



สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 นครสวรรค์
The Office of Disease Prevention and Control 3 Nakhon Sawan

วารสารโรคและภัยสุขภาพ

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2569
Volume 20 No.2 May - August 2026

ISSN 2774-0730 (ONLINE)

- เปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานผ่านระบบการแพทย์ทางไกลกับการดูแลแบบดั้งเดิม
- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา
- ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย
- ประสิทธิภาพของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ โรงพยาบาลแพร่ จังหวัดแพร่
- ผลของการออกกำลังกายแบบช่วงความเข้มข้นสูงต่อโรคเบาหวาน: การทบทวนอย่างเป็นระบบ
- การพัฒนารูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพเพื่อชะลอการเสื่อมของไตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดอุทัยธานี
- ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง: ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงแนวทางการตรวจสุขภาพ
- การพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล
- รายงานการสอบสวนกรณีโรคจากภาวะอับอากาศ ณ สถานที่บ่อพักน้ำไฮโดรเจน หมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ตำบลหนองกล้วย อำเภอนองบัว จังหวัดนครสวรรค์
- การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและการประเมินกลับเข้าทำงานในพนักงานที่สัมผัสรังสีก่อไอออน: กรณีศึกษา





สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3
จังหวัดนครสวรรค์ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2569

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

Volume 20 No.2 May - August 2026

วารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

เป็นวารสารวิชาการ เผยแพร่โดย

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

วัตถุประสงค์ เพื่อเผยแพร่บทความด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ที่เกี่ยวกับโรคติดต่อ โรคไม่ติดต่อ ระบาดวิทยา ตลอดจนผลงานที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคและ ภัยสุขภาพต่าง ๆ ของนักวิจัยทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

ปรึกษา

นายแพทย์ไผท สิงห์คำ	ผู้อำนวยการ
นายศราวุธ โภชนะสมบัติ	รองผู้อำนวยการ
นางสาวจิตติมา พานิชกิจ	รองผู้อำนวยการ
นายแพทย์วิโรจน์ เรืองวราพิชญ์	รองผู้อำนวยการ

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

นายแพทย์พิสุทธิ ชื่นจงกลกุล

รองหัวหน้ากองบรรณาธิการ

นางสาวปนิชรา จันทรวิมูล

กองบรรณาธิการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

ดร.นิชาภา เสนามาตย์	นายภาณุวัฒน์ เสี่ยมจิตต์เกษม
ดร.อรัญตา สมานกุล	นางสาวปาริดา บุญนาค
นายนิธิรุจน์ เพ็ชรสินเดชากุล	นางสาวอุทัยพร อัครานุกภาพงศ์
นายอนุกุล บุญคง	นายสุพัฒน์ คงพัก

กองบรรณาธิการนอกหน่วยงาน

นายแพทย์ศุภชัย ฤกษ์งาม	นักวิชาการอิสระ
นายแพทย์ภาสกร อัครเสวี	นักวิชาการอิสระ
นายแพทย์ ดร.อนุพงศ์ สุจริยากุล	นักวิชาการอิสระ
ดร.อดุลย์ศักดิ์ วิจิตร	นักวิชาการอิสระ
ดร.สำราญ สิริคมมงคล	นักวิชาการอิสระ
นายแพทย์วิทยา สวัสดิ์พิพงศ์	นักวิชาการอิสระ



นายอภิรัตน์ ไส่กำปัง

นายแพทย์ปณิธิ ธรรมวิริยะ

แพทย์หญิงดารินทร์ อารีโยคชัย

ดร.สีใส ยุ่นสุนแสง

ดร.กมลทิพย์ วิจิตรสุนทรกุล

ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์

แพทย์หญิงจรีพร คงประเสริฐ

แพทย์หญิงวราลักษณ์ ตั้งคณะกุล

ดร.ธนัชชา ดิษสุวรรณ

นายแพทย์เอลวิน เพชรปลูก

ศาสตราจารย์นายแพทย์วิชัย เอกพลากร

แพทย์หญิงปานใจ ชูชื่น

รองศาสตราจารย์ ภก. ดร.ชาญกิจ พุฒิเลอพงศ์

ดร.กมลรัตน์ สังข์รัตน์

แพทย์หญิงดรณี พุทธาริ

ดร.นิรัญญาญจ จันทรา

ดร.ศิริณา จิตติมณี

ดร.กฤษฎา เหล็กเพชร

รศ.ดร.ธันวา วงษ์สุก

ผศ.ดร.สุภาภรณ์ คำเรืองฤทธิ์

ผศ.ดร.ชนิตา ประดิษฐ์สถาพร

ดร.สุวรรณยา สิริภคมงคล

ดร.กุลระวี วิวัฒน์ชิน

รศ.ดร.จิรภาส จงจิตวิมล

รศ.พัฒนา ราชวงศ์

รศ.ดร.โยธิน แสงวงศ์

ดร.เพียงพิมพ์ ปันระสี

ผศ.ร.ต.อ.หญิง ดร.กิ่งแก้ว สำรวัยริน

ดร.ภญ.วิลาสินี หงสนันท์

ว่าที่ร้อยตรี ดร.ยุทธนา แยกคาย

นักวิชาการอิสระ

สำนักงานผู้ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค

สำนักงานผู้ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค

กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา

โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า กรุงเทพมหานคร

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์อนามัยที่ 3 นครสวรรค์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร (ฝ่ายสหรัฐ)

กรมแพทยทหารบก

คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียว

เฉลิมพระเกียรติ

คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครสวรรค์

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกริก

สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก



สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3
จังหวัดนครสวรรค์ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2569

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

Volume 20 No.2 May - August 2026

ศาสตราจารย์ ดร.เกียรติไชย พักศรี

ผศ.ดร.วุฒิชัย จริยา

ดร.กุลรัตน์ บริรักษ์วานิชย์

รศ.ดร.อาจินต์ สงทับ

ผศ.ดร.สุสดี สระทอง

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมชนก

ผู้จัดการ

ดร.ฐิติภัทร จันเกษม

นายธณัฐ ฝันชมภู

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

พิสูจน์อักษร

นายวัชร จันทร์กระจำ

นางสาวนันทิพัฒน์ ทัดศรีพีรดาล

งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

นายประกาศิต พิมพ์พันธุ์ดี

สำนักงาน กลุ่มพัฒนานวัตกรรมและวิจัย สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

516/66 ถนนพหลโยธิน ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์

จังหวัดนครสวรรค์ โทรศัพท์ 0 5622 1822 ต่อ 151

กำหนดเผยแพร่ ฉบับละ 8-10 บทความ ปีละ 3 ครั้งหรือราย 4 เดือน

ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน

ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม

ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม

“ไม่มีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์บทความ”



Disease and Health Risk DPC3 Journal

Official Publication of the Office of Disease Prevention and Control 3, Nakhon Sawan Province, Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand

Objective: To disseminate science and technology articles relating to communicable diseases, non-communicable diseases, and epidemiology including surveillance, prevention, and control of diseases and health threats from internal and external researchers.

Advisor

Dr. Phathai Singkham	Director
Mr. Sarawut Phochanasombat	Deputy Director
Ms. Jittima Panitchakit	Deputy Director
Dr. Wiroj Ruangwarapith	Deputy Director

Editor Dr. Pisut Chunchongkolkul

Sub Editor Mrs. Panissara Juntarawimoon

Editorial: Department Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province

Dr. Nichapha Senamart	Mr. Panuwat Sangiamchitkasem
Dr. Arunta Samankul	Mrs. Parida Boonnak
Mr. Nithiruj Phetsindechakul	Mrs. Uthaiporn Arkaranupappong
Mr. Anugoon Bunkhong	Mr. Supat Khongfak

Editorial Team outside the agency:

Dr. Supachai Rerkngam	Academician
Dr. Pasakorn Akarasewi	Academician
Dr. Anupong Sujariyakul	Academician
Dr. Adulsak Wijit	Academician
Dr. Samran Siriphakhamongkhon	Academician
Dr. Witaya Sawaddiwudhipong	Academician



สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3
จังหวัดนครสวรรค์ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2569

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

Volume 20 No.2 May - August 2026

Mr. Apirat Sokampang	Academician
Dr. Panithee Thammawijaya	Office of Expert Committee, Department of Disease Control
Dr. Darin Areechokchai	Office of Expert Committee, Department of Disease Control
Dr. Seesaiy Yeesoonsang	Division of Epidemiology, Department of Disease Control
Dr. Kamolthip Vjitsoonthornkul	Division of Non-communicable Diseases, Department of Disease Control
Dr. Orrapan Untimanon	Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control
Dr. Jureephon Congprasert	Division of Non-communicable Diseases, Department of Disease Control
Dr. Waraluk Tangkanakul	Office of Disease Prevention and Control Region 8 Udon Thani
Dr. Thanittha Ditsuwan	Office of Disease Prevention and Control Region 12 Songkhla
Dr. Elvin Petplook	Pranangklaio Hospital, Bangkok
Prof. M.D. Wichai Aekplakorn	Department of Community Medicine, Mahidol University
Dr. Panjai Choochuen	Faculty of Medicine, Prince of Songkhla University
Assoc. Prof. Dr. Chankit Puttlerpong	Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University
Dr. Kamonrat Sangkharat	Regional Health Promotion Center 3, Nakhon Sawan Province
Dr. Darunee Buddhari	Armed Forces Research Institute of Medical Sciences (WRAIR-AFRIMS), Army Medical Department
Dr. Niranyakarn Chandra	Public and environment health, Huachiew Chalermprakiet University
Dr. Sirinapha Jittimane	Faculty of Nursing, Chulalongkorn university
Dr. Krittsada Lekphet	Nakhon Sawan provincial health office
Assoc. Prof. Dr. Thanwa Wongsuk	Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University
Assoc. Prof. Dr. Supaporn Kumruangrit	Mahidol University, Nakhonsawan Campus
Assoc. Prof. Dr. Chanita Praditsathaporn	Faculty of Nursing, Phayao University
Dr. Sawanya Siriphakhamongkhon	Public Health, Krirk University
Dr. Kulrawee Wiwattanacheewin	Institute of Nursing, Suranaree University of Technology
Assoc. Prof. Dr. Jirapas Jongjitwimol	Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University
Assoc. Prof. Pathana Rachavong	Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment Naresuan University
Assoc. Prof. Dr. Yothin Sawangdee	Institute for Research and Development, Suan Sunandha Rajabhat University
Dr. Phiangphim Punrasi	Mahidol University, Nakhon Sawan Campus
Assoc. Prof. Pol. Capt. Dr. Kingkaew Samruayruen	Faculty of Science and Technology Pibulsongkram Rajabhat University
Dr. Pharm. Wilasinee Hongsanun	Sukhothai provincial health office



สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3
จังหวัดนครสวรรค์ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2569

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

Volume 20 No.2 May - August 2026

Acting Sub Lt. Dr. Yutthana Yaebkai	Sirindhorn College of Public Health, Phitsanulok
Prof. Dr. Kiatichai Faksri	Faculty of Medicine, Khon Kaen University
Assoc. Prof. Dr. Wutthichai Jariya	Faculty of Public Health, Naresuan University
Dr. Kulrut Borrirukwanit	Faculty of Nursing, Phetchabun Rajabhat University
Assoc. Prof. Dr. Archin Songthap	Faculty of Public Health, Naresuan University
Assoc. Prof. Dr. Pussadee Srathong	Boromarajonani College of Nursing

Manager

Dr. Thitipat Jankasem	Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province
Mr. Thanut Funchomphoo	Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province

Proof Reading

Mr. Watchara Chankrachang	Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province
Mrs. Nantipat Tadsreepeerado	Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province

Information Technology:

Mr. Prakasit Pimpundee	Office of Disease Prevention and Control Region 3, Nakhon Sawan Province
------------------------	--

Contact

The Office of Disease Prevention and Control 3 Nakhon Sawan
No. 516/66 Village no.10 Sub-district Nakhon Swan Tok District Muang Nakhon Sawan
Province Nakhon Sawan 60000
Telephone 0 5622 1822 to 151

PUBLICATION FREQUENCY

The Disease and Health Risk DPC 3 Journal releases publications three times per year or on a quarterly basis (3 issues in a year)

Issue number 1: January – April

Issue number 2: May – August

Issue number 3: September – December

Journal of Diseases and Health Risk, Office of Disease Prevention and Control 3, Nakhon Sawan Province, scheduled to publish 7–9 articles per issue, 3 issues per year or every 4 months.

Article Processing Charge: Free



คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์

คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์

วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ ยินดีรับบทความวิชาการ หรือ รายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับโรคติดต่อ โรคไม่ติดต่อ ตลอดจนผลงานการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรค และภัยสุขภาพต่างๆ โดยเรื่องที่ส่งมาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์มาก่อน หรือกำลังรอตีพิมพ์ในวารสารอื่น ทั้งนี้กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจทานแก้ไข และพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง

หลักเกณฑ์ และคำแนะนำสำหรับส่งบทความเผยแพร่

1.บทความที่ส่งเผยแพร่

บทความพินิจวิชา (Review Article)

ควรเป็นบทความที่ให้ความรู้ใหม่ๆ รวบรวมสิ่งที่ตรวจพบใหม่ หรือเรื่องที่น่าสนใจจากวารสาร หรือ หนังสือทั้งในและต่างประเทศ ผู้อ่านนำไปประยุกต์ได้ หรือเป็นบทความวิเคราะห์สถานการณ์โรคต่างๆ บทความพินิจวิชา ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้นิพนธ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ บทนำ วิธีการสืบค้นข้อมูล เนื้อหาที่ทบทวน บทวิจารณ์ และเอกสารอ้างอิงที่ทันสมัย อาจมีความเห็นของผู้รวบรวมเพิ่มเติมด้วย ความยาวไม่ควรเกิน 10 - 12 หน้าพิมพ์

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article)

บทความรายงานผลการศึกษา วิจัย ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้นิพนธ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ บทนำ วัสดุและวิธีการศึกษา ผลการศึกษา วิจารณ์ สรุป กิตติกรรมประกาศ และเอกสารอ้างอิง ความยาวไม่ควรเกิน 10 - 15 หน้าพิมพ์

รายงานผู้ป่วย (Case Report)

รายงานกรณีศึกษา ที่เป็นกลุ่มโรค หรือกลุ่มอาการโรคใหม่ที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อน และต้องมีหลักฐานครบถ้วน ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้นิพนธ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ สถานการณ์โรค ข้อมูลคนไข้ บันทึกเวชกรรม (Clinic note) ลักษณะเวชกรรม (Case description) การดำเนินโรค (Clinic course) สรุปกรณีศึกษา วิจารณ์ หรือ ข้อเสนอแนะ การยินยอมอนุญาตของคนไข้ (Inform consent) และเอกสารอ้างอิง ความยาวไม่ควรเกิน 10 - 12 หน้าพิมพ์

รายงานการสอบสวนโรค (Investigation Full Report)

รายงานการสอบสวนทางระบาดวิทยา นำเสนอข้อคิดเห็นแก่ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นองค์ความรู้และแนวทางในการสอบสวนโรค ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค สถานที่ทำงาน บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ บทคัดย่อ บทนำ วัสดุและวิธีการศึกษา ผลการสอบสวนโรค กิจกรรมป้องกันควบคุมโรค ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวนโรค วิจารณ์ สรุป และเอกสารอ้างอิง “ใช้แบบฟอร์มการสอบสวนโรค” ความยาวไม่ควรเกิน 10 - 12 หน้าพิมพ์



2. การเตรียมบทความเพื่อลงพิมพ์

2.1 ขนาดของต้นฉบับ ผู้นิพนธ์จัดพิมพ์หน้าเดียว โดยเว้นระยะห่างจากขอบกระดาษด้านละ

2.54 cm ระยะบรรทัด 1 บรรทัดเพื่อให้เกิดความสะดวกในการปรับแก้และตรวจแก้ไข

2.2 ต้นฉบับเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ความยาวเรื่องไม่เกิน 10-15 หน้า รวมเอกสารอ้างอิง โดยต้องประกอบด้วยหัวข้อและเรียงลำดับให้ถูกต้อง ดังนี้ บทคัดย่อ (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) บทนำ วิธีการศึกษา (สำหรับงานวิจัยที่ทำในมนุษย์ให้แจ้งหมายเลขการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ด้วย) ผลการศึกษา อภิปรายผล เอกสารอ้างอิง รวมทั้งตารางและรูปภาพ

2.3 ต้นฉบับบทความประเภท รายงานการสอบสวนโรค (Investigation Full Report) ให้ศึกษารูปแบบการเขียนบทความ

2.4 ต้นฉบับบทความจะต้องประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- **ชื่อเรื่อง**

ควรสั้นกะทัดรัด ให้ได้ใจความที่ครอบคลุมและตรงกับวัตถุประสงค์ และเนื้อเรื่อง ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

- **ชื่อผู้เขียน**

เขียนชื่อสกุลผู้นิพนธ์ (ไม่ต้องระบุคำนำหน้า) และสถานที่ทำงาน ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (ไม่ใช่คำย่อ) ในกรณีมีผู้นิพนธ์หลายคน ให้เรียงชื่อตามลำดับ ความสำคัญของแต่ละคน และใส่หมายเลขตัวยก ต่อท้ายชื่อสกุลเชื่อมโยงกับสถานที่ทำงานของแต่ละคนพร้อมใส่ชื่อสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมลเพื่อติดต่อผู้นิพนธ์ (Correspondence)

- **เนื้อเรื่อง**

ควรใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด และภาษาที่เข้าใจง่าย สั้น กะทัดรัดและชัดเจน เพื่อประหยัดเวลาของผู้อ่าน หากใช้คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกก่อน

- **บทคัดย่อ (Abstract)**

การย่อเนื้อหาสำคัญ เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น ระบุตัวเลขทางสถิติที่สำคัญ เป็นประโยคสมบูรณ์ และเป็นร้อยแก้ว ไม่ต้องย่อหน้า ความยาวไม่เกิน 15 บรรทัด หรือ 250-300 คำ และมีส่วนประกอบคือวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัสดุและวิธีการศึกษา ผลการศึกษา และวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะ (อย่างย่อ) ไม่ต้องมีเชิงอรรถอ้างอิง บทคัดย่อต้องเขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- **คำสำคัญ (Keywords)**

เป็นคำที่แสดงถึงเนื้อหาของเรื่องโดยย่อ เหลือเพียงคำที่แสดงความสำคัญของเนื้อเรื่องที่สั้นกะทัดรัด และมีความชัดเจน เพื่อช่วยในการสืบค้นเนื้อหา ของเรื่องนั้นๆ ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ไม่ควรเกิน 5 คำ



● บทนำ

อธิบายความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย ศึกษาค้นคว้างานวิจัยของผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นการนำไปสู่ความจำเป็นในการศึกษาเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ หรือ การแก้ไขปัญหา ทฤษฎี หรือ วรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาเขียนไว้ในส่วนนี้ และส่วนท้ายเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย

● วัสดุและวิธีการศึกษา

อธิบายวิธีดำเนินการวิจัย โดยกล่าวถึงแหล่งที่มาของข้อมูล จำนวนและลักษณะของตัวอย่างที่ศึกษารูปแบบการศึกษา วิธีการเก็บข้อมูล การสุ่มตัวอย่าง วิธีการศึกษา เครื่องมือ การทดสอบเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

● ผลการศึกษา

อธิบายสิ่งที่ได้จากการวิจัย โดยเสนอหลักฐานและข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ พร้อมทั้งแปลความหมายที่ค้นพบ หรือผลการวิเคราะห์ ให้เข้าใจง่ายชัดเจน ลักษณะร้อยแก้ว ตาราง แผนภูมิ รูปภาพ ตามความเหมาะสมของข้อมูลที่ได้ ไม่ความเกิน 5 ภาพ หรือ ตาราง โดยต้องระบุลำดับที่ ชื่อ ด้านบนของภาพ หรือ ตาราง สรุปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

● วิจารณ์

ควรเขียนอภิปรายผลการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด และอ้างอิงทฤษฎี หรือผลการศึกษาของผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย สรุปผลการวิจัยให้ตรงประเด็น และข้อเสนอแนะจากผลศึกษานำไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

● สรุป (ถ้ามี)

ควรเขียนสรุปเกี่ยวกับการวิจัย (ให้ตรงประเด็น) และข้อเสนอแนะที่อาจนำผลงานการวิจัยไปใช้เป็นประโยชน์ หรือสำหรับการวิจัยต่อไป

● เอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบ Vancouver ผู้เขียนต้องรับผิดชอบ ความถูกต้องของเอกสารอ้างอิง การอ้างอิงเอกสาร ให้ใช้เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นหมายเลข โดยใส่ตัวเลขในวงเล็บหลังข้อความหรือหลังชื่อ บุคคลเจ้าของข้อความที่อ้างถึง โดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสารอ้างอิงอันดับแรก “(1)” และเรียงต่อไปตามลำดับ ถ้าต้องการอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิม เอกสารอ้างอิงหากเป็นวารสารภาษาอังกฤษ ให้ใช้ชื่อย่อวารสารตามหนังสือ Index Medicus โดยหากแปลจากภาษาไทยให้วงเล็บ (in Thai). หลังอ้างอิงนั้นๆ



3. รูปแบบการอ้างอิง เป็นภาษาอังกฤษ

วารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินการ “ใช้รูปแบบการอ้างอิงแบบระบบ Vancouver Style”

- การอ้างอิงเอกสารให้ใช้ตัวเลขยกในวงเล็บ (2) วางบนบรรทัดท้ายข้อความ ไม่ต้องเว้นวรรคเรียงลำดับตามเนื้อหาบทความ และต้องสอดคล้องลำดับรายการอ้างอิง หากต้องการอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิม
- การอ้างอิงเอกสารที่มากกว่า 1 รายการต่อเนื่องกันให้ใช้เครื่องหมาย ยัติภังค์ (-) เชื่อมระหว่างรายการแรกถึงรายการสุดท้าย เช่น (1-4) และถ้ามีการอ้างอิงที่รายการลำดับไม่ต่อเนื่องกัน ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) โดยไม่ต้องเว้นวรรค เช่น (1,5,9)
- การอ้างอิงวารสารโรคและภัยสุขภาพให้เขียนเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด หากอ้างอิงจากต้นฉบับที่เป็นภาษาไทยให้ทำการแปลเป็นภาษาอังกฤษ และระบุ (in Thai). ท้ายรายการอ้างอิงนั้น

3.1 การอ้างอิงบทความจากวารสาร (Articles in Journal)

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อบทความ (Title of the article). ชื่อวารสาร (Title of the Journal). ปีพิมพ์ (Year); ปีที่ (Volume) เล่มที่ (Issue number): หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (Page). ในกรณีที่ผู้แต่งเกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่ง 6 คนแรกแล้วตามด้วย et al.

ตัวอย่าง

1. Cleveland LM, Minter ML, Cobb KA, Scott AA, German VF. Lead Hazards for Pregnant Women and Children. The American Journal of Nursing. 2008;108:40-9.
2. Desrochers-Couture M, Oulhote Y, Arbuckle TE, Fraser WD, Séguin JR, Ouellet E, et al. Prenatal, concurrent, and sex-specific associations between blood lead concentrations and IQ in preschool Canadian children. Environment International. 2018;121:1235-42.

คำอธิบายข้อมูลในรูปแบบการอ้างอิงบทความจากวารสาร

1. ผู้แต่ง (Author) คือ บุคคล กลุ่มคน ที่เป็นผู้เขียน ผู้แปล บรรณาธิการ หรือหน่วยงาน

1.1 ผู้แต่งที่เป็นชาวต่างประเทศ: ให้เขียนชื่อสกุลขึ้นก่อน ตามด้วยอักษรย่อของชื่อต้นและชื่อกลาง โดยไม่ต้องใช้เครื่องหมายใด ๆ คั่น ถ้ามีผู้แต่งหลายคนแต่ไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคนโดยใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างแต่ละคน และหลังชื่อคนสุดท้ายใช้เครื่องหมายมหัพภาค (.)

1.2 ผู้แต่งที่เป็นชาวไทย: ให้แปลชื่อเป็นภาษาอังกฤษ แล้วให้เขียนชื่อสกุลขึ้นก่อน ตามด้วยอักษรย่อของชื่อต้น เช่นเดียวกับ ผู้แต่งที่เป็นชาวต่างประเทศ

- กรณีผู้แต่งเกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่ง 6 คนแรก คั่นด้วยเครื่องหมาย (,) และตามด้วย et al.



- 1.3 ผู้แต่งเป็นหน่วยงาน: หากมีหน่วยงานย่อยภายใต้หน่วยงาน ให้ใช้หน่วยงานใหญ่แสดงก่อนตามด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) เช่น Department of Disease Control, Division of vector Borne Disease
2. ชื่อบทความ (Title of Article) ให้ใช้อักษรตัวใหญ่เฉพาะตัวแรก นอกนั้นใช้อักษรตัวเล็ก ยกเว้นคำเฉพาะ เช่น ชื่อคน หน่วยงาน หรือสถานที่ เป็นต้น และตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.)
3. ชื่อวารสาร (Title of Journal) ให้ใช้ชื่อตัวเต็มที่ปรากฏของแต่ละวารสาร
4. ปี (Year) ให้ใช้ ค.ศ. ในการอ้างอิง
5. เลขหน้า (Page) ให้ใส่เลขหน้าแรงถึงเลขหน้าสุดท้าย คั่นด้วยเครื่องหมายยัติภังค์ (-) ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) หลังเลขหน้าสุดท้าย ใส่เลขเต็มสำหรับหน้าแรก และเลขหน้าสุดท้ายใส่เฉพาะเลขที่ไม่ซ้ำกับหน้าแรก เช่น หน้า 451-469 ใช้ 451-69 เป็นต้น
6. วารสารที่มีเล่มผนวกหรือเล่มพิเศษ (Volume with supplement) เช่น เล่มพิเศษเล่มที่ 1 ของปีนั้นเขียนเป็น suppl 1 ต่อจากปีที่โดยไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ โดยจะสังเกตได้ในส่วนของเลขหน้าจะมีตัวอักษร S อยู่ด้วย เช่น Namwong T, Arrirak N. Prevalence and risk factors of ST-elevation myocardial infarction (STEMI) among the elderly in yasothon province. Journal of Health Science. 2022;31(suppl2):S260-8. (in Thai).

3.2 การอ้างอิงเอกสารหนังสือหรือตำรา

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of Publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปี (Year).

ตัวอย่าง

1. Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik M. Immunobiology. 5th ed. New York: Garland Publishing; 2001.
2. รังสรรค์ ปัญญาญญะ. โรคติดเชื้อของระบบประสาทกลางในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์; 2536.

คำอธิบายข้อมูลในรูปแบบการอ้างอิงบทความจากวารสาร

1. ครั้งที่พิมพ์ ระบุตั้งแต่การพิมพ์ครั้งที่ 2 เป็นต้นไป ให้ใช้คำว่า “ed” เช่น 3rd ed. 4th ed. เป็นต้น nd,rd,th ไม่ต้องทำตัวยก
2. เมืองที่พิมพ์ ใส่ชื่อเมืองที่สำนักพิมพ์ตั้งอยู่ ถ้ามีมากกว่า 1 เมืองให้ใส่ชื่อแรก ถ้าชื่อเมืองไม่เป็นที่รู้จัก ให้ใส่ชื่อรัฐหรือประเทศไว้ในวงเล็บกลมตามหลังชื่อเมือง หากไม่สามารถระบุเมืองได้ ให้ใช้คำว่า [place unknow]
3. สำนักพิมพ์ ใส่เฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ตามที่ปรากฏ หากต้องระบุว่าเป็นชื่อหน่วยงาน แล้วไม่มีชื่อสัญญาติดอยู่ในชื่อหน่วยงาน ให้เพิ่มวงเล็บแล้วระบุรหัสประเทศเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 2 ตัว ตามหลังชื่อหน่วยงาน



เช่น Department of Disease Control (TH) หรือ Centers for Disease Control and Prevention (US) หากไม่สามารถระบุชื่อสำนักพิมพ์ได้ ให้ใช้คำว่า [publisher unknown]

4. ปีที่พิมพ์ ใส่เฉพาะตัวเลขของปีที่พิมพ์ ให้ใช้คำว่า [date unknown]

3.3 บทความที่ผู้แต่งเป็นหน่วยงานหรือสถาบัน (Organization as author)

ลำดับที่. ชื่อหน่วยงานหรือสถาบัน (Organization). ชื่อบทความ (Title of the article). ชื่อวารสาร (Title of the Journal). ปีพิมพ์ (Year); ปีที่ (Volume) เล่มที่ (Issue number): หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (Page).

ตัวอย่าง

1. World Health Organization. Surveillance of antibiotic resistance in Neisseria gonorrhoeae in the WHO Western Pacific Region. Communicable Diseases Intelligence journal. 2002;26:541–5.
2. สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย. เกณฑ์การวินิจฉัยและแนวทางการประเมินการสูญเสียสมรรถภาพทางกายของโรคระบบการหายใจเนื่องจากการประกอบอาชีพ. แพทยสภาสาร. 2538;24:190–204.

3.4 การอ้างอิงบทหนึ่งในหนังสือหรือตำรา (Chapter in a book)

ลำดับที่.ชื่อผู้เขียน (Author). ชื่อบท (Title of a chapter). ใน/In: ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ/editor(s). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีพิมพ์ (Year). หน้า/p. หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

ตัวอย่าง

1. Esclamado R, Cummings CW. Management of the impaired airway in adults. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, editors. Otolaryngology – head and neck surgery. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby Year Book; 1993.p.2001–19.
2. เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์. การให้สารน้ำและเกลือแร่. ใน: มนตรี ตูจันทา, วินัย สุวดี, อรุณ วงษ์จิราภรณ์, ประอร ขวลิตธำรง, พิกพ จิรภิญโญ, บรรณาธิการ.กุมารเวชศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์; 2540. หน้า 424–78.

3.5 เอกสารอ้างอิงที่เป็นวิทยานิพนธ์ (Thesis/Dissertation)

ลำดับที่.ชื่อผู้พิมพ์. ชื่อเรื่อง [ประเภท/ระดับปริญญา]. เมืองที่พิมพ์: มหาวิทยาลัย; ปีที่ได้ปริญญา.

ตัวอย่าง

1. Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis, MO: Washington University; 1995.
2. อังคาร ศรีชัยรัตนกุล. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าชนิดเฉียบพลันและชนิดเรื้อรัง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.



3.6 เอกสารอ้างอิงที่เป็นหนังสือประกอบการประชุม/รายงานการประชุม

ลำดับที่. ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ/editor. ชื่อเรื่อง. ชื่อการประชุม; ปี เดือน วัน ที่ประชุม; สถานที่จัดประชุม. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

1. Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15–19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.
2. Sum-im T, editor. Proceedings. The 9th Srinakharinwirot University Research Conference; 2014 Jul 28–29; Srinakharinwirot University. Bangkok: Srinakharinwirot University, Strategic Wisdom and Research Institute; 2014. (in Thai).

3.7 เอกสารอ้างอิงที่เป็นบทความที่นำเสนอในการประชุม

ลำดับที่. ชื่อผู้เขียน. ชื่อเรื่อง. ใน/In: ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ/editor. ชื่อการประชุม; ปี เดือน วัน ที่ประชุม; สถานที่จัดประชุม, เมืองที่พิมพ์: ปีที่พิมพ์. หน้า./p. หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

ตัวอย่าง

1. Khositseth S, Tiengtip R. Determination of protein in urine that indicates nephrotic syndrome by protein nomics. In: Kajorn Lakchayapakorn, editor. Faculty of Medicine Academic Conference Thammasat University 2009 Changes: new trends in medicine; 2009 Jul 14–17; Thammasat University Rangsit, Bangkok: 2009 p.23–40. (in Thai).

3.8 เอกสารอ้างอิงที่เป็นบทความบนอินเทอร์เน็ต (Journal article on the Internet)

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อบทความ (Title of the article) [ประเภทของสื่อ/วัสดุ]. ปีพิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ/cited ปี เดือน วันที่]. เข้าถึงได้จาก/Available from: <http://.....>

ตัวอย่าง

1. Mueang Tak District Public Health Office (TH). Summary of the 2018 Project on the Development of Quality and Disease-Free Childcare Centers in Mueang Tak District, Tak [Internet]. 2018 [cited 2025 May 30]. Available from: <https://www.tsm.go.th/pcc/wp-content/uploads/2019/03/11.2.4.pdf> (in Thai).
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updates Blood Lead Reference Value [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 12]. Available from: <https://www.cdc.gov/lead-prevention/php/news-features/updates-blood-lead-reference-value.html>



4. การส่งต้นฉบับ (Submission)

4.1 การพิมพ์บทความ (Content of Articles)

- บทความ มีความยาวของเนื้อหาจำนวนไม่เกิน 10 - 15 หน้า ต่อบทความ
- บทความที่ส่ง ผู้พิมพ์ต้องใช้โปรแกรม Microsoft Word ลักษณะรูปแบบอักษร Eucrosia UPC ขนาด 16 ตัวอักษรต่อนี้ว ทั้งบทความ
- การใช้จุดทศนิยม หากใช้ 1 หรือ 2 ขอให้ใช้รูปแบบลักษณะเดียวกันทั้งบทความของผู้พิมพ์
- การใช้ ตาราง ขอให้พิมพ์ ไม่ใช้ภาพ มีลำดับที่ ชื่อตาราง อยู่ส่วนบนของตาราง ใช้คำว่า “ตารางที่ ...”
- แผนภูมิ หรือภาพ ประกอบควรเป็นสี คมชัด มีลำดับที่ และชื่อแผนภูมิ/ภาพ อยู่ส่วนล่างของแผนภูมิ หรือภาพ ใช้คำว่า “แผนภูมิที่ หรือภาพที่...”

4.2 การส่งบทความ (Submission)

ให้ผู้พิมพ์ดำเนินการส่งบทความ ผ่านระบบเว็บไซต์ เพียงช่องทางเดียวเท่านั้น

- กรณีส่งบทความตีพิมพ์ลงในวารสาร วารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JDPC3/about/submissions>



- กรณีต้องการติดต่อ กองบรรณาธิการวารสาร สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังนี้
ช่องทางไปรษณีย์:
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มพัฒนานวัตกรรมและวิจัย
เลขที่ 516/66 หมู่ที่ 10 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ช่องทางโทรศัพท์: 056-221822 ต่อ 151
ช่องทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail address): innovation.ddc3@gmail.com



5. การรับเรื่องต้นฉบับ

- กองบรรณาธิการ จะพิจารณาบทความเบื้องต้นและส่งบทความให้ผู้ประเมินบทความ (reviewer) อย่างน้อย 2-3 ท่าน ร่วมพิจารณาบทความ โดยทางผู้พิมพ์ต้องดำเนินการปรับแก้บทความ (revisions) ตามข้อเสนอแนะของผู้ประเมินบทความ อย่างน้อย 2 ครั้ง ก่อนจะรับการพิจารณาเผยแพร่บทความลงเว็บไซต์ (หากผู้พิมพ์ต้องการ reviewer 3 ท่าน ให้แจ้งมายังกองบรรณาธิการ พร้อม submission ด้วย)
- บทความที่ได้รับการพิจารณา (Accept Submission) กองบรรณาธิการจะพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนทางด้านวิชาการ และรูปแบบตามที่วารสารกำหนดอีกครั้ง (Copyediting) ผู้พิมพ์ต้องตรวจสอบ ยืนยันส่งกลับมาให้ก่อน กองบรรณาธิการจึงจะดำเนินการส่งบทความเข้าสู่กระบวนการจัดรูปแบบไฟล์ และจัดทำดัชนีข้อมูลสำหรับการเผยแพร่บทความในรูปแบบออนไลน์ (Production) ต่อไป

ทางผู้พิมพ์ ต้องตรวจสอบพิสูจน์อักษรครั้งสุดท้ายก่อนการเผยแพร่ออนไลน์ (E-journal) กองบรรณาธิการสงวนสิทธิ์ในการเผยแพร่เฉพาะเนื้อหาที่ผ่านความเห็นชอบของกองบรรณาธิการเท่านั้น

- ผลการพิจารณาบทความ ทั้งที่ได้รับ และไม่ได้รับพิจารณาตีพิมพ์บทความ ทางกองบรรณาธิการ จะแจ้งให้ทราบผ่านระบบตอบกลับวารสารอัตโนมัติ
- บทความที่รับพิจารณาเผยแพร่ลงในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ (E-journal) ผู้พิมพ์สามารถดาวน์โหลดบทความได้ที่เว็บไซต์ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JDPC3/issue/archive>

**“โดยกองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเรียงลำดับบทความเผยแพร่
ตามความเหมาะสมและความรวดเร็วในการทำต้นฉบับบทความ”**



ประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

บทความที่เผยแพร่ในวารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ ถือเป็นผลงานทางวิชาการหรือการวิจัย และวิเคราะห์ ตลอดจนเห็นส่วนตัวของผู้เขียน ไม่ใช่ความเห็นของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ หรือกองบรรณาธิการแต่ประการใด ผู้เขียนต้องรับผิดชอบต่อบทความของตน

นโยบายความเป็นส่วนตัว

ชื่อ ต้นสังกัดและที่อยู่อีเมล ที่ระบุในวารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ จะใช้เพื่อระบุตามวัตถุประสงค์ของวารสารเท่านั้น และจะไม่นำไปใช้สำหรับวัตถุประสงค์อื่น หรือส่งต่อให้กับบุคคลอื่น

จริยธรรมการตีพิมพ์ผลงานลงในวารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

บทบาทหน้าที่ผู้นิพนธ์

1. ผู้นิพนธ์ต้องไม่ส่งบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน และไม่ส่งต้นฉบับบทความซ้ำซ้อนกับวารสารอื่น และผู้นิพนธ์ต้องไม่นำผลงานไปเผยแพร่หรือตีพิมพ์กับแหล่งอื่น ๆ หลังจากที่ได้รับการตีพิมพ์กับวารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ แล้ว
2. ผู้นิพนธ์จะต้องระบุชื่อแหล่งทุนที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัย และจะต้องระบุผลประโยชน์ทับซ้อน (ถ้ามี)
3. คณะผู้นิพนธ์ที่ปรากฏในบทความต้องเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงานนี้จริง ได้แก่ การกำหนดกรอบแนวคิด การออกแบบการศึกษา/วิจัย การดำเนินการ และการวิเคราะห์ตีความผลการศึกษา/วิจัย ที่นำไปสู่บทความ
4. หากบทความที่ขอรับการตีพิมพ์เกี่ยวกับการวิจัยทดลองในมนุษย์ ผู้นิพนธ์จะต้องระบุหลักฐานว่าโครงร่างการวิจัยดังกล่าว ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว
5. ผู้นิพนธ์ไม่ละเมิดหรือคัดลอกผลงานของผู้อื่น และต้องมีการอ้างอิงทุกครั้งเมื่อนำผลงานของผู้อื่นมานำเสนอ หรืออ้างอิงในเนื้อหาของบทความของตนเอง
6. ผู้นิพนธ์จะต้องอ้างอิงผลงาน ภาพหรือตาราง หากมีการนำมาใช้ในบทความของตนเอง โดยต้องระบุการได้รับอนุญาตให้ใช้ในเนื้อหา “ที่มา” เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ (หากมีการฟ้องร้องจะเป็นความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์แต่เพียงผู้เดียว ทางวารสารจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น)
7. ผู้นิพนธ์จะต้องไม่รายงานข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อมูลเท็จ หรือการปลอมแปลง บิดเบือน รวมไปถึงการตกแต่ง หรือเลือกแสดงข้อมูลเฉพาะที่สอดคล้องกับข้อสรุป
8. การกล่าวขอบคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือในกิตติกรรมประกาศนั้น หากสามารถทำได้ ผู้นิพนธ์ควรขออนุญาตจากผู้ที่เป็นผู้ประสงค์จะขอบคุณเสียก่อน



บทบาทหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ

1. ผู้ประเมินบทความต้องคำนึงถึงคุณภาพของบทความเป็นหลัก โดยพิจารณาบทความภายใต้หลักการและเหตุผลทางวิชาการ โดยปราศจากอคติหรือความคิดเห็นส่วนตัว และไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้นิพนธ์ใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ประเมินบทความตระหนักว่า ตนเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินบทความควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบ และปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
2. ผู้ประเมินบทความต้องไม่แสวงหาประโยชน์จากผลงานทางวิชาการที่ตนเองได้ทำการพิจารณาประเมินบทความ และไม่นำข้อมูลบางส่วนหรือทุกส่วนของบทความไปเป็นผลงานของตนเอง
3. ผู้ประเมินบทความ ควรมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ตนประเมินบทความ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความที่มีต่อสาขาวิชานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์ และความเข้มข้นของผลงานหรือระบุผลงานวิจัยที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน และผู้ประเมินไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความ
4. ผู้ประเมินบทความมีการตรวจพบว่า มีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนหรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินบทความต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบโดยทันที
5. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาระยะเวลาประเมินตามกรอบเวลาประเมินที่วารสารกำหนด
6. ผู้ประเมินบทความต้องรักษาความลับ และไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณา แก่บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ



กรมควบคุมโรค

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

วารสารโรคและภัยสุขภาพ

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

E-ISSN 2774-0730 (Online)

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2569

Volume 20 No.2 May. - Aug. 2026

สารบัญ	หน้า	CONTENTS	PAGE
นิพนธ์ต้นฉบับ		Original Article	
เปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแล ผู้ป่วยเบาหวาน ผ่านระบบการแพทย์ ทางไกลกับการดูแลแบบดั้งเดิม ลลิตา เอื้อวิริยานุกุล	1	Comparative Effectiveness of Telemedicine and Conventional Care for Diabetic patients Lalita Ueawiriyankun	1
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวม หมวกนิรภัยของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา นงคราญ สกุนาพงศ์ และคณะ	13	Factors Influencing Helmet- wearing Behavior among Motorcycle Riders at a Vocational College in Phayao Province Nongkran Sakunaphong, et al.	13



กรมควบคุมโรค
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

วารสารโรคและภัยสุขภาพ

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

E-ISSN 2774-0730 (Online)

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2569

Volume 20 No.2 May. - Aug. 2026

สารบัญ	หน้า	CONTENTS	PAGE
ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรค ไข้มาลาเรียในประเทศไทย ปฐวีกันต์ เกิดสวัสดิ์ และคณะ	25	Spatial Association of Malaria in Thailand Pathaweekan Koedsawat, et al.	25
ประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการ จัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ของ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุม ระดับน้ำตาลไม่ได้ โรงพยาบาลแพร่ สุวรรณี สร้อยสงค์ และคณะ	40	Effectiveness of a Self- management Promotion Program combined with Video Media among Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hyperglycemia, Phrae Hospital Suwannee Sroisong, et al.	40
ผลของการออกกำลังกายแบบช่วง ความเข้มข้นสูงต่อโรคเบาหวาน: การทบทวนอย่างเป็นระบบ วิโรจน์ เรืองวราพิชญ์ และคณะ	53	Effect of High-Intensity Interval Training on Diabetes: A Systematic Review Wiroj Ruangwarapitch, et al.	53

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2569		Volume 20 No.2 May. - Aug. 2026	
สารบัญ	หน้า	CONTENTS	PAGE
การพัฒนารูปแบบการจัดการตนเอง โดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพเพื่อชะลอ การเสื่อมของไตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ระยะที่ 1 - 3 เครือข่ายหน่วยบริการ ปฐมภูมิ จังหวัดอุทัยธานี ณัฐพร โตอิม	68	Development of a Self-Management Model Based on Health Coaching to Delay Chronic Kidney Disease Progression in Patients with Stages 1-3 CKD in Primary Care Settings Uthai Thani Province Nattaporn To-im	68
ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง: ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงแนว ทางการตรวจสุขภาพ วัชรานันท์ จักรช่วย และคณะ	87	Seroprotection Against COVID-19 Among Urban Migrant Workers: Evidence to Inform Health Screening Policy Watcharanan Chakchuai, et al.	87
การพัฒนาและประเมินระบบทดสอบ ความชำนาญออนไลน์ สำหรับการ ตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้อง จุลทรรศน์โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่าย ฟิล์มเลือดดิจิทัล พัชริดา บุญเดช และคณะ	97	Development and Evaluation of an Online Proficiency Testing System for Malaria Microscopy Diagnosis using Digital Blood Film Photography Innovation. Patcharida Boondej, et al.	97



กรมควบคุมโรค
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

Journal of Disease and Health Risk DPC.3

วารสารโรคและภัยสุขภาพ

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

E-ISSN 2774-0730 (Online)

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2569

Volume 20 No.2 May. - Aug. 2026

สารบัญ	หน้า	CONTENTS	PAGE
รายงานการสอบสวนโรค		Investigation Full Report	
รายงานการสอบสวนกรณีโรคจากภาวะอับอากาศ ณ สถานที่บ่อพักน้ำใส ประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ตำบลหนองกลับ อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ นภัสนันท์ ชันแก้ว และคณะ	112	Investigation Report on Disease from Oxygen Deficiency at the Clear Water Reservoir of the Village Water Supply System, Moo 4, Nongklap Subdistrict, Nongbua District, Nakhon Sawan Province Naphasanan Khankaew, et al.	112
รายงานผู้ป่วย		Case Report	
การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและการประเมินกลับเข้าทำงานในพนักงานที่สัมผัสรังสีกัมมาไอออน: กรณีศึกษา สุรพัศ ศิวาวุธ และคณะ	122	Medical surveillance and return -to-work assessment for workers exposed to ionizing radiation report: A case study Suraphat Siwawut, et al.	122



บรรณาธิการแถลง

สวัสดีท่านผู้อ่านทุกท่านครับ วารสารโรคและภัยสุขภาพสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ ได้เผยแพร่ผลงานวิชาการเกี่ยวกับการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ เข้าสู่ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม) 2569 ยังคงมุ่งเน้นสร้างองค์ความรู้ด้านการป้องกันควบคุมโรคให้กับผู้อ่าน โดยนำเสนอบทความทางวิชาการหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ บทความพินิจ นิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วย รายงานการสอบสวนโรค มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ กลุ่มโรคติดต่อ กลุ่มโรคไม่ติดต่อและปัจจัยเสี่ยง กลุ่มการบาดเจ็บและภัยสุขภาพ กลุ่มโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กลุ่มประเด็นเชิงบูรณาการป้องกันควบคุมโรคและเชิงระบบที่สำคัญ เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักวิชาการและบุคลากรทางด้านสาธารณสุขทุกบทความถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2-3 ท่าน/บทความ เพื่อให้บทความมีคุณภาพและน่าสนใจ โดยวารสารฉบับดังกล่าวนี้ มีการตีพิมพ์เผยแพร่บทความทั้งสิ้น 10 เรื่อง โดยวารสารฉบับนี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับโรคและภัยสุขภาพในทุกมิติมีบทความที่น่าสนใจ เช่น เปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานผ่านระบบการแพทย์ทางไกลกับการดูแลแบบดั้งเดิม, ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย, การพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัย เชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล, ผลของการออกกำลังกายแบบช่วงความเข้มข้นสูงต่อโรคเบาหวาน: การทบทวนอย่างเป็นระบบ, รายงานการสอบสวนกรณีโรคจากภาวะอับอากาศ ณ สถานที่บ่อพักน้ำใส ประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ตำบลหนองกลับ อำเภอนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ เป็นต้น

กองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้นิพนธ์ทุกท่านที่ส่งบทความวิชาการมาเผยแพร่ และขอเชิญชวนท่านที่สนใจส่งบทความวิชาการเพื่อเผยแพร่ โดยสามารถส่งบทความ (Submission) ผ่านทางเว็บไซต์ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JDPC3> ยิ่งไปกว่านั้นกองบรรณาธิการขอแสดงความขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ให้ความสนใจ และเลือกอ่านบทความวิชาการในวารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่า ข้อเสนอแนะและคำแนะนำของท่านมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพบทความ ท้ายนี้ขอขอบพระคุณผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ กองบรรณาธิการรู้สึกเป็นเกียรติอย่างยิ่ง หากเนื้อหาในบทความวิชาการในวารสารนี้ ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในงานป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพให้แก่ประชาชนต่อไป

นายแพทย์พิสุทธิ ชื่นจงกลกุล

บรรณาธิการ

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Comparative Effectiveness of Telemedicine and Conventional Care for Diabetic patients

Lalita Ueawiriyankun

Phetchabun Hospital

Received: December 15, 2025 | **Revised:** February 9, 2026 | **Accepted:** February 23, 2026

Abstract

The rising incidence of type 2 diabetes has necessitated the development of digital health interventions as a key mechanism for enhancing healthcare accessibility. This quasi-experimental study aimed to compare the effectiveness of telemedicine-based care versus conventional care among 62 patients with type 2 diabetes in the primary care network of Phetchabun Hospital. Participants were divided into an experimental group and a control group ($n = 31$ per group) and followed for 24 weeks. Data were analyzed using Repeated Measures ANOVA and ANCOVA. The results demonstrated that both groups achieved statistically significant reductions in HbA1c and capillary blood glucose (DTX) from baseline ($p < 0.001$ and $p = 0.001$, respectively). The telemedicine group showed a mean HbA1c reduction of 0.56%. However, no significant differences were observed between the two groups regarding HbA1c and DTX levels at week 24 ($p = 0.210$ and $p = 0.558$). In conclusion, telemedicine is a non-inferior alternative to traditional care, effectively reducing travel barriers and closing gaps in primary care settings. Future studies should focus on cost-effectiveness and extended follow-up to evaluate long-term behavioral sustainability.

Correspondence: Lalita Ueawiriyankun

E-mail: lalita.uea@gmail.com

เปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ผ่านระบบการแพทย์ทางไกลกับการดูแลแบบดั้งเดิม

ลลิตา เอื้อวิริยานุกุล
โรงพยาบาลเพชรบูรณ์

วันรับ: 15 ธันวาคม 2568 | วันแก้ไข: 9 กุมภาพันธ์ 2569 | วันตอบรับ: 23 กุมภาพันธ์ 2569

บทคัดย่อ

สถานการณ์โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในปัจจุบันมีอุบัติการณ์เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพไทยในวงกว้าง การศึกษาวิจัยเชิงกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างระบบการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) และการดูแลแบบดั้งเดิม ในกลุ่มตัวอย่างพื้นที่เครือข่ายบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลเพชรบูรณ์ จำนวน 62 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 31 ราย ติดตามผลต่อเนื่อง 24 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Repeated Measures ANOVA และ ANCOVA ผลการศึกษาพบว่าหลังสิ้นสุดการวิจัย ทั้งสองกลุ่มมีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) และระดับน้ำตาลจากปลายนิ้ว (DTX) ลดลงจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ และ $p = 0.001$ ตามลำดับ) โดยกลุ่ม Telemedicine มีค่า HbA1c ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.56 อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าระดับ HbA1c และ DTX ในสัปดาห์ที่ 24 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.210$ และ $p = 0.558$) วิจัยและข้อเสนอแนะสรุปได้ว่า Telemedicine เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิผลไม่ด้อยไปกว่าการดูแลแบบดั้งเดิม สามารถลดอุปสรรคด้านการเดินทางและปิดช่องว่างการดูแลในบริบทปฐมภูมิได้จริง แต่ควรมีการศึกษาความคุ้มค่าเชิงต้นทุนและขยายระยะเวลาติดตามผลต่อไป

ติดต่อผู้พิมพ์: ลลิตา เอื้อวิริยานุกุล

อีเมล: lalita.uea@gmail.com

Keywords	คำสำคัญ
Telemedicine	การแพทย์ทางไกล
Type 2 Diabetes Mellitus	โรคเบาหวานชนิดที่ 2
Glycemic control	การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
HbA1C	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด
Primary Care	การบริการปฐมภูมิ

บทนำ

กลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เป็นสาเหตุการเสียชีวิตร้อยละ 74 ของประชากรทั่วโลก โดยเฉพาะโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีอุบัติการณ์และอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นกว่า 2 ล้านรายต่อปีทั่วโลก⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทย โรค NCDs คร่าชีวิตประชากรกว่า 400,000 รายต่อปี⁽²⁾ ในปี 2567 อัตราอุบัติการณ์โรคเบาหวานพุ่งสูงถึง 604.69 ต่อแสนประชากร⁽³⁾ ความรุนแรงของโรคไม่ได้อยู่ที่เพียงการเจ็บป่วย แต่คือภาวะแทรกซ้อนระยะยาวที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตทุกมิติและสร้างภาระทางเศรษฐกิจมหาศาลต่อระบบสุขภาพไทยหากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย⁽⁴⁻⁵⁾

จังหวัดเพชรบูรณ์พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ในปี 2567 สูงถึง 261.49 ต่อแสนประชากร โดยมีอัตราการควบคุมระดับน้ำตาลต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 40 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ถ้าน้ำบั๊งบังมีสัดส่วนการควบคุมต่ำที่สุดในระดับอำเภอ⁽⁶⁾ และมีอัตราการส่งต่อผู้ป่วยเข้าสู่คลินิกเฉพาะทางสูงจากการขาดแคลนแพทย์ในพื้นที่ปทุมภูมิ ด้วยเหตุนี้ รพ.สต. ถ้าน้ำบั๊งบังและหนองผักบุ้ง จึงถูกเลือกเป็นพื้นที่ศึกษาเนื่องจากบริบทพื้นที่และปัญหาทางคลินิกใกล้เคียงกัน⁽⁶⁾ อีกทั้งระยะทางที่ห่างไกลยังเป็นอุปสรรคต่อความต่อเนื่องในการปรับแผนการรักษาที่ซับซ้อนนำไปสู่ความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน การพัฒนาระบบบริการที่เชื่อมโยงหน่วยปทุมภูมิด้วยเทคโนโลยีจึงเป็นกลไกสำคัญในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ระบบการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) หรือการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารข้อมูลด้านสุขภาพระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ ถูกนำมาใช้เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มโอกาสการเข้าถึงบริการและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแล⁽⁷⁾ ในบริบทของโรคเบาหวาน Telemedicine ช่วยให้ทีมนำโดยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวสามารถติดตามค่าน้ำตาลแบบ Real-time นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการปรับขนาดการใช้ยาได้อย่างทันที่ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เกิดการจัดการตนเอง (Self-management) ผ่านการปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ซึ่งช่วยลดช่องว่างในการสื่อสารและรักษาความต่อเนื่องของการดูแลโดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเดินทางมาโรงพยาบาล

หลักฐานในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า Telemedicine มีประสิทธิภาพในการลดระดับ HbA1c และน้ำตาลก่อนอาหาร (FPG) ได้ดีกว่าหรือเท่าเทียมกับการดูแลแบบดั้งเดิม⁽⁸⁻⁹⁾ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในบริบทประเทศไทยส่วนใหญ่ เช่น การศึกษาในจังหวัดยโสธรและนครนายก⁽¹⁰⁻¹¹⁾ ยังคงมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการติดตามผลที่สั้นเพียง 12 สัปดาห์ ซึ่งอาจไม่เพียงพอที่จะยืนยันความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและผลลัพธ์ทางคลินิก นอกจากนี้ ข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพในระดับเครือข่ายปทุมภูมิที่ใช้ Telemedicine เป็นเครื่องมือเชื่อมโยงระหว่าง รพ.สต. และโรงพยาบาลจังหวัดยังมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้เกิดช่องว่างทางความรู้เกี่ยวกับความเหมาะสมและประสิทธิผลระยะยาวในบริบทของพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะทางภูมิศาสตร์

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานผ่านระบบ Telemedicine กับการดูแลแบบดั้งเดิม (Conventional care) โดยขยายระยะเวลาการติดตามผลเป็น 24 สัปดาห์ เพื่อให้ครอบคลุมรอบการประเมิน HbA1c สองไตรมาสติดต่อกัน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เพียงพอต่อการสะท้อนถึงความยั่งยืนในการควบคุมระดับน้ำตาล โดยมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงของ HbA1c และระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (DTX) ซึ่งช่วยให้ทีมสหวิชาชีพตัดสินใจปรับแผนการรักษาได้ทันที

(Real-time clinical decision) โดยไม่ต้องรอผลห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาจะเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการพัฒนารูปแบบการบริการระดับปฐมภูมิ เพื่อลดการส่งต่อที่ไม่จำเป็น และยกระดับการดูแลผู้ป่วย โรคเรื้อรังให้มีความคล่องตัวและยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ระหว่างกลุ่มที่ติดตามด้วยระบบ Telemedicine และแบบดั้งเดิมที่ 24 สัปดาห์
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำตาลปลายนิ้วหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (DTX) ระหว่างกลุ่มที่ติดตามด้วยระบบ Telemedicine และแบบดั้งเดิมที่ 8, 16 และ 24 สัปดาห์

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยดำเนินการในพื้นที่รับผิดชอบของเครือข่ายบริการสุขภาพปฐมภูมิ โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ แบ่งพื้นที่ ออกเป็น กลุ่มทดลอง คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) หนองผักบุ้ง และรพ.สต. ถ้ำน้ำบึง และ กลุ่มควบคุม คือ คลินิกหมอครอบครัว (PCU) คลองศาลา เพื่อป้องกันอคติจากการปนเปื้อนข้อมูล (Contamination bias) ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples)

ประชากร: ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการวินิจฉัยและมีผลตรวจ HbA1c ≥ 7.5 ระหว่าง เดือนตุลาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2567 ที่เข้ารับการรักษาในเครือข่ายบริการสุขภาพปฐมภูมิ โรงพยาบาล เพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่าง: คำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power (3.1.9.7) กำหนดสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มอิสระต่อกัน (Two-independent samples t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05, อำนาจการ ทดสอบ (Power) = 0.80 และขนาดอิทธิพล (Effect size) = 0.72 (อ้างอิงจากการศึกษาของ Timpel และคณะ, 2020)⁽¹²⁾ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 31 คน เมื่อสำรองกรณีการสูญหายระหว่างการศึกษา (Attrition rate) ร้อยละ 10 จึงได้จำนวนกลุ่มละ 35 คน รวมทั้งสิ้น 70 คน

หมายเหตุ: ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล มีผู้ป่วยผ่านเกณฑ์และติดตามครบถ้วน กลุ่มละ 31 คน (กลุ่มทดลอง 31 คน, กลุ่มควบคุม 31 คน) รวมเป็น 62 คน ซึ่งยังครอบคลุมตามขนาด กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่คำนวณไว้

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีความคล้ายคลึงกันในด้านบริบทการรักษาในระบบปฐมภูมิ รวมถึงเพื่อให้มั่นใจว่ากลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่อาศัยในพื้นที่ที่เข้าถึงเทคโนโลยี Telemedicine ผ่าน รพ.สต. ได้จริง โดยผู้วิจัยดำเนินการ Matching ลักษณะพื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อลดอคติจากการไม่ได้สุ่ม (Selection bias) และเปรียบเทียบ Baseline characteristics ก่อนเริ่มการแทรกแซง

เกณฑ์การคัดเลือก (Selection Criteria)

1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria): 1) อายุ 35 ปีขึ้นไป 2) มีค่า HbA1c ย้อนหลัง 3 เดือน ≥ 7.5 3) สื่อสารภาษาไทยได้เข้าใจ 4) สามารถใช้แอปพลิเคชัน LINE ได้
2. เกณฑ์การคัดเลือกออก (Exclusion Criteria): 1) สตรีมีครรภ์/ให้นมบุตร 2) ไตวายระยะสุดท้าย 3) มีปัญหาทางจิตเวชหรือสมองเสื่อมรุนแรง
3. เกณฑ์การยุติการวิจัย (Discontinuing criteria): 1) ถอนตัว/ย้ายที่อยู่ 2) เกิดภาวะวิกฤต เช่น DKA, HHS หรือเสียชีวิต

เครื่องมือที่ใช้งานวิจัย

1. ระบบติดตามผ่าน LINE Video Call โดยแพทย์ผู้วิจัย เพื่อเน้นการให้คำปรึกษาและปรับเปลี่ยนขนาดการใช้ยาแบบ Real-time ตามระดับน้ำตาลปลายนิ้วของผู้ป่วย
2. การตรวจระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (DTX) ด้วยเครื่อง On Call (ISO standard) และการตรวจ HbA1c โดยห้องปฏิบัติการ รพ.เพชรบูรณ์ (ISO 15189)
3. ข้อมูลส่วนบุคคลรวบรวมจากฐานข้อมูล HosXP โดยมีการทำ Data Validation สุ่มตรวจสอบกับเวชระเบียนต้นฉบับขั้นตอนการดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษารวมทั้งสิ้น 24 สัปดาห์ โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 เก็บข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ประกอบด้วย เพศ อายุ BMI โรคประจำตัว ระยะเวลาการเป็นเบาหวานและระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (DTX) สำหรับการประเมินค่า HbA1c เริ่มต้น ผู้วิจัยเลือกใช้ค่าที่ตรวจภายในช่วง 3 เดือนก่อนเริ่มการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับรอบการตรวจตามมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และลดการเจาะเลือดโดยไม่จำเป็น (ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ระบุประเด็นระยะเวลาที่แตกต่างกันของค่าเริ่มต้นไว้ในข้อจำกัดของการศึกษา)

สัปดาห์ที่ 8 และ 16 อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับการติดตามรักษาโดยแพทย์ผู้วิจัยคนเดียวกัน แต่มีการกำหนดความเข้มข้นของการแทรกแซงที่แตกต่างกัน

กลุ่ม Telemedicine รับบริการผ่าน LINE Video call ณ รพ.สต. โดยเน้นการดูแลเชิงรุกแบบ Real-time อาสาสมัครจะได้รับการแปลผลระดับน้ำตาลปลายนิ้ว (DTX) และปรับขนาดการใช้ยาจากแพทย์ทันทีผ่านระบบทางไกล มีระยะเวลาการให้คำปรึกษาที่ยืดหยุ่น (เฉลี่ย 10-15 นาทีต่อราย) เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการตนเอง

กลุ่ม Conventional care รับการดูแลตามมาตรฐานปกติ ณ สถานพยาบาลเดิม (Face-to-face) โดยพบแพทย์ผู้วิจัยตามระบบนัดหมายปกติ เพื่อติดตามอาการและปรับยา โดยอาศัยผลการตรวจ DTX และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการตามเกณฑ์มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โดยไม่มีระบบการสื่อสารทางไกลเพื่อติดตามผลและปรับแผนการรักษาระหว่างรอบนัดเหมือนกลุ่มทดลอง

สัปดาห์ที่ 24 ดำเนินการติดตามผลลัพธ์ทางคลินิกครั้งสุดท้าย โดยรวบรวมค่า HbA1c และ DTX ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิผลของการแทรกแซงในระยะยาว

การวิเคราะห์ข้อมูล (Statistical Analysis)

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยมีรายละเอียดคือ

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางคลินิก: ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างที่จุดเริ่มต้น (Baseline Comparability): เพื่อตรวจสอบอคติจากการคัดเลือก ผู้วิจัยเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ Independent t-test สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ และสถิติ Chi-square สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ
3. การจัดการข้อมูลสูญหาย (Handling of Missing Data): ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการรักษาจริง (Per-protocol Analysis) โดยนับรวมเฉพาะอาสาสมัครที่ได้รับนวัตกรรมการแทรกแซงและเข้าร่วมการติดตามผลครบถ้วนตามกำหนดการวิจัยทั้ง 24 สัปดาห์
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิผล

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม (Within-group) และระหว่างกลุ่ม (Between-group): ใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลจากปลายนิ้ว (DTX) ในช่วงสัปดาห์ที่ 1, 8, 16 และ 24 และ HbA1C ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 และ 24

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (Between-group) โดยมีการปรับ baseline ของ DTX และ HbA1C: ใช้สถิติ Analysis of Covariance (ANCOVA) ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า HbA1c และ DTX ณ สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 24 โดยใช้ค่าพื้นฐาน (Baseline) ของแต่ละตัวแปรเป็นตัวแปรควบคุม (Covariate) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากค่าเริ่มต้นที่ไม่เท่ากัน

จริยธรรมการวิจัย (Ethical Considerations)

โครงการวิจัยนี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลเพชรบูรณ์ เลขที่ IEC-005-2568 วันที่ได้รับอนุมัติ 20 มิถุนายน 2568 โดยผู้วิจัยจะแจ้งรายละเอียดและให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจใน สัปดาห์ที่ 1 เพื่อให้มีเวลาปรึกษาญาติก่อนลงนามในใบยินยอม

ผลการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มต้นจำนวน 70 ราย แบ่งเป็นกลุ่มติดตามด้วยระบบ Telemedicine 35 ราย และกลุ่มติดตามแบบดั้งเดิม 35 ราย เมื่อสิ้นสุดการติดตามผลที่ 24 สัปดาห์ มีกลุ่มตัวอย่างสูญหายจากการศึกษา (Drop-out) รวม 8 ราย (ร้อยละ 11.43) แบ่งเป็นกลุ่มดั้งเดิม 4 ราย (ย้ายที่อยู่ 2 ราย และขาดการติดต่อ 2 ราย) และกลุ่ม Telemedicine 4 ราย (ขาดการติดต่อตามนัด) จึงคงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ผลตามแผนการรักษาจริง (Per-protocol analysis) รวมทั้งสิ้น 62 ราย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (Baseline characteristics)

ผู้ป่วยทั้งหมด 62 รายถูกแบ่งเป็นกลุ่ม Telemedicine และ Traditional care กลุ่มละ 31 ราย โดยสัดส่วนเพศชายในกลุ่ม Telemedicine และ Traditional care เท่ากับ 9.7% และ 12.9% ตามลำดับ ($p = 1.00$) อายุเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน (60.2 ± 8.0 vs 59.7 ± 8.6 ปี; $p = 0.796$) เช่นเดียวกับดัชนีมวลกาย (25.4 ± 3.5 vs 27.6 ± 5.4 กก./ม²; $p = 0.067$) และระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน (6.6 ± 2.9 vs 7.7 ± 4.7 ปี; $p = 0.259$) ความชุกของโรคร่วม ได้แก่ ความดันโลหิตสูง (87.1% vs 71.0% ; $p = 0.119$) ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (67.7% vs 87.1% ; $p = 0.068$) และโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b–5 (12.9% vs 9.7% ; $p = 1.00$) ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ย DTX และ HbA1c ณ ระยะเริ่มต้นของการศึกษาไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม (147.1 ± 29.2 vs 146.5 ± 23.7 มก./ดล.; $p = 0.928$ และ $8.4 \pm 0.9\%$ vs $8.5 \pm 0.8\%$; $p = 0.892$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	Telemedicine (n=31)	Traditional care (n=31)	P-value
เพศ, n (%)			1.00 ³
ชาย	3 (9.7)	4 (12.9)	
หญิง	28 (90.3)	27 (87.1)	
อายุ (ปี), mean $\pm$ SD	60.2 $\pm$ 8.0	59.7 $\pm$ 8.6	0.796 ¹
BMI (kg/m ²), mean $\pm$ SD	25.4 $\pm$ 3.5	27.6 $\pm$ 5.4	0.067 ¹
ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน (ปี), mean $\pm$ SD	6.6 $\pm$ 2.9	7.7 $\pm$ 4.7	0.259 ¹
โรคร่วม, n (%)			
HT	27 (87.1)	22 (71.0)	0.119 ²
DLP	21 (67.7)	27 (87.1)	0.068 ²
CKD 3b–5	4 (12.9)	3 (9.7)	1.00 ³
DTX ณ จุดเริ่มต้น, mean $\pm$ SD	147.1 $\pm$ 29.2	146.5 $\pm$ 23.7	0.928 ¹
HbA1C ณ จุดเริ่มต้น, mean $\pm$ SD	8.4 $\pm$ 0.9	8.5 $\pm$ 0.8	0.892 ¹

หมายเหตุ statistical use: ¹=Independent t-test, ²= Chi-square test, ³= Fisher exact test.

1. การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดระหว่างกลุ่มในแต่ละช่วงเวลา (Changes in Glycemic Outcomes Over Time)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือด (DTX) และค่า HbA1c ตามช่วงเวลาภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม Telemedicine และ Traditional care โดยค่า DTX ในกลุ่ม Telemedicine ลดลงจาก 147.10 ± 29.25 มก./ดล. ณ ระยะเริ่มต้น เป็น 127.81 ± 29.78 , 126.19 ± 20.45 และ 137.45 ± 26.33 มก./ดล. ในสัปดาห์ที่ 8, 16 และ 24 ตามลำดับ เช่นเดียวกับกลุ่ม Traditional care มีค่า DTX เท่ากับ 146.48 ± 23.69 มก./ดล. ณ ระยะเริ่มต้น และลดลงเป็น 139.48 ± 27.68 , 130.81 ± 23.21 และ 132.55 ± 37.63 มก./ดล. ในสัปดาห์ที่ 8, 16 และ 24 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Within-group p-value = 0.001) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่า DTX ระหว่างกลุ่มในทางสถิติ ($p = 0.243$)

สำหรับค่า HbA1c ทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มลดลงจากระยะเริ่มต้นถึงสัปดาห์ที่ 24 โดยกลุ่ม Telemedicine ลดจาก 8.44 ± 0.87 เป็น 7.88 ± 0.94 และกลุ่ม Traditional care ลดจาก 8.47 ± 0.81 เป็น 7.55 ± 1.12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Within-group p-value < 0.001) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงค่า HbA1c ระหว่างกลุ่มในทางสถิติ ($p = 0.262$) ดังตารางที่ 2

ผลลัพธ์	ช่วงเวลา	Telemedicine (Mean $\pm$ SD)	Traditional care (Mean $\pm$ SD)	p-value [†]
DTX (mg/dL)	ณ จุดเริ่มต้น	147.10 ± 29.25	146.48 ± 23.69	0.243
	สัปดาห์ที่ 8	127.81 ± 29.78	139.48 ± 27.68	
	สัปดาห์ที่ 16	126.19 ± 20.45	130.81 ± 23.21	
	สัปดาห์ที่ 24	137.45 ± 26.33	132.55 ± 37.63	
HbA1C (%)	ณ จุดเริ่มต้น	8.44 ± 0.87	8.47 ± 0.81	0.262
	สัปดาห์ที่ 24	7.88 ± 0.94	7.55 ± 1.12	

[†]p-values were derived from repeated measures ANOVA based on the group $\times$ time interaction.

2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการลดระดับน้ำตาลสะสมและน้ำตาลปลายนิ้ว (Comparison of Mean Changes)

สำหรับการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่า HbA1c และระดับน้ำตาลในเลือด (DTX) จากระยะเริ่มต้นถึงสัปดาห์ที่ 24 ระหว่างกลุ่ม Telemedicine และ Traditional care โดยหลังการปรับค่าพื้นฐานของตัวแปรแต่ละรายการด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA พบว่าการลดลงของค่า HbA1c ในกลุ่ม Telemedicine เท่ากับ 0.56 ± 0.94 และในกลุ่ม Traditional care เท่ากับ 0.92 ± 1.12 โดยมีค่า mean difference เท่ากับ 0.33 (95% CI 0.19 ถึง 0.86) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.210$)

ในทำนองเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของค่า DTX จากระยะเริ่มต้นถึงสัปดาห์ที่ 24 ในกลุ่ม Telemedicine เท่ากับ 9.65 ± 26.33 มก./ดล. และในกลุ่ม Traditional care เท่ากับ 13.93 ± 37.63 มก./ดล. โดยมีค่า mean difference เท่ากับ 4.69 มก./ดล. (95% CI -11.25 ถึง 20.63) ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ($p = 0.558$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิผลของการลดระดับน้ำตาลสะสมและน้ำตาลปลายนิ้ว ณ จุดเริ่มต้นและสัปดาห์ที่ 24

Outcome	Telemedicine Δ Mean $\pm$ SD	Traditional care Δ Mean $\pm$ SD	Mean difference (95% CI) [†]	p-value [†]
HbA1c (%)	-0.56 $\pm$ 0.94	-0.92 $\pm$ 1.12	0.33 (-0.19, 0.86)	0.210
DTX (mg/dL)	-9.65 $\pm$ 26.33	-13.93 $\pm$ 37.63	4.69 (-11.25, 20.63)	0.558

[†]Mean differences and p-values were derived from analysis of covariance (ANCOVA), adjusting for baseline values of each outcome.

วิจารณ์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างการดูแลแบบดั้งเดิมกับการดูแลผ่านระบบการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองรูปแบบการดูแลสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและค่า HbA1c ได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลา 24 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ในขั้นสุดท้ายมีลักษณะพื้นฐานไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งสะท้อนถึงความสมดุลของกลุ่มและความเหมาะสมในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างรูปแบบการดูแล

เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มพบว่าระดับ DTX และค่า HbA1c ในแต่ละช่วงเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการดูแลผ่านระบบ Telemedicine มีประสิทธิผลไม่ด้อยไปกว่าการดูแลแบบดั้งเดิม (Non-inferior) ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Manosaksaree⁽¹³⁾ และ Sudnongbua⁽¹⁴⁾ ที่รายงานว่าการติดตามผู้ป่วยเบาหวานผ่านระบบ Telemedicine ในบริบทสถานบริการปฐมภูมิของไทยให้ผลด้านการควบคุม HbA1c ใกล้เคียงกับการติดตามแบบพบแพทย์โดยตรง

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาภายในกลุ่มพบว่าทั้งกลุ่มการดูแลแบบดั้งเดิมและกลุ่ม Telemedicine มีการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดและค่า HbA1c จากค่าก่อนเริ่มโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในกลุ่ม Telemedicine ซึ่งมีการลดลงของค่า HbA1c ในระดับที่มีความหมายทางคลินิก (Clinical significance) คือลดลงร้อยละ 0.56 ซึ่งสอดคล้องกับ Systematic meta-review ของ Timpel และคณะ⁽¹²⁾ ที่รายงานว่าการติดตามผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผ่านระบบทางไกลสามารถช่วยลดค่า HbA1c ได้อย่างมีนัยสำคัญทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การที่ค่า DTX ในกลุ่ม Telemedicine ลดลงอย่างชัดเจนในช่วงสัปดาห์ที่ 8 และ 16 อาจสะท้อนถึงบทบาทของระบบติดตามทางไกลที่มีกระบวนการตอบกลับข้อมูลอย่างเป็นระบบ (Structured feedback loop) ตามแนวคิดของ Saetang⁽¹⁵⁾ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีปัญญาทางสังคมของ Bandura⁽¹⁶⁾ ที่เชื่อว่าการได้รับข้อมูลสะท้อนกลับที่รวดเร็วจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-efficacy) และส่งเสริมกระบวนการกำกับตนเอง (Self-regulation) ให้ผู้ป่วยสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพได้ทันทีเมื่อรับรู้สถานะน้ำตาลของตนเองผ่านระบบดิจิทัล

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลเฉลี่ยในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ถึง 16 พบประเด็นสำคัญคือ กลุ่ม Telemedicine สามารถลดระดับน้ำตาลลงไปอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ากลุ่มการดูแลแบบดั้งเดิมอย่างต่อเนื่อง (127.81 และ 126.19 มก./ดล. ตามลำดับ) แม้ความแตกต่างดังกล่าวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในเชิงคลินิกปรากฏการณ์นี้อาจสะท้อนถึงความไม่เหนียวแน่นจากการรับบริการ โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ต้องเผชิญกับอุปสรรคทางกายภาพ เช่น การเตรียมตัวเดินทางหรือการรอคอยใน

สถานพยาบาลที่แออัด ซึ่งเป็นปัจจัยบั่นทอนกำลังใจและความร่วมมือในการรักษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Eberle และคณะ⁽⁹⁾ ที่ระบุว่าการลดอุปสรรคด้านการเดินทางช่วยเพิ่มความร่วมมือในการรักษา (Treatment Adherence) ส่งผลให้การควบคุมระดับน้ำตาลทำได้ดีขึ้น สภาพความพร้อมทางร่างกายและจิตใจที่ปราศจากความล้าละเมอที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีความพร้อมในการรับข้อมูลและปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ผ่านระบบทางไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Sood⁽¹⁷⁾ ที่ชี้ให้เห็นว่าความสะดวกในการเข้าถึงบริการเป็นปัจจัยหนุนเสริมที่ช่วยรักษาแรงจูงใจและเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในการจัดการตนเองได้อย่างต่อเนื่อง สภาวะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า Telemedicine เป็นทางเลือกที่สามารถสนับสนุนการดูแลอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนได้ในระยะกลาง ภายใต้บริบทการกระจายอำนาจบริการปฐมภูมิซึ่งช่วยปิดช่องว่างทางการรักษาที่เกิดจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคลและระยะทางในระบบเดิม

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาสนับสนุนบทบาทของการดูแลผ่านระบบ Telemedicine ในฐานะทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในระบบบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทยซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคลากรและการเข้าถึงบริการ การประยุกต์ใช้ Telemedicine อาจช่วยเพิ่มความต่อเนื่องของการรักษาลดภาระการเดินทางของผู้ป่วย และสนับสนุนการพัฒนากระบวนการดูแลสุขภาพในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดการศึกษาครั้งนี้ คือ รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นแบบตามแผนการรักษาจริง (Per-protocol analysis) ซึ่งวิเคราะห์เฉพาะผู้ที่เข้าร่วมกระบวนการจนครบถ้วน แม้จะช่วยให้เห็นประสิทธิผลของนวัตกรรมภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดได้ชัดเจน แต่อาจส่งผลต่อการนำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ในวงกว้างกับกลุ่มผู้ป่วยที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่าง และระยะเวลาในการติดตามผล 24 สัปดาห์ ซึ่งแม้จะเพียงพอต่อการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) แต่ยังไม่สามารถประเมินผลลัพธ์ระยะยาวในด้านการลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังหรือความยั่งยืนของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ ปัจจัยแทรกซ้อนบางประการ เช่น การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตหรือการได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมจากครอบครัวของผู้ป่วยแต่ละราย เป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก และอาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ทางคลินิกนอกเหนือจากนวัตกรรมที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษารั้งต่อไปควรพิจารณาออกแบบการวิจัยในรูปแบบการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (Randomized Controlled Trial: RCT) และขยายพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมบริบทหน่วยบริการที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการศึกษา (Generalizability) ในระดับมหภาค นอกจากนี้ควรมีการขยายระยะเวลาการติดตามผลให้นานกว่า 6 เดือน เพื่อประเมินความยั่งยืนของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพและประสิทธิผลในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว ประเด็นที่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมคือการประเมินทัศนคติและการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance) ของทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงต้นทุน (Cost-effectiveness analysis) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ในการตัดสินใจขยายผลนวัตกรรมสู่ระดับระบบบริการสุขภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. 2023 [cited 2025 Jan 10]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. United Nations Development Programme, World Health Organization Thailand. Thailand NCD investment case report [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 10]. Available from: https://files.acquia.undp.org/public/migration/th/UNDP_TH_WHO_THAILAND_NCD-IC-REPORT_v06_231121.pdf
3. Ministry of Public Health (TH). Diabetes dashboard 2024 [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 10]. Available from: <http://dashboard.anamai.moph.go.th/dashboard/dm?year=2024>
4. Aekplakorn W. The 6th Thai National Health Examination Survey (NHES VI), 2019–2020. Bangkok: Graphic and Design; 2021. (in Thai).
5. Department of Health, Ministry of Public Health (TH). OPDC 2567 report [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 10]. Available from: https://hp.anamai.moph.go.th/web-upload/4xceb3b571ddb70741ad132d75876bc41d/tinymce/OPDC/OPDC2567F/04WKA/IDC34/OPDC2567_IDCD3-4_01.pdf
6. Phetchabun Provincial Health Office. Noncommunicable diseases report 2024 [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 10]. Available from: https://pbh.moph.go.th/api4200/service/picture/picture_service/2024419non0367.pdf
7. Bashshur RL, Shannon GW, Smith BR, Alverson DC, Antoniotti N, Barsan WG, et al. The empirical foundations of telemedicine interventions for chronic disease management. *Telemedicine and e-Health*. 2014;20(9):769–800.
8. Huang Z, Tao H, Meng Q, Jing L. Management of endocrine disease. Effects of telecare intervention on glycemic control in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The European Journal of Endocrinology*. 2015;172(3):93–101.
9. Eberle C, Stichling S. Clinical Improvements by Telemedicine Interventions Managing Type 1 and Type 2 Diabetes: Systematic Meta-review. *Journal Of Medical Internet Research*. 2021;23(2):e23244.
10. Sudnongbua R. Effectiveness of Telemedicine on Self-management Behaviors and Clinical Outcomes among Patients with Uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Health Science*. 2024;10(2):200–10.
11. Watcharanat P. Effects of a mobile application-based self-management programme on health knowledge, health behaviours, and glycaemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Health Research*. 2025;39(5):380–91.

12. Timpel P, Oswald S, Schwarz PEH, Harst L. Mapping the Evidence on the Effectiveness of Telemedicine Interventions in Diabetes, Dyslipidemia, and Hypertension: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *The Journal of Medical Internet Research*. 2020;22(3):e16791.
13. Manosaksaree T. A Comparison of Treatment Outcomes for Diabetes Between Telemedicine and Face-to-Face Interaction Modality in Primary Care Setting. *The Research Medical Journal*. 2025;48(3):e271798.
14. Saetang T. The efficacy of tele-monitoring and structured feedback loop in people with insulin-treated type 2 diabetes mellitus with suboptimal control [master's thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2022.
15. Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1986.
16. Sood A, Watts SA, Johnson JK, Hirth S, Aron DC. Telemedicine consultation for patients with diabetes mellitus: a cluster randomised controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018;24(6):385–91.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Factors Influencing Helmet-wearing Behavior among Motorcycle Riders at a Vocational College in Phayao Province

Nongkran Sakunaphong*

Narumon Sarninchak*

Parinyanun Punyakon**

*Phayao Official Public Health Office

**Wathumpla Witthayakhom School

Received: October 6, 2025 | Revised: October 25, 2025 | Accepted: January 12, 2026

Abstract

This study aimed to examine factors influencing helmet-wearing behavior among vocational students in Phayao Province, Thailand. A quantitative cross-sectional study was conducted among 389 vocational students selected through cluster sampling from certificate and diploma levels. Data were collected using a questionnaire developed based on the Health Belief Model (HBM), validated for content ($\text{IOC} \geq 0.5$) and reliability (Cronbach's $\alpha = 0.86$). Data were gathered during March–April 2025. Descriptive statistics (frequency, percentage, mean, and standard deviation) were used to describe general characteristics, Pearson's correlation to examine relationships among variables, and multiple regression analysis to identify predictors of helmet-wearing behavior. Results revealed that most participants were male (65.0%) and only 40.1% reported always wearing helmets. Significant positive predictors of helmet-wearing behavior included health motivation ($\beta = 0.308$, $p < 0.001$), perceived severity ($\beta = 0.164$, $p = .039$), and cues to action ($\beta = 0.276$, $p < 0.001$), while perceived barriers had a negative influence ($\beta = -0.131$, $p = 0.011$). The regression model explained 47.6% of the variance in helmet-wearing behavior ($R^2 = 0.476$). In conclusion, enhancing health motivation, increasing awareness of accident severity, and strengthening external cue such as family support and law enforcement are essential strategies to promote consistent helmet use among adolescents.

Correspondence: Nongkran Sakunaphong

E-mail: phayaoeva@gmail.com

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของผู้ขับขี่จักรยานยนต์ ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา

นงคราญ สกุนาพงศ์*

นฤมล สารอินจักร*

ปริญญาพันธ์ ปัญญาโกญ**

*สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา

**โรงเรียนวัดถ้ำปลาวิทยาคม

วันรับ: 6 ตุลาคม 2568 | วันแก้ไข: 25 ตุลาคม 2568 | วันตอบรับ: 12 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษาในจังหวัดพะเยา เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา 389 คน ได้จากการสุ่มแบบคลัสเตอร์จากระดับ ปวช. และปวส. เครื่องมือคือแบบสอบถามพัฒนาจากทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (HBM) ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC ≥ 0.5) และความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha = 0.86) เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2568 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา (ความถี่ร้อยละ) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไป สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) เพื่อทำนายพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (65.0%) และมีพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยทุกครั้งเพียงร้อยละ 40.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการสวมหมวก ได้แก่ แรงจูงใจด้านสุขภาพ ($\beta = 0.308, p < 0.001$) การรับรู้ความรุนแรง ($\beta = 0.164, p = 0.039$) และสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ ($\beta = 0.276, p < 0.001$) ขณะที่การรับรู้อุปสรรคมีอิทธิพลเชิงลบ ($\beta = -0.131, p = 0.011$) โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมได้ร้อยละ 47.6 สรุปว่า การส่งเสริมแรงจูงใจด้านสุขภาพ การสร้างการรับรู้ความรุนแรงของอุบัติเหตุ และการใช้มาตรการสิ่งชักจูงจากครอบครัวหรือกฎหมาย เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของเยาวชน

ติดต่อผู้พิมพ์: นงคราญ สกุนาพงศ์

อีเมล: phayaoeva@gmail.com

Keywords

Helmet-wearing behavior

Vocational students

Health Belief Model

คำสำคัญ

พฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย

นักศึกษาอาชีวศึกษา

แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ

บทนำ

อุบัติเหตุทางถนนจากรถจักรยานยนต์เป็นสาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บและเสียชีวิตในกลุ่มเยาวชนไทย โดยเฉพาะในนักศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง 15–24 ปี ที่ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะหลักในการเดินทางไปเรียนและทำกิจกรรมประจำวัน จากข้อมูลของกรมควบคุมโรค⁽¹⁾ พบว่า กลุ่มวัยรุ่นและเยาวชนเป็นกลุ่มที่มีอัตราการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงที่สุดของประเทศ โดยร้อยละ 74.4 ของการเสียชีวิตทั้งหมดเกิดจากรถจักรยานยนต์ และสาเหตุหลักคือ การไม่สวมหมวกนิรภัย ทั้งในผู้ขับขี่และผู้โดยสาร มูลนิธิไทยโรดส์⁽²⁾ รายงานว่า อัตราการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ทั่วประเทศอยู่ที่เพียงร้อยละ 45 โดยผู้ขับขี่สวมร้อยละ 52 และผู้โดยสารเพียงร้อยละ 21 ขณะที่กลุ่มวัยรุ่นมีอัตราการสวมหมวกนิรภัยต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น สะท้อนถึงพฤติกรรมเสี่ยงที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิตเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานขององค์การอนามัยโลก⁽³⁾ ที่ระบุว่า ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 9 ของโลกด้านอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนน โดยมีผู้เสียชีวิตเฉลี่ยปีละกว่า 20,000 คน หรือประมาณ 60 คนต่อวัน

จังหวัดพะเยาเป็นหนึ่งในพื้นที่ ที่มีการใช้รถจักรยานยนต์สูง โดยมีรถจักรยานยนต์จดทะเบียนสะสมกว่า 170,000 คัน จากรายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน กระทรวงคมนาคม⁽⁴⁾ พบว่า ผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนร้อยละ 71 เป็นผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ และมีอัตราการสวมหมวกนิรภัยเฉลี่ยเพียงร้อยละ 40 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ นอกจากนี้ กลุ่มเยาวชนอายุ 15–19 ปี ในจังหวัดพะเยาเป็นกลุ่มที่มีการบาดเจ็บทางสมองสูงที่สุด และพบว่าผู้ที่ไม่สวมหมวกนิรภัยมีอัตราการบาดเจ็บที่ศีรษะมากกว่าผู้ที่สวมถึง 8 เท่า

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า แรงจูงใจด้านสุขภาพและสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติมีอิทธิพลต่อการสวมหมวกนิรภัยในกลุ่มวัยรุ่นและนักศึกษา เช่น งานของ Jennissen และคณะ⁽⁵⁾ พบว่า แรงจูงใจด้านสุขภาพและการสนับสนุนจากครอบครัวช่วยเพิ่มการสวมหมวกนิรภัยอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Mahdavi Sharif และคณะ⁽⁶⁾ พบว่า การรับรู้ความรุนแรงของอุบัติเหตุและการบังคับใช้กฎหมายมีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัย อย่างไรก็ตามยังมีช่องว่างขององค์ความรู้ (Gap of Research) ในกลุ่มเยาวชนโดยเฉพาะกลุ่มนักศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมเสี่ยงสูง ใช้รถจักรยานยนต์ในการเดินทางเป็นประจำ แต่ขาดการศึกษาที่เจาะลึกปัจจัยเชิงจิตสังคมและแรงจูงใจด้านสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของเยาวชน ทั้งด้านทัศนคติ ความเชื่อ แรงจูงใจ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม การศึกษาเชิงทฤษฎีโดยใช้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model: HBM)⁽⁷⁾ มาอธิบายพฤติกรรมสุขภาพซึ่งเป็นกรอบแนวคิดทางจิตสังคมที่ได้รับการพัฒนาโดย Rosenstock เพื่ออธิบายว่าปัจจัยทางความเชื่อของบุคคลมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพ โดยเน้นปัจจัย 6 ด้าน ได้แก่ 1. การรับรู้ความเสี่ยง (Perceived Susceptibility) 2. ความรุนแรง (Perceived Severity) 3. ประโยชน์ (Perceived Benefits) 4. อุปสรรค (Perceived Barriers) 5. แรงจูงใจด้านสุขภาพ (Health Motivation) และ 6. สิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ (Cues to Action) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันตนเองในหลายบริบท

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษาในจังหวัดพะเยา โดยใช้กรอบแนวคิดแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (HBM) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยทางจิตสังคมกับพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ผลการศึกษาจะช่วยให้หน่วยงานด้านสาธารณสุข สถานศึกษา และหน่วยงานจรรยาบรรณ สามารถออกแบบมาตรการรณรงค์หรือโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยที่เหมาะสมกับกลุ่มเยาวชนในบริบทของจังหวัดพะเยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษาในจังหวัดพะเยา

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษากลุ่มนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา ที่มีประสบการณ์ในการขับขี่หรือโดยสารรถจักรยานยนต์ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Survey) เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่พัฒนาจากทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson's correlation) และการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยอย่างเป็นระบบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพะเยา ทั้งเพศชายและหญิง ที่มีประสบการณ์ขับขี่หรือโดยสารรถจักรยานยนต์

ขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้สูตรของ Taro Yamane (1973) สำหรับประชากรที่ทราบจำนวนแน่นอน

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดย $N = 1,680$ คน $e = 0.05$ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 324 คน และเพิ่มร้อยละ 20 เพื่อชดเชยการไม่ตอบกลับ จึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 389 คน ใช้การสุ่มแบบ Cluster Sampling โดยกำหนดห้องเรียนเป็นหน่วยคลัสเตอร์ จากแต่ละระดับชั้นปี ปวช.1-3 และ ปวส.1-2 อย่างละ 2 ห้อง รวมทั้งหมด 10 ห้องเรียน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria)

1. เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับ ปวช. หรือ ปวส. ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในจังหวัดพะเยา
2. มีประสบการณ์ขับขี่หรือโดยสารรถจักรยานยนต์อย่างน้อย 6 เดือน
3. ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง (ในกรณีอายุต่ำกว่า 18 ปี)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1. ไม่เคยขับขี่หรือโดยสารรถจักรยานยนต์
2. ปฏิเสธการให้ข้อมูลหรือถอนความยินยอมในระหว่างการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่พัฒนาขึ้นจากทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model: HBM) ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปี และประสบการณ์ขับขี่
2. สภาพการใช้รถจักรยานยนต์ ได้แก่ การเป็นเจ้าของ ระยะทางการขับขี่ประจำวัน ประสบการณ์ได้รับอุบัติเหตุ ประวัติการถูกจับกุมเนื่องจากไม่สวมหมวกนิรภัยและการสวมหมวกนิรภัยขณะขับขี่
3. ปัจจัยตามกรอบแนวคิดแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การรับรู้โอกาสเสี่ยง 2) การรับรู้ความรุนแรง 3) การรับรู้ประโยชน์ 4) การรับรู้อุปสรรค 5) แรงจูงใจด้านสุขภาพ และ 6) สิ่งชักจูงให้เกิดการปฏิบัติ โดยใช้มาตราส่วนลิเคิร์ต 5 ระดับ (5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยนำแบบประเมินเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์ความปลอดภัยทางถนน ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมทางสังคมในกลุ่มเยาวชน ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) รูปแบบของแบบสอบถาม (Format) ความเหมาะสมด้านภาษา (Wording) ความสมบูรณ์ของคำชี้แจงและความเหมาะสมของเวลาในการตอบแบบสอบถาม โดยกำหนดให้รายข้อที่มีค่า IOC ≥ 0.5 ถือว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้ และนำแบบสอบถามที่มี < 0.5 นำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
2. ความเที่ยง (Reliability) นำแบบประเมินไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง (Try-out) จำนวน 30 คน นำมาคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbach's alpha) แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับอยู่ที่ 0.86 แสดงถึงความเชื่อมั่นในระดับสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำโครงการวิจัยสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเสนอขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยาได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยเลขที่ 14/2568 ลงวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2568
2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้จากการศึกษาค้นคว้า จากหนังสือ วารสาร เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ได้จากเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ทำการขออนุญาตผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาเพื่อเก็บข้อมูล ชี้แจงวัตถุประสงค์และสิทธิในการถอนตัวจากการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่าง แจกแบบฟอร์มคำยินยอม (Informed Consent) ให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง ในกรณีอายุต่ำกว่า 18 ปี เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2568 โดยนักวิจัยตรวจสอบความครบถ้วนของแบบสอบถามทุกฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) การแจกแจงความถี่ร้อยละ
2. Pearson's Product–Moment Correlation เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร
3. Multiple Regression Analysis (Enter Method) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อพฤติกรรมกรรมการสวมหมวกนิรภัย

ผลการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยตามกรอบแนวคิดแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (HBM) ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความเชื่อด้านสุขภาพกับพฤติกรรมกรรมการสวมหมวกนิรภัย และสร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมกรรมการสวมหมวกนิรภัยจากปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษาในจังหวัดพะเยา ได้จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับทั้งหมด 389 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: Enter Method) ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปและสภาพการใช้รถจักรยานยนต์ของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศชาย ร้อยละ 65 อายุระหว่าง 14–17 ปี ร้อยละ 49.9 ส่วนใหญ่อยู่ศึกษาในระดับชั้น ปวช. ด้านปัจจัยสภาพการใช้รถจักรยานยนต์ พบว่า นักศึกษากว่าครึ่งเป็นเจ้าของหรือครอบครองเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 58.9 มีระยะทางขับขี่เฉลี่ยมากกว่า 10 กิโลเมตรต่อวัน ร้อยละ 37.3 และมีประสบการณ์ขับขี่รถจักรยานยนต์มากกว่า 4 ปี ร้อยละ 33.9 โดยกว่าร้อยละ 63.8 เคยประสบอุบัติเหตุจากการขับขี่ และส่วนใหญ่ไม่เคยถูกจับกุมจากการไม่สวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 94.1 พบว่ามีเพียงร้อยละ 40.1 ที่สวมหมวกนิรภัยทุกครั้งขณะขับขี่ ขณะที่ร้อยละ 56.0 สวมเป็นบางครั้ง และร้อยละ 3.9 ไม่สวมเลย ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 389)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
เพศชาย	253	65.00
เพศหญิง	136	35.00
2. อายุ		
อายุ 14–17 ปี	194	49.90
อายุ 18–20 ปี	177	45.50
อายุ 21 ปีขึ้นไป	18	4.60
3. ระดับชั้นการศึกษา		
ชั้นปี ปวช.1–3	239	61.40
ชั้นปี ปวส.1–2	150	38.60
4. ประสบการณ์การขับขี่		
ต่ำกว่า 1 ปี	38	9.77
1–3 ปี	93	23.91
3– 5 ปี	132	33.93
5 ปีขึ้นไป	126	32.39

ตารางที่ 2 สภาพการใชรถจักรยานยนต์ของนักศีกษา (n = 389)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. การครอบครองรถจักรยานยนต์		
เป็นเจ้าของหรือครอบครัวเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์	229	58.90
ไม่เป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์	160	41.10
2. ระยะทางโดยปกติในการขับขี่ในแต่ละวัน		
ระยะทางขับขี่เฉลี่ยต่อวัน > 10 กิโลเมตร	145	37.30
ระยะทางขับขี่ ≤ 10 กิโลเมตร	244	62.70
3. ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ		
เคยประสบอุบัติเหตุภายใน 5 ปีที่ผ่านมา	248	63.70
ไม่เคยประสบอุบัติเหตุ	141	36.30
4. ประวัติการถูกจับกุมเนื่องจากไม่สวมหมวกนิรภัย		
เคยถูกจับกุม	23	5.90
ไม่เคยถูกจับกุม	366	94.10
5. การสวมหมวกนิรภัยขณะขับขี่		
สวมทุกครั้ง	156	40.10
สวมบางครั้ง	218	56.00
ไม่สวมเลย	15	3.90

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตามแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพกับพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เพียร์สันพบว่า แรงจูงใจด้านสุขภาพ ($r = 0.635$), การรับรู้ความรุนแรง ($r = 0.598$), การรับรู้ประโยชน์ ($r = 0.588$) และสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ ($r = 0.571$) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางถึงสูงกับพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ส่วนการรับรู้โอกาสเสี่ยงและการรับรู้อุปสรรคมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ ดังตารางที่ 2 ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตามกรอบ HBM กับพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย (n = 389)

ตัวแปร (Variables)	r	p	ระดับความสัมพันธ์
1. แรงจูงใจด้านสุขภาพ (Health Motivation)	0.635**	< 0.001	สูง
2. การรับรู้โอกาสเสี่ยง (Perceived Susceptibility)	0.260**	< 0.001	ต่ำ
3. การรับรู้ความรุนแรง (Perceived Severity)	0.598**	< 0.001	ปานกลางค่อนข้างสูง
4. การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Benefits)	0.588**	< 0.001	ปานกลางค่อนข้างสูง
5. การรับรู้อุปสรรค (Perceived Barriers)	0.226**	< 0.001	ต่ำ
6. สิ่งกระตุ้นให้เกิดการกระทำ (Cues to Action)	0.571**	< 0.001	ปานกลาง

*หมายเหตุ: $p < .01$ (2-tailed)

3. ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพการใชรถจักรยานยนต์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ระยะทางในการขับขี่ ($\beta = 0.204$, $p < 0.001$) มีอิทธิพลเชิงบวก ความเร็วปกติที่ใช้ในการขับขี่ ($\beta = -0.110$, $p < 0.04$) มีอิทธิพลเชิงลบ ส่วนตัวแปรอื่น ๆ ได้แก่

การเป็นเจ้าของรถ ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ การถูกจับกระชั้นชิดโดยไม่สวมหมวกนิรภัยและถนนที่ใช้
สัญจรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพการใช้อักรยานยนต์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัย (n = 389)

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	p-value	การแปลผล
การเป็นเจ้าของรถ	-0.108	-0.041	-0.802	0.423	ไม่มีนัยสำคัญ
ประสบการณ์อุบัติเหตุ	-0.055	-0.020	-0.405	0.685	ไม่มีนัยสำคัญ
การถูกจับกุม	0.188	0.034	0.667	0.505	ไม่มีนัยสำคัญ
ระยะทางขี่	0.246	0.204	3.775	0.001	มีอิทธิพลเชิงบวก
ถนนที่ใช้	0.105	0.058	1.124	0.262	ไม่มีนัยสำคัญ
ความเร็วในการขี่	-0.184	-0.110	-2.007	0.045	มีอิทธิพลเชิงลบ

สมการถดถอยเชิงพหุคูณ

$$\hat{Y} = 2.635 + 0.246 (\text{ระยะทางขี่}) - 0.184 (\text{ความเร็วในการขี่})$$

จากสมการสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ระยะทางในการขี่ (B = +0.246, $\beta = 0.204$, $p < 0.001$) เมื่อระยะทางเพิ่มมากขึ้น พฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยยิ่งสูง

2. ความเร็วในการขี่ (B = -0.184, $\beta = -0.110$, $p = 0.045$) เมื่อความเร็วในการขี่เพิ่มขึ้น พฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยลดลง

ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของปัจจัยแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (HBM) พบว่า โมเดลที่มีตัวแปรอิสระ 6 ตัวสามารถอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยได้ร้อยละ 47.6 ($R^2 = 0.476$, $p < 0.001$) ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ แรงจูงใจด้านสุขภาพ ($\beta = 0.308$, $p < 0.001$), สิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ ($\beta = 0.276$, $p < 0.001$) และการรับรู้ความรุนแรง ($\beta = 0.164$, $p = 0.039$) ขณะที่การรับรู้อุปสรรคมีอิทธิพลเชิงลบ ($\beta = -0.131$, $p = 0.011$) ส่วนการรับรู้โอกาสเสี่ยงและการรับรู้ประโยชน์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของปัจจัยตามกรอบ HBM ต่อพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัย (n = 389)

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	p-value	ผลการตีความ
แรงจูงใจด้านสุขภาพ (Health Motivation) (X_1)	0.333	0.308	4.480	< 0.001	มีอิทธิพลเชิงบวก
การรับรู้ความรุนแรง (Perceived Severity) (X_2)	0.177	0.164	2.070	0.039	มีอิทธิพลเชิงบวก
สิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ (Cues to Action) (X_3)	0.428	0.276	5.610	< 0.001	มีอิทธิพลเชิงบวก
การรับรู้อุปสรรค (Perceived Barriers) (X_4)	-0.154	-0.131	-2.550	0.011	มีอิทธิพลเชิงลบ
การรับรู้โอกาสเสี่ยง (Perceived Susceptibility) (X_5)	0.087	0.074	1.490	0.137	ไม่มีนัยสำคัญ

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	p-value	ผลการตีความ
การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Benefits) (X_6)	0.064	0.060	0.770	0.440	ไม่มีนัยสำคัญ
R = 0.690 R ² = 0.476 Adjusted R ² = 0.468 F (6,382) = 57.93, p < 0.001					

หมายเหตุ: p < .05*

สมการถดถอยเชิงพหุคูณ

$$\hat{Y} = 0.086 + 0.333(X_1) + 0.177(X_3) - 0.154(X_5) + 0.428(X_6)$$

จากสมการสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. แรงจูงใจด้านสุขภาพ (B = 0.333, β = 0.308, p < 0.001) ยิ่งนักศึกษามีแรงจูงใจในการดูแลสุขภาพสูง พฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยยิ่งสูง
 2. การรับรู้ความรุนแรง (B = 0.177, β = 0.164, p = 0.039) การรับรู้อุบัติเหตุรุนแรงหรือมีผลกระทบมาก จะเพิ่มพฤติกรรมในการสวมหมวกนิรภัย
 3. สิ่งกระตุ้นให้ลงมือทำ (B = 0.428, β = 0.276, p < 0.001) เป็นตัวแปรที่มีผลมากที่สุดรองจากแรงจูงใจ แสดงว่าการรณรงค์ กฎระเบียบ การสนับสนุนจากครอบครัว/เพื่อน สามารถกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้จริง
 4. การรับรู้อุปสรรค (B = -0.154, β = -0.131, p = 0.011) มีผลเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ ถ้านักศึกษารับรู้ว่าการสวมหมวกนิรภัยทำให้ไม่สะดวก อึดอัด จะลดพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยลง
- การรับรู้โอกาสเสี่ยงและการรับรู้ประโยชน์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ถูกรวมอยู่ในสมการพหุคูณพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย

วิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา โดยใช้กรอบแนวคิดแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model: HBM) จากผลการศึกษาสามารถนำประเด็นต่าง ๆ มาอภิปราย ได้ดังนี้

1. ปัจจัยสภาพการใช้รถจักรยานยนต์ พบว่า ระยะทางขับขี่และความเร็วในการขับขี่ เป็นตัวแปรสภาพการใช้รถจักรยานยนต์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05) โดยระยะทางขับขี่ที่มีอิทธิพลเชิงบวก นักศึกษาที่ขับขี่ระยะทางมากกว่ามักมีพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยมากกว่า สอดคล้องกับงานของ Chen และ Lai⁽⁸⁾ ที่พบว่า ระยะทางการเดินทางเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการเลือกใช้พาหนะและมาตรการความปลอดภัย ส่วนความเร็วในการขับขี่ที่มีอิทธิพลเชิงลบ นักศึกษาที่ขับขี่ด้วยความเร็วสูงมักมีพฤติกรรมป้องกันตนเองลดลง ผลนี้สอดคล้องกับงานของ Tanaporn และคณะ⁽⁹⁾ ที่พบว่าผู้ที่มีพฤติกรรมขับเร็วมีแนวโน้มไม่สวมหมวกนิรภัยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ
2. แรงจูงใจด้านสุขภาพ (Health Motivation) ผลการศึกษาพบว่า แรงจูงใจด้านสุขภาพเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย (β = 0.308, p < 0.001) นักศึกษาที่มีแรงจูงใจในการดูแลสุขภาพและตระหนักถึงคุณค่าความปลอดภัยจะมีแนวโน้มสวมหมวกนิรภัยอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jennissen, Harland และ Denning⁽⁵⁾ ที่ศึกษาวัยรุ่นในสหรัฐอเมริกา พบว่า

แรงจูงใจด้านสุขภาพเป็นตัวทำนายหลักของการใช้หมวกนิรภัยในการขี่ ATV และจักรยานยนต์ และสอดคล้องกับ Tanaporn และคณะ⁽⁹⁾ ที่พบว่าแรงจูงใจภายในเป็นตัวแปรสำคัญต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักศึกษาไทยในการขี่รถจักรยานยนต์

2. การรับรู้ความรุนแรง (Perceived Severity) การรับรู้ความรุนแรงของอุบัติเหตุ มีอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ($\beta = 0.164$, $p = 0.039$) นักศึกษาที่ตระหนักว่าการไม่สวมหมวกนิรภัยอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต มีแนวโน้มสวมหมวกนิรภัยมากกว่าสอดคล้องกับ Mahdavi Sharif และคณะ⁽⁶⁾ ที่พบว่าผู้ขี่ที่ประเมินอุบัติเหตุว่ามีความรุนแรงสูงจะมีพฤติกรรมป้องกันตนเองมากขึ้น และสอดคล้องกับ กุลญธิดา เนื่องจำนงค์⁽¹⁰⁾ ซึ่งศึกษานิสิตมหาวิทยาลัยไทย พบว่าผู้ที่รับรู้ผลกระทบของอุบัติเหตุรุนแรงมีการสวมหมวกนิรภัยมากกว่ากลุ่มที่มองว่าอุบัติเหตุเป็นเรื่องเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม งานของ Akuh และคณะ⁽¹¹⁾ พบว่าการรับรู้ความรุนแรงไม่ส่งผลต่อการสวมหมวกนิรภัยในบางกลุ่มวัยรุ่นในกานา เนื่องจากปัจจัยทางสังคมและการบังคับใช้กฎหมายมีอิทธิพลมากกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างทางบริบทในพื้นที่ ที่ขาดระบบบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวด การรับรู้ส่วนบุคคลอาจไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นพฤติกรรมป้องกัน ในทางตรงกันข้าม ผลการศึกษาของ Laphrom และคณะ⁽¹²⁾ ที่ศึกษากลุ่มผู้ส่งอาหารโดยใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะในประเทศไทย พบว่าแรงจูงใจส่วนบุคคลมีอิทธิพลน้อย เนื่องจากแรงกดดันทางเวลาและสภาพการทำงานที่ต้องเร่งรีบ ทำให้แรงจูงใจด้านสุขภาพไม่สามารถแปลงเป็นพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาครั้งนี้ในกลุ่มนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีโอกาสในการเลือกปฏิบัติพฤติกรรมตามแรงจูงใจได้มากกว่า

3. สิ่งชักจูงให้เกิดการปฏิบัติ (Cues to Action) เช่น การรณรงค์ กฎหมาย และแรงสนับสนุนจากเพื่อนหรือครอบครัว มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ($\beta = 0.276$, $p < 0.001$) ต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาสอดคล้องกับ Jantz และคณะ⁽¹³⁾ ที่รายงานว่าความเชื่อและการสนับสนุนจากครอบครัวมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้หมวกนิรภัยของทั้งเด็กและผู้ใหญ่ และ สอดคล้องกับ Akuh และคณะ⁽¹¹⁾ ที่ระบุว่า การบังคับใช้กฎหมายและการให้ความรู้ด้านความปลอดภัยเป็นตัวกระตุ้นสำคัญที่เพิ่มการสวมหมวกนิรภัยในกลุ่มเยาวชน แตกต่างจากงานของ Tanaporn และคณะ⁽⁹⁾ ซึ่งพบว่าสื่อรณรงค์ทั่วไปไม่ได้ส่งผลต่อพฤติกรรมเท่ากับการสนับสนุนจากกลุ่มเพื่อน โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นตอนต้นที่ให้ความสำคัญกับแรงกดดันทางสังคมมากกว่าแรงกระตุ้นจากสื่อภายนอก

4. การรับรู้อุปสรรค (Perceived Barriers) ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้อุปสรรคมีอิทธิพลเชิงลบต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ($\beta = -0.131$, $p = 0.011$) หมายความว่านักศึกษาที่รู้สึกว่าการสวมหมวกนิรภัยร้อน อึดอัด หรือทำให้ไม่สะดวก จะมีแนวโน้มไม่สวมหมวกนิรภัย สอดคล้องกับ Tanaporn และคณะ⁽⁹⁾ และ Akuh, Ayi และคณะ⁽¹¹⁾ ที่ระบุว่าความไม่สะดวกสบายและการกลัวเสียภาพลักษณ์เป็นปัจจัยสำคัญที่ลดการสวมหมวกนิรภัยในกลุ่มเยาวชนและผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะที่งานของ Laphrom และคณะ⁽¹²⁾ พบว่าในกลุ่มผู้ขี่มอเตอร์ไซด์ส่งอาหาร การรับรู้อุปสรรคไม่ได้ลดพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย เนื่องจากการบังคับใช้กฎหมายและแรงจูงใจทางเศรษฐกิจมีผลมากกว่า ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มนักศึกษาในงานวิจัยนี้ที่พฤติกรรมขึ้นอยู่กับทัศนคติและสิ่งแวดล้อมทางสังคมมากกว่าแรงจูงใจภายนอก

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยเชิงจิตสังคมตามกรอบแนวคิดแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา โดยเฉพาะแรงจูงใจด้านสุขภาพ การรับรู้ความรุนแรง และสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย ขณะที่การรับรู้อุปสรรคเป็นปัจจัยที่ลดพฤติกรรมดังกล่าว ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ระบุว่าพฤติกรรมสุขภาพของวัยรุ่นเกิดจากการผสมผสานของแรงจูงใจภายในและแรงสนับสนุนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ขณะที่การรับรู้อุปสรรคเป็นปัจจัยที่ควรได้รับการแก้ไขเพื่อลดข้อจำกัดในการปฏิบัติพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบมาตรการส่งเสริมพฤติกรรมสวมหมวกนิรภัยในกลุ่มเยาวชน โดยเน้นการสร้างแรงจูงใจภายในและสิ่งกระตุ้นจากภายนอกอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจด้านสุขภาพ การรับรู้ความรุนแรง และสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของนักศึกษาอาชีวศึกษา จังหวัดพะเยา ขณะที่การรับรู้อุปสรรคมีอิทธิพลเชิงลบ ดังนั้นข้อเสนอแนะทางการนำผลไปใช้ได้ดังนี้

1. การส่งเสริมแรงจูงใจด้านสุขภาพและการรับรู้ความรุนแรง (ปัจจัยเชิงบวก) ควรเน้นการสร้างความตระหนักและแรงจูงใจภายในที่เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเช่น จัดกิจกรรมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพ การสร้างค่านิยมด้านสุขภาพและความปลอดภัย การใช้สื่อประชาสัมพันธ์ที่เข้าถึงง่าย
2. การสร้างสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติและการลดการรับรู้อุปสรรค เน้นการจัดการสภาพแวดล้อมเพื่อเพิ่มปัจจัยบวกและลดปัจจัยลบ มาตรการสิ่งชักจูงให้ปฏิบัติ เช่น การยกย่องชมเชย การเพิ่มความเข้มข้นของการบังคับใช้กฎหมาย เช่น เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบการสวมหมวกนิรภัยในบริเวณสถานศึกษาและเส้นทางหลัก
3. การจัดการการรับรู้อุปสรรค ปรับทัศนคติเกี่ยวกับความยุ่งยากของการสวมหมวกนิรภัย เช่น จัดทำแคมเปญรณรงค์การสวมหมวกนิรภัยที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรใช้การวิจัยเชิงทดลองในการวิจัยระยะต่อไปเพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรม (Experimental Research for Program Evaluation) หรือมาตรการในการส่งเสริมพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย
2. ควรเพิ่มการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อทำความเข้าใจเชิงลึก เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก หรือการสนทนากลุ่ม เพื่อทำความเข้าใจ เหตุผลเบื้องหลังของพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย และการรับรู้ปัจจัยต่างๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ชรินทร์ ดีปันตา นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดพะเยา ที่อนุญาติให้ดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณ คุณพิรารวรรณ เก่งสงวนสิทธิ์ หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมโรคไม่ติดต่อ ที่ให้คำปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะแก้ไขให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น ขอขอบคุณ คุณครุณวัฒน์ ทะจันทร์ คุณสุธารัตน์ ทาจิณะ และคุณพรพรรณ รุ่งส่องแสง ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้มีความตรงในเนื้อหาและการใช้ภาษา ขอขอบคุณ ดร.ทันตแพทย์ประสิทธิ์ วงศ์สุภา ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบข้อมูล

ให้ถูกต้องตามหลักสถิติ และขอบคุณ ผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่อนุญาตให้ดำเนินการวิจัยในพื้นที่
ขอบคุณนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทุกคน ที่ให้ความร่วมมือให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Road Accident Situation (or Road Crash Situation) 2016–2020 [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 15]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/dip>
2. ThaiRoads Foundation and the Road Safety Situational Monitoring and Reflection Network. Report on the Helmet Wearing Rate of Motorcyclists in Thailand, 2024. Bangkok: ThaiRoads Foundation; 2024. (in Thai).
3. World Health Organization. Global status report on road safety 2018 [Internet]. 2018 [cited 2024 Aug 27]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565683>
4. Ministry of Transport. Road Accident Situation Analysis Report 2021. Bangkok: Bureau of Safety Plan, Ministry of Transport; 2021. (in Thai).
5. Jennissen CA, Harland K, Denning G. Rural adolescent attitudes and use of helmets while riding ATVs and motorcycles. *Injury Prevention*. 2024;30(2):150–7.
6. Mahdavi SP, Moradi A, Ebrahimi MH. Effective factors of improved helmet use in motorcyclists: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2023;23:1129.
7. Rosenstock IM. Historical origins of the Health Belief Model. *Health Education Monographs*. 1974;2(4):328–35.
8. Chen CF, Lai WT. The effects of rational and habitual factors on mode choice behaviors in a motorcycle-dependent region: Evidence from Taiwan. *Transport Policy*. 2011;18(5):711–8.
9. Tanaporn P, Sirisamutr T, Wongwan C. Factors predicting safe motorcyclist riding behaviors among Thai college students: Application of the theory of planned behavior. *Journal of Public Health and Development*. 2024;22(1):45–56.
10. Nueangchamnon K. A Study Wearing Helmet Behavior of Students Burapha University. Chonburi: Burapha university; 2020.
11. Akuh R, Ayi I, Alhassan E. The impact of perceived safety, weather condition and convenience of helmet use: The mediating role of traffic law enforcement and road safety education. *The Journal of Safety Research*. 2023;76:68–75.
12. Laphrom W, Champahom T, Se C, Nanthawong S, Wisutwattanasak P, Ratanavaraha V, et al. Assessment of risky riding behaviors among food delivery motorcyclists in Thailand: Insights from the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire and Health Belief Model. *Logistics*. 2024;8(4):125.
13. Jantz PB, Whitaker D, Lewis M. Parental beliefs regarding adult and child motorcycle helmet use: Implications for family-centered safety interventions. *Accident Analysis & Prevention*. 2024;195:107384.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Spatial Association of Malaria in Thailand

Pathaweekan Koedsawat^{*}

Kunthida Kingsawad^{**}

Kittipong Sornlorm^{***}

^{*} Master of Public Health Program, Sirindhorn College of Public Health, Suphanburi, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute

^{**} Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute

^{***} Faculty of Public Health, Khon Kaen University

Received: January 6, 2026 | Revised: February 11, 2026 | Accepted: February 23, 2026

Abstract

Malaria remains a major public health problem in Thailand, with weather and environmental factors being key factors affecting its proliferation. This research aims to study the distribution, spatial association, and factors associated with malaria incidence in Thailand. The study was conducted using a cross-sectional study design applying secondary data from January to December 2021, including 1) data on 3,628 malaria patients, 2) weather data, and 3) spatial and environmental data. The statistics used for data analysis included Moran's I and panel regression analysis. Malaria in Thailand was found to be spatially distributed in the northern region (Mae Hong Son provinces), the western region (Tak, Kanchanaburi, Ratchaburi, Phetchaburi, and Prachuap Khiri Khan provinces), and the southern region (Ranong and Yala provinces). The occurrence of malaria was found to be spatially dispersed, and no disease concentration was found (Moran's I = -0.017). The minimum temperature and forest area were significantly associated with malaria incidence at the 0.05 level (coefficient = 0.15 and 9.11, respectively). Accordingly, surveillance should be conducted in each province during the rainy and winter seasons when temperatures are low. Further, malaria prevention guidelines should be developed for those living or working in forested areas, while early warning systems should be developed for communities during the rainy season, and proactive screening should be conducted in malaria-prone areas during June.

Correspondence: Pathaweekan Koedsawat **E-mail:** 66207501015@phcsuphan.ac.th

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

ปฐวีกันต์ เกิดสวัสดิ์*

กุลธิดา กิ่งสวัสดิ์**

กิตติพงษ์ สอนล้อม***

*หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

**คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

***คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วันรับ: 6 มกราคม 2569 | วันแก้ไข: 11 กุมภาพันธ์ 2569 | วันตอบรับ: 23 กุมภาพันธ์ 2569

บทคัดย่อ

โรคไข้มาลาเรียยังเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ซึ่งปัจจัยด้านสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรีย งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัว ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งใช้ข้อมูลทุติยภูมิในการศึกษาระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย 1) ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย จำนวน 3,628 ราย 2) ข้อมูลด้านสภาพอากาศ และ 3) ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ Moran's I และ Panel regression analysis ผลการศึกษาพบว่า โรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยมีการกระจายตัวเชิงพื้นที่ที่อยู่บริเวณภาคเหนือ (จังหวัดแม่ฮ่องสอน) ภาคตะวันตก (จังหวัดตาก จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์) และภาคใต้ (จังหวัดระนองและจังหวัดยะลา) การเกิดโรคไข้มาลาเรียมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แบบกระจายตัว (Dispersed pattern) และไม่พบการกระจุกตัวของโรค (Moran's I = -0.017) โดยอุณหภูมิต่ำสุดและพื้นที่ป่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (coefficient = 0.15 และ 9.11 ตามลำดับ) ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังในพื้นที่แต่ละจังหวัดในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำ จัดทำแนวทางปฏิบัติด้านการป้องกันโรคไข้มาลาเรียสำหรับผู้ที่อาศัยหรือทำงานในพื้นที่ป่าไม้ พัฒนาระบบการแจ้งเตือนล่วงหน้าสำหรับชุมชนในช่วงฤดูฝน และตรวจคัดกรองเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้มาลาเรียช่วงเดือนมิถุนายน

ติดต่อผู้พิมพ์: ปฐวีกันต์ เกิดสวัสดิ์

อีเมล: 66207501015@phcsuphan.ac.th

Keywords

Spatial Association

Thailand

Malaria

คำสำคัญ

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

ประเทศไทย

โรคไข้มาลาเรีย

บทนำ

โรคไข้มาลาเรียเป็นโรคติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวในกลุ่มพลาสโมเดียม (*Plasmodium spp.*) ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยการกัดของยุงก้นปล่อง (*Anopheles*) อาการที่พบได้บ่อยที่สุด คือ ไข้ โรคนี้สามารถดำเนินไปสู่ระยะรุนแรงและอาจเสียชีวิตได้หากไม่ได้รับการรักษาหรือได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสม⁽¹⁾ มาลาเรียเป็นโรคที่คุกคามถึงชีวิตโดยส่วนใหญ่พบในประเทศเขตร้อน ซึ่งโรคนี้ติดต่อผ่านการถูกยุงก้นปล่องตัวเมียกัด ซึ่งมีปรสิต 5 สายพันธุ์ที่สามารถทำให้เกิดโรคไข้มาลาเรียในมนุษย์ได้⁽²⁾ จากรายงานขององค์การอนามัยโลกประมาณจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตด้วยโรคไข้มาลาเรียทั่วโลกในปี พ.ศ. 2564 พบผู้ป่วย จำนวน 244 ล้านราย และมีผู้เสียชีวิต 610,000 ราย⁽³⁾ โดยประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรียนับใน ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 3,268 ราย จังหวัดที่มีจำนวนผู้ป่วยยืนยันมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ตาก จำนวน 1,132 ราย รองลงมา คือ แม่ฮ่องสอน จำนวน 736 ราย และกาญจนบุรี จำนวน 430 ราย⁽⁴⁾ สำหรับประเทศไทยโรคไข้มาลาเรียเป็นโรคที่พบมากตามแนวชายแดนกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยส่วนใหญ่จะพบสูงสุดในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม⁽⁵⁾

ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียนั้นมาจากปัจจัยด้านเชื้อมาลาเรีย (Agent) ด้านโฮสต์หรือมนุษย์ (Host) และด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)⁽⁶⁾ ซึ่งปัจจัยเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์หรือสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตของแมลงในหลายด้าน นอกจากนี้ลักษณะภูมิประเทศ การใช้พื้นที่ การเคลื่อนย้ายประชากร การทำลายป่า เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์ยุงส่งผลกระทบต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียที่เพิ่มขึ้น⁽⁷⁾ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการควบคุมโรคติดต่อ (GIS Applications in Communicable Disease Control) ในการศึกษาทางระบาดวิทยาสามารถแสดงสถานการณ์ของโรคหรือความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสามทางระบาดวิทยา (Epidemiologic Triad) นำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อระบุพื้นที่ที่เกิดโรค การกระจายตัวในเชิงเวลา สถานที่ และกลุ่มประชากรได้ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดต่อและเกิดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชน⁽⁸⁾

จะเห็นว่าโรคไข้มาลาเรียนั้นเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทยซึ่งยังคงมีการแพร่ระบาดในหลายพื้นที่และยังไม่หมดไป ซึ่งการเกิดโรคไข้มาลาเรียตามหลักระบาดวิทยามีสาเหตุมาจากปัจจัยด้านโฮสต์ ด้านเชื้อมาลาเรีย และด้านสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อมาลาเรีย โดยปัจจัยเชิงพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่างๆ ส่งผลการเจริญเติบโตของยุงและนำไปสู่การแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยได้ ซึ่งการแสดงผลการกระจายตัวและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียจะสามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ วางแผนป้องกันและกำจัดโรคไข้มาลาเรียให้หมดไปได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย ซึ่งในการศึกษารังนี้ได้นำประยุกต์ใช้แนวคิดปัจจัยสามทางระบาดวิทยา (Epidemiologic Triad) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) มาใช้ในการวิเคราะห์การกระจายตัวและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยนำผลการศึกษาที่ได้ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการแก้ไขปัญหา การป้องกันและควบคุมโรคไข้มาลาเรียของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

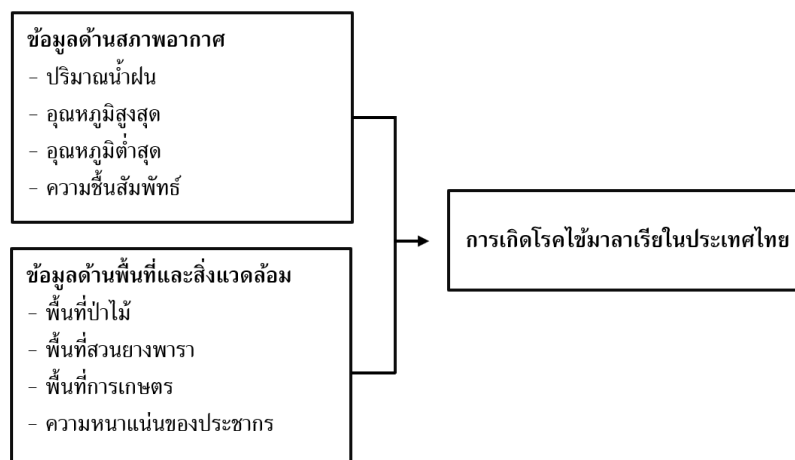
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

สมมติฐานการวิจัย

1. ข้อมูลด้านสภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และ ความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย
2. ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่สวนยางพารา พื้นที่การเกษตร และความหนาแน่นของประชากรมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัยโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากทั้งหมด 77 จังหวัดในประเทศไทย ระหว่างเดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2564 ซึ่งใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1) ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย จำนวน 3,268 ราย โดยเป็นผู้ป่วยที่มีสัญชาติไทยตั้งแต่กำเนิด และผู้ป่วยต่างชาติที่ไม่มีสัญชาติไทยซึ่งอาศัยอยู่ในประเทศไทย

2) ข้อมูลด้านสภาพอากาศ ได้แก่

2.1) ปริมาณน้ำฝน หมายถึง ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนจากสถานีที่ทำการตรวจอากาศทั้งหมดในแต่ละจังหวัด โดยจำแนกรายเดือนและรายจังหวัด ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร (mm)

2.2) อุณหภูมิสูงสุด หมายถึง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดจากสถานีที่ทำการตรวจอากาศทั้งหมดในแต่ละจังหวัด โดยจำแนกรายเดือนและรายจังหวัด ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส (°C)

2.3) อุณหภูมิต่ำสุด หมายถึง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดจากสถานีที่ทำการตรวจอากาศทั้งหมดในแต่ละจังหวัด โดยจำแนกรายเดือนและรายจังหวัด ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส (°C)

2.4) ความชื้นสัมพัทธ์ หมายถึง ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์จากสถานีที่ทำการตรวจอากาศทั้งหมดในแต่ละจังหวัด โดยจำแนกรายเดือนและรายจังหวัด ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

3) ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.1) พื้นที่ป่าไม้ หมายถึง ปริมาณเนื้อที่ป่าไม้จำแนกรายเดือนและรายจังหวัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลปริมาณเนื้อที่ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นไร่

3.2) พื้นที่สวนยางพารา หมายถึง ปริมาณเนื้อที่ยืนต้นของต้นยางพาราจำแนกรายเดือนและรายจังหวัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลปริมาณเนื้อที่ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นไร่

3.3) พื้นที่การเกษตร หมายถึง ปริมาณเนื้อที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ สวนไม้ผลและไม้ยืนต้น สวนผักและไม้ดอก และเนื้อที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอื่นๆ จำแนกรายเดือนและรายจังหวัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลปริมาณเนื้อที่ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นไร่

3.4) ความหนาแน่นของประชากร หมายถึง ความหนาแน่นของประชากรของแต่ละจังหวัด โดยเป็นข้อมูลจากการเทียบสัดส่วนประชากรกับปริมาณเนื้อที่ของแต่ละจังหวัด ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นคนต่อตารางกิโลเมตร

วิธีการเก็บข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data)

1.1 รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย จากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข⁽⁴⁾

1.2 รวบรวมข้อมูลด้านสภาพอากาศ จากกรมอุตุนิยมวิทยา⁽⁹⁾

1.3 รวบรวมข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ⁽¹⁰⁾

2. รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)

2.1 รวบรวมข้อมูลพิกัดขอบเขตจังหวัดในรูปแบบของ Shapefile (.shp)

3. ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล

4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล เพื่อรายงานผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรียโดยใช้ค่าอัตราป่วยต่อแสนประชากรรายจังหวัดจำแนกตามรายเดือน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยใช้ค่า Moran's I Index และ Univariate Local Moran's I

3. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้านสภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ และข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่สวนยางพารา พื้นที่การเกษตร และความหนาแน่นของประชากรกับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยทดสอบด้วยการวิเคราะห์ Panel regression analysis: Random effect

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

1.1 ดำเนินการนำข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรียระหว่างเดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2564 มาวิเคราะห์เป็นอัตราป่วยต่อแสนประชากรจำแนกตามเดือนและจังหวัด

1.2 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม QGIS 3.32.3 โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์การกระจายในรูปแบบ Mode: Equal interval และแปลผลข้อมูลของการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

2.1 Moran's I Index

2.1.1 นำข้อมูลที่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงคุณลักษณะกับพิกัดขอบเขตจังหวัดในรูปแบบของ Shapefile (.shp) เข้าสู่โปรแกรม GeoDa 1.22 เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยวิเคราะห์ด้วยค่า Moran's I Index ซึ่งแปลผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของ Moran's I Index โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ 1) ค่า I เข้าใกล้ 1 หมายถึง มีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางเดียวกัน 2) ค่า I เข้าใกล้ -1 หมายถึง มีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางตรงข้าม 3) ค่า I เท่ากับ 0 หมายถึง มีการกระจายตัวแบบสุ่มหรือไม่มีรูปแบบแน่นอน 4) ค่า I น้อยกว่า 0 หมายถึง รูปแบบกระจายตัว (Dispersed pattern) และ 5) ค่า I มากกว่า 0 หมายถึง รูปแบบเป็นกลุ่ม (Clustered pattern)

2.2 Univariate Local Moran's I

2.2.1 นำข้อมูลที่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงคุณลักษณะกับพิกัดขอบเขตจังหวัดในรูปแบบของ Shapefile (.shp) เข้าสู่โปรแกรม GeoDa 1.22 เพื่อวิเคราะห์การเป็นกลุ่มหรือการกระจุกตัวของโรคไข้มาลาเรีย โดยการวิเคราะห์ได้นำข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรียมาศึกษาเพื่อดูว่าพื้นที่ใดมีจำนวนผู้ป่วยที่กระจุกตัวหรือแตกต่างจากพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งการศึกษานี้กำหนดน้ำหนักเชิงพื้นที่ (Distance weight) โดยพิจารณาจากระยะทางระหว่างจังหวัดในรูปแบบระยะทางยูคลิด (Euclidean distance) ซึ่งเป็นระยะทางแบบเส้นตรงระหว่างจังหวัด โดยจังหวัดที่อยู่ใกล้กันจะมีอิทธิพลต่อกันมากกว่าจังหวัดที่อยู่ห่างไกล ทั้งนี้ใช้วิธี K-nearest neighbors โดยกำหนดให้แต่ละจังหวัดมีจังหวัดข้างเคียงใกล้ที่สุดจำนวน 1 จังหวัด ซึ่งแสดงในรูปแบบแผนที่ ได้แก่ 1) แผนที่ LISA (Cluster map) แสดงรูปแบบการกระจุกตัวเชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย และ 2) แผนที่ LISA (Significance map) แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) โดยจำแนกพื้นที่จังหวัดที่มีค่าผู้ป่วยสูงหรือต่ำจากค่าที่เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของพื้นที่ทั้งหมดรวมกับค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p -value < 0.05 ซึ่งแปลผลการวิเคราะห์การเป็นกลุ่มหรือการกระจุกตัวของโรคไข้มาลาเรียและแบ่งแผนที่ออกเป็นลักษณะสี่ จำนวน 5 สี⁽¹¹⁾ ดังนี้

- สีแดง แทน กลุ่มที่มีค่าสูง-สูง (High-High) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง ขณะที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูงเช่นกัน (Hot spots)
- สีนํ้าเงิน แทน กลุ่มที่มีค่าต่ำ-ต่ำ (Low-Low) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ ขณะที่พื้นที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำเช่นกัน (Cold spots)
- สีชมพู แทน กลุ่มที่มีค่าสูง-ต่ำ (High-Low) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง ในขณะที่พื้นที่รอบข้างมีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ
- สีฟ้า แทน กลุ่มที่มีค่าต่ำ-สูง (Low-High) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ ในขณะที่พื้นที่รอบข้างมีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง
- สีขาว แทน การไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

3.1 ดำเนินการนำข้อมูลการเกิดโรคไข้มาลาเรีย (อัตราป่วยต่อแสนประชากร) ข้อมูลด้านสภาพอากาศ และข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อมรายจังหวัด โดยจำแนกรายเดือนระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564 มาทำการลงรหัสข้อมูล

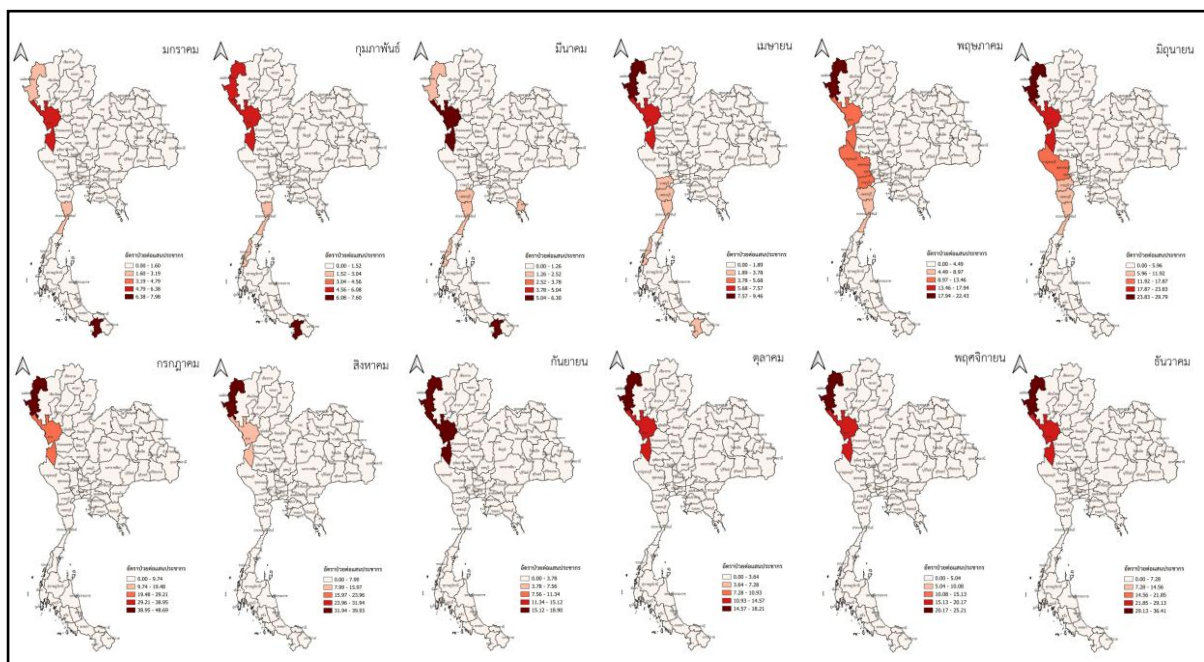
3.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยทดสอบด้วยการวิเคราะห์ Panel regression analysis: Random effect แปลผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$)

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก เอกสารรับรองเลขที่ PHCSP 2568 – 003 วันที่รับรอง 17 กุมภาพันธ์ 2568

ผลการศึกษาวิจัย

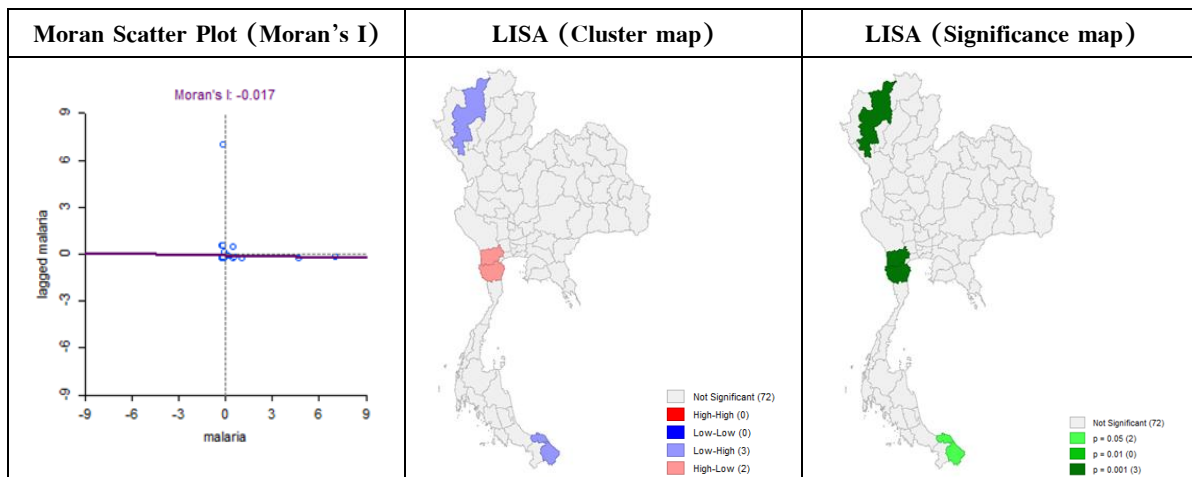
1. การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย



ภาพที่ 2 การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย พ.ศ. 2564

จากภาพที่ 2 พบว่าการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564 จะกระจายตัวอยู่ในพื้นที่จังหวัดบริเวณภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดตาก จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดระนองและจังหวัดยะลา โดยเดือนที่มีการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียนมากที่สุดคือ มิถุนายน รองลงมา คือ พฤษภาคม และเดือนที่มีการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียนน้อยที่สุดคือ มกราคม

2. ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย พ.ศ. 2564

จากภาพที่ 3 พบว่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่การกระจายตัวของโรคแบบกระจายตัว (Dispersed pattern) ไม่พบการกระจุกตัวของโรค (Moran's I = -0.017) และจากการวิเคราะห์ Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย พบว่า บริเวณพื้นที่กลุ่มจังหวัดที่มีลักษณะค่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียต่ำ-สูง (Low-High) ได้แก่ จังหวัดปัตตานี (0.69 ต่อแสนประชากร) จังหวัดนราธิวาส (1.74 ต่อแสนประชากร) และจังหวัดเชียงใหม่ (1.17 ต่อแสนประชากร) และบริเวณพื้นที่กลุ่มจังหวัดที่มีลักษณะค่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียสูง-ต่ำ (High-Low) ได้แก่ จังหวัดราชบุรี (28.85 ต่อแสนประชากร) และจังหวัดเพชรบุรี (29.47 ต่อแสนประชากร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย พ.ศ. 2564

ปัจจัย	การเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย			
	Random effect			
	Coefficient	SE	z	p-value
ข้อมูลด้านสภาพอากาศ				
ปริมาณน้ำฝน	-0.01	0.01	-1.71	0.087
อุณหภูมิสูงสุด	-0.03	0.07	-0.48	0.634
อุณหภูมิต่ำสุด	0.15	0.05	3.09	0.002*
ความชื้นสัมพัทธ์	0.01	0.02	0.54	0.592
ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม				
พื้นที่ป่าไม้	9.11	1.65	5.53	0.000*
พื้นที่สวนยางพารา	-2.08	6.37	-0.33	0.744
พื้นที่การเกษตร	-3.49	2.22	-1.57	0.116
ความหนาแน่นของประชากร	-0.01	0.01	-0.28	0.781

*p-value < 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่าข้อมูลด้านสภาพอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิต่ำสุดมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Coefficient = 0.15) แต่ข้อมูลด้านสภาพอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด และความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (p-value > 0.05)

ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พื้นที่ป่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Coefficient = 9.11) แต่ข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พื้นที่สวนยางพารา พื้นที่การเกษตร และความหนาแน่นของประชากรไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (p-value > 0.05)

วิจารณ์

การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

ผลการวิจัยนี้พบว่าการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยในระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564 จะกระจายตัวอยู่ในพื้นที่จังหวัดบริเวณภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดตาก จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดระนองและจังหวัดยะลา ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้มีพื้นที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้านบริเวณชายแดนของประเทศไทย โดยสามารถพบพื้นที่ที่เป็นลักษณะภูเขาป่าไม้ และแหล่งน้ำซึ่งเหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่องทำให้จำนวนยุงก้นปล่องในพื้นที่มีจำนวนมาก จึงส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียที่มากกว่าพื้นที่อื่น อีกทั้งยังมีการเคลื่อนย้ายของแรงงานข้ามชาติที่อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียได้ สอดคล้องกับการศึกษาของวัชรพงษ์ แสงนิล และจากรุวรรณ วรบุตติ⁽¹²⁾ ที่พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ชายแดนและมีลักษณะการกระจายเชิงพื้นที่ตามแนวตะเข็บชายแดนซึ่งมีผู้ป่วยมากเพราะเป็นพื้นที่ทำการเกษตรและเป็นเขตