



● ISSN : 3056-9729 (ONLINE)

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY ASSOCIATION OF PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF THAILAND

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย

ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 (2024) : กรกฎาคม - ธันวาคม

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย

ISSN: 3056-9729 (ออนไลน์)

ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2567

Vol. 13 No.2 July - December 2024

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการพัฒนานวัตกรรมทางด้านการจัดการเรียนรู้ การวิจัยและพัฒนา บทความวิจัย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ความรู้เรื่องใหม่ ๆ ที่เป็นที่สนใจของบุคคลทั่วไปด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การตรวจสอบทางวิชาการ

บทความผ่านการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (double-blinded peer review)

เจ้าของ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ที่ปรึกษา คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

สมาคมนานาชาติของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
บรรณาธิการ

ดร.มานิต บุญประเสริฐ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร.ทิพนาด ชารีรักษ์

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.จตุพร กระจายศรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รัตนวงษ์	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ศุภจินทรรัตน์	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพงศ์ นิมกุลรัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาสุวรรณค์ งามมงคลวงศ์	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมฤดี ไทยพานิช	มหาวิทยาลัยสยาม

ฝ่ายจัดการและเลขานุการกองบรรณาธิการ

นางสาวนราวดี เฉพาะตน

กำหนดการเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม

สามารถอ่านและดาวน์โหลดบทความได้ที่ <http://journals.apheit.org/index.php/component/users/?view=login>

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย

วาระ 1 สิงหาคม 2565 – กรกฎาคม 2567

1. ผศ.ดร.พล.ร.ต.หญิง สุภัทราเอื้อวงศ์	มหาวิทยาลัยสยาม	ที่ปรึกษา
2. ดร.มานิต บุญประเสริฐ	ผู้อำนวยการสำนักงานสมาคม ฯ	ที่ปรึกษา
3. ดร.สุนทรี รัตภาสกร	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	ประธาน
4. ผศ.ดร.เปดมาพร สุขปลั่ง	มหาวิทยาลัยรังสิต	กรรมการ
5. ดร.สุรวี ศุนาลัย	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	กรรมการ
6. รศ.ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	กรรมการ
7. ผศ.ดร.เหมือนหมาย อภินทนาพงศ์	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	กรรมการ
8. ดร.ธินิดา บัณฑิตวรรณ	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
9. ดร.วิริยาพร ศิริกุล	มหาวิทยาลัยสยาม	กรรมการ
10. Dr.Jonathan Rante Carreon	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ	กรรมการ
11. รศ.ดร.วิเชียร ชิวพิมาย	วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย	กรรมการ
12. ดร.สุรัชย์ สานติสุขรัตน์	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่	กรรมการ
13. ผศ.ดร.ตระกูล จิตวัฒนากร	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ	กรรมการ
14. อาจารย์จirnันท์ กมลสินธุ์	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา	กรรมการ
15. ดร.วินัย โภกระกุล	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	กรรมการ
16. ผศ.ดร.อรุณี สาภาทอง	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์	กรรมการ
17. ผศ.ดร.อัจฉราพร โชติพิทักษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	กรรมการ
18. ผศ.วารุณี มลิณฑปัญญา	มหาวิทยาลัยธนบุรี	กรรมการ
19. ดร.อลงกต ยะไวทย์	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	กรรมการ
20. ผศ.ดร.กมลนันท์ ทวีรระยกุล	มหาวิทยาลัยนานาชาติเอเชีย-แปซิฟิก	กรรมการ
21. ดร.พรทิพย์ กวินสุพร	มหาวิทยาลัยคริสเตียน	กรรมการ
22. ดร.ณัฐวุฒิ ว่องทรัพย์ทวี	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
23. ดร.นัทธีรา พุมมาพันธ์	วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก	กรรมการ
24. ดร.ลภัสรดา มุสิกวงศ์	วิทยาลัยดุสิตธานี	กรรมการ
25. ผศ.เกรียงศักดิ์ โชติจรุงเกียรติ	วิทยาลัยสันตพล	กรรมการ
26. ผศ.ดร.วัลลภา ทรงพระคุณ	มหาวิทยาลัยพายัพ	กรรมการ
27. รศ.ดร.อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย	วิทยาลัยเซนต์หลุยส์	กรรมการ
28. ดร.จวีร์วรรณ มณีแสง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	กรรมการ
29. ผศ.ดร.ณัฐ โอรนาทรัพย์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	กรรมการ
30. ผศ.ดร.पालพล รอดลอยทุกข์	มหาวิทยาลัยชินวัตร	กรรมการ
31. ดร.กัรรัตน์ สงวนไพร	มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต	กรรมการ
32. ดร.วีรพงษ์ สุทวัน	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	กรรมการ
33. ผศ.ดร.ฐิติรัตน์ มีมาก	สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ	กรรมการ

34. ดร.วัลลภา ศรีทองพิมพ์	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	กรรมการ
35. อาจารย์กมลวรรณ บุญสัมปทา	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น	กรรมการ
36. อาจารย์พรจักษ์ พิริยะกุล	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ
37. อาจารย์พัชรินทร์ สินธิพงษ์	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ

บทบรรณาธิการ

Editor's Note

Dear All,

How are you doing?

I have read the little book by Margaret Clapp on Modern University in the nineteenth century with interest and would like to share it with you. The book was published by Cornell University Press in 1950. The contents are about the Nineteenth-Century Ideas of the University, Continental Europe by Paul Farmer; the English Ideas of the University in the Nineteenth Century by Charles C. Gillispie, and American Universities in the Nineteenth Century: The Formative Period by G.W. Pierson. The three papers read in Boston at the annual meetings in December 1949 of the American Historical Association.

In the 19th century, universities underwent significant transformations influenced by political, economic, cultural, and scientific changes. Universities were centers of elite education. The traditional roles of universities primarily served as institutions for educating the elite, often rooted in religious or classical education. The curriculum focused on classical studies, namely Greek, Latin, philosophy, and theology, with limited attention to the practical or scientific discipline.

In 1810, the University of Berlin was founded by Wilhelm von Humboldt, introducing a new model emphasizing the integration of teaching and research. This model spread across Europe and influenced American universities. European universities were closely tied to state agendas, particularly in Germany and France, which saw universities as instruments for national development. There was a growing focus on research-based specialization as an indicator of modern universities. Universities became key centers for scientific research, contributing to the Industrial Revolution and technological advancements.

In newly unified or established nation-states, universities became instrumental in fostering national identity and cultural heritage. Scholars at universities developed disciplines like history and philology, often tied to national narratives. For professional training role, professional faculties, such as medicine, law, and engineering gain prominence, addressing the needs of modernizing societies. Universities began training professionals necessary for administrative, legal, and technical roles in emerging nation states.

How universities in England, particularly Oxford and Cambridge, defined their roles in society during the nineteenth century. They established Collegiate Model - the traditional residential colleges were central to the English university system, with an emphasis on character formation and moral education over research, shaping gentlemen for leadership in public life. Curriculum still focused on classical studies, Latin, Greek, and philosophy. English universities were largely for the upper classes, and reform came slowly.

Movements in the late 19th century began advocating for expanded access to higher education for women, minorities, and the working class. The Morrill Act of 1862 led to the creation of land-grant universities in the United States, focusing on agriculture, engineering, and practical sciences. The idea of liberal education, emphasizing individual development and critical thinking, gained interest. Many universities transitioned from religious institutions to secular ones, reflecting broader societal shifts. By the end of the century, American universities, blending European traditions with innovative practices, began gaining global prominence.

The 19th century marked a pivotal era in redefining the university's role from exclusive institutions of classical learning to dynamic institutions fostering research, professional training, and societal progress. Each paper underscores how different cultural, philosophical, and political priorities shaped the university systems in those regions. Continental Europe emphasized research and state collaboration; England retained its classical and elitist traditions, while America forged a path that blended European influences with democratic and practical values. These distinctions laid the foundation for the diverse global landscape of higher education today.

Universities in the 21st century face numerous challenges as they adapt to a rapidly changing world. Those challenges stem from shifts in societal, technological, economic, and political landscapes, as well as evolving expectations from students, employers, and governments.

I hope you still find the teaching profession in higher education institutions rewarding and challenging. Addressing those challenges require innovative leadership, partnerships between academia and other sectors, and a commitment to adaptability and resilience in a dynamic world.

APHEIT journal is a platform for Share and Learn. We value your contributions. Wish you all the best.

Merry Christmas and Happy New Year 2025

Manit Boonprasert, Ed.D

The Association of Private Higher Education Institutions of Thailand

Under the Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn

December, 2024

สารบัญ

CONTENTS

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2567

บทความวิจัย

ระบบการจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานใน
สถาบันการศึกษา

An intelligent energy management system for air conditioners using Internet of Things (IoT) in
educational institutions

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์, วรเชษฐ์ สิงห์หล่อ, เกียรติศักดิ์ มะละกา, และอนุสรณ์ สุขสุคนธ์.....01-11

การลดความเสียหายของกำไลในกระบวนการผลิตด้วยหลักการ ECRS

E Defect reduction of bracelet in the production process using ECRS

ศุภลักษณ์ สุวรรณ, และดาริกา เรือนคำ.....12-21

การประเมินศักยภาพอ่างเก็บกักน้ำ กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยหินกอง อำเภอปทุมราช จังหวัดอำนาจเจริญ
Development of Drugs Sample Preparation in Stomach Content

สงวน วงษ์ชวลิตกุล, เฉลิมชัย พาวัฒนา, และตั้งเฮง ยนต์สถิตย์กุล.....22-29

ปัญหา อุปสรรค และความต้องการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ อำเภอป่าตอง จังหวัดอุดรธานี

Problems, barriers, and needs on health behavior modification among the elderly with risk of diabetes
at Nam Phai Subdistrict Health Promoting Hospital, Nam Pat District, Uttar it Province

บังอร ชัดติม อุเทน สุทิน, พานิชย์ ยามชื่น, เพิ่มสุข ศรีภิญโญภคภณ เทพอินทร์ และภัสร์ ไทยตรง.....30-42

การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจและประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวน สังกัด
กองบัญชาการตำรวจนครบาล

A study on the level of knowledge, understanding and efficiency in crime scene investigation of inquiry
officers in the Metropolitan Police Bureau

วนิษา อ่อนขำนิ, และวรรัช วิชาวนิชย์.....43-53

ระบบการจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษา

An intelligent energy management system for air conditioners using Internet of Things (IoT) in educational institutions

เอกรัตน์ สุขสุคนธ์¹, วรเชษฐ์ สิงห์ล่อ², เกียรติศักดิ์ มะละกา³, อนุสรณ์ สุขสุคนธ์⁴

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ^{1,2}

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต^{3,4}

Aekkarat Suksukont¹, Worrachet Singlor², Kriangsak Malaka³, Anusara Suksukon⁴

Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi^{1,2}

Learning Area of Mathematics, Wachirathamsatit School^{3,4}

E-mail: aekkarat.s@rmutsb.ac.th^{1,2,3,4}

Received: August 13, 2024; Revised: December 19, 2024; Accepted: December, 27, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบการจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศในสถาบันการศึกษา โดยนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาประยุกต์ให้มีความเหมาะสมในการใช้งานด้านการจัดการพลังงานและลดค่าใช้จ่ายภายในสถาบันการศึกษา และเพื่อช่วยติดตามและควบคุมการใช้งานของเครื่องปรับอากาศแบบอัตโนมัติ ด้วยการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะการทำงานและสามารถควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนได้ทันที ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่าระบบสามารถช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ และผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานมีผลประเมินในระดับที่มีความพึงพอใจสูง ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) ทำให้ระบบนี้เป็นแนวทางสำคัญในการจัดการทรัพยากรพลังงานในสถาบันการศึกษา และสามารถขยายผลนำไปใช้ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ

คำสำคัญ: ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะ เครื่องปรับอากาศ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Abstract

The study focused on the development of an intelligent energy management system for air conditioners using Internet of Things (IoT) in educational institutions. This technology enhances energy utilization efficiency and reduces operational costs. By integrating this technology into the system, it enables automatic tracking and control of air conditioner usage through motion detection

sensors and connections to a mobile application, allowing users to instantly view the operational status and control the on/off settings. Experimental data analysis indicated that the system could significantly reduce electrical energy consumption and achieve high user satisfaction ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47), making it an effective approach to managing energy resources in educational institutions with potential for expansion to other institutions.

KEYWORDS: Intelligent Energy Management System, Air Conditioner, Internet of Things

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติของประเทศไทย (The 13th National Economic and Social Development Plan, 2022.) นโยบายการจัดการพลังงานมุ่งเน้นการบริหารทรัพยากรพลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีเป้าหมายหลักในการสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในชีวิตประจำวันและภาคอุตสาหกรรมหลายประเภท รวมถึงการจัดการพลังงานภายในอาคาร ซึ่งการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจจากองค์กรและสถาบันการศึกษาที่มีเป้าหมายในการลดต้นทุนและส่งเสริมความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม การเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศอย่างไม่เหมาะสมและรู้คุณค่าของทรัพยากรด้านพลังงานในสถาบันการศึกษา เช่น การลืมนปิดเครื่องปรับอากาศหลังจากเลิกใช้งาน เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่จำเป็น การนำระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะที่ควบคุมและตรวจสอบการใช้พลังงานผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้งาน (Wanno, et al., 2023) ในระบบการจัด

การพลังงานเครื่องปรับอากาศในสถานศึกษา โดยอาศัยการวัดและควบคุมพลังงานแบบเวลาจริง มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน นำเอาเครือข่าย LoRaWAN มาเฝ้าระวังและเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารอัจฉริยะ (Kanadee, et al., 2024) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่กว้างและมีการใช้พลังงานต่ำ การพัฒนาและปรับปรุงระบบควบคุมเครื่องทำความเย็นผ่านการใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับ PLC (Payakthong, et al., 2023) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในอาคาร ส่วนการพัฒนาาระบบควบคุมอุปกรณ์ในโรงงานขนาดเล็ก โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน (Ngamwannakorn, et al., 2018) มีผลการทดลองว่าระบบสามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อปิดเครื่องปรับอากาศแบบอัตโนมัติ เมื่อไม่มีการใช้งานในห้องเรียน (Auttapon Amatyakul, 2021) นอกจากนี้ยังมีการใช้การเรียนรู้ของเครื่องบนคลาวด์เพื่อควบคุมเครื่องปรับอากาศสำหรับที่อยู่อาศัย (Issaraviriyakul, 2021) ซึ่งระบบนี้สามารถทำนายพฤติกรรมการใช้งานและปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศ เพื่อประหยัดพลังงานได้อย่างแม่นยำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการตรวจจับการ

ทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (E. Naowanich, et al., 2023) เป็นตรวจจับการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้ผลการทดลองที่แม่นยำถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการพลังงานภายในบ้านโดยใช้การเรียนรู้แบบถ่ายโอนและโครงข่ายประสาทเทียมแบบ LSTM (Leeraksakiat, 2019) สามารถพยากรณ์พฤติกรรมผู้ใช้งานได้อย่างแม่นยำถึง 95 เปอร์เซ็นต์ และช่วยลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นได้เป็นอย่างดี การใช้ระบบบริหารจัดการพลังงานภายในที่อยู่อาศัยด้วยโพรโทคอล HomeKit (Phuchamniphat thananun, 2019) ช่วยลดการใช้พลังงานในเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 6.38 เปอร์เซ็นต์ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบตรวจวัดกำลังไฟฟ้าแบบเวลาจริงผ่านสมาร์ตมิเตอร์ (Pattana, 2021) โดยทำการออกแบบสมาร์ตมิเตอร์ เพื่อจัดการพลังงานไฟฟ้าในศูนย์ การจัดการพลังงานมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (Maneechot et al., 2020) ช่วยในการวัดกระแสไฟฟ้า แรงดัน และพลังงานไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชัน และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสมาร์ตโฟน การบูรณาการระบบตรวจสอบคุณภาพอากาศภายในอาคารอัจฉริยะ (Rukbangaem, 2022) และการศึกษาความต้องการระบบตรวจจับใบหน้าเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในองค์กร (Sukukont, et al., 2023) และทำการตรวจสอบบุคคลที่ผ่านเข้ามาในองค์กร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาความต้องการใช้งานด้านพลังงานต่อไป การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Chaouch, et al., 2019) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรในอาคาร จากผลการศึกษาให้นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าถึงห้องเรียนและการจัดการพลังงานเครื่องปรับอากาศในสถานศึกษา การนำรูปแบบการ

จัดการพลังงานในอาคารอัจฉริยะผ่านการเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยใช้ระบบควบคุมหรือการใช้วิธีการ pre-cooling (A. Philip, et al., 2022) ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและลดค่าใช้จ่าย โดยนำพลังงานทางเลือกหรือพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในช่วงเวลาที่มีราคาพลังงานต่ำ รวมทั้งการพัฒนากระบวนการอัจฉริยะสำหรับการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ (Amangeldy, et al., 2023) ช่วยตรวจสอบและควบคุมระบบทำความร้อน ระบบระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถปรับอุณหภูมิและคุณภาพอากาศได้อย่างแม่นยำพร้อมกับการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อตรวจสอบบุคคลภายในห้อง และปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งาน การแจ้งเตือนสถานะ การทำงานของเครื่องปรับอากาศจะถูกส่งผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนสมาร์ตโฟน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามและควบคุมระบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ระบบนี้ถูกออกแบบให้ใช้งานได้ทั้งในระบบอัตโนมัติและการควบคุมด้วยมือ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความสะดวกในการใช้งานและลดการใช้พลังงานโดยรวมของสถาบันการศึกษา

วัตถุประสงค์

1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อการควบคุมและประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษา

2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการพลังงาน และวิเคราะห์ความสามารถของระบบในการแจ้งเตือนและจัดการพลังงานแบบอัตโนมัติ

3) เพื่อศึกษาแนวทางการใช้งานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ในการควบคุมและบริหารจัดการพลังงานในเครื่องปรับอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งพลังงานในสถาบันการศึกษา

4) เพื่อทดสอบและประเมินการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของสถาบันการศึกษาจากการนำระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

สมมติฐานของการวิจัย

ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษาสามารถช่วยลดการใช้งพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะช่วยควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศโดยอัตโนมัติ ลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ระบบสามารถติดตามและควบคุมการใช้งพลังงานของเครื่องปรับอากาศแบบเวลาจริง ช่วยให้สถาบันการศึกษาสามารถปรับปรุงและแก้ไขในส่วนของการใช้งพลังงานให้เหมาะสมกับความต้องการในแต่ละพื้นที่

3) การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาใช้งานในระบบ จะช่วยให้สถาบันการศึกษาเป็นต้นแบบของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีความทันสมัยในการจัดการพลังงาน

4) ช่วยลดการใช้งพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือน

กระจก ซึ่งจะส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1) ศึกษากระบวนการจัดการพลังงานสำหรับเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในสถาบันการศึกษา โดยทดสอบในอาคารหรือห้องเรียนของสถาบัน เพื่อประเมินประสิทธิภาพการลดการใช้งพลังงานไฟฟ้าจากการควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

2) พัฒนาการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับการควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ รวมถึงการตรวจสอบสถานะ การทำงานและการรายงานผลผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

3) ระบบจะถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้ใน 2 ระบบ คือ ระบบอัตโนมัติ (ทำงานตามเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวภายในห้อง) และการควบคุมด้วยมือ โดยจะทำการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพในด้านการประหยัดพลังงานการลดค่าใช้จ่าย และการตอบสนองของผู้ใช้งาน

4) ระบบควบคุมผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเป็นแพลตฟอร์มหลักในการควบคุมและจัดการพลังงาน โดยจะรวมการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เช่น เซอร์วิดอณหภูมิ และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมและตรวจสอบระบบแบบเวลาจริง

5) การประเมินผลในด้านการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย รวมถึงการใช้งงานในบริบทของสถาบันการศึกษา โดยผลการประเมินจะใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบให้เหมาะสมยิ่งขึ้นสำหรับการนำไปพัฒนาระบบเพื่อใช้งานในอนาคตต่อไป

เครื่องมือการวิจัย

ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อ

การประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษาผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมิน ดังต่อไปนี้

1) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคิร์ต สเกล (Likert-Scale) ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ พร้อมแสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเป็นแบบคำถามปลายเปิด

2) แบบประเมินการออกแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ท่าน ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง Index of-Item-Objective Congruence (IOC) มากกว่า 0.50

กลุ่มเป้าหมาย

1) นักศึกษาและผู้บริหารในสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นผู้ใช้งานห้องเรียนหรืออาคารภายในสถาบัน โดยเน้นไปที่การเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

2) บุคลากรที่รับผิดชอบการดูแลและจัดการพลังงานในสถาบันการศึกษา ซึ่งจะทำหน้าที่ในการติดตามและประเมินผลการลดการใช้พลังงานและช่วยลดค่าใช้จ่าย รวมถึงการให้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงระบบในอนาคต

3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ท่าน ซึ่งจะเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ผลการทำงานของระบบและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

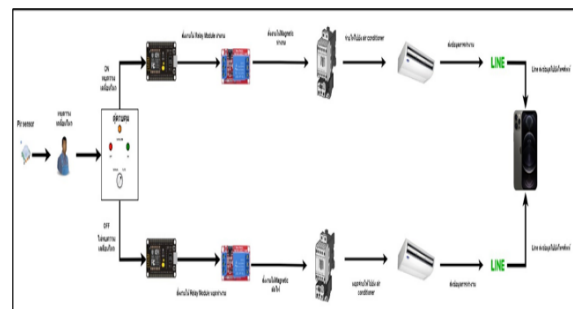
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

- ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานและการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการควบคุมเครื่องปรับอากาศ
- สำรวจการใช้งานเครื่องปรับอากาศภายในอาคารเรียนหรือพื้นที่ที่ใช้ในการทดลอง

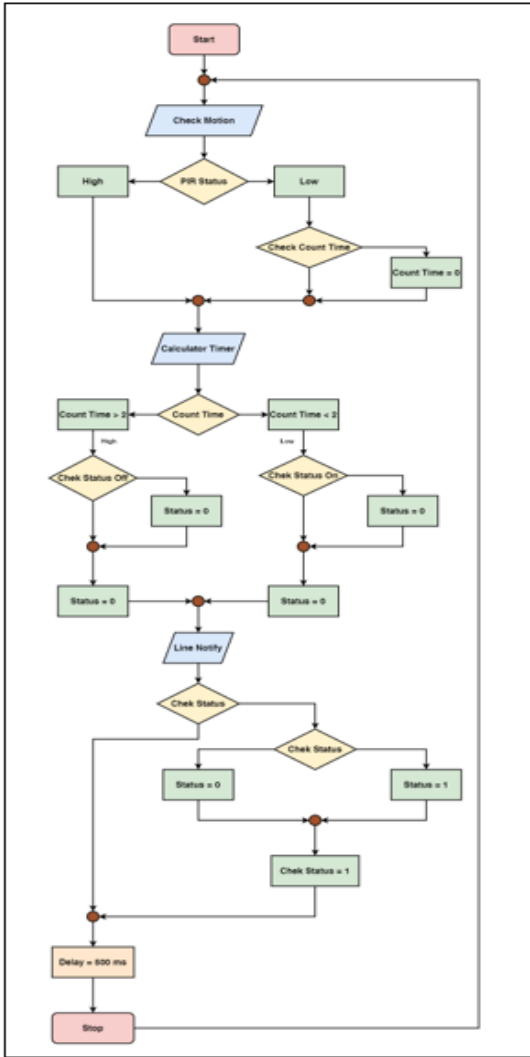
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

