P. (2021). Service marketing mix (7Ps) and patient satisfaction in clinics: A review article. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 5(5), 842-850.
- Wang, C.-K., Masukujjaman, M., Alam, S. S., Ahmad, I., Lin, C.-Y., & Ho, Y.-H. (2023). The Effects of Service Quality Performance on Customer Satisfaction for Non-Banking Financial Institutions in an Emerging Economy. *International Journal of Financial Studies*, 11(1), 33. <https://doi.org/10.3390/ijfs11010033>
- WFOT. (n.d.). *About Occupational Therapy*. <https://wfot.org/about/about-occupational-therapy>.
- Zadeh, A., Mohammadi, S., & Javadpour, S. (2023). Service quality in the healthcare sector: A systematic review and meta-analysis. *International Journal for Quality in Health Care*, 35(1), 11-20. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzac033>