- ออกแบบระบบควบคุม โดยการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การออกแบบระบบควบคุม

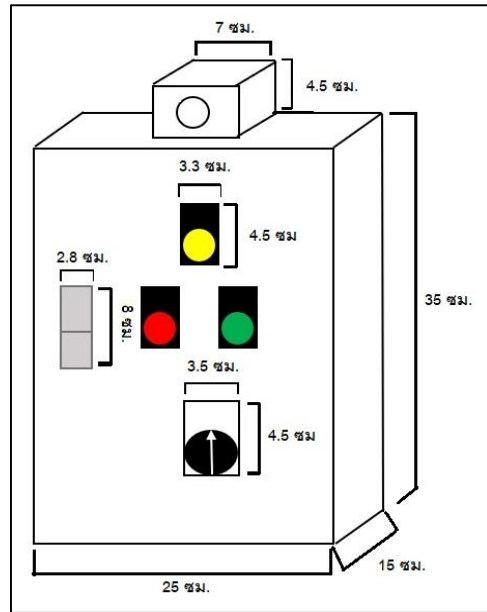
- การออกแบบชุดคำสั่ง ข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ สำหรับใช้ในการควบคุมและแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อติดตามสถานะของเครื่องปรับอากาศแบบเวลาจริง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังการทำงานของระบบ

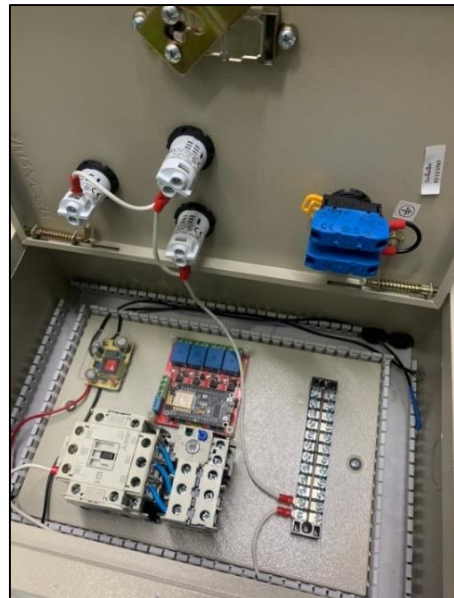
ขั้นตอนการติดตั้งและทดสอบระบบ

- การติดตั้งระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะ ในพื้นที่ทดสอบภายในสถาบันการศึกษา ได้แก่ ห้องเรียน A, B และ C โดยสามารถเชื่อมต่อสาย อินพุตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แรงดันไฟฟ้า AC 220 V. พิกัดกระแสไม่เกิน 100 A. เข้ากับตัวเครื่อง ของระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับ เครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ที่ ช่องเอาต์พุต (AC Outlet) ได้ทันที ดังรูปที่ 3 และ รูปที่ 4



รูปที่ 3 การออกแบบตู้ควบคุม

- การทดสอบระบบการทำงานทั้ง 2 ระบบ ได้แก่ ระบบอัตโนมัติและการควบคุมด้วยมือ เป็นการตรวจสอบการทำงานของระบบในสถานการณ์ ต่าง ๆ และทดสอบการเชื่อมต่อกับระบบ อินเทอร์เน็ต รวมถึงการสั่งการทำงานผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน



รูปที่ 4 การติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุม



รูปที่ 5 การแจ้งเตือนในกรณีที่ไม่พบการเคลื่อนไหวภายในห้อง



รูปที่ 6 การแจ้งเตือนในกรณีที่มีการตรวจพบการเคลื่อนไหวภายในห้อง

จากรูปที่ 5 และรูปที่ 6 เป็นหน้าต่างแสดงผลบนแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยอัตโนมัติ เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวของบุคคลภายในห้อง ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังสมาร์ตโฟน และสั่งการให้เครื่องปรับอากาศเริ่มทำงานทันที ส่วนในกรณีที่เซ็นเซอร์ตรวจไม่พบการเคลื่อนไหวของบุคคล ระบบจะแสดงผลบนแอปพลิเคชันไลน์ว่าไม่มีการเคลื่อนไหว และเครื่องปรับอากาศจะอยู่ในสถานะหยุดทำงาน

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

- เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังการติดตั้งระบบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน

- วิเคราะห์ข้อมูลจากแพลตฟอร์มคลาวด์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบจัดการพลังงาน รวมถึงการตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งาน

ขั้นตอนการประเมินผลและสรุปผลการวิจัย

- ประเมินผลการลดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายของสถาบันการศึกษา จากการใช้ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

- สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการปรับปรุงการใช้งานในอนาคต

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) การกำหนดแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ (A. Suksukont, et al., 2023) ประกอบด้วย นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ จำนวน 95 ท่าน ตอบข้อคำถามลงในแบบประเมินและเสนอข้อคิดเห็น โดยผู้วิจัยได้กำหนดระดับการให้คะแนน

เฉลี่ยในแต่ละระดับชั้น ประยุกต์ใช้เทคนิคในการคำนวณความกว้างของชั้นของข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง โดยสามารถแปลความหมายของระดับความสำคัญของคะแนน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พิสัย} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

(1)

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีความต้องการให้ปรับปรุงระบบ

2) การกำหนดแบบประเมินการออกแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ท่าน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่

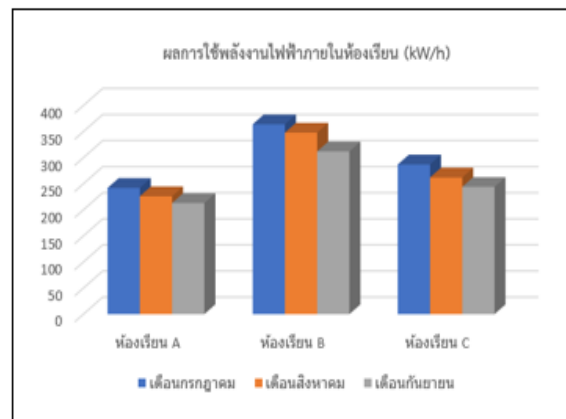
ผลการวิจัย

บทความนี้ได้รับรู้ถึงประสิทธิภาพของระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการควบคุม

และประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ดังรูปที่ 7 และ รูปที่ 8

	เดือนกรกฎาคม	เดือนสิงหาคม	เดือนกันยายน
ห้องเรียน A	242 kW/h	226 kW/h	213 kW/h
ห้องเรียน B	364 kW/h	348 kW/h	312 kW/h
ห้องเรียน C	287 kW/h	262 kW/h	244 kW/h

รูปที่ 7 ผลการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องเรียน



รูปที่ 8 ตารางเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องเรียน

จากรูปที่ 7 แสดงผลการใช้งานพลังงานไฟฟ้าภายในห้องเรียน A ห้องเรียน B และห้องเรียน C เป็นหน่วยการวัดทางไฟฟ้า (kW/h) ซึ่งเป็นห้องที่ใช้สำหรับทำการเก็บผลการทดลอง โดยทำการเก็บผลการใช้พลังงานไฟฟ้าในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นเดือนที่ไม่ได้นำระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาติดตั้ง จากนั้นถัดมาในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ผู้วิจัยได้นำระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาติดตั้งภายในห้องเรียน A ห้องเรียน B และห้องเรียน C จากนั้นทำการเก็บผลการใช้พลังงานไฟฟ้า ตัวแปรควบคุมที่นำมาใช้วิเคราะห์ผลการเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าคือจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาใช้ห้องเรียน และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน โดยตัวแปรดังกล่าวมีการควบคุมให้มี

จำนวนที่ใกล้เคียงกันในทุก ๆ เดือน อีกทั้งในเดือนที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นเดือนที่ไม่มีวันหยุดและมีการจัดการเรียนการสอนครบตามจำนวน จากรูปที่ 8 เป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องเรียนทั้ง 3 ห้อง จะเห็นได้ว่าจากข้อมูลที่ได้จากการเก็บผลการทดลอง ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งสามารถช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแปลความได้ว่าหากจำนวนหน่วยที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าที่ลดลง ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายให้แก่การไฟฟ้าในแต่ละเดือนก็ต้องลดลงไปด้วยเช่นกัน

นอกจากนี้ ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่ง มีการใช้งานแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสำหรับการควบคุมและแสดงผลการทำงานของเครื่องปรับอากาศซึ่งสามารถควบคุมได้ทั้งระบบอัตโนมัติและ

การควบคุมด้วยมือ จากผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษา ประกอบด้วย นักศึกษา จำนวน 90 ท่าน เจ้าหน้าที่ จำนวน 5 ท่าน และผู้บริหาร จำนวน 5 ท่าน รวมทั้งสิ้น 100 ท่าน โดยสามารถแปลผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.47$)

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งให้เห็นว่าระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะนี้ ได้รับการตอบรับที่ดีเยี่ยมจากผู้ใช้งาน โดยมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสูงและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำในหลายหัวข้อ เป็นการบ่งชี้ถึงความเชื่อมั่นและความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบดังกล่าว

ตารางที่ 1 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษา

ประสิทธิภาพของการทำงาน	\bar{X}	S.D.	ผลของการประเมิน
1. ความเสถียรของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ทในการควบคุมระบบ	4.87	0.28	พึงพอใจมากที่สุด
2. การทำงานของเซ็นเซอร์ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน	4.73	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
3. การตั้งค่าหรือการใช้งานระบบผ่านแอปพลิเคชันมือถือ	4.82	0.53	พึงพอใจมากที่สุด
4. ระบบสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ	4.93	0.67	พึงพอใจมากที่สุด
5. ความสะดวกในการเข้าถึงและควบคุมการตั้งค่าระบบ	4.14	0.62	พึงพอใจมาก
6. ความถูกต้องของข้อมูลการใช้พลังงานที่ระบบรายงาน	4.61	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
7. คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.82	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
8. ประสิทธิภาพของระบบในการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเรียน	4.17	0.46	พึงพอใจมาก
9. การใช้งานระบบมีไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	4.86	0.63	พึงพอใจมากที่สุด
10. การเกิดข้อผิดพลาดหรือปัญหาใดๆ กับระบบระบบสามารถใช้งานได้เต็มรูปแบบ	4.82	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.68	0.47	พึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการยืนยันถึงความสามารถของระบบในการตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ และการประเมินผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งได้ค่าเฉลี่ยที่สูงมาก ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผู้ใช้พึงพอใจกับระบบควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ การควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเรียน และความถูกต้องของข้อมูลการใช้พลังงานที่ระบบรายงาน

สรุปผลจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะสำหรับเครื่องปรับอากาศด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งเพื่อการประหยัดพลังงานในสถาบันการศึกษา ไม่เพียงแต่จะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายเท่านั้น แต่ยังช่วย

ให้การบริหารจัดการพลังงานในสถาบันการศึกษาเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และระบบนี้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ในส่วนของการพัฒนาและปรับปรุงระบบในอนาคต ควรพิจารณาการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิทัศน์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการพลังงานและช่วยให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานที่อาจเปลี่ยนแปลงไป

ข้อเสนอแนะ

การเพิ่มความสามารถของระบบให้ครอบคลุมอาคารและสถาบันการศึกษาอื่นๆ และพิจารณาการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยจะเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- Aekkarat Sukukont, Eakachai Naowanich & Suwut Tumthong, (2023). A Needs Study of a Face Detection System Using Facial Feature Extraction for Organization Security. *Journal of the Association of Private Higher Education Institutions of Thailand (APHEIT)*, 12(2), 44-53.
- Atthawut Issaraviriyakul (2021). Cloud-based Machine Learning Framework for Residential Air Conditioning Control System, (Master degree thesis), Chulalongkorn University.
- Amangeldy & Bekele, (2023). Intelligent Control System for Efficient Energy Management in the Oil and Gas Industry, in *Proceedings of the 2023 International Conference on Sustainable Technology and Engineering (I-COSTE)*, Almaty, Kazakhstan. 1-6, doi: 10.1109/I-COSTE60462.2023.10500790.
- Atthapol Amatyakul. (2021). Alert Intruder Detection System Using Passive Infrared Motion Detector Based on Internet of Things, (master degree thesis), Rangsit University.
- Athiwat Phuchamniphatthanun, (2019). *A Home Energy Management System Conforming to HomeKit and ECHONET Lite Protocols*. (Master degree thesis), Chulalongkorn University.
- Chaisit Wannoi, Worachai Srimuang, Wassana Wongsas & Narumon Wannoi, (2023). A Smart Power Meter with Breaker Capacity

- Chaouch, Bayraktar & Çeken, (2019). Energy Management in Smart Buildings by Using M2M Communication, in *Proceedings of the 2019 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems*, Sakarya, Turkey, pp. 31-35.
- Chaninat Rukbanglaem, (2022). *Technical Feasibility Study of Integrated Smart Building Sensor System for Indoor Air Quality*, (Master degree thesis), Chulalongkorn University.
- Eakachai Naowanich Naowanich and Thanaporn Patikorn, (2023). Non-Intrusive Air-Conditioner Usage Detection Using Convolutional Neural Networks, *Journal of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*, 7(1), 47-53.
- Monitoring and Load Control System for Home Energy Management with IoT Technology. *PKRU SciTech Journal*, 7(2), 23-32.
- National Economic and Social Development Council. (2022) *National Economic and Social Development Plan*, Bangkok,.
- Piyaphat Leeraksakiat, (2019). *Development of Home Energy Management System using Transfer Learning*, (master degree thesis), Chulalongkorn University.
- Philip, Islam, Phillips & Anwar, (2022). Optimum Energy Management for Air Conditioners in IoT-Enabled Smart Homes, *Sensors*, 22(19), 7102, doi: 10.3390/s2219710
- Pakin Maneechot, Watchara Wongpanyo, & Bunyawat Vichanpol, (2020). Development of Smart Meter for Electricity Consumption Management in Energy Park, *Journal of Energy and Environment*, 15(1), 51-64.
- Shinnawat Ngamwannakorn, Sutach Rungrawiwon & Armonthep Maniniam, (2018). Development of a small plant-based device control system with wireless technology through mobile applications on the Internet of Things concept. *Yala Rajabhat University Journal*, 32(1), 1-45.
- Surat Pattana, (2021). Development of a Real-Time Electrical Power Measurement System Based on Smart Meter Concept, (Master degree thesis), Naresuan University,
- Sasithon Payakthong, Somkiat Maithomklang & Natthaphong Paenoi, (2023). Development of Real-Time Monitoring and Control System for Chiller Using Internet of Things Technology, *Industrial Technology and Engineering*, 5(1), 11-18.
- Thanet Kanadee & Sarawut Chaimool, (2024). Application of LoRaWAN-based system for electric energy monitoring and data acquisition in a smart building. *Journal of KMUTNB*. 34(3), 1-13.

การลดความเสียหายของกำไลในกระบวนการผลิตด้วยหลักการ ECRS

Defect reduction of bracelet in the production process using ECRS

ศุภลักษณ์ สุวรรณ¹, ดาริกา เรือนคำ²

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่^{1,2}

Supaluck Suwan¹, Darika Ruankum²

Faculty of Engineering and Technology North - Chiang Mai University^{1,2}

E-mail: supaluck@northcm.ac.th¹

Received: August 9, 2024; Revised: December 13, 2024; Accepted: December 27, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดความเสียหายของกำไลที่เกิดจากขั้นตอนของกระบวนการเป่าแห้งในการผลิตหลังจากการชุบกันหมองของกำไล โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามหลักการ ECRS ผลการศึกษาพบว่า ก่อนปรับปรุงเกิดของเสียประเภทรอยกระทบ (Dent) ร้อยละ 6.67 ใช้เวลาผลิต 5.45 ชั่วโมง การซ่อมงาน (Rework) อยู่ที่ 1.76 ชั่วโมง รวม 7.21 ชั่วโมง ต่อรุ่นการผลิต ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางแก้ปัญหา 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 กำหนดทิศทางลมขึ้น-ลงของการเป่าแห้ง หลังการทดลองพบของเสียประเภทรอยกระทบร้อยละ 1.83 ลดลงร้อยละ 4.84 ใช้เวลาผลิต 6.35 ชั่วโมง การซ่อมงาน 0.77 ชั่วโมง รวม 7.12 ชั่วโมง ลดลง 0.09 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 1.25 วิธีที่ 2 กำหนดการเป่าแห้งกำไลทีละชิ้น หลังการทดลองไม่พบของเสียในกระบวนการผลิต ลดลงร้อยละ 6.67 ใช้เวลาผลิต 6.70 ชั่วโมง ลดลง 0.51 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 7.07

คำสำคัญ: ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify)

Abstract

This study aims to find solutions to reduce defect of bracelet in the production drying process after the anti-tarnish plating process. Using an analysis and problem-solving approach based on ECRS principles, the results revealed that dent waste was 6.67 percent, the normal production time was 5.45 hours, rework was 1.76 hours the total time of production process was 7.21 hours per each production cycle. The researcher proposed 2 solutions to reduce the defects as follows: Solution1: using the up-down wind direction for drying the bracelets. After the experiment, it found that 1.83 percent of defect reduced by 4.84 percent, production time was 6.35 hours, rework was 0.77 hours, the total production time was 7.12 hours per bracelet production cycle, decreased by

0.09 hours, accounting for 1.25 percent. For the second solution, set the drying step for each bracelet, one by one. After the experiment, no defect was found in the production drying process, reduced by 6.67 percent, production time was 6.70 hours, reduced by 0.51 hours, accounting for 7.07 percent.

KEYWORDS: ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify)

บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีอัตราการเจริญเติบโตอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งหากสามารถลดการส่งมอบที่ล่าช้าโดยการลดปริมาณของเสียและลดเวลาในการผลิตลงได้ ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมนี้ก็จะดีขึ้น การสร้างชิ้นงานเครื่องประดับเป็นงานฝีมือที่ต้องผ่านขั้นตอนและช่างฝีมือเป็นจำนวนมากในการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ และต้องอาศัยการฝึกฝนเป็นเวลานานเพื่อความแม่นยำและความประณีตขั้นสูงสุด บ่อยครั้งที่กว่าจะรู้ว่าชิ้นงานนั้นมีปัญหาที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตท้ายๆ ซึ่งทำให้ต้องเสียทรัพยากร เวลา วัสดุดิบ และแรงงานในการผลิตหรือแก้ไขชิ้นส่วนนั้น ๆ ใหม่

การผลิตกำไลเป็นหนึ่งในเครื่องประดับที่มักพบของเสียในประเภทรอยกระทบ (Dent) เนื่องจากการเป่าแห้งชิ้นงานในกระบวนการชุบกันหมอง หากเกิดของเสียแล้วช่างฝีมือสามารถนำมาแก้ไขโดยการยิงเลเซอร์บริเวณรอยกระทบแล้วทำการชุบใหม่อีกรอบ ซึ่งทำให้เสียเวลาในการผลิตมากขึ้น การนำหลักการ ECRS ร่วมกับหลักการการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และการปรับสมดุลสายการผลิตมาช่วยในการวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานจะช่วยลดของเสียและลดเวลาในการผลิตลงได้ (ธนิดา, 2555)

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษากระบวนการผลิตกำไลในโรงงานผลิตเครื่องประดับแห่งหนึ่งในภาคเหนือ และได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ หลักการการลดความสูญเปล่า และหลักการ ECRS มาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตกำไล

วัตถุประสงค์

เพื่อหาแนวทางในการลดของเสียประเภทรอยกระทบในขั้นตอนการเป่าแห้งของกระบวนการชุบกันหมองของการผลิตกำไล

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง
2. ได้วิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน
3. เวลาในการผลิตลดลง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลของเสียและวิเคราะห์หาสาเหตุของของเสีย โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ
2. วิเคราะห์กระบวนการผลิตและแก้ไข ปัญหา โดยใช้หลักการการลดความสูญเปล่า 7 ประการและหลักการ ECRS
3. ปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนการเป่าแห้งของกระบวนการชุบกันหมอง
4. วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

ประชากรและตัวอย่าง

กำไลที่ผ่านขั้นตอนการเป่าแห้งของกระบวนการชุบกันหมอง 600 ชิ้น ต่อวัน

เครื่องมือ

เครื่องมือคุณภาพ หลักการลดความสูญเปล่า 7 ประการ และหลักการ ECRS

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการลดความสูญเปล่า 7 ประการ ประกอบด้วย

1. ความสูญเสียนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ปัญหาที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป คือการสูญเสียแรงงาน สูญเสียผลผลิตบางส่วนที่เกิดของเสีย รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่มากเกินไปเป็นประจำ

2. ความสูญเสียนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) หมายถึง ความสูญเสียนื่องที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลังนั้นมาจากการวางแผนการสั่งซื้อ Material จำนวนมากต่อหนึ่งครั้ง ทำให้มีวัสดุอยู่ในโกดังคลังสินค้ามากเกินไปเป็นประจำ และเกิดความสูญเสียนื่องกลายเป็น waste

3. ความสูญเสียนื่องจากการขนส่ง (Transportation) หมายถึง ความสูญเสียนื่องจากการขนส่งที่เกิดจากการขนส่งในระยะทางที่มากเกินไปเป็นประจำ ทำให้เกิดต้นทุนในเรื่องของเชื้อเพลิง แรงงาน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้ขนส่ง

4. ความสูญเสียนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียนื่องด้านนี้สอดคล้องกับแรงงานในกระบวนการผลิต การให้คนงานมีการเคลื่อนไหวมากๆ อาจมาจากการวางวัตถุอยู่ห่างกัน ทำให้ต้องเดินไกล หรือเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล รวมถึงการก้มด้วยของหนักบนพื้น ฯลฯ ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้าและอาจบาดเจ็บต่อร่างกาย ทำให้ทำงานได้ล่าช้า

5. ความสูญเสียนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing) การทำงานซ้ำซ้อนหลายขั้นตอน ทำให้เกิดความสูญเสียนื่องได้เช่นกัน เกิดปัญหาในเรื่องของ

ต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงาน และส่งผลให้การดำเนินงานล่าช้า

6. ความสูญเสียนื่องจากการรอ (Delay) หมายถึง เกิดจากการหยุดทำงานของเครื่องจักรหรือพนักงาน ส่งผลต่อการผลิต ทำให้เกิดการรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต

7. ความสูญเสียนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect) หมายถึง ปัญหาจากการผลิตของเสียทำให้สิ้นเปลืองการผลิต เพราะต้องผลิตใหม่หรือกำจัดทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์และทั้งยังเกิดการซ้ำซ้อนในการทำงาน เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตภายในโรงงานลงได้เป็นอย่างดี

Eliminate หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป กล่าวคือ เดิมบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (ชั้นงานใส่ถุง) ใช้กระดาษกล่องลูกฟูก โดยวางชั้นงานเรียงให้เป็นระเบียบ เพื่อป้องกันการเกิดรอยกระทบก่อนส่ง ชั้นงานเข้า QC

Combine หมายถึง หากเรานำขั้นตอนในการทำงานบางขั้นมารวมให้เป็นขั้นตอนเดียวก็จะช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานและอาจช่วยลดจำนวนแรงงานได้ด้วย เช่น ระบบ Milk Run ซึ่งเป็นระบบที่มีการรับและส่งสินค้าพร้อมกันในรอบเดียว ลดต้นทุนทั้งแรงงาน และเวลาในการผลิตชั้นงาน

Rearrange หมายถึง การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม ก็คือขั้นตอนของการตรวจสอบกล่องบรรจุภัณฑ์ เดิมจะต้องได้กล่องสำเร็จรูปแล้วจึงตรวจสอบ ซึ่งสาระสำคัญของการตรวจอยู่ที่คุณภาพ

เช่น ความเงาของชิ้นงาน การเกิด defect ซึ่งหากผลการตรวจไม่ผ่านก็ต้องปฏิเสธสินค้านั้น หากเราย้ายขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพการการผลิตชิ้นงาน ก็จะทำให้สามารถปฏิเสธสินค้าก่อน ไม่ต้องเสียเวลาและต้นทุนในการซ่อมชิ้นงานอีก

Simplify หมายถึง ปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างของโรงงานหนึ่ง ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการผลิตชิ้นงานขั้นตอน FNSD ชูกันหมองชิ้นงานกำไรที่เกิด defect ระหว่างกระบวนการ เพื่อเป็นการลดของเสียจึงมีการปรับปรุงวิธีการผลิตใหม่ทำให้ลดระยะเวลาการทำงานที่ยืดเยื้อและลดโอกาสการเกิดความผิดพลาดจากการทำงาน ช่วยแก้ปัญหาความสูญเสียเปล่าของทรัพยากรได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการศึกษาวิจัยที่ศึกษาการลดของเสียโดยเริ่มจากการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tools) และศึกษาแนวทางการแก้ไขโดยใช้เทคนิคการลดความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) เพื่อลดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น (ยุทธณรงค์ และคณะ, 2554) จากการศึกษาการลดของเสียในกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตในกระบวนการผลิตเตาเหล็กหล่อเมื่อดำเนินการแก้ไขตามวิธีที่กล่าวมาพบว่า ของเสียในกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงลดลงจากร้อยละ 3.3 เหลือร้อยละ 0.16 ลดจากร้อยละ 3.14 คิดเป็นร้อยละ 95.14 มูลค่าของเสียหลังการปรับปรุงลดลงจาก 42,316 บาท เหลือ 12,981 บาท ลดลง 29,335 บาทคิดเป็นร้อยละ

69.32 และสามารถกำหนดเอกสารการทำงานที่เป็นมาตรฐานให้กับพนักงานได้

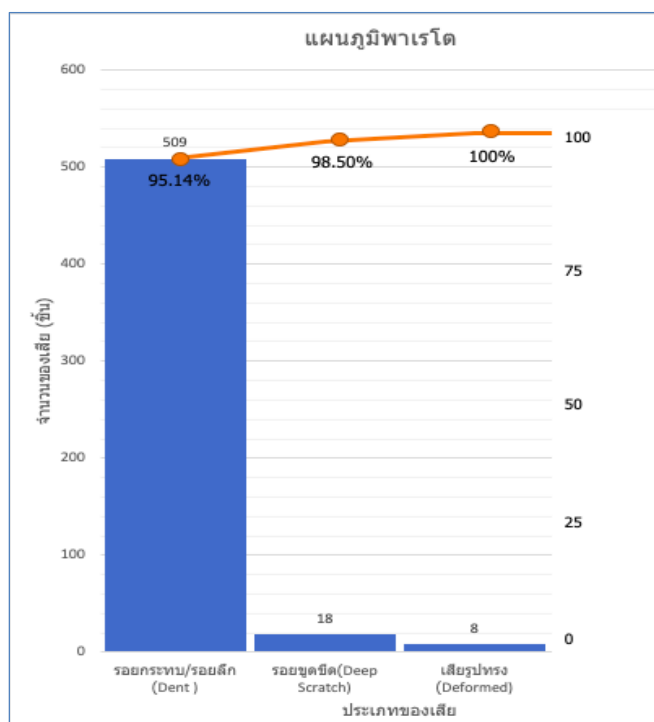
เกรียงไกร (2558) ศึกษาการลดของเสียของการป้อนชิ้นงานในกระบวนการชุบแข็ง เริ่มจากการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียด้วย เครื่องมือควบคุมคุณภาพ QC Tool แผนผังแสดงเหตุและผล และการออกแบบสร้างเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน ในการจับหมุนชิ้นงานขณะให้ความร้อนชุบแข็งกับชิ้นงาน ทำให้ไม่เกิดความสูญเสียกับชิ้นงาน จึงทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการชุบแข็งในขั้นตอนการให้ความร้อน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมืออุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน ในขั้นตอนการให้ความร้อน สามารถลดความสูญเสียจาก 1,171 ชิ้นต่อเดือน เกิดเป็นร้อยละ 0.51 ของจำนวนชิ้นงานที่ผลิต เหลือความสูญเสียจำนวน 108 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.07 และสามารถลดความสูญเสียเฉพาะกระบวนการชุบแข็งจาก 1,459 ชิ้นต่อเดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.63 เหลือ 284 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.7 ของจำนวนชิ้นงานที่ผลิตสามารถการสูญเสียในการผลิตชิ้นงานได้ถึงร้อยละ 73

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลการผลิตของครึ่งหลังเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 (กำลังการผลิต 8,400 ชิ้น ใน 14 วัน) พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีจำนวนทั้งหมด 535 ชิ้น (คิดเป็นร้อยละ 6.37 ของการผลิตทั้งหมด) ซึ่งสามารถแจกแจงได้ดังตารางที่ 1 และการวิเคราะห์สาเหตุของของเสียสามารถแจกแจงได้ดังภาพที่ 1 แผนภูมิพาเรโต

ตารางที่ 1 จำนวนของเสีย

ประเภทของเสีย	จำนวนของเสีย (ชิ้น) วันที่ เดือน พฤศจิกายน 2566														รวม	ร้อยละ
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
รอยกระทบ/ รอยลึก (Dent)	38	33	37	37	32	41	37	39	38	35	39	37	35	31	509	95.15
รอยขีดขีด (Deep Scratch)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	18	3.36
เสียรูปทรง (Deformed)		1	1					2	1				1	1	8	1.49
รวมของเสีย	39	36	39	38	33	42	38	42	30	36	41	38	37	33	535	100



ภาพที่ 1 แผนภูมิพายเรโต

จากภาพที่ 1 แผนภูมิพายเรโต พบว่า ของเสียประเภทรอยกระทบ/รอยลึก มีจำนวนของเสียมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 95.14 ของของเสียทั้งหมด (ของเสียประเภทรอยกระทบคิดเป็นร้อยละ 6.06 ของจำนวนการผลิตทั้งหมด) ผู้วิจัยจึงมุ่งแก้ไขปัญหารอยกระทบ/รอยลึก ในกระบวนการชุบกันหมองของการผลิตกำไล

จากนั้นทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตกำไล พบว่าขั้นตอนการเป่าแห้งกำไลหลังการชุบกันหมองนั้น พนักงานจะหยิบกำไลมาทีละ 15 ชิ้น ด้วยมือซ้าย แล้วใช้มือขวาจับหัวพ่นลมฉีดเป่าลมร้อนไป-มา ไปเรื่อย ๆ พร้อมกับมือซ้ายพลิกขยับไป-มา จนสังเกตได้ว่าไม่มีหยดน้ำเกาะตรงกำไล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเป่าแห้งกำไลหลังการซบกันหมอง
(ก่อนการปรับปรุง)

ซึ่งวิธีดังกล่าวทำให้กำไลเกิดการกระทบกัน และเกิดรอยกระทบ/รอยลึก (รอยกระทบเฉลี่ย 40 ชิ้น จากชิ้นงาน 600 ชิ้นต่อวัน) จากนั้นต้องนำกำไลที่เกิดรอยกระทบไปซ่อมใหม่ โดยการยิงเลเซอร์ บริเวณจุดที่เกิดรอยเพื่อลบรอยกระทบ (Rework) กระบวนการผลิตทั้งหมดใช้เวลา เป่าแห้งเฉลี่ย 5.45 ชั่วโมงและเวลา Rework เฉลี่ย 1.76 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลารวมเฉลี่ย 7.21 ชั่วโมง ต่อกำไล 600 ชิ้น ต่อวัน (ข้อมูลเฉลี่ยเดือน มกราคม 2567)

จากนั้นผู้วิจัยได้ใช้หลักการลดความสูญเปล่า จากการผลิตของเสีย (Defect) ที่มากเกินไป แก้ไขโดยการสร้างมาตรฐานการทำงาน ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต (Processing) วิเคราะห์กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น และหลักการ ECRS มาแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต ซึ่งเลือกใช้ S: Simplify การทำให้ง่ายขึ้น โดยเลือกวิเคราะห์กระบวนการทำงาน จาก Operation Process Chart พิจารณากระบวนการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และทำให้เกิดของเสีย จึงได้เสนอวิธีการแก้ไขปัญหามา 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 กำหนดทิศทางลม

วิธีที่ 2 เป่าแห้งกำไลที่ละชิ้น

โดยวิธีที่ 1 ให้พนักงานจะหยิบกำไลมาทีละ 15 ชิ้น ด้วยมือซ้ายและจับแน่นไว้ด้านหนึ่ง แล้วใช้มือขวา จับหัวพนมชนิดเป่าลมร้อน แต่กำหนดทิศทางลมเป่า

ใหม่ เป็นการเป่าจากบนลงล่าง โดยมือซ้ายหยุดนิ่งไม่ขยับ จนสังเกตได้ว่าไม่มีหยดน้ำเกาะตรงกำไลด้านหนึ่ง แล้วใช้มือซ้ายพลิกไปจับกำไลอีกด้านหนึ่ง (ที่ยังไม่ได้เป่า) จากนั้นเป่าลมร้อนอีกครั้ง จนสังเกตได้ว่าไม่มีหยดน้ำเกาะตรงกำไล ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเป่าแห้งกำไลหลังการซบกันหมอง
(การปรับปรุงวิธีที่ 1 กำหนดทิศทางลม)

พบว่าวิธีนี้ใช้เวลาในการเป่าน้อยกว่าวิธีเดิมที่ยังไม่ได้ปรับปรุง แต่ยังพบรอยกระทบบนกำไลอยู่ ซึ่งตรวจพบรอยกระทบ เฉลี่ย 11 ชิ้น จากชิ้นงาน 600 ชิ้นต่อวัน และเวลาเป่าแห้งเฉลี่ย 6.35 ชั่วโมง เวลา Rework เฉลี่ย 0.77 ชั่วโมง รวมเวลาเฉลี่ย 7.12 ชั่วโมง ต่อกำไล 600 ชิ้น ต่อวัน (ข้อมูลเฉลี่ยครั้งแรกของเดือนกุมภาพันธ์ 2567 จากพนักงานฝ่ายผลิตคนเดิมจากก่อนการปรับปรุง)

และวิธีที่ 2 ให้พนักงานจะหยิบกำไลมาทีละ 1 ชิ้น ด้วยมือซ้ายแล้วใช้มือขวาจับหัวพนมชนิดเป่าลมร้อนไป-มา ไปเรื่อย ๆ พร้อมกับมือซ้ายพลิกขยับไป-มา จนสังเกตได้ว่าไม่มีหยดน้ำเกาะตรงกำไล วิธีนี้จะใช้เวลาในการเป่านานกว่าเดิมแต่ไม่ทำให้กำไลเกิดรอยกระทบเลย ดังภาพที่ 4 โดยเวลาเป่าแห้ง 6.70 ชั่วโมง เวลา Rework 0 ชั่วโมง รวม 6.70 ชั่วโมง ต่อกำไล 600 ชิ้น ต่อวัน (ข้อมูลเฉลี่ยครั้งหลังของเดือนกุมภาพันธ์ 2567 จากพนักงานฝ่ายผลิตคนเดิมจากก่อนการปรับปรุง)



ภาพที่ 4 การเป่าแห้งกำไลหลังการชุปกันหมอง
(การปรับปรุงวิธีที่ 2 เป่าแห้งกำไลที่ละชิ้น)

ผลจากการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน จาก Operation Process Chart พบว่า จำนวน กิจกรรมเพิ่มขึ้นจากก่อนปรับปรุง 610 ครั้ง เป็น 700 ครั้งในการปรับปรุงวิธีที่ 1 และ 3,000 ครั้งในการปรับปรุงวิธีที่ 2 แต่เวลาในการผลิตรวม ลดลงจาก 25,956 วินาที เป็น 25,632 วินาทีในการปรับปรุงวิธีที่ 1 และ 24,120 วินาทีในการปรับปรุงวิธีที่ 2 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์กระบวนการทำงานจาก Operation Process chart เปรียบเทียบทั้ง 3 แบบ (ก่อนปรับปรุง ปรับปรุงวิธีที่ 1 ปรับปรุงวิธีที่ 2)

สัญลักษณ์	○	⇒	□	D	▽		
ความหมาย	การปฏิบัติงาน	การเคลื่อนที่	การตรวจสอบ	การล่าช้า	การถือ	รวม	
ก่อนปรับปรุง	จำนวนกิจกรรม	360	210	40	0	0	610
	ระยะเวลา (วินาที)	24,716	840	400	0	0	25,956
	ระยะทาง (เมตร)	0	21.50	0	0	0	21.50
ปรับปรุงวิธีที่ 1	จำนวนกิจกรรม	360	300	40	0	0	700
	ระยะเวลา (วินาที)	24,032	1,200	400	0	0	25,632
	ระยะทาง (เมตร)	0	21.50	0	0	0	21.50
ปรับปรุงวิธีที่ 2	จำนวนกิจกรรม	1800	600	600	0	0	3,000
	ระยะเวลา (วินาที)	21,120	2,400	600	0	0	24,120
	ระยะทาง (เมตร)	0	21.50	0	0	0	21.50

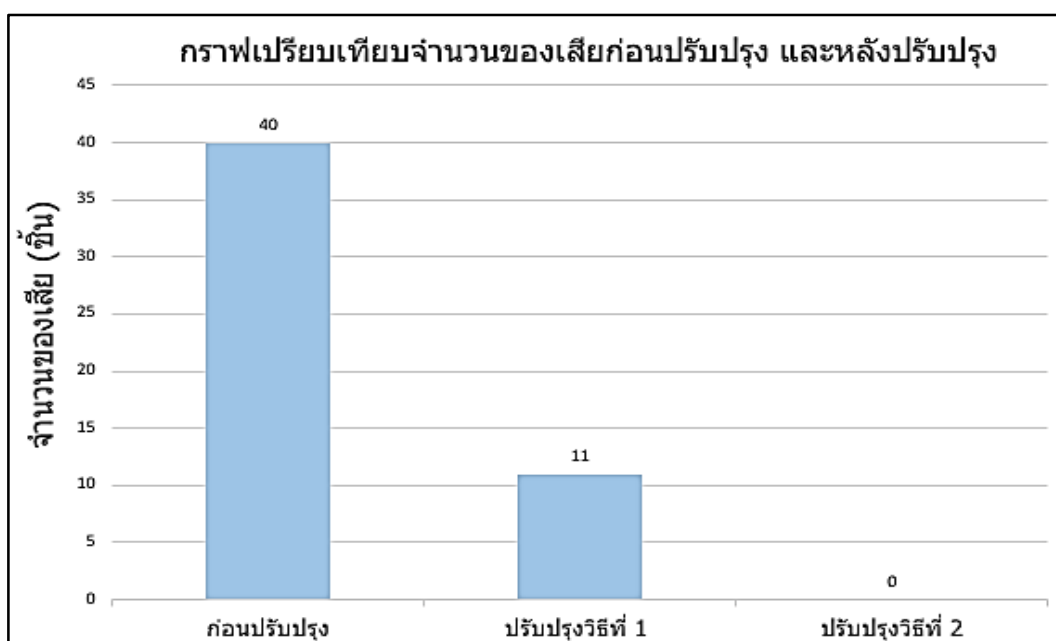
สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า วิธีที่ช่วยในการลดของเสียในกระบวนการผลิตกำลังและใช้เวลาในการผลิตรวมเวลาซ่อมชิ้นงานได้ดีที่สุดคือ วิธีที่ 2

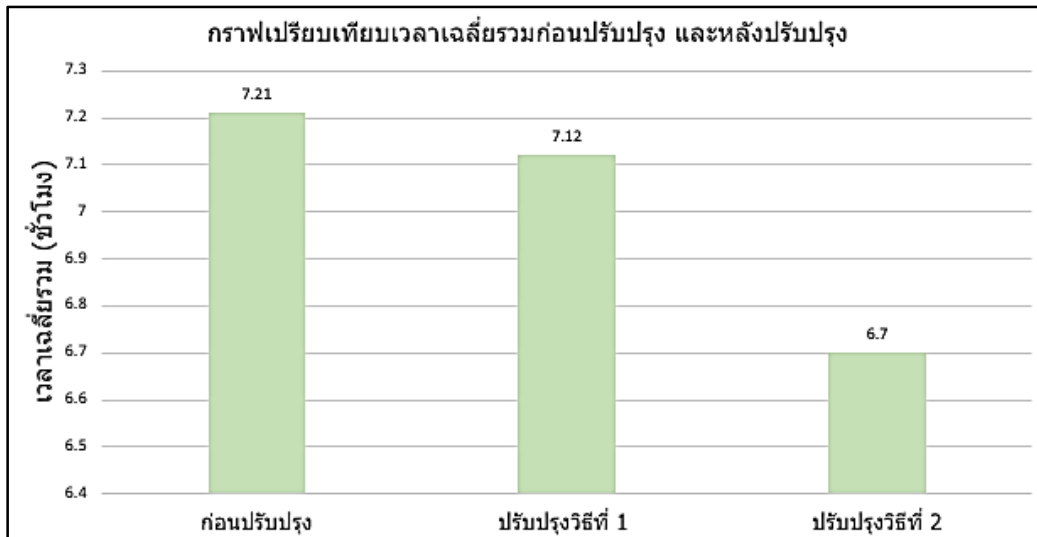
เป่ากำลังที่ละชิ้น ซึ่งสามารถลดของเสียได้ถึง ร้อยละ 6.67 และลดเวลารวมได้ถึง 0.51 ชั่วโมง (ร้อยละ 7.07) ต่อการผลิตกำลัง 600 ชิ้นต่อวัน แสดงได้ดังตารางที่ 3 ภาพที่ 5 และภาพที่ 6

ตารางที่ 3 จำนวนของเสียและเวลาเฉลี่ยรวม เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

รายการ	ก่อนปรับปรุง	ปรับปรุงวิธีที่ 1		ปรับปรุงวิธีที่ 2	
	ร้อยละ	ผลการปรับปรุง	เพิ่มขึ้น / ลดลง ร้อยละ	ผลการปรับปรุง	เพิ่มขึ้น / ลดลง ร้อยละ
จำนวนของเสียเฉลี่ย	40 (ชิ้น)	11 (ชิ้น)	ลดลง	0 (ชิ้น)	ลดลง
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเป่า	ร้อยละ 6.67	ร้อยละ 1.83	ร้อยละ 4.84	ร้อยละ 0	ร้อยละ 6.67
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการ Rework	5.45 (ชั่วโมง)	6.35 (ชั่วโมง)	เพิ่มขึ้น 0.90 (ชั่วโมง)	6.70 (ชั่วโมง)	เพิ่มขึ้น 1.25 (ชั่วโมง)
เวลาเฉลี่ยรวม	1.76 (ชั่วโมง)	0.77 (ชั่วโมง)	ลดลง 0.99 (ชั่วโมง)	0 (ชั่วโมง)	ลดลง 1.76 (ชั่วโมง)
รวม	7.21 (ชั่วโมง)	7.12 (ชั่วโมง)	ลดลง 0.09 (ชั่วโมง) ร้อยละ 1.25	6.70 (ชั่วโมง)	ลดลง 0.51 (ชั่วโมง) ร้อยละ 7.07



ภาพที่ 5 กราฟเปรียบเทียบจำนวนของเสียก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 6 กราฟเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยรวมก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

อภิปรายผล

การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสีย ด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tools) และ ศึกษาแนวทางการแก้ไขโดยใช้เทคนิคการลดความสูญเสียดังกล่าว 7 ประการ (7 Waste) เพื่อลดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น และการนำหลักการ ECRS ร่วมกับ หลักการการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และการปรับสมดุลสายการผลิตมาช่วยในการวิเคราะห์ และปรับปรุงการทำงานจะช่วยลดของเสียและลดเวลาในการผลิตลงได้

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงไกร ศรีเลิศ. (2558). การลดของเสียของการป้อนชิ้นงานในกระบวนการชุบแข็ง. เอกสารประกอบการสอน, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ฐานันดร เชียงสังข์ และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. (2555). การทดลองการลดของเสียในกระบวนการผลิตการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์พลาสติก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ธนกฤษ ชุ่นเซ่ง. (2557). การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกกรณีศึกษา : ของเสียประเภทจุดดำ. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต/กรุงเทพฯ.
- ธนิดา สุนาร์ักษ์. (2555). การปรับปรุงการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้กับสายการผลิตขดลวดแม่เหล็ก (Stator) รุ่น D Frame. เอกสารประกอบการสอน, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และโลหิตศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ข้อเสนอแนะ

ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียควรให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุและร่วมกันเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาซึ่งอาจปรับใช้กับสายการผลิตอื่น ๆ ได้ ควรออกแบบหัวพ่นฉีดลมหรืออุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ ที่ทำให้พนักงานไม่ต้องพลิกมือ ไป-มา เพื่อลดลดยกรทบของกำไลมากขึ้น

- ยุทธณรงค์ จงจันทร์, ณฐา คุปต์ชัยธีร และ ยอดนภา เกษเมือง. (2554). *การลดของเสียในกระบวนการผลิตเตาเหล็กหล่อ*. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี และ วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ยอดนภา เกษเมือง และ สมจินต์อักษรธรรม. (2552). *การปรับปรุงสายการผลิตผลิตภัณฑ์ของพลาสติกของบริษัท นีปปอนแพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://issuu.com/oneloveall.com/docs/nippon_09. สืบค้น 19 เมษายน 2566
- สุคนธ์จิต วงษ์ประภารัตน์. (2566). *การลดของเสียในการผลิตเครื่องประดับเงิน*. สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ จังหวัดนนทบุรี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก. http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/13879/2/nutr0451sw_abs.pdf. สืบค้น 3 เมษายน 2566.

การประเมินศักยภาพอ่างเก็บกักน้ำ กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยหินกอง อำเภอปทุมราช จังหวัดอำนาจเจริญ

The evaluation of the potential of the catchment reservoir a case study of Huai Hin Kong reservoir in Pathumrat district, Amnatcharoen province

สงวน วงษ์ชวลิตกุล¹, เฉลิมชัย พาวัฒนา², ตั้งเฮง ยนต์สถิตย์กุล³

คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์ นครราชสีมา^{1,3}

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น²

Sanguan Wongchavalitkul¹, Chalermchai Pawattana²,

Thanghang Yonsatidkun³

Faculty of Engineering, Phanomwan College of Technology, Nakhon Ratchasima^{1,3}

Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen²

E-mail: sanguan1234.sv@gmail.com¹, E-mail: chapaw@kku.ac.th²

E-mail: sirirpav@gmail.com³

Received: December 3, 2024; Revised: December 19, 2024; Accepted: December 27, 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อ ประเมินความน่าเชื่อถือศักยภาพการบริหารแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลป้องกันน้ำท่วม อ่างเก็บน้ำห้วยหินกอง อำเภอปทุมราช จังหวัดอำนาจเจริญ เป็นอ่างเก็บน้ำที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาการประเมินการบริหารจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยการใช้ค่าความน่าจะเป็นและดัชนีความน่าเชื่อถือของทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้าง (Structural Reliability) เป็นตัวชี้วัด ใน 3 กรณี คือ กรณีที่ 1 เมื่อการไหลของน้ำเข้าอ่างลดลง กรณีที่ 2 เมื่อศักยภาพการเก็บกักน้ำลดลง และกรณีที่ 3 เมื่อสภาพการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคลดลง การจำลองสถานการณ์ใช้วิธี MonteCarlo Simulation ผลการศึกษาพบว่า กรณีที่ 1 เมื่อการไหลของน้ำเข้าอ่างเก็บกักลดลง 0%, 5%, 10% และ 15% ความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่ลดลง และดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าเพิ่มขึ้น กรณีที่ 2 เมื่อศักยภาพของอ่างเก็บกักน้ำลดลง 0%, 5%, 10% และ 15% ความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่เพิ่มขึ้น และดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าลดลง กรณีที่ 3 เมื่อการไหลของน้ำออกจากอ่างน้อยลง 0%, 5%, 10% และ 15% ความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่ลดลง และดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าเพิ่มขึ้น เหมือนกับกรณีที่ 1 ดังนั้น กรณีที่ 2 เป็นกรณีที่ผู้เกี่ยวข้องการบริหารจัดการน้ำ ควรพิจารณาให้มีการจัดทำแผนบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดน้ำท่วม

คำสำคัญ: ความน่าเชื่อถือของโครงสร้าง ดัชนีความน่าเชื่อถือ ความน่าเชื่อถือ การบริหารจัดการอ่างเก็บกักน้ำ

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the potential of the catchment reservoir management to prevent flooding. Huai Hin Kong Reservoir, Pathumrat District, Amnatcharoen Province was used as a case study, by implementing the probability of failure and the reliability index of the Structural Reliability theory in 3 cases: Case1: when the water flow into the reservoir decreases, Case 2: when the storage capacity of the reservoir decreases, and Case3: when the water consumption decreases. Using MonteCaro Simulation method for all 3 cases found that, Case 1: when the water flowing into the reservoir decreases by 0%, 5%, 10% and 15%, the probability of failure of area flood management decreases and the corresponding reliability index increases. Case 2: when water storage capacity of the reservoir decreases by 0%, 5%, 10% and 15%, the probability of failure of area flood management increases. and the corresponding reliability index decreases. Case 3: when the water flowing out of the reservoir decreases by 0%, 5%, 10% and 15%, the probability of failure of area flood management decreases and the corresponding reliability index increases, as Case 1. Thus, those involved in water management should consider Case 2 and develop a reservoir maintenance plan to prevent flooding.

KEYWORDS: Structural Reliability, Reliability Index, Probability of Failure, Water Reservoir Management

บทนำ

ผลจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ที่ต้องการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้มีสภาพกินดีอยู่ดี ทำให้ทรัพยากรน้ำถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น เพื่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงสถานะภูมิอากาศของโลก (Climate Change) เนื่องมาจากวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน เป็นเหตุให้เกิดความไม่แน่นอนของกระบวนการทางอุทกวิทยา (Hydrology

Uncertainty) ที่ทำให้การไหลของน้ำเข้าสู่แหล่งเก็บกักเพื่อการเก็บกักน้ำไว้สำหรับใช้สอยของแหล่งน้ำ และการใช้น้ำจากแหล่งเก็บกัก รวมไปถึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายที่จะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และปัญหาน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก ความไม่แน่นอนดังกล่าวทำให้การคาดการณ์ในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนเป็นไปได้ยากอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของน้ำไหลเข้าสู่อ่าง ความไม่แน่นอนของการใช้น้ำในทุกภาคส่วน ทำให้เกิด

ความไม่แน่นอนของการเก็บกักน้ำไว้ใช้สอย และส่งผลไปถึงการคาดการณ์ของการบริหารจัดการบำรุงรักษาแหล่งเก็บกักเพื่อป้องกันน้ำท่วม การประเมินศักยภาพการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ โดยกระบวนการเชิงสถิติอุทกวิทยา อันนำไปสู่การวิเคราะห์ประเมินหาความน่าเชื่อถือของศักยภาพการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อนำไปสู่การป้องกันน้ำท่วม ในรูปของดัชนีชี้วัดความน่าเชื่อถือ โดยอาศัยทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้าง นับเป็นแนวทางที่นิยมนำมาใช้งานเพื่อตอบคำถามในแง่ของประสิทธิภาพของการบริหารแหล่งเก็บกักในการป้องกันน้ำท่วม (Chow et al.,1988; Duckstein et al.,1987) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ก็เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือศักยภาพการบริหารแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลป้องกันน้ำท่วม โดยอาศัยตัวชี้วัดจากดัชนีความน่าเชื่อถือเพื่อบ่งชี้ถึงศักยภาพของอ่างเก็บน้ำ ในการใช้เป็นข้อมูลบริหารจัดการวางแผนการบำรุงรักษาแหล่งเก็บกักเพื่อป้องกันน้ำท่วมในอนาคต

ข้อมูลสำคัญของอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำเป็นอ่างดินขนาดความจุ 4.9 ล้าน ลบ.ม. ตั้งอยู่บ้านหินกอง หมู่ที่ 9 ตำบลนาหว้า อำเภอปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ ห่างจากอำเภอปทุมราชวงศา ไปทางทิศตะวันออก ประมาณ 6 กิโลเมตร ถูกสร้างเป็นอ่างเก็บน้ำมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2519 อายุการใช้งาน 56 ปี ใช้พื้นที่เก็บกัก 120 ไร่ ให้บริการเพื่อการเกษตร อุปโภคบริโภค ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4385 ไร่ รวม 4396 ครัวเรือน ปริมาณน้ำส่งออกเพื่อให้บริการเฉลี่ยปีละ 2 ล้าน ลบ.ม. ด้านบนของอ่างเก็บน้ำมีทางน้ำไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำทั้งหมด 10

จุด มาจากต้นน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ ซึ่งต้องผ่านชุมชนเกิดใหม่ รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของจังหวัด ทำให้กริดขวางทางน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ ปริมาณการไหลของน้ำเข้าสู่อ่างเก็บน้ำไม่ได้มากเหมือนตอนที่เริ่มใช้งานเมื่อ 40 ปีที่แล้ว ในส่วนของการใช้น้ำของชุมชน เนื่องจากการเติบโตของชุมชน รวมไปถึงการเติบโตของการใช้พื้นที่เพื่อการเกษตร และการพัฒนาพื้นที่ในการส่งเสริมเศรษฐกิจของชุมชน โดยแนวคิดการทำอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่ผ่านมา ส่งผลให้มีการรุกเข้าพื้นที่อ่างเก็บน้ำทำให้ปริมาณเก็บกักถูกถมเพื่อจะทำแหล่งท่องเที่ยว อีกทั้งการบำรุงรักษาในช่วงตลอดระยะเวลาการใช้งานที่ยาวนาน การตกตะกอนของน้ำทำให้อ่างตื้นเขิน ปริมาณเก็บกักลดลง และการเสื่อมสภาพของอาคารทางชลศาสตร์ต่างๆของอ่างเก็บน้ำที่ไม่ได้บำรุงรักษาที่เหมาะสม เป็นเหตุให้การบริการจัดการน้ำไม่เต็มประสิทธิภาพตามที่ควรจะเป็น

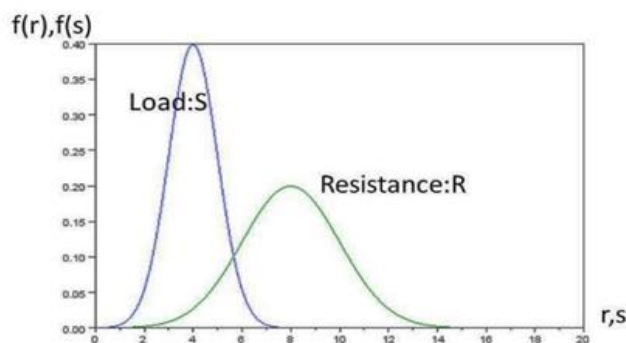
ทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้างในการประเมินศักยภาพของการเก็บกัก

ทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้าง(Structural Reliability) เป็นทฤษฎีที่นำความรู้ด้านสถิติวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้การประเมินความน่าจะเป็นของสภาวะระหว่างความน่าจะเป็นของการรับน้ำหนักได้ของโครงสร้าง(Capacity Resistance : R) กับความน่าจะเป็นของน้ำหนักบรรทุกที่มากกระทำกับโครงสร้าง(Load : S) ในสถานะที่โอกาสความน่าจะเป็นที่สภาวะการรับน้ำหนักน้อยกว่าสภาวะของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง ในรูปแบบของความน่าจะเป็นวิบัติ(Probability of Failure : Pf) เนื่องจากการประเมินนี้อยู่บนพื้นฐานของความน่าจะเป็น หรือ

สภาวะความไม่แน่นอน ดังนั้นทั้งกำลังรับได้และน้ำหนักบรรทุก ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่ถือใช้ในการประเมินครั้งนี้จึงเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง(Continuous Random

Variables)[สงวน วงษ์ชวลิตกุล และ รุ่งทิวา เวทยะเวทิน.(2546),(2547),(2566)] ดังสมการที่ (1)

$$P_f = P(R \leq S) \quad (1)$$



ภาพที่1 แสดงการหาความน่าจะเป็นวิบัติของโครงสร้างจากตัวแปรสุ่ม R และ S

เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นมักจะระบุเป็นตัวเลขทศนิยมที่ไม่เกิน 1 หรือ ในรูปของเปอร์เซ็นต์ ทำให้ยากต่อการใช้งานในการบ่งชี้ จึงมักจะแปลงค่าความน่าจะเป็นวิบัติออกมาในรูปของ β (Reliability Index) ซึ่งเป็นค่า z ของการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานที่สอดคล้องกับค่าความน่าเชื่อถือ ดังสมการที่ (2)

$$\beta = -\Phi^{-1}(P_f) \quad (2)$$

β ใช้ในการวัดค่าความปลอดภัยของแต่ชิ้นส่วนของโครงสร้างหรือทั้งโครงสร้าง (สงวน วงษ์ชวลิตกุล, และรุ่งทิวา เวทยะเวทิน, 2547) ความสัมพันธ์ของ ค่าความน่าจะเป็นวิบัติ และดัชนีความน่าเชื่อถือแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงค่าความน่าจะเป็นวิบัติ (P_f) เพื่อใช้คัดเลือกดัชนีความน่าเชื่อถือ (β)

β	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
(P_f)	1.59	6.68	2.28	6.21	1.35	2.33	3.17	3.40	2.87	1.90
	$\cdot 10^{-1}$	$\cdot 10^{-2}$	$\cdot 10^{-2}$	$\cdot 10^{-3}$	$\cdot 10^{-3}$	$\cdot 10^{-4}$	$\cdot 10^{-5}$	$\cdot 10^{-6}$	$\cdot 10^{-7}$	$\cdot 10^{-8}$

ที่มา: สงวน วงษ์ชวลิตกุล และ รุ่งทิวา เวทยะเวทิน. (2566)

ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความน่าเชื่อถือ (β) เพื่อใช้ในการคัดเลือกค่าความน่าจะเป็นวิบัติ (P_f)

(P_f)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
β	1.28	2.33	3.09	3.71	4.26	4.75	5.19	5.62	5.99

ที่มา: สงวน วงษ์ชวลิตกุล และ รุ่งทิวา เวทยะเวทิน. (2566)

ค่า β นี้คือดัชนีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้างที่ใช้ในการประเมินความรุนแรงสถานะของโครงสร้างที่ถูกแรงกระทำ ตามที่ปรากฏในตารางที่ 1

จากแนวคิดข้างต้นการนำทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้างมาประยุกต์ใช้ กับวิศวกรรมแหล่งน้ำ ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินความสามารถศักยภาพการเก็บกักของอ่างเก็บน้ำจากการบริหารจัดการน้ำต้นทุน เพื่อประเมินสถานะความวิตติของการเก็บกัก แบบจำลองจะใช้อองค์ประกอบสถานะดังกล่าว โดยกำหนดให้ปริมาณของน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่าง กับปริมาณน้ำไหลออกจากอ่างเป็นสถานะแรงกระทำต่อโครงสร้าง (L)ได้และปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเป็นสถานะกำลังรับได้(C) (Duckstein et al.,1987) และ (JO Odiyo et al.,2015)

ข้อมูลเชิงสถิติของอ่างเก็บน้ำ

ด้วยการประเมินเพื่อหาศักยภาพการเก็บกักของอ่างเก็บน้ำจากการบริหารจัดการน้ำต้นทุนนั้นองค์ประกอบในการสร้างแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การประเมินความน่าจะเป็นของศักยภาพการเก็บกักของอ่างเก็บน้ำมีองค์ประกอบที่เป็นตัวแปรสุ่มที่มีแบบต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นสำรวจข้อมูลสถิติของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่าง ปริมาณน้ำที่ไหลออกเพื่อการบริโภค และปริมาณเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ (C.T. Seisia,2007) (Robert S.,2013) และ (Jakub Z., 2023) จากการสำรวจข้อมูลที่จัดเก็บโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11 จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งจัดเก็บในช่วงปี พ.ศ.2545-2564 ซึ่งรวบรวมข้อมูลทางของอ่างเก็บน้ำ ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลเชิงสถิติของอ่างเก็บน้ำ หน่วย: ล้าน ลบ.ม.

ตัวแปรสุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ปริมาณน้ำไหลเข้าสู่อ่าง	3.0	0.35
ปริมาณเก็บกัก	5.0	0.45
ปริมาณน้ำไหลออก	2.0	0.25

โดยกำหนดให้ปริมาณน้ำไหลเข้าสู่อ่าง ปริมาณน้ำไหลออกและปริมาณน้ำเก็บกักเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

ผลการจำลองสถานการณ์

การศึกษาคั้งนี้จะใช้วิธีการจำลองสถานการณ์โดยวิธี Monte Calo Simulationจากการเขียนชุดคำสั่งในโปรแกรม SciLab และทดสอบความไวของผลลัพธ์ที่ได้โดยการทำซ้ำ

จำนวน 100 ครั้ง ใช้ค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นที่ได้เป็นคำตอบ ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.002 ซึ่งเป็นค่าความไวของผลลัพธ์ที่ได้แบบจำลองการกักเก็บน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำ ถูกนำมาจำลองสถานการณ์สถานะต่างๆ โดยอาศัย

ข้อมูลที่สำคัญจากการเก็บรวบรวมของสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 11 ตามที่ปรากฏในตารางที่ 3 พบว่าในช่วงแล้งมากจะมีน้ำไหลเข้าอย่างน้อยกว่าปกติประมาณ 10% จึงกำหนดกรณีศึกษาออกเป็น 3 ผลกระทบคือ น้ำน้อยกว่าปกติ 5% น้ำน้อยปกติ 10% และน้ำน้อยมากกว่าปกติ 15% โดยมีดัชนีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้างบ่งชี้ในการตัดสินใจเพื่อที่จะบำรุงรักษาอ่าง หรือบริการจัดการปริมาณการส่งน้ำเพื่อบริโภคให้กับชุมชนในพื้นที่รับผิดชอบ ใน 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ต้นน้ำถูกบุกรุก ทำให้ปริมาณน้ำส่งเข้าอ่างเก็บน้ำลดลง 5% , 10% และ 15% ของค่าเฉลี่ย

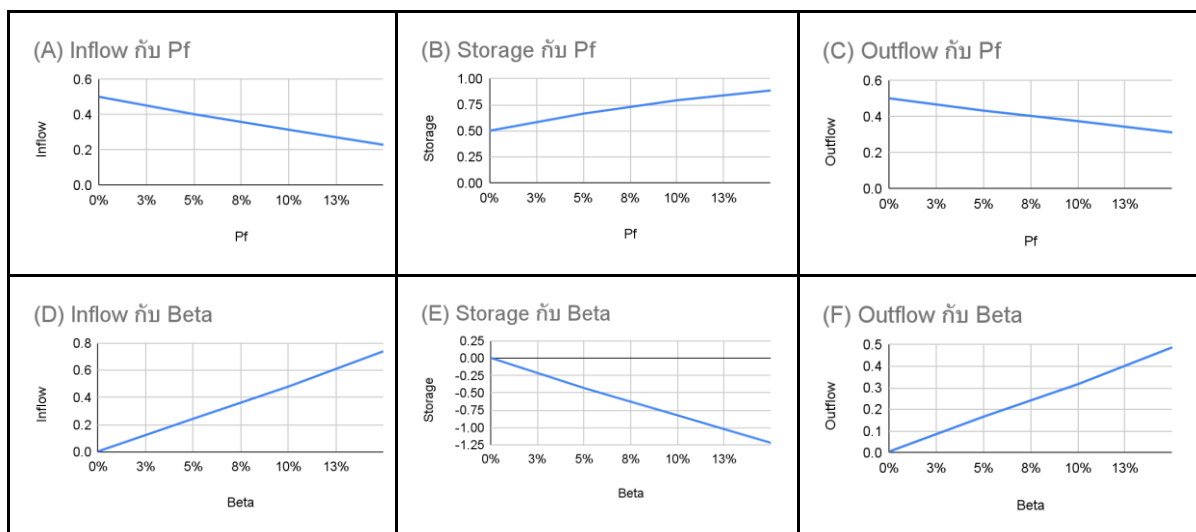
กรณีที่ 2 อ่างเก็บน้ำตื้นเขิน เพื่อจากสภาพตะกอนสะสม หรือการพัฒนาพื้นที่เพื่อการท่องเที่ยว ปริมาณเก็บกักลดลง 5% , 10% และ 15% ของค่าเฉลี่ย

กรณีที่ 3 การส่งน้ำเพื่อการบริโภคลดลง 5% , 10% และ 15% ของค่าเฉลี่ย

ผลการจำลองสถานการณ์จะใช้วิธี Monte Carlo Simulation ได้ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ดัง ตารางที่ 4 และภาพที่ 2 (A) (B) และ (C) ในส่วนของค่าดัชนีความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ดัง ตารางที่ 5 และภาพที่ 2 (D) (E) และ (F)

ตารางที่ 4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วม ทั้ง 3 กรณี

P_f	0%	5%	10%	15%
Inflow(กรณีที่ 1)	0.5022	0.4033	0.3153	0.2296
Storage(กรณีที่ 2)	0.5022	0.6662	0.7944	0.8884
Outflow(กรณีที่ 3)	0.5022	0.4337	0.3755	0.3128



ภาพที่ 2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของการบริหารจัดการน้ำท่วมและดัชนีความน่าเชื่อถือ

ตารางที่ 5 แสดงค่าดัชนีความน่าเชื่อถือของการบริการจัดการน้ำท่วม ทั้ง 3 กรณี

β	0%	5%	10%	15%
Inflow (กรณีที่ 1)	0.0055	0.2448	0.48088	0.74016
Storage (กรณีที่ 2)	0.0055	-0.4294	-0.8218	-1.218
Outflow (กรณีที่ 3)	0.0055	0.1669	0.3173	0.4879

จากตารางที่ 4 ที่แสดงค่าความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ จะเห็นว่าการจำลองสถานการณ์กรณีปริมาณการไหลเข้าสู่อ่าง และ กรณีที่การไหลออกเพื่อการบริโภคลดลง 5% 10% 15% ของค่าเฉลี่ย ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ลดลง ส่วนดัชนีชี้วัดความน่าเชื่อถือตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5 จะพบว่าเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับค่าความน่าเชื่อถือ นั้นหมายความว่าถ้าการไหลเข้าอ่าง และไหลออกจากอ่างลดลง โอกาสที่การบริหารจัดการน้ำจะล้มเหลวย่อมลดลง ก็จะสอดคล้องกับกรณีที่ การลดลงของการเก็บกักอาจจะเนื่องมาจากการบุกรุกพื้นที่อ่างเพื่อพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว หรือการไม่ได้บำรุงรักษาอ่างปล่อยให้ตะกอนสะสมพื้นอ่าง โอกาสของการบริหารจัดการน้ำท่วมของพื้นที่ ก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนดัชนีชี้วัดความน่าเชื่อถือก็จะลดลงสอดคล้องกัน

สรุปการทดลอง

จากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ทำให้หลายๆ พื้นที่ของประเทศมีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด การใช้ทรัพยากรน้ำมีเพิ่มขึ้นในทุกพื้นที่ ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มรุนแรงมากขึ้น การบริการจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมจึงมีความจำเป็น อ่างเก็บน้ำห้วยหินกอง อำเภอ ปทุมราช จังหวัดอำนาจเจริญ เป็นอ่างเก็บน้ำที่ถูกนำมาใช้เป็นกรณีศึกษา การประเมินการบริหารจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยการใช้ความน่าเชื่อถือและดัชนีความน่าเชื่อถือของทฤษฎีความน่าเชื่อถือทางโครงสร้างมาใช้ ใน 3 กรณี คือ กรณีที่ 1 เมื่อการไหลของน้ำเข้าอ่างลดลง กรณีที่ 2 เมื่อสภาพการเก็บกักลดลง และกรณีที่ 3 เมื่อสภาพการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคลดลง จากทั้ง 3 กรณีพบว่า

กรณีที่ 1 เมื่อการไหลของน้ำลดลง ความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่ลดลง ดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าเพิ่มขึ้น

กรณีที่ 2 เมื่อการเก็บกักลดลงหรือเกิดการตื่นเงินของอ่างเก็บน้ำ ความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่เพิ่มขึ้น ดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าลดลง

กรณีที่ 3 เมื่อการไหลของน้ำออกอ่าวน้อยลง ความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่ ลดลง ดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าเพิ่มขึ้น เหมือนกับกรณีที่ 1 จากการจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 กรณีพบว่า กรณีที่ 2 เป็นกรณีที่ผู้เกี่ยวข้องการบริหารจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมควรมีการจัดทำแผนเพื่อบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำ เพื่อให้ความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการน้ำท่วมพื้นที่ลดลง ดัชนีความน่าเชื่อถือที่สอดคล้องจะมีค่าเพิ่มขึ้น ลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทรัพยากรน้ำ สภาวิศวกร
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และ วิทยาลัย

เทคโนโลยีพนมวันที่ได้สนับสนุนทุนในการศึกษา
ครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำที่ 11 จังหวัดอุลราชธานี. (2566). *ข้อมูลการโครงการตรวจสอบความมั่นคงปลอดภัยอาคารและสิ่งปลูกสร้างด้านแหล่งน้ำอ่างเก็บน้ำ ห้วยหินกอง อำเภอปทุมราช จังหวัดอำนาจเจริญ*. กรมทรัพยากร.
- สงวน วงษ์สวัสดิกุล และรุ่งทิพา เวทยะเวทิน. (2546). *ดัชนีประเมินความน่าเชื่อถือของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก*. การประชุมวิชาการวิศวะ มอ. วิชาการ (น.Civil5-1 - Civil5-5).
- (2547). *แนวทางตรวจสอบกำลังรับได้ขององค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก*. การประชุมวิชาการ 40 ปี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นวัตกรรมทาง วิศวกรรมสำหรับการจัดการทรัพยากร อย่างยั่งยืน.
- (2566). *การประเมินความน่าเชื่อถือของโครงสร้างอาคารที่ ผ่านการใช้งาน กรณีศึกษา อาคารสถานศึกษา มหาวิทยาลัยวงษ์สวัสดิกุล*. *วารสารสมาคมอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.) ฉบับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี 11,(2), 14-23*.
- Alexandria Seisia, C. T., Setyandito, Juliastuti, O., & Haripriambodo, T. (2007). *Water Reliability Analysis in Industrial and Residential Area, Based on NRECA Method Using ArcGIS Software*. 5th International Conference on Eco Engineering Development : 1-9.
- Ducktein L., Plate, E. J. & Benedini, M. (1987). *Water Engineering Reliability and Risk : A System Framework, Applied Sciences. 124: 1-20*.
- JO Odiyo, R Makungo, J Ndiritu2, B Mwaka, & C Ntuli. (2015). *Yield-reliability analysis and operating rules for run-of-river abstractions for typical rural water supply: Siloam Village case study. Water SA, 41(3), 375-382*
- Jakub Zywiec, Dawid Szpak, Izabela Piegdon, Krzysztof Boryczko , Katarzyna Pietrucha-Urbanik ,Barbara Tchorzewska-Cieslak, & Janusz Rak. (2023). *An Approach to Assess the Water Resources Reliability and Its Management*. URL : <https://www.mdpi.com/journal/resources>.
- Robert S. Raucher, Janet Clements, Colleen Donovan, David Chapman, & Richard Bishop. (2013). *The Value of Water Supply Reliability in the Residential Sector*. WateReuse Research Foundation.

ปัญหา อุปสรรค และความต้องการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มี
ภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด
จังหวัดอุตรดิตถ์

Problems, barriers, and needs on health behavior modification among the
elderly with risk of diabetes at Nam Phai Subdistrict Health Promoting
Hospital, Nam Pat District, Uttaradit Province

บังอร ชัดดี¹, อุเทน สุทิน^{2*}, พานิษฐ์ ยามชื่น³, เพิ่มสุข ศรีภิญโญ⁴

กฤษฎา เทพอินทร์⁵, ภัฐ ไทยตรง⁶

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่¹, วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร
จังหวัดชลบุรี สถาบันพระบรมชนก^{2,4,6} ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ³, วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์⁵

Bongorn Khatti¹, Uten Sutin^{2*}, Panit Yamchuen³, Permsuk Sripinyo⁴,

Kritsaphon Thepin⁵, Phatt Thaitrong⁶

Namphi sub-district health promotion hospital, Nam pad district, Uttaradit Province¹

Phraboromchanok Institute Ministry of Public Health, Chonburi, Thailand^{2,4}

Department of Public Health, Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University,

Nakhonayok, Thailand³ Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit⁵

E-mail:bo_khatti@hotmail.com¹ E-mail:jo090382@gmail.com^{2*} Correspondence to author^{2*}

Received: August 13, 2024; Revised: December 15, 2024; Accepted: December, 27, 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของ
ผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก การ
สนทนากลุ่ม คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 39 คน และกลุ่มผู้ดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ จำนวน 31 คน
วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีวิเคราะห์เชิง
เนื้อหา การศึกษาพบว่า ผู้มีอายุระหว่าง 60-69 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 53.30 มีสุขภาพอยู่ในระดับ
ดี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 49.44 มีปัญหาสุขภาพเช่น การสูญเสียความจำ การเคลื่อนไหวร่างกาย
ความเครียด มีภาวะที่ต้องมีผู้ดูแลด้านอาหาร การออกกำลังกาย ส่วนอุปสรรคของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
สุขภาพมาจากความเคยชิน วัฒนธรรม ครอบครัว ความเครียดจากภาวะเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อม ต้องการ
ระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิที่สนับสนุนให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีความต่อเนื่อง ความต้องการ

สนับสนุนในการเดินทางเข้าร่วมกิจกรรม รวมถึงการเตรียมอาหาร กลุ่มผู้สนับสนุนจากท้องถิ่น และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล พบปัญหาเชิงนโยบายและอุปสรรคในการจัดทำโครงการ ควรมีการพัฒนาศักยภาพบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในการสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้สูงอายุ ในการจัดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ควรมีการสนับสนุนบุคคลในครอบครัวร่วมกับชุมชน/ชมรม และระบบสุขภาพปฐมภูมิควรมีกิจกรรมที่เหมาะสม มีความต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ

คำสำคัญ: การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ, ผู้สูงอายุ, ความต้องการ, อุปสรรค

Abstract

This study investigated problems, barriers and needs among elderly at risk of diabetes to modify health behaviors. A qualitative research approach was designed using in-depth interviews and focus group discussions. The 39 elderly and 31 caregivers were selected using purposive sampling. Descriptive statistics and content analysis were used to analyze data. The results showed that 53.30% of participants were in the early stage, aged 60-69, and approximately 49.44% generally in good health. Health problems in elderly include memory loss, limited mobility, and stress related to loneliness and depression, need daily support in areas such as diet, physical activity. Barriers to modifying health behaviors included entrenched habits, local cultural norms, family dynamics, economic conditions, and environmental factors. Participants needed sustainable primary healthcare system, transportation support to join activities, diet preparation, local supporters, local health promotion hospital. The study also found problems relating to policy and barriers to develop projects. There should be training programs for caregivers to improve their competencies to support behavioral change, to organize activities for the elderly to change their behaviors. Promote families to work with local community clubs, and primary healthcare systems in implementing appropriate and continuous strategies for addressing elderly health behavior challenges.

Keywords: Health Behavior Changes, Elderly, Needs, Barriers, Diabetes Miletus

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกมีแนวโน้มอัตราการเกิดโรคเบาหวานในกลุ่มอายุ 45-64 ปี และในขณะที่ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสำหรับกลุ่มอายุ 65-79 ปี (World Health Organization, 2023) ดังนั้น

อุบัติการณ์การเกิดโรคเบาหวานที่สูงขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุ เหตุการณ์ดังกล่าวมีความจำเป็นในการระบุว่าปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความเสี่ยงที่สามารถจัดการได้เพื่อลดปัญหาดังกล่าวในอนาคต (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) ในประเทศไทยการเข้าสู่สังคม

ผู้สูงอายุเกิดขึ้นเร็วที่สุดในโลกประเทศหนึ่ง โดยพบว่าประเทศไทยมีผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่อง โดยเพิ่มจากร้อยละ 6.8 ในปี 2537 เป็นร้อยละ 19.6 ในปี 2564

(กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2564) ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ กลุ่มแรก คือ กลุ่มโรคสามัญทั่วไปที่เป็นได้แม้ยังไม่เข้าสู่วัยผู้สูงอายุ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคไต ซึ่งเกิดได้กับคนทุกวัย แต่เมื่ออายุมากขึ้นก็ยังมีโอกาสมากขึ้น ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มอาการที่เกิดเฉพาะกับผู้สูงอายุ คือเกิดจากความชราภาพของร่างกาย และโรคที่เกี่ยวข้องสมอง ความจำ เป็นส่วนใหญ่ (American Diabetes Association, 2020)

ประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคเบาหวานสูงสุดในช่วงอายุ 60-69 ปี รองลงมาคือช่วงอายุ 70-79 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ การป้องกัน การเกิดโรคเบาหวานที่ดีที่สุดที่ทุกคนสามารถปฏิบัติได้คือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งเป็นนโยบายที่ทางรัฐบาล และกระทรวงสาธารณสุขมุ่งเน้น และสนับสนุนในเชิงนโยบาย ที่ถ่ายทอดไปถึงหน่วยงานต่าง ๆ ในระดับชุมชน โดยหลัก 3 อ 2 ส ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม รวมถึงกิจกรรมทางเดิน โภชนาการ การเคลื่อนไหวร่างกาย และการจัดการอารมณ์ และลดปัจจัยเสี่ยงด้านสุรา บุหรี่ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2564) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยลดปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุในระยะยาวได้

ในสังคมผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นในประเทศไทยนั้น มีจังหวัดที่เข้าสู่สังคมสูงอายุระดับสุดยอด (ผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 28) อยู่ในภาคเหนือ คือ จังหวัดแพร่ อุตรดิตถ์ อุทัยธานี พิจิตร และลำปาง โดยจังหวัด

อุตรดิตถ์มีร้อยละของจำนวนผู้สูงอายุสูงเป็นอันดับที่ 2 ใน 5 จังหวัดภาคเหนือที่มีอัตราผู้สูงอายุสูงที่สุด จังหวัดอุตรดิตถ์มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอัตราผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่อง ในปี 2561 - 2565 มีผู้สูงอายุร้อยละ 17.29, 18.11, 20.91, 25.86 และ 26.92 ตามลำดับ ในปี 2565 มีดัชนีผู้สูงอายุ เท่ากับ 194.1 อำเภอน้ำปาดมีอัตราผู้สูงอายุ ในปี 2561 - 2565 ร้อยละ 18.03, 18.81, 19.70, 20.60 และ 21.20 ตามลำดับ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) ในส่วนของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ มีอัตราผู้สูงอายุในปี 2561 - 2565 ร้อยละ 21.71, 23.21, 23.53, 24.46 และ 25.62 ตามลำดับ และมีอัตราป่วยรายใหม่โรคเบาหวานในผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นพบว่า ในปี 2563-2565 มีอัตราป่วยโรคเบาหวานรายใหม่ 314.38 , 319.80 และ 555.59 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ (สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดอุตรดิตถ์, 2565) และพบปัญหาสุขภาพ มีผู้สูงอายุป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 23.82 ป่วยด้วยโรคเบาหวาน ร้อยละ 6.89 โรคไตวายเรื้อรัง ร้อยละ 8.85 ซึ่งโรคเหล่านี้เกิดจากปัญหาพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ และยังพบว่ามีกลุ่มผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ร้อยละ 13.68 ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงให้ความสนใจในการศึกษาปัญหา อุปสรรค และความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ อำเภอป่าตอง จังหวัดอุดรธานี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2566 - เมษายน 2567

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวานในเขตโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ จำนวน 39 คน โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกผู้สูงอายุกลุ่มอาสาสมัครที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเฉพาะเจาะจงดังนี้ เกณฑ์การคัดเลือกเข้าของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน ซึ่งได้จากการตรวจคัดกรองด้วยวิธีเจาะเลือดที่ปลายนิ้ว และผลระดับน้ำตาลในเลือดมีค่า 100 มก/ดล -123 มก/ดล และขึ้นทะเบียนเป็นกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ ยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย สามารถสื่อสารภาษาไทยได้เข้าใจ สามารถเคลื่อนไหว หรือช่วยเหลือตนเองในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้อย่างปกติ เกณฑ์การคัดออกของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ มีการเจ็บป่วยรุนแรงในระหว่างการวิจัย มีการย้ายที่อยู่อาศัยไปอยู่นอกพื้นที่วิจัย และไม่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมในระหว่างการดำเนินงานวิจัย กลุ่มที่ 2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ จำนวน 31 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขผู้รับผิดชอบงานผู้สูงอายุ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ 1 คน

เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำไผ่ 1 คน ตัวแทนผู้สูงอายุ 5 คน ตัวแทนผู้นำชุมชน 5 คน ตัวแทนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน 5 คน ตัวแทนสมาชิกในครอบครัวผู้สูงอายุ 5 คน ผู้ดูแลผู้สูงอายุ (Care Giver) 5 คน โดยกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์การคัดเลือกของประชากรกลุ่มตัวอย่าง มีบทบาทในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน รับผิดชอบในด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ อาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่ที่ทำการวิจัยไม่น้อยกว่า 1 ปี มีทักษะในการสนทนากลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็น เกณฑ์การคัดออกของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ไม่สมัครใจเข้าร่วมวิจัย ไม่อาศัยอยู่ในพื้นที่ หรือย้ายสถานที่ทำงานในระหว่างทำการศึกษาวิจัย กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ เพื่อเสนอแนวทางในการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ เก็บข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม ดังนี้

การศึกษาปัญหา และอุปสรรค แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาปัญหา อุปสรรค และความต้องการของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการค้นหาการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ โดยใช้การสัมภาษณ์เชิง

ลิก กลุ่มผู้สูงอายุที่เสี่ยงโรคเบาหวาน จำนวน 39 คน

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาปัญหา และ

อุปสรรค ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ ที่มีความเสี่ยงโรคเบาหวาน จำนวน 31 คน ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการดูแลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุในตำบลน้ำเฒ่า อำเภอป่าปาด จังหวัดอุดรธานีโดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่ผู้วิจัยพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมด้านสุขภาพผู้สูงอายุ (Elderly Health Profile) และแนวคิดทฤษฎีของเพนเดอร์ (Pender) จำนวน 10 คำถามเพื่อสะท้อนถึงปัญหาและอุปสรรคในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงโรคเบาหวาน

แบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) แนวคำถามในการสนทนากลุ่มผู้วิจัยพัฒนาจากปัญหาในสถานบริการสุขภาพสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประเด็นคำถามในการสนทนากลุ่ม ประเด็น 5 ประเด็น ได้แก่ ลักษณะบริบทการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุ ประสบการณ์การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้สูงอายุที่ผ่านมา อุปสรรคที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดูแลตนเองของผู้สูงอายุ แรงจูงใจ หรือปัจจัยที่เป็นปัญหาในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

คุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน โดยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำไปหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และ วัตถุประสงค์

วิธีเก็บข้อมูล

การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสัมภาษณ์ในประเด็นข้อคำถาม ประมาณ 10-20 นาทีต่อผู้สูงอายุที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวาน ในระหว่างเก็บข้อมูล จะมีการสังเกตการจดบันทึก และบันทึกเสียง

การสนทนากลุ่มใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในระหว่างเก็บข้อมูลการสนทนากลุ่ม จะมีการสังเกต การจดบันทึก การบันทึกเสียง จัดการสนทนากลุ่ม จำนวน 2 ครั้ง ครั้งๆ ละ 90 นาที ผู้วิจัยจะเป็นผู้นำการสนทนา และทุกครั้งที่มีการจัดสนทนากลุ่มผู้วิจัยจะมีการนำเสนอผลการสนทนากลุ่มเพื่อให้ผู้ร่วมสนทนาได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอีกครั้ง ในการจัดสนทนากลุ่มผู้วิจัยได้คำนึงถึงความสะดวกของกลุ่มตัวอย่างเป็นหลัก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์จากการถอดเทปและนำเสนอโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ทำไปพร้อมกับการเก็บข้อมูลเป็นระยะๆ เมื่อเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และสนทนากลุ่ม การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ด้วยการบันทึกภาคสนามการบันทึกเทปนำข้อมูลมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ตามวัตถุประสงค์และแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาแล้ว จึงวิเคราะห์เนื้อหา

การพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยใน มนุษย์

ผ่านการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จาก
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรดิตถ์ เลขที่
โครงการวิจัย UPHO REC No. 100/2566

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาวิเคราะห์ภาวะสุขภาพของ
ผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน

ด้านข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความ
เสี่ยงโรคเบาหวาน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อย
ละ 67.42 อายุเฉลี่ย 69 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง
ผู้สูงอายุตอนต้น อายุ 60-69 ปี ร้อยละ 53.30 นับ
ถือศาสนาพุทธ ทั้งหมด การศึกษาอยู่ในระดับ
ประถมศึกษา ร้อยละ 93.30 สถานภาพสมรส มี
สถานะสมรส ร้อยละ 78.65 อาชีพเกษตรกร ร้อย
ละ 51.69 เข้าร่วมกิจกรรมขององค์กร หรือชุมชน
ร้อยละ 69.66 โดยกิจกรรมที่เข้าร่วม ได้แก่ ร่วม
กิจกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุ ภาวะสุขภาพ ส่วนใหญ่มี
สุขภาพทั่วไปอยู่ในระดับดี ร้อยละ 49.44 ใช้อุปกรณ์
ช่วยเหลือ ร้อยละ 13.48 อุปกรณ์ที่ใช้คือ ไม้เท้า
แว่นตา มีปัญหาสุขภาพ ด้านการหกล้ม ร้อยละ 5.62
การกลืนปัสสาวะ ร้อยละ 15.73 ท้องผูก ร้อยละ
5.64 ปัญหาด้านการนอนหลับ ร้อยละ 31.46 โดย
ส่วนใหญ่มีปัญหาตื่นกลางดึก การสูญเสียความจำ
ร้อยละ 25.84 ปัญหาเรื่องการรับประทานอาหาร
ร้อยละ 20.22 ส่วนใหญ่เป็นเรื่องการเคี้ยวและการ
กลืนลำบาก ปัญหาด้านการได้ยิน ร้อยละ 16.85
ส่วนใหญ่ได้ยินไม่ชัด ด้านการมองเห็น ร้อยละ 32.58
มองเห็นไม่ชัด ด้านการเคลื่อนไหว ร้อยละ 22.47
เดินลำบาก การนอนกรน ร้อยละ 21.35 ระดับ
น้ำตาลในเลือด อยู่ในกลุ่มเสี่ยง ร้อยละ 85.52 ดัชนี
มวลกาย (BMI) ปกติ ร้อยละ 61.80 เริ่มอ้วน ร้อยละ

23.60 กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดูแลสุขภาพ
ผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงโรคเบาหวาน พบว่าเป็นเพศ
หญิงร้อยละ 67.23 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อย
ละ 82.17 มีประสบการณ์ในการทำงานการ
ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมากกว่า 5 ปี ร้อยละ 77.24
ระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อย
ละ 46.7 ระดับปริญญาตรีร้อยละ 35.2 และมีรายได้
มากกว่า 15,000 บาท ร้อยละ 67.3 ตามลำดับ
จากการสัมภาษณ์เชิงลึก ประเด็น
ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะ
เสี่ยงโรคเบาหวาน สรุปได้ดังนี้ คุณลักษณะส่วน
บุคคล และประสบการณ์เดิมที่ผู้สูงอายุเคยปฏิบัติ
การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแล้วได้รับประสบการณ์เชิง
บวก ผู้สูงอายุก็จะปฏิบัติตามพฤติกรรมนั้นต่อเนื่อง
ดังคำพูดที่ว่า

*“เคยไปเดินออกกำลังกาย นำ อสม. กลับมาเจ็บ
แขน เจ็บขาหมดเดินเกือบไปไหน” (ผู้สูงอายุ หญิง
อายุ 64 ปี)*

*“แม่ ค่ะล้า (งด) ของหวาน กินน้อยลง แต่
ก่อนกินข้าวแล้วต้องหาหวานกิน ตอนนี้งินเลย
ตรวจน้ำตาลปีนี้ ปมีเบาหวานเลย” (ผู้สูงอายุ หญิง
อายุ 62 ปี)*

ปัจจัยด้านสังคม พบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุ
มาก มีภาวะอ้วน ดัชนีมวลกายมากกว่าคนปกติ การ
ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพค่อนข้างมีข้อจำกัด
รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการรับประทานอาหาร
อาหารก็เช่นกัน ด้วยความเคยชินที่ปฏิบัติมานาน
การเสื่อมของการรับรสที่ลิ้น ส่งผลให้การปรับเปลี่ยน
พฤติกรรมมีข้อจำกัด ดังคำพูดที่ว่า

*“แค่ อี (จะ) เดินเข้าห้องน้ำยังยากเลย
อให้ออกกำลังกายแบบใด ออกไปไหน” (ผู้สูงอายุ
หญิง อายุ 65 ปี)*

อารมณ์และความคิดที่เฉพาะเจาะจงต่อพฤติกรรม พบว่า การที่ผู้สูงอายุรับรู้ประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่งผลให้ผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตรงกันข้าม ถ้าผู้สูงอายุไม่รับรู้ถึงประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้สูงอายุก็จะไม่มีแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพราะการรับประทานอาหารรสหวาน รสมัน รสเค็มที่ปฏิบัติมานานจนเกิดความเคยชินทำให้ผู้สูงอายุคิดว่าเป็นเรื่องปกติ ดังคำพูดที่ว่า

“กินแบบนี้มาตั้ง เกิง(นาน) แล้ว กะบ่เห็นเป็นหยัง ยังเฮ็ดเวียก (ทำงาน) ได้คืออยู่คือเก่า” (ผู้สูงอายุ ชาย อายุ 70 ปี)

“ปีแล้วจะเบาหวานน้ำตาลร้อยปาย หมอบอกน้ำตาลสูง มีเบาหวาน ถ่าบ่ คะล่ำ (งด)ของกิน กะอิเป็นเบาหวาน กินยาตลอดชีวิต บ่อยากเป็นภาระลูกหลาน”(ผู้สูงอายุ หญิง อายุ 69 ปี)”

การรับรู้ความสามารถของตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมของผู้สูงอายุ เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุที่รับรู้ประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม รับรู้ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยเฉพาะ การเจ็บป่วยที่ไม่สามารถทำงานได้ การเป็นภาระของครอบครัว ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีแรงผลักดันในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การสนับสนุนให้ผู้สูงอายุมีความมั่นใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ส่งผลให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้สูงอายุประสบความสำเร็จ ดังคำพูดที่ว่า

“หมอให้งดของหวาน เพราะน้ำตาลหลาย ตากะงด ย่าน (กลัว) ป่วย คั้น(ถ้า)ตาป่วยกะแยเลยเฮ็ด(ทำ) งานบ่ได้ไผ่โมาเลี้ยง (ใครจะดูแล) อยู่กัน

สองตายาย ลูกกะมีภาระเขา” ผู้สูงอายุ ชาย อายุ 64 ปี”

ปัจจัยด้านอิทธิพลระหว่างบุคคล พบว่า การสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากสมาชิกในครอบครัว ผู้ดูแลหลัก คู่สมรส ของผู้สูงอายุ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระหว่างเพื่อนผู้สูงอายุ ตลอดจนการได้รับคำชื่นชม การให้กำลังใจจากบุคคลอื่น ส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ต่อเนื่อง ขณะที่ ผู้สูงอายุที่ถูกตำหนิ เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม จะส่งผลให้ผู้สูงอายุท้อแท้ และไม่อยากปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ดังคำพูดที่ว่า

“ลูกมันว่า เจ้าเฮ็ดบ่ได้ดอก(ทำไม่ได้หรอก) เห็นผู้อื่นกินกะกินน้ำขาววยแแน้ว (เห็นคนอื่นกินก็กินตาม) ยายกะเลยบ่อด ”ผู้สูงอายุหญิง อายุ 69 ปี

“เวลาไปเยี่ยมบ้านคนแก่ เห็นเขาทำตามที่เขาแนะนำได้ เฮากะชมเขา คนแก่กะภูมิใจว่าเจ้าของเฮ็ดได้ ผู้เฒ่ากะคือเด็กน้อย มักให้ย่อง ยิ่งย่องยิ่งเฮ็ดดี (ยิ่งชมยิ่งทำตาม)” ผู้ดูแลผู้สูงอายุ (Care Giver อายุ 47)

ผลลัพธ์ด้านพฤติกรรม เป็นปัจจัยที่สนับสนุนให้ผู้สูงอายุเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง พบว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแล้วเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจน เช่น ผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายสม่ำเสมอ ส่งผลให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวสะดวกมากขึ้น ผู้สูงอายุที่รับประทานอาหารหวานลดลง ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง ไม่ป่วยด้วยโรคเบาหวาน ดังคำพูดที่ว่า

“แต่ก่อนปวดเข่า ย่างได้บ่ดีเดียวกะเขา (เดินนิดเดียวก็ต้องพัก) ตั้งแต่ออกกำลังกาย(ทุกวัน) ตอนเช้า เดียวนี้ย่างคล่องขึ้น ย่างไปไกลๆได้ ” (ผู้สูงอายุหญิง อายุ 72 ปี)

“ตอนบอกให้แม่ลดของหวานลง เพราะ น้ำตาลหลาย ใหม่ๆจะบ่อยากยอม แต่พอดแล้ว ไป เจาะน้ำตาลกะ อสม. น้ำตาลลง แกดีใจจังเดี๋ยวนี้อบ ค่อยกินหวานเลย” (สมาชิกในครอบครัวผู้สูงอายุ)

“ตอนนั้นเคยไปเดินบาสะโรบนะ ไปทุกวัน สนุกไม่เครียดเลย มีเพื่อนเยอะด้วย พวกหมอบอกเขาก็มา เดินกับยายนะ พอผ่านไปเกือบเดือนมีชินนะได้ยืน เพลงก็เดินได้เลย รู้สึกว่าลุกเดิน ได้นานไม่เหนื่อย ง่าย” (ผู้สูงอายุ 66 ปี)

ความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน สรุปได้ว่า ประเด็นการสนับสนุนทางด้านครอบครัว ประเด็น การสนับสนุนทางด้านการจัดกิจกรรม และสถานที่ใน การจัดกิจกรรมที่ต่อเนื่อง รวมถึงการสนับสนุนจาก กลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนด้วยกัน

“ยายอยากให้ลูก ๆ ดูแลพาไปร่วมกับ ผู้สูงอายุที่ อนามัย เวลาที่หมอบอกว่า บางครั้งอยาก ให้ลูก ๆ เตรียมอาหารให้ เพราะบางทีจะซื้อที่ตลาด เขาทำเสร็จแล้ว” (ผู้สูงอายุ หลิง อายุ 67 ปี)

“หลานเอ๋ยเวลา อายุเยอะๆ เราก็อยากให้ ลูกหลานๆ เขาดูแลเรา อยากให้เขาพาไปหาหมอ พา ไปออกกำลังกาย อยากให้หมอบอก มาพาเราออกกำลังกาย ที่บ้าน บ้าง แต่ก็งานหมอบอก” (ผู้สูงอายุ ชาย อายุ 73 ปี)

การสนับสนุนกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการ ดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงโรคเบาหวาน ผลลัพธ์ที่ผ่านมา เกิดการทำงานแบบมีส่วนร่วมใน กลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐ ชุมชน และภาคเอกชนในระดับ ชุมชนที่เข้มแข็งมีการทำงานเป็นระบบและมีการ วางแผนร่วมกันในผลลัพธ์การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ของกลุ่มผู้สูงอายุที่เสี่ยงเป็นโรคเบาหวาน ดังนี้

“ทีมเจ้าหน้าที่ก็ได้แนวคิดเพื่อดำเนินการ จากกลุ่มตัวแทนผู้สูงอายุที่เข้ามาร่วมเสนอให้มีการ

จัดสถานที่ในการออกกำลังกายและการทำกิจกรรมที่ เหมาะสม เช่นการเดินบาสะโรบ ที่ผู้สูงอายุสนใจ” (เจ้าหน้าที่สาธารณสุข)

“ทีมเราก็ได้รับการประสานมาจาก เจ้าหน้าที่นะเพื่อหาอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม สนับสนุน ให้เป็นโครงการ ปีที่ผ่านมาเราสนับสนุนเงินไปกับ กลุ่มผู้สูงอายุ และทาง อบต. ก็สนับสนุนอาหาร เครื่องดื่มให้เวลามีกิจกรรม” (เจ้าหน้าที่ อบต.)

“ไม่มีเงินไปหาเครื่องกระจายเสียง เราก็ได้ งบสนับสนุนจากร้านค้าในชุมชนนะที่ช่วยเหลือ” (ตัวแทนผู้สูงอายุ)

“ทางเราพอรู้ว่าขาดสถานที่นะครับ เรา ประสานโรงเรียนสนับสนุนสถานที่ในการออกกำลังกาย ให้” (ผู้นำชุมชน)

“เรื่องอาหารเราก็ได้สนับสนุนจากหมอบอก มาให้ความรู้ สอนให้กลุ่มที่เสี่ยงให้เลือกกินอาหาร ไม่ กินขนมหวาน น้ำตาล กินข้าวกล้อง กินข้าวเหนียว น้อยๆ เราก็เอาไปบอกต่อกับผู้สูงอายุได้” (ตัวแทน ผู้สูงอายุ)

“ผู้สูงอายุ ยิ้ม หัวเราะมีความสุขที่ได้มี กิจกรรมทำร่วมกัน เวลามารวมกลุ่มกัน แต่เดือนละ ครั้งที่ รพ.สต. เขาบอกเขามีความสุขนะได้หัวเราะอยู่ บ้านมันก็เหงาเขาไปทำงานกัน” (อสม.)

ปัญหาและอุปสรรค ในการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมในกลุ่มผู้สูงอายุที่เสี่ยงโรคเบาหวาน พบว่า ปัญหาที่เจอส่วนใหญ่จะเกิดจากกลุ่มผู้สูงอายุบาง ท่านมีข้อจำกัดในการเดินทางมาร่วมกิจกรรม เนื่องจากไกลจากสถานที่ในการทำกิจกรรม ปัญหา การดำเนินโครงการขาดความต่อเนื่อง ปัญหาการ เขียนโครงการเป็นแบบระยะสั้น จึงขาดความ ต่อเนื่องของโครงการ เพราะขาดงบประมาณในการ ดำเนินโครงการและรอการอนุมัติ บางครั้งขาดใน เรื่องการต่อเนื่องการปรับเรื่องอาหารเนื่องจาก

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีภาวะพึ่งพิงบุตรหลานคนในครอบครัวในการจัดหาอาหาร เช่น

“ขาดเงินในการสานต่อโครงการ เพราะโครงการทำปีต่อปี บางทีก็ไม่มีตัวชี้วัดนี้ เราก็ต้องเลิกทำโครงการนี้ไป ทำให้เกิดการไม่ต่อเนื่อง” (เจ้าหน้าที่ รพ.สต.)

“งบประมาณบางที่มีข้อจำกัดเรื่องปีงบประมาณเนื่องจากโครงการเป็นแบบระยะสั้น ต้องมีการปิดโครงการในปีงบประมาณ และค่อยเสนอโครงการใหม่ในปีต่อไป” (อบต.)

“หมอไม่มีโครงการก็ทำให้พวกผู้สูงอายุก็ไม่ทำต่อ ไม่มีใครกระตุ้นเขา เขาก็ไม่ได้ทำ ถ้าพูดถึงเรื่องอาหาร ยิ่งยากมากนะ ลูกๆเราเขาหาให้ บางทีก็ซื้อมาจากตลาด มีให้เรากินเราก็ต้องกิน เราก็ทำเองไม่ค่อยบ่อย เพราะส่วนใหญ่อาหารมาแบบสำเร็จแล้ว ผักสวนก็หายากละ” (ตัวแทนผู้สูงอายุ)

“จริงๆสถานที่ อุปกรณ์เราก็พร้อมนะ แต่ก็ยังมีติดตรงคนมาส่งผู้สูงอายุละครับ บางบ้านก็ไกลมากลำบาก ต้องพึ่งลูกๆ เขาครับ” (ผู้นำชุมชน)

สรุปได้ว่า ปัญหา และอุปสรรค ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในกลุ่มผู้สูงอายุที่เสี่ยงโรคเบาหวาน ที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน โรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบล 1.นโยบายที่ต่อเนื่องของภาครัฐในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ 2.ด้านการเขียนโครงการที่ต่อเนื่อง 3. สถานที่ในการจัดกิจกรรมที่กลุ่มผู้สูงอายุสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้

ปัญหาอุปสรรคในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในกลุ่มผู้สูงอายุที่เสี่ยงโรคเบาหวานขององค์กรท้องถิ่น พบว่า 1. ปัญหาการประสานงานในหน่วยงานในชุมชนระหว่างการดำเนินโครงการ 2. พบอุปสรรคในการดำเนินโครงการซึ่งต้องนำเงินตามนโยบายภาครัฐ รวมถึงการอนุมัติงบประมาณตามปีงบประมาณประจำปี 3. อุปสรรคในการเขียน

แผนการปฏิบัติการ และการอนุมัติแผนซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน ส่งผลต่อการดำเนินโครงการที่ต่อเนื่อง

อภิปรายผล ปัญหาอุปสรรค

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่พบปัญหาเรื่องการรับประทานอาหารส่วนใหญ่รับประทานอาหารแป้ง /ข้าวเหนียวเป็นส่วนใหญ่ แต่ทราบถึงปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละมื้อ พฤติกรรมดื่มสุรา/เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่บ้างในบางกลุ่มซึ่งมีการลดปริมาณการดื่มสุรา และสูบบุหรี่ลงจากการได้คำแนะนำจากกลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุข (วาสนา สิทธิกัน, 2560) ปัญหาทางพฤติกรรมด้านอาหาร พบปัญหาส่วนบุคคล เช่น การทานอาหารที่หาซื้อจากอาหารปรุงสำเร็จ และพบปัญหาของการพึ่งพิงในกลุ่มผู้ดูแลที่จัดหาอาหารให้พบเป็นอาหารในกลุ่มปรุงสำเร็จ ซึ่งมีความหวานและความเค็มสูง รวมถึงการจัดหาขนมหวานให้กับกลุ่มของผู้สูงอายุ (จารุเพ็ญ ภูจอมจิตร, 2565; Lewandowicz A et al., 2018; Wetmore J. B. et al., 2019) การออกกำลังกาย พบปัญหาส่วนบุคคล เช่น ความขรา และความไม่แข็งแรงของสุขภาพทางกาย เช่น การปวดเมื่อย และพบอุปสรรคในการเข้าถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางด้านการออกกำลังกายนั้นมาจาก แรงสนับสนุนทางครอบครัว (Heinemann et al., 2019) เพราะกลุ่มผู้สูงอายุมีความจำเป็นในการเดินทางเพื่อไปร่วมกิจกรรม ยังพบถึงการเข้าร่วมในกิจกรรมชมรม เกิดจากการสนับสนุนในภาคชุมชน กลุ่มผู้สูงอายุที่มีการร่วมกันจัดกิจกรรม ทำให้กลุ่มผู้สูงอายุมีการจัดการด้านอารมณ์ได้ดีขึ้น และในกิจกรรมยังมุ่งเน้นถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่แบบพึ่งพาอาศัยกัน ช่วยเหลือเกื้อกูล

กันทำให้ผู้สูงอายุมีการรวมกลุ่มพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนกัน (จิราพร ศรีพิบูลย์บัตติ, 2563)

อุปสรรคที่พบส่วนใหญ่ผู้สูงอายุอาจไม่ได้รับการสนับสนุนจากคนในครอบครัวในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งด้านอาหาร อารมณ์ และการออกกำลังกาย การศึกษายังพบว่า ผู้ดูแลหลักของผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นคู่สมรส (เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นครอบครัวขยาย) แต่พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระหว่างเพื่อน ผู้สูงอายุด้วยกันเอง ตลอดจนการได้รับคำชื่นชม การให้กำลังใจจากบุคคลอื่น ส่วนความต้องการที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ต่อเนื่อง นั่นคือ ความรู้ในการปรุงอาหารที่มีประโยชน์และเหมาะสม (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย , 2565; Gregg EW et al., 2018) อยากรู้ให้มีร้านอาหารที่เป็นร้านสุขภาพในชุมชน (เนื่องจากไม่สามารถประกอบอาหารเองได้) ควรจะมีกิจกรรมที่ต่อเนื่องทุกปี ในเรื่องการออกกำลังกาย (จัดการเรื่องความสะดวกในการเดินทางไปร่วมกิจกรรม) และรู้สึกมีคุณค่าและมีความสุขที่มีชมรมผู้สูงอายุในชุมชน (พรพจน์ บุญญสิทธิ, 2564; Liu et al., 2018) ต้องการให้เกิดชุมชนบูรณาการและมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง สรุ้ม ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุจะต้องประกอบด้วยความร่วมมือจากตัวผู้สูงอายุ ครอบครัว ชุมชน บุคลากรทางด้านสาธารณสุข อาสาสมัคร ผู้ดูแลผู้สูงอายุ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรภาครัฐให้การดูแลอย่างต่อเนื่องจริงจัง (อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์ และคณะ, 2564)

ด้านความต้องการของผู้สูงอายุต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน ต้องการได้รับการสนับสนุนจากครอบครัว ในเรื่องการเดินทางเข้าร่วมกิจกรรม การ

ดูแลเรื่องอาหารที่ลดความเสี่ยงต่างๆ ในแต่ละวัน รวมถึงต้องการได้รับคำชื่นชมจากคนในครอบครัว (ลูก หลาน) และต้องการมีกิจกรรมร่วมกันในครอบครัว ต้องการให้ภาครัฐมีการดำเนินโครงการต่อเนื่องในระยะยาว มีการติดตามให้คำแนะนำในด้านโภชนาการที่บ้าน รวมถึงการออกกำลังกาย และมีความต้องการให้ท้องถิ่นมีสถานที่ออกกำลังกาย มีการสนับสนุนชมรมผู้สูงอายุ (วินัฐ ดวงแสนจันทร์, 2565)

ด้านปัญหา อุปสรรคของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้สูงอายุ ที่มีผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน พบว่า ทางด้านบุคลากรทางด้านสาธารณสุข พบปัญหาเชิงนโยบายเรื่องการจัดโครงการซึ่งพบถึงปัญหาการเบิกจ่ายบซึ่งต้องจัดการภายในปีงบประมาณ (สมคิด ตันติไวยพจน์, 2557) ทำให้เกิดช่องว่างในการจัดทำแผนโครงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม รวมถึงอุปสรรคในสถานที่ต่างๆ ในการดำเนินกิจกรรมกลุ่มของชุมชนพบว่า ชุมชนสามารถจัดการในเรื่องการมีส่วนร่วมที่เข้มแข็งที่สามารถจัดการสิ่งสนับสนุนในกิจกรรมการปรับเปลี่ยนได้ดี อุปสรรคอาจมีบ้างในเรื่องการช่วยเหลือกลุ่มผู้สูงอายุในการเดินทางมาร่วมกิจกรรม (ผลกระทบทำให้ผู้สูงอายุบางรายไม่สามารถเดินทางมาร่วมกิจกรรมได้) (สมคิด ตันติไวยพจน์ และสมนา ตันติไวยพจน์, 2557; อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์ และคณะ, 2564) กลุ่มท้องถิ่นปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการเบิกจ่ายในงบโครงการ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้สูงอายุ มโนทัศน์แต่ละด้านที่มีอิทธิพลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคลและประสบการณ์ อารมณ์ และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม และผลลัพธ์เชิงพฤติกรรม

สรุป

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงโรคเบาหวาน ควรมีการจัดการร่วมกันทั้งด้านตัวบุคคลของผู้สูงอายุที่ต้องมีองค์ความรู้ที่เหมาะสม มีการจัดการด้านปัจจัยทางสุขภาพร่างกายของตนเอง และมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจนเกิดเป็นพฤติกรรมทั้งด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการความเครียด และปัญหาด้านการดื่มสุรา และสูบบุหรี่ และได้รับการสนับสนุนจากบุคคลในครอบครัว เช่น บุตร ญาติ และผู้ดูแลในการช่วยเหลือให้ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างต่อเนื่อง และกลุ่มผู้สูงอายุยังต้องการ การสนับสนุนจากชุมชนและจากการดำเนินงานตามนโยบายที่มีความต่อเนื่องลดขั้นตอนการจัดการโครงการทางด้านระเบียบของทางรัฐบาล และการสนับสนุนอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีความรู้ที่สามารถช่วยเหลือผู้สูงอายุที่บ้านได้เพื่อลดปัญหาการเดินทางในการเข้าร่วมกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาพบว่า สมาชิกในครอบครัวและบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ เป็นปัจจัยที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้สูงอายุเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม จึงควรมีการพัฒนาศักยภาพในการสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ผู้สูงอายุรวมถึงการสนับสนุนให้ครอบครัวหรือผู้ดูแลเข้าร่วมกิจกรรมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมร่วมกัน

2. การศึกษาพบว่า การที่ผู้สูงอายุรับรู้ประโยชน์ของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการเกิดผลลัพธ์ที่ชัดเจนส่งผลให้ผู้สูงอายุที่มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ต่อเนื่องในการจัดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจึงควรมีการให้ความรู้ถึงประโยชน์และมีการวัดผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนรวมถึงร่วมวิเคราะห์ปัญหาในการดำเนินกิจกรรมเพื่อลดอุปสรรคในขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ ทุกระยะของการดำเนินโครงการ

3. ภาครัฐควรมีขั้นตอนในการจัดการนโยบายเพื่อให้เกิดโครงการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพให้มีความต่อเนื่องและยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยปัญหา อุปสรรค ความต้องการต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาและรับทุนภายใต้โครงการวิจัยการพัฒนาระบบสุขภาพประเทศไทยและนวัตกรรมผู้สูงอายุ งบประมาณแผ่นดิน กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ผ่านสำนักวิชาการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564) *ข้อมูลโรคไม่*

www.thaincd.com/2016/mission/documents-detail.php?id=14220&tid=32&gid=1-020.

จารุเพ็ญ ภูจอมจิตร (2565). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสาธารณสุข*, 15(1), 86-100.

จิราพร ศรีพิบูลย์บัติ, ทมาภรณ์ สุขสุวรรณค์, อธิศา สีนาคม. (2563). ผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต่อค่าระดับน้ำตาลและน้ำตาลสะสมของผู้ป่วยเบาหวานโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 13(2), 47-60.

มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2565). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2564*. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.

พรพจน์ บุญญสิทธิ์. (2564). การพัฒนาโปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ตำบลโคกโคเฒ่า อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี*, 4(2), 111-130.

วาสนา สิทธิกัน, สายหยุด มูลเพชร และ สามารถ ใจเด็ย. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ ในเขตเทศบาลตำบลบ้านโฮ้ง อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน. *ลำปางเวชสาร*, 35(2), 49-58.

วินัฐ ดวงแสนจันทร์. (2565). ผลของโปรแกรมส่งเสริมความรู้ทางสุขภาพต่อพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพและระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2. *วารสารพยาบาล*, 7, 28-37.

สมคิด ตันติไวยพจน์ และ สุมนา ตันติไวยพจน์. (2557). ประสิทธิภาพของกระบวนการเพิ่มความสามารถในการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ ที่อยู่อาศัยตามลำพังในชุมชนชนบท จังหวัดสุโขทัย. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 23(4), 619-628.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย ในมิติความต่างเชิงพื้นที่ พ.ศ. 2564*. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี. (2565). *ข้อมูลผู้สูงอายุจังหวัดอุดรธานี ปี 2563-2565. ระบบคลังข้อมูลสุขภาพ (HDC). จังหวัดอุดรธานี*. https://utt.hdc.moph.go.th/hdc/main/index_pk.php

อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์, อติญาณ์ ศรีเกษตริณ, จินตนา ทองเพชร, วารุณี เกตุอินทร์, ญัฐพร อุทัยธรรม, และ สุปราณี หมู่คู่ย. (2564). การพัฒนาความรู้ด้านสุขภาพเพื่อจัดการสุขภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานและความดันโลหิตสูงในบริบทคลินิกหมอครอบครัว: กรณีศึกษาในจังหวัดเพชรบุรี. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 15(2), 155-73.

American Diabetes Association (2021). 12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes care*, 44(Suppl 1), S168-S179. <https://doi.org/10.2337/dc21-S012>

Gregg, E. W., Lin, J., Bardenheier, B., Chen, H., Rejeski, W. J., Zhuo, X., Hergenroeder, A. L., Kritchevsky, S. B., Peters, A. L., Wagenknecht, L. E., Ip, E. H., Espeland, M. A., & Look AHEAD Study Group

- (2018). Impact of Intensive Lifestyle Intervention on Disability-Free Life Expectancy: The Look AHEAD Study. *Diabetes care*, 41(5), 1040–1048. <https://doi.org/10.2337/dc17-2110>
- Heinemann, L., Klonoff, D. C., & Kubiak, T. (2019). Elderly Patients with Diabetes: Special Aspects to Consider. *Journal of diabetes science and technology*, 13(4), 611–613. <https://doi.org/10.1177/1932296819833862>
- Liu, M., Liu, S. W., Wang, L. J., Bai, Y. M., Zeng, X. Y., Guo, H. B., Liu, Y. N., Jiang, Y. Y., Dong, W. L., He, G. X., Zhou, M. G., & Yu, S. C. (2019). Burden of diabetes, hyperglycaemia in China from to 2016: Findings from the 1990 to 2016, global burden of disease study. *Diabetes & metabolism*, 45(3), 286–293. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2018.08.008>.
- Wetmore, J. B., Li, S., Ton, T. G. N., Peng, Y., Hansen, M. K., Neslusan, C., Riley, R., Liu, J., & Gilbertson, D. T. (2019). Association of diabetes-related kidney disease with cardiovascular and non-cardiovascular outcomes: a retrospective cohort study. *BMC endocrine disorders*, 19(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0417-9>.
- Lewandowicz, A., Skowronek, P., Maksymiuk-Kłos, A., & Piątkiewicz, P. (2018). The Giant Geriatric Syndromes Are Intensified by Diabetic Complications. *Gerontology & geriatric medicine*, 4, 2333721418817396. <https://doi.org/10.1177/2333721418817396>.

การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจและประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวน สังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล

A study on the level of knowledge, understanding and efficiency in crime scene investigation of inquiry officers in the Metropolitan Police Bureau

วณิชชา อ่อนชำนี¹, วรวัช วิชชวาณิชย์²

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ^{1,2}

Wanisha Onchamni¹, Woratouch Witchuwanich²

Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy^{1,2}

E-mail: woratouch_w@yahoo.com^{1,2}

Received: June 6, 2024; Revised: December 20, 2024; Accepted: December 27, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจและระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ของพนักงานสอบสวนหน่วยงานรับผิดชอบพื้นที่กรุงเทพมหานคร สังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล กลุ่มตัวอย่างพนักงาน จำนวน 318 คน รวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และทำการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) คือ เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน สังกัดกองพิสูจน์หลักฐานกลางจำนวน 8 คน เพื่อศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านจำนวนครั้งในการฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ และปัจจัยด้านอายุและจำนวนครั้งในการฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

คำสำคัญ: พนักงานสอบสวน, การตรวจสถานที่เกิดเหตุ, กรุงเทพมหานคร

Abstract

The objective of this study aimed to examine the level of knowledge, understanding and efficiency in crime scene investigation of inquiry officers in the Bangkok Metropolitan area, under the Metropolitan Police Bureau. The participants were 318 inquiry officers and 8 forensic officers from the Central Police Forensic Science Division as key informants. Questionnaires were distributed to inquiry officers to study factors that effected level of knowledge, understanding and efficiency in crime scene investigation and in-depth interview was used to

collect data from forensic officers regarding efficiency of inquiry officers in crime scene investigation. The results of the study showed that the number of forensic training at the crime scene factor was statistically related to the level of knowledge and understanding of principles of crime scene investigation. In addition, age together with the number of forensic training at the crime scene factors effected the efficiency of crime scene investigation.

KEYWORDS: Inquiry officers, Crime scene investigation, Bangkok

บทนำ

นิติวิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญอย่างมากในกระบวนการยุติธรรม เพราะเป็นกุญแจสำคัญในการบ่งชี้ถึงการกระทำความผิด ซึ่งงานหนึ่งที่เป็นงานสำคัญในการคลี่คลายคดีอาชญากรรมต่าง ๆ ของนิติวิทยาศาสตร์ คือ การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ เนื่องจากเป็นงานที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวมวัตถุพยานในคดี เพื่อนำไปตรวจพิสูจน์และยืนยันการกระทำผิดของคนร้าย ซึ่งตามกฎหมาย พนักงานสอบสวน เป็นผู้ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ และมีเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานร่วมในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ดังนั้น พนักงานสอบสวนจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ตั้งแต่เริ่มกัน เข้าตรวจ ตรวจเก็บวัตถุพยาน และส่งคืนสถานที่เกิดเหตุ เพื่อให้ไม่เกิดพลวัตรของวัตถุพยาน (Evidence Dynamic) และ ทำให้วัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ อยู่ภายในห่วงโซ่ของวัตถุพยาน (Chain of Custody)

จากสถิติคดีอาญา ของกองบัญชาการตำรวจนครบาล ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2564 มีปริมาณคดีอาญาสูงถึง 123,573 คดี คิดเป็นร้อยละ 19.37 ของคดีอาญาทั้งหมดภายในประเทศ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจและประสิทธิภาพในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลตั้งแต่ระดับ รอง สว. - ผกก. ซึ่งมี

จำนวนทั้งสิ้น 3,365 นาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาองค์ความรู้ในด้านการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อที่จะได้ปฏิบัติหน้าที่ในงานตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล ที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจและประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัด กองบัญชาการตำรวจนครบาล

สมมติฐาน

ปัจจัย เพศ อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานสอบสวน และจำนวนครั้งในการอบรมการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจ

สถานที่เกิดเหตุ และ ระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงระดับความรู้และความเข้าใจในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการฝึกอบรมพัฒนาองค์ความรู้ในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวน สังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลต่อไป

2. ทำให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการฝึกอบรมพัฒนาองค์ความรู้ในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวน สังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยการแจกแบบสอบถาม (Questionnaire) และดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept-Interview) โดยการแจกแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ปฏิบัติหน้าที่พนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรู้ความเข้าใจและประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวน สังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล และทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept Interview) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน ในสังกัด กองพิสูจน์หลักฐานกลาง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

ประชากรและตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย คือ พนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล โดยมีเกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่างคือ เป็นพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล ยศ ตั้งแต่ ร.ต.ต. ถึง พ.ต.อ. ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 1,551 คน โดยทำการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยนี้มาจากการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากวิธีของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ความคลาดเคลื่อน 0.05 จะได้ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง = $1551 / (1+1551(0.05^2)) = 317.99 \approx 318$ คน

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานในสังกัดกองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุร่วมกับพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล โดยจำนวนผู้ให้ข้อมูลสำคัญจะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยผู้วิจัยจะดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจนกว่าจะถึงจุดอิ่มตัวของข้อมูล และมีเกณฑ์คัดออก คือ หากผู้เข้าร่วมการวิจัยมีความวิตกกังวลในระหว่างการสัมภาษณ์สามารถยุติการสัมภาษณ์หรือถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทันที

เครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นเครื่องมือในการวิจัย

1. แบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการกำหนดขอบเขตเนื้อหาของคำถามเพื่อให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆที่จะทำการศึกษา สำหรับแบบสอบถามในการวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ เพศ

อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ปีที่ 13 เล่มที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2567.... หน้า 45

ปฏิบัติงานสอบสวน และจำนวนครั้งในการอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

1.2 คำถามเพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการตรวจสถานที่เกิดเหตุ มีลักษณะเป็นคำถามเลือกตอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.3 คำถามเพื่อศึกษาระดับประสิทธิภาพการตรวจสถานที่เกิดเหตุ มีลักษณะเป็นคำถามเลือกตอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2. แบบประเด็นการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผู้วิจัยจะใช้แบบประเด็นคำถามในการจัดการสัมภาษณ์เชิงลึก ที่ลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด โดยคำถามดังกล่าวมีความละเอียดเจาะลึกครอบคลุมในประเด็นเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการแจกแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบบสอบถามจะเป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจในหลักการและระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ของ

พนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล

1. กำหนดประเด็นคำถาม

การกำหนดประเด็นคำถามกำหนดจากการพิจารณาบทบาทและหน้าที่ในการตรวจสถานที่เกิดเหตุตามกฎหมาย ของพนักงานสอบสวน

2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) โดยแบ่งกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างตาม กองบังคับการในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล ซึ่งจะทำการสุ่มให้ได้กลุ่มตัวอย่างจากทุกกลุ่มในจำนวนตามสัดส่วนดังตารางที่ 1

2.2 การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้วิจัยทำการประกาศรับอาสาสมัครเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานผู้มีคุณสมบัติ นักวิทยาศาสตร์ กลุ่มงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ ในสังกัด กองพิสูจน์หลักฐานกลาง ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ตรวจสถานที่เกิดเหตุร่วมกับพนักงานสอบสวนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล

ตารางที่ 1 แสดงขนาดกลุ่มตัวอย่าง ที่แบ่งตามสัดส่วนพนักงานสอบสวนในแต่ละกองบังคับการ (บก.น.)

สังกัด	จำนวนพนักงานสอบสวนทั้งหมด	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
บก.น.1	186	38
บก.น.2	265	54
บก.น.3	133	27
บก.น.4	167	34
บก.น.5	242	50
บก.น.6	123	25
บก.น.7	139	29
บก.น.8	148	30
บก.น.9	148	30
รวม	1,551	318

3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยยื่นขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

3.2 การเก็บข้อมูลจากประชากรในการวิจัย

3.2.1 ประสานงานกับหน่วยงานต้นสังกัดของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อขออนัด วัน, เวลา และสถานที่ ที่จะเข้าพบ เพื่อแจกแบบสอบถาม โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ในช่วงเดือน มกราคม 2567

3.2.2 ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย ทำแบบสอบถามการวิจัย

3.3 เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

3.3.1 ประสานงานกับหน่วยงานต้นสังกัดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อขออนัด วัน, เวลา และสถานที่ ที่จะเข้าพบผู้ให้ข้อมูลสำคัญเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึก

3.3.2 ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกเสียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ จะวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงปริมาณ

การวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสถิติทางสังคมศาสตร์ด้วยสถิติ ดังนี้

1.1 สถิติในเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) จะทำโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

1.2 สถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ผู้วิจัยทำการทดสอบสมมติฐานด้วย สถิติ Chi-Square เพื่อหา

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพ

2.1 ทำการแปลงข้อมูลในรูปของเสียงบันทึกให้เป็นข้อมูลในรูปลายลักษณ์อักษร ด้วยการถอดเทปชนิดคำต่อคำ (Transcribing Interview) โดยไม่มีการข้ามข้อความหรือประโยค เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

2.2 พิจารณาข้อมูล เพื่อหารายละเอียดสำคัญโดยเฉพาะข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำจากการสนทนากลุ่ม รวมถึงความเห็นที่สอดคล้องหรือแตกต่างกันที่เกิดขึ้นในการเก็บข้อมูล เพื่อกำหนดประเด็นในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.3 ประมวลผลและสรุปผลข้อเท็จจริง โดยการเชื่อมโยงหลักการ แนวคิด แนวทางปฏิบัติระเบียบหรือคำสั่งที่เกี่ยวข้อง

ผลการดำเนินการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้ความเข้าใจ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้ความเข้าใจ จะทำการวิเคราะห์ตามการแบ่งสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ปัจจัยส่วนบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

H_1 : ปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

จากการทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ Chi-Square พบผลการวิจัย ดังตารางที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านจำนวนครั้งในการอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุมีค่า P-value < 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านจำนวนครั้งในการฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับระดับปีที่ 13 เล่มที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2567.... หน้า 47

ความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้ความเข้าใจ

ปัจจัย	Chi-Square	Aysm. Sig.
เพศ	3.244	0.954
อายุ	29.397	0.342
ตำแหน่ง	20.667	0.802
การศึกษา	33.925	0.568
ประสบการณ์งานสอบสวน	39.722	0.308
จำนวนครั้งในการอบรมฯ	80.926	<0.001*

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับประสิทธิภาพ จะทำการวิเคราะห์ตามการแบ่งสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ปัจจัยส่วนบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กับระดับประสิทธิภาพในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

H_1 : ปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับระดับประสิทธิภาพในหลักการการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ

จากการทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ Chi-Square พบผลการวิจัย ดังตารางที่ 3

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุ มีค่า P-value < 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุมีความสัมพันธ์กับระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก

จากการถอดเทปและพิจารณาข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก ทำให้สามารถสรุปประเด็นและประมวลผลแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการ

ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล โดยเชื่อมโยงหลักการแนวคิด แนวทางปฏิบัติ ระเบียบ หรือคำสั่งที่เกี่ยวข้อง ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพด้านการป้องกันสถานที่เกิดเหตุ

พนักงานสอบสวนไม่ได้จัดให้มีการกั้นสถานที่เกิดเหตุในทุกคดี และถึงแม้ว่าจะจัดให้มีการกั้นสถานที่เกิดเหตุแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ได้มีการกำชับหรือป้องกันไม่ให้ผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ฝ่ายสืบสวน สื่อมวลชน มูลนิธิ ฯลฯ เข้ามาอาจทำให้วัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุเสื่อมคุณค่าไป ดังคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญท่านหนึ่งว่า “พนักงานสอบสวนกั้นสถานที่เกิดเหตุแค่ในบางคดี และบางคดีที่กั้นแล้วก็ไม่กั้นผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น สื่อมวลชน โซเชียลต่างๆ ไม่ให้เข้ามาในสถานที่เกิดเหตุ พอคนเหล่านี้เข้ามาในสถานที่เกิดเหตุ ก็จะเชิญออกไปได้ยาก” และคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญอีกท่านหนึ่งว่า “อยากให้พนักงานสอบสวนให้ความสำคัญกับการป้องกันผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ให้เข้ามาในสถานที่เกิดเหตุ เช่น สืบฯ หรือ สื่อมวลชน เพราะ อาจทำวัตถุพยานเสียหายหรือเสื่อมคุณค่าลงไปได้”

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับประสิทธิภาพ

ปัจจัย	Chi-Square	Aysm. Sig.
เพศ	2.166	0.95
อายุ	44.598	0.002*
ตำแหน่ง	23.166	0.335
การศึกษา	26.142	0.565
ประสบการณ์งานสอบสวน	33.804	0.207
จำนวนครั้งในการอบรมฯ	62.384	<0.001*

2. การเตรียมตัวก่อนเข้าตรวจสถานที่เกิดเหตุ

พนักงานสอบสวน มักจะไม่มี การไปตรวจดูสถานที่เกิดเหตุหรือสอบถามคำผู้เสียหายในคดี ก่อนแจ้งขอสนับสนุนการตรวจสถานที่เกิดเหตุร่วมจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ จึงไม่สามารถแจ้งรายละเอียดของพฤติการณ์คดีได้อย่างครบถ้วน ทำให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์ต้องเป็นผู้เผชิญเหตุคนแรก และเจ้าหน้าที่ผู้สอบถามคำผู้เสียหาย ด้วย ดังคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญท่านหนึ่งว่า “ให้ พฐ. เป็นสายตรวจไปในตัว กล่าวคือ เมื่อได้รับแจ้งเหตุ ก็ยกหูแจ้ง พฐ. เข้าไปในสถานที่เกิดเหตุและพูดคุยกับผู้เสียหายเพื่อสอบถามพฤติการณ์ต่างๆในคดีเองเลย” และคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญอีกท่านหนึ่งว่า “พฐ. เราต้องไปสอบสวนผู้เสียหายเองด้วย”

พนักงานสอบสวน ไม่ได้มีการแจ้งหรือวางแผนร่วมกันในการสืบสวนสอบสวน อีกทั้งยังให้หัวหน้าชุดของเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน เป็นผู้วางแผนในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ดังคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ว่า “ไม่มีการวางแผนทางการสืบสวนสอบสวนร่วมกัน ต่างคนต่างทำงาน” และคำพูดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญอีกท่านหนึ่งว่า “พนักงานสอบสวนกล่าวอ้างว่า ให้เจ้าหน้าที่ พฐ. ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญปฏิบัติจะดีกว่า”

3. การตรวจสถานที่เกิดเหตุ

ในคดีที่มีความซับซ้อนที่พนักงานสอบสวนมีการขอสนับสนุนเจ้าหน้าที่ตรวจสถานที่เกิดเหตุ นั้นพนักงานสอบสวนจะมาตรวจสถานที่เกิดเหตุร่วมเฉพาะคดีที่มีความสำคัญ หรือเกี่ยวข้องกับบุคคลสำคัญ และถึงจะมาตรวจสถานที่เกิดเหตุร่วม มักจะให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานเป็นผู้ตัดสินใจและดำเนินการอย่างไรกับวัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ

ในคดีที่ไม่ได้มีความซับซ้อนที่พนักงานสอบสวนไม่ได้มีการขอสนับสนุนเจ้าหน้าที่ตรวจสถานที่เกิดเหตุ นั้นพนักงานสอบสวนสามารถตรวจเก็บวัตถุพยานเบื้องต้นและนำวัตถุพยานส่งตรวจพิสูจน์เองได้

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ

ในขั้นตอนการศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามในรูปแบบของปัญหา จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามปัจจัยส่วนบุคคลของ

พนักงานสอบสวน ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง การศึกษา ประสบการณ์งานสอบสวน และจำนวน ครั้งในการอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ พบว่า

ด้านเพศ เพศชายมีค่าเฉลี่ยระดับความรู้ ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ มากกว่า เพศหญิง เล็กน้อย

ด้านอายุ ช่วงอายุ 51-60 ปี มีค่าเฉลี่ยระดับ ความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิด เหตุมากที่สุด

ด้านตำแหน่ง ระดับผู้กำกับการ มีค่าเฉลี่ย ระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่ เกิดเหตุมากที่สุด

ด้านการศึกษา พนักงานสอบสวนที่สำเร็จ การศึกษาในระดับ นิติศาสตรดุษฎีบัณฑิต มีค่าเฉลี่ย คะแนนของระดับความรู้ความเข้าใจในการตรวจ สถานที่เกิดเหตุที่มากที่สุด

ด้านประสบการณ์งานสอบสวน พนักงาน สอบสวนที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป มี คะแนนเฉลี่ยของระดับความรู้ความเข้าใจในการตรวจ สถานที่เกิดเหตุมากที่สุด

ด้านจำนวนครั้งในการฝึกอบรมการตรวจ สถานที่เกิดเหตุ พนักงานสอบสวนที่ไม่เคยผ่านการ ฝึกอบรมฯ มีค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจใน หลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุมากที่สุด

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทาง สถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจ นครบาล กับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการ ตรวจสถานที่เกิดเหตุ พบว่า ปัจจัย จำนวนครั้งในการ ฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ นั้น มีความสัมพันธ์ กับระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจ สถานที่เกิดเหตุ และเมื่อพิจารณาพร้อมกับค่าเฉลี่ยของ ระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่ เกิดเหตุแล้วนั้น พบว่า จำนวนครั้งในการฝึกอบรม

การตรวจสถานที่เกิดเหตุแปรผกผันกับระดับความรู้ ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ ซึ่ง ตามหลักความเป็นจริง หากจำนวนครั้งในการ ฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับ ระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่ เกิดเหตุแล้วนั้น ระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการ การตรวจสถานที่เกิดเหตุควรจะแปรผันตามจำนวน ครั้งในการฝึกอบรมฯ ไม่ใช่แปรผกผันกับจำนวนครั้ง ในการฝึกอบรมฯ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์และ พิจารณาข้อมูลดังกล่าว ทำให้เห็นว่า การฝึกอบรม การตรวจสถานที่เกิดเหตุหลายๆครั้งนั้น อาจจะทำให้ พนักงานสอบสวนเกิดความสับสนในรายละเอียดของ หลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ และอาจเป็น สาเหตุที่ทำให้ระดับความรู้ความเข้าใจลดลง

2. การศึกษาประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิด เหตุ

ในขั้นตอนการศึกษาระดับประสิทธิภาพการ ตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัด กองบัญชาการตำรวจนครบาล ผู้วิจัยกระทำโดยการ แจกแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ แก่พนักงาน สอบสวน เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพในการตรวจ สถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัด กองบัญชาการตำรวจนครบาล และทำการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ ร่วมกับพนักงานสอบสวนในการตรวจสถานที่เกิด เหตุ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและปัญหาในการตรวจ สถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนฯ

จากการศึกษาระดับประสิทธิภาพในการ ตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัด กองบัญชาการตำรวจนครบาล เพื่อวัดระดับ ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุของ พนักงานสอบสวนฯ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลแยก ตามปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานสอบสวน ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง การศึกษา ประสบการณ์งาน

สอบสวน และจำนวนครั้งในการอบรมการตรวจ
สถานที่เกิดเหตุ พบว่า

ด้านเพศ เพศชายมีค่าเฉลี่ยระดับ
ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุมากกว่า
เพศหญิง เล็กน้อย

ด้านอายุ ช่วงอายุ 21-30 ปี มีค่าเฉลี่ยระดับ
ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุมากที่สุด

ด้านตำแหน่ง ระดับรองผู้กำกับการ มี
ค่าเฉลี่ยระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิด
เหตุมากที่สุด

ด้านการศึกษา พนักงานสอบสวนที่มีสำเร็จ
การศึกษาในระดับ นิติศาสตรมหาบัณฑิต มีค่าเฉลี่ย
คะแนนของระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่
เกิดเหตุที่มากที่สุด

ด้านประสบการณ์งานสอบสวน พนักงาน
สอบสวนที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป มี
คะแนนเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพในการตรวจ
สถานที่เกิดเหตุมากที่สุด

ด้านจำนวนครั้งในการฝึกอบรมการตรวจ
สถานที่เกิดเหตุ พนักงานสอบสวนที่ไม่เคยผ่านการ
ฝึกอบรมฯ มีค่าเฉลี่ยระดับประสิทธิภาพในการตรวจ
สถานที่เกิดเหตุมากที่สุด

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทาง
สถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล
ของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจ
นครบาล กับระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่
เกิดเหตุ พบว่า ปัจจัย อายุและจำนวนครั้งในการ
ฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุ นั้น มีความสัมพันธ์
กับระดับประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ
และเมื่อพิจารณาพร้อมกับค่าเฉลี่ยของระดับ
ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่เกิดเหตุแล้วนั้น
พบว่า จำนวนครั้งในการฝึกอบรมการตรวจสถานที่
เกิดเหตุแปรผกผันกับระดับประสิทธิภาพในการตรวจ
สถานที่เกิดเหตุ ผู้วิจัยเชื่อว่าน่าจะช่วยด้วยเหตุผล

เช่นเดียวกับการที่จำนวนครั้งในการฝึกอบรมการ
ตรวจสถานที่เกิดเหตุแปรผกผันกับระดับความรู้ความ
เข้าใจในหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ คือ การ
ฝึกอบรมการตรวจสถานที่เกิดเหตุหลายๆครั้งนั้น
อาจจะทำให้พนักงานสอบสวนเกิดความสับสนใน
รายละเอียดของหลักการการตรวจสถานที่เกิดเหตุ
และอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับความรู้ความเข้าใจ
ลดลง จึงเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพในการตรวจสถานที่
เกิดเหตุลดลงตามไปด้วย

เมื่อทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พิสูจน์
หลักฐานผู้ปฏิบัติหน้าที่ร่วมกับพนักงานสอบสวนใน
การตรวจสถานที่เกิดเหตุ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ
และปัญหาในการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงาน
สอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล
สามารถแบ่งประเด็นประสิทธิภาพการตรวจสถานที่
เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนได้ 3 ด้าน ได้แก่ การ
ป้องกันสถานที่เกิดเหตุ การเตรียมตัวก่อนเข้าตรวจ
สถานที่เกิดเหตุ และ การตรวจสถานที่เกิดเหตุ

ด้านการป้องกันสถานที่เกิดเหตุ พนักงาน
สอบสวนไม่ได้จัดให้มีการกั้นสถานที่เกิดเหตุในทุกคดี
และถึงแม้ว่าจะจัดให้มีการกั้นสถานที่เกิดเหตุแล้วก็
ตาม แต่ก็ไม่ได้มีการกำชับหรือป้องกันไม่ให้ผู้ไม่มี
ส่วนเกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ฝ่ายสืบสวน สื่อมวลชน
มูลนิธิ ฯลฯ เข้ามาอาจทำให้วัตถุพยานในสถานที่เกิด
เหตุเสื่อมคุณค่าไป

ด้านการเตรียมตัวก่อนเข้าตรวจสถานที่เกิด
เหตุ พนักงานสอบสวน มักจะไม่มีมีการไปตรวจดู
สถานที่เกิดเหตุหรือสอบถามผู้เสียหายในคดี ก่อน
แจ้งขอสนับสนุนการตรวจสถานที่เกิดเหตุร่วมจาก
สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ จึงไม่สามารถแจ้ง
รายละเอียดของพฤติการณ์คดีได้อย่างครบถ้วน ทำ
ให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์ต้องเป็นผู้เผชิญเหตุคนแรก และ
เจ้าหน้าที่ผู้สอบปากคำผู้เสียหาย ด้วย

ด้านการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ในคดีที่มีความซับซ้อนที่พนักงานสอบสวนมีการขอสนับสนุนเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ นั้น พนักงานสอบสวนจะมาตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุร่วม เฉพาะคดีที่มีความสำคัญ หรือเกี่ยวข้องกับบุคคลสำคัญ และถึงจะมาตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุร่วม มักจะให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานเป็นผู้ตัดสินใจและดำเนินการอย่างไรกับวัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ ส่วนในคดีที่ไม่ได้มีความซับซ้อนที่พนักงานสอบสวนไม่ได้มีการขอสนับสนุนเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ นั้น พนักงานสอบสวนสามารถตรวจเก็บวัตถุพยานเบื้องต้น และนำวัตถุพยานส่งตรวจพิสูจน์เองได้

เมื่อพิจารณาระดับประสิทธิภาพที่วัดได้จากแบบสอบถามที่แจกให้พนักงานสอบสวน ร่วมกับรายละเอียดการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานพบว่า ระดับประสิทธิภาพที่วัดได้จากแบบสอบถามที่แจกให้พนักงานสอบสวน ไม่สอดคล้องกับรายละเอียดการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน กล่าวคือ ระดับประสิทธิภาพที่วัดได้จากแบบสอบถามที่แจกให้พนักงานสอบสวน มีระดับคะแนนที่สูง ซึ่งแสดงถึงความรู้ความเข้าใจในวิธีการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุเป็นอย่างดี แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดการสัมภาษณ์นั้น พนักงานสอบสวนกลับไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุอย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่สามารถทำได้ ซึ่งการไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุอย่างมีประสิทธิภาพของพนักงานสอบสวนนั้นไม่ได้มาจากการที่พนักงาน

สอบสวนไม่มีความรู้ในวิธีการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ เนื่องจากที่พนักงานสอบสวนมีระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุที่สูงจากการตอบแบบสอบถามนั่นเอง ซึ่งอาจจะมีปัจจัยแวดล้อมอื่นๆที่ทำให้พนักงานสอบสวน ที่มีระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุที่สูง ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการและระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลในภาพรวมเท่านั้น ควรมีการแยกศึกษาตามประเภทของคดี เช่น คดีชีวิต คดีลักทรัพย์ ฯลฯ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบระดับความรู้ความเข้าใจในหลักการและระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาล เปรียบเทียบกับกองบัญชาการอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานด้านตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุต่อไป
3. ควรศึกษาปัจจัย ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุจริงของพนักงานสอบสวนสังกัดกองบัญชาการตำรวจนครบาลแปรผกผันกับระดับประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนฯ

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2561). *คู่มือปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ในการสืบสวนสอบสวน*. โรงพิมพ์ตำรวจ. อรรถพล แซ่มสุวรรณวงษ์ และคณะ. (2546). *นิติวิทยาศาสตร์เพื่อการสืบสวนสอบสวน เล่ม 1*. พิมพ์ ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด.
- สฤณี สืบพงษ์ศิริ.(2015). การจำลองภาพอาชญากรรมเพื่อเชื่อมโยงเหตุการณ์ในแนวทางด้านนิติวิทยาศาสตร์.

วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ. 1(1), 7-16

- ขวัญใจ ยิ่งเจริญ, ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี และ ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง.(2563). ความเข้าใจและการใช้นิติวิทยาศาสตร์ในการสอบสวนคดีอาชญากรรมเฉพาะทางของพนักงานสอบสวน. *วารสารสังคมศาสตร์*. 9(1), 1-8
- กนกพร แสนแก้ว. (2562) การศึกษาความรู้ความเข้าใจด้านการตรวจสถานที่เกิดเหตุของพนักงานสอบสวนในเขตพื้นที่ตำรวจภูธรจังหวัดนครปฐม. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*. 14(2), 121-136.
- ตรองหทัย ยศประสิทธิ์.(2561) *ความรู้ความคิดเห็นในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ของพนักงานสอบสวน กองบังคับการตำรวจนครบาล 8*. มหาวิทยาลัยศิลปากร
- สุมินตรา แสนแก้วกาศ.(2563).*ความรู้และความเข้าใจในการรักษาสถานที่เกิดเหตุและวัตถุพยานของเจ้าหน้าที่ในหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดนนทบุรี*. คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
- J.L. Peterson and other (2013). Effect of Forensic Evidence on Criminal Justice Case Processing. *Journal of Forensic Science*. 58, 78-90.

ขอเชิญส่งบทความ (Call for Paper)

คณะกรรมการจัดทำวารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) มีความยินดีที่จะรับผลงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอและเผยแพร่ในวารสารวิชาการ โดยเปิดรับบทความสายวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี ในสาขาต่อไปนี้

1. สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์
2. สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์
3. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ
5. สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
6. สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
7. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
8. สาขาวิชาการเกษตร
9. สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์
10. สาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของผลงานทางวิชาการ

1. บทความวิจัย หมายถึง เป็นการนำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ การดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง
2. บทความวิชาการ หมายถึง งานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เป็นความรู้ใหม่ กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ แนวทางการแก้ปัญหา มีการใช้แนวคิดทฤษฎี ผลงานวิจัยจากแหล่งข้อมูล สรุป เช่น หนังสือ วารสารวิชาการ ฐานข้อมูล Online ประกอบการวิเคราะห์วิจารณ์ เสนอแนวทางการแก้ไข

องค์ประกอบบทความ

บทความวิจัย (Research Article)

1. ชื่อเรื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ชื่อผู้พิมพ์ พร้อมทั้งตำแหน่งทางวิชาการและสังกัด
3. บทคัดย่อทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษไม่เกิน 15 บรรทัด หรือ 200 คำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ รูปแบบการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ช่วงเวลาทำวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัยและสรุปผลการวิจัย ระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ
4. เนื้อหาของบทความประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
 - 4.1 ความสำคัญของปัญหาการวิจัย
 - 4.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - 4.3 ขอบเขตการวิจัย

- 4.4 สมมติฐานการวิจัย
- 4.5 การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิด
- 4.6 วิธีดำเนินการวิจัย (ระบุวิธีการเก็บข้อมูล ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ปี พ.ศ. ที่ทำการวิจัย วิธีวิเคราะห์ข้อมูล)
- 4.7 ผลการวิจัยโดยอาจมีรูปภาพ ตารางและแผนภูมิประกอบเท่าที่จำเป็น
- 4.8 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
(ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ข้อเสนอแนะสำหรับปฏิบัติ และข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป)
- 4.9 เอกสารอ้างอิง ต้องอ้างอิงในระบบ APA ตลอดเรื่อง
- 4.10 บทความที่สรุปมาจาก วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ ให้ใส่ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมตำแหน่งวิชาการ และสังกัด หลังชื่อผู้นิพนธ์ รายงานการวิจัย หรือบทความวิชาการที่ปฏิบัติตามคำแนะนำ จะได้รับพิจารณาดำเนินการโดยทันที

บทความวิชาการ (Academic Article)

บทความวิชาการเป็นการนำเสนอเรื่องทางวิชาการที่อยู่ในความสนใจของบุคคลทั่วไปในปัจจุบัน ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง ชื่อผู้นิพนธ์ ที่อยู่ผู้นิพนธ์ ผู้นิพนธ์สำหรับติดต่อ (Corresponding author) และบทสรุป (Conclusion) เพื่อเป็นการสรุปเรื่องโดยย่อ พร้อมระบุความสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ
2. เนื้อหาของบทความ ประกอบด้วย
 - 2.1 บทนำ (Introduction) เพื่อกล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าสนใจ
 - 2.2 เนื้อหาเป็นการแสดงรายละเอียดของเรื่องที่เขียนในแต่ละประเด็น
 - 2.3 บทสรุป (Conclusion) ของเรื่องที่เขียนเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจ
 - 2.4 ข้อเสนอแนะจากผู้นิพนธ์เกี่ยวกับเรื่องที่เขียนในประเด็นที่น่าสนใจ

ทั้งนี้ ผู้นิพนธ์ควรตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทความที่น่าสนใจอย่างละเอียด บทความวิชาการต้องนำเสนอพัฒนาการของเรื่องที่น่าสนใจ ข้อมูลที่น่าสนใจจะต้องนำเสนอในวงกว้าง โดยให้ผู้อ่านในต่างสาขาทั้งอาจารย์และนักศึกษา สามารถเข้าใจได้

กระบวนการพิจารณาบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์จะต้องเป็นบทความที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน โดยบทความจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวารสาร และผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่สามารถทราบข้อมูลของผู้ส่งบทความ (double-blind peer review)

รายละเอียดวิธีการเขียนบทความ

1. บทความมีความยาวไม่เกิน 15 หน้า กระดาษ A4 (รวมบทคัดย่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษและเอกสารอ้างอิง)
2. การตั้งค่าน้ำกระดาษ ให้กำหนดขอบบน 1 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว และขอบขวา 1 นิ้ว
3. ตัวอักษรให้ใช้ TH SarabunPSK โดยกำหนดขนาด ดังนี้
 - 3.1 ชื่อเรื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย
 - 3.2 ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาด 16 point ตัวหนา
 - 3.3 สถานที่ทำงาน และ E-mail address ของผู้เขียน ขนาด 15 point ตัวธรรมดา
 - 3.4 หัวข้อเรื่อง ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย
 - 3.5 รายละเอียด/เนื้อเรื่อง ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย
4. ตาราง ให้วางตารางใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา พิมพ์ลำดับของตารางและชื่อตารางเหนือตาราง และพิมพ์ที่มาของตารางใต้ตาราง
5. ภาพประกอบ ให้วางภาพประกอบใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา พิมพ์ลำดับของภาพและชื่อภาพ และพิมพ์ที่มาของภาพไว้ใต้ภาพ
6. เนื้อเรื่องแบ่งออกเป็น 2 คอลัมน์/ ตาราง และภาพประกอบให้แทรกในเนื้อเรื่อง โดยจัดเป็น 1 คอลัมน์
7. ส่วนประกอบหลักในหัวข้อประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย

บทความวิจัย	บทความวิชาการ
- ชื่อเรื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ	- ชื่อเรื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- ข้อมูลผู้เขียน (ชื่อ-นามสกุล/สังกัด/E-mail)	- ข้อมูลผู้เขียน (ชื่อ-นามสกุล/สังกัด/E-mail)
- บทคัดย่อ/ABSTRACT	- บทคัดย่อ/ABSTRACT
- คำสำคัญ/KEYWORDS	- คำสำคัญ/KEYWORDS
- บทนำ	- บทนำ
- วัตถุประสงค์	- บทสรุป
- สมมติฐาน (ถ้ามี)	- ข้อเสนอแนะ
- ประโยชน์ที่ได้รับ	- เอกสารอ้างอิง
- วิธีดำเนินการวิจัย (ประชากรตัวอย่าง/เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล)	
- สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	
- ข้อเสนอแนะ	
- กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)	
- เอกสารอ้างอิง	

8. การอ้างอิงในเนื้อหาให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบนามปี (author-date in-text citation) โดยจะจัดวางไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังข้อความที่ต้องการอ้าง เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความนั้น
9. ให้รวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนได้ใช้อ้างอิงในเนื้อหา รวมถึงข้อมูลในตาราง และภาพประกอบ จัดเรียงรายการตามลำดับอักษร กรณีภาษาไทย เรียงตามอักษรชื่อผู้แต่ง กรณีภาษาอังกฤษ เรียงตามอักษรนามสกุลผู้แต่ง โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association)

รูปแบบ (Template) การเขียนบทความ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ขนาด 20 point ตัวหนา ชิดซ้าย

ชื่อ-นามสกุล¹ , ชื่อ-นามสกุล² (ขนาด 16 point ตัวหนา)

สถานที่ทำงาน¹ , สถานที่ทำงาน² (ของผู้เขียน ขนาด 15 point ธรรมดา)

Firstname Lastname¹, Firstname Lastname² (ขนาด 16 point ตัวหนา)

Affiliations¹, Affiliations² (ของผู้เขียน ขนาด 15 point ธรรมดา)

E-mail:¹ (ผู้เขียนคนที่ 1 ขนาด 15 point ธรรมดา)

E-mail:² (ผู้เขียนคนที่ 2 ขนาด 15 point ธรรมดา)

Received: April 12, 2024; Revised: May 14, 2024; Accepted: May 24, 2024

บทคัดย่อ ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย

บทความวิจัยและบทความวิชาการมีรูปแบบเดียวกัน และจะต้องเขียนตามข้อกำหนดการเตรียมบทความข้างล่างนี้ เพื่อความชัดเจนของบทความ ส่วนแรกของบทความคือบทคัดย่อ ความยาวหนึ่งย่อหน้า ความยาวของบทคัดย่อควรอยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 คำ และไม่ควรมีการอ้างอิงเอกสารอ้างอิง ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

คำสำคัญ: โปรดระบุคำสำคัญ ไม่เกิน 5 คำ ไม่ต้องมีเครื่องหมายคั่นระหว่างคำ ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

ABSTRACT ขนาด 16 point ตัวหนา ชิดซ้าย

The first section of the manuscript is to be a short single paragraph abstract outlining the aims, scope, methods, results and conclusion of the paper. Authors should aim for an abstract length of between 200 and 300 words. Abstract should not refer to the references.

KEYWORDS: โปรดระบุ KEYWORDS ไม่เกิน 5 คำ เป็นภาษาอังกฤษ ตัวธรรมดา อักษรแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค “,” ขนาด 16 point ตัวธรรมดา ชิดซ้าย

หมายเหตุ: ดาวโหลดแบบฟอร์มได้ที่หน้าเว็บไซต์

1. รายละเอียดทั่วไป

กำหนดให้บทความมีความยาวไม่เกิน 15 หน้า ของกระดาษ A4 (รวมบทคัดย่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเอกสารอ้างอิง) โดยให้ตั้งค่าน้ำหนักกระดาษ ขอบบน 1 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว และขอบขวา 1 นิ้ว

2. การเขียนตาราง

ให้วางตารางใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา โดยลำดับเลขของตาราง (ตัวหนา) และชื่อตาราง (ตัวธรรมดา) เนื้อหาตารางและขีดซ้าย เช่น “ตารางที่ 1 ...” และระบุแหล่ง “ที่มา: ...” ไว้ใต้ตาราง พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาใต้ตาราง เช่น “ดังตารางที่ 1”

ตารางที่ 1 ขนาดและลักษณะของตัวอักษรที่ใช้ในการพิมพ์บทความ

รายการ	ขนาดตัวอักษร (point)	ลักษณะตัวอักษร
ชื่อบทความ	20	ตัวหนา ขีดซ้าย
ชื่อผู้เขียน	16	ตัวหนา ขีดซ้าย
สถานที่ติดต่อผู้เขียน/Email	15	ธรรมดา ขีดซ้าย
หัวข้อเรื่อง	16	ตัวหนา ขีดซ้าย
เนื้อเรื่อง/เนื้อความทั่วไป	16	ตัวธรรมดา ขีดซ้าย

ที่มา: ...ระบุที่มาของตาราง....

3. ภาพประกอบ

ให้วางภาพประกอบใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในเนื้อหา โดยลำดับเลขของภาพ (ตัวหนา) และพิมพ์ชื่อภาพ (ตัวธรรมดา) “ภาพที่ 1” และระบุแหล่ง “ที่มา: ...” ไว้ใต้ภาพ พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาใต้ภาพ เช่น “ดังภาพที่ 1”



ภาพที่ 1 โลโก้สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (สสอท.)

ที่มา: สสอท. (2561)

4. การอ้างอิงในเนื้อหา

การอ้างอิงในเนื้อหาให้ใช้วิธีการอ้างอิงในเนื้อหาแบบนามปี (author-date in-text citation) โดยจะจัดวางไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังข้อความที่ต้องการอ้างอิง เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความนั้น

4.1 ผู้เขียนมีคนเดียวหรือ 2 คน

กรณีภาษาไทย ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น ฤทธิรงค์ จุฑาพฤตนิกร และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี (2556) หรือ (ฤทธิรงค์ จุฑาพฤตนิกร และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี, 2556)

กรณีภาษาอังกฤษ ใช้นามสกุลทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Holder and Matter (2008) หรือ (Holder & Matter, 2008)

4.2 ผู้เขียนมี 3 ถึง 5 คน

กรณีภาษาไทย - ครั้งแรก ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล (2556) หรือ (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล, 2556)

- ครั้งต่อไป ใช้ชื่อ-นามสกุลผู้แต่งคนแรกตามด้วย “และคณะ” ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น ชินวัฒน์ ศาสนนันท์ และคณะ (2556) หรือ (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์ และคณะ, 2556)

กรณีภาษาอังกฤษ - ครั้งแรก ใช้นามสกุลทุกคน ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Martin-Consuegra, Molina, and Esteban (2007) หรือ (Martin-Consuegra, Molina, & Esteban, 2007)

- ครั้งต่อไป ใช้นามสกุลคนแรกตามด้วย “et al.” ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Martin-Consuegra et al. (2007) หรือ (Martin-Consuegra et al., 2007)

4.3 ผู้เขียนมีตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป

กรณีภาษาไทย ใช้ชื่อ-นามสกุลคนแรก ตามด้วยปีที่พิมพ์ พ.ศ. เช่น มารยาท โยทองยศ และคณะ (2560)

กรณีภาษาอังกฤษ ใช้นามสกุลคนแรกตามด้วย “et al.” ตามด้วยปีที่พิมพ์ ค.ศ. เช่น Harris et al. (2001) หรือ (Harris et al., 2001)

4.4 การอ้างอิงจาก 2 แหล่ง

กรณีภาษาไทย เรียงรายการเอกสารตามตัวอักษรและค้นเอกสารออกด้วยเครื่องหมาย (;) เช่น (ชินวัฒน์ ศาสนนันท์, สัญญา สัญญาวิวัฒน์, และ โกมล ไพศาล, 2556; มารยาท โยทองยศ และคณะ 2560) หรือ (Harris et al., 2001; Martin-Consuegra, Molina, & Esteban, 2007)

5. เอกสารอ้างอิง

ให้รวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนได้ใช้อ้างอิงในเนื้อหา รวมถึงข้อมูลในตาราง และภาพประกอบ จัดเรียงรายการตามลำดับอักษร กรณีภาษาไทย เรียงตามอักษรชื่อผู้แต่ง กรณีภาษาอังกฤษ เรียงตามอักษรนามสกุลผู้แต่ง โดยใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association) ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงมีดังนี้

5.1 หนังสือ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง (ฉบับพิมพ์). ผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง: ปรมะ สตะเวทิน. (2546). *หลักนิเทศศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 10). ภาพพิมพ์.

5.2 บทในหนังสือ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ (บรรณาธิการ), ชื่อเรื่อง (ฉบับพิมพ์, หน้าที่ปรากฏในบทความ). ผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง: เสรี ลีลาภัย. (2542). เศรษฐกิจชาตินิยมในประเทศไทยกำลังพัฒนาและสถานการณ์ในประเทศไทย. ใน ณรงค์ เพ็ชรประเสริฐ (บรรณาธิการ), 1999 *จุดเปลี่ยนแห่งยุคสมัย* (น. 90-141). ศูนย์ศึกษาศาสตร์การเมือง คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5.3 บทความในวารสาร

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้าที่ปรากฏในบทความ.

ตัวอย่าง: ฤทธิรงค์ จุฑาพถุมิตร, และ อันธิกา สวัสดิ์ศรี. (2556). การจัดการน้ำท่วมด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนรายได้น้อย. *วารสารนักบริหาร*, 33(4), 72-85.

5.4 วิทยานิพนธ์

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์ (ระดับวิทยานิพนธ์หรือปริญญาโท) ชื่อมหาวิทยาลัย.

ตัวอย่าง: เบ็ญจรัช เวชวิรัช. (2541). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมูลค่าการให้สินเชื่อเพื่อการส่งออก และนำเข้าของสถาบันการเงินไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*

5.5 แหล่งสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. สืบค้นเมื่อวันที่ เดือน ปี, จากแหล่งที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่าง: Holder, B. J., & Matter, G. (2008). The innovative organization. Retrieved December 11, 2016, from <http://www.geocities.com/CollegePark/Library/1048/innova.html>

5.6 เอกสารการประชุมวิชาการ

รูปแบบ: ชื่อ นามสกุลผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. ใน การประชุมวิชาการเรื่อง..... (หน้าที่ปรากฏ). สถานที่พิมพ์: ผู้จัดพิมพ์.

ตัวอย่าง: จีระเดช มโนสร้อย, สุดา เสาวคนธ์, และ อภิญญา มโนสร้อย. (2543). หน้าหวาน ใน การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพเกษตรกรรมครั้งที่ 2 เรื่องการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผนไทย (น. 42-50). เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยและพัฒนาวัตถุดิบยาเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.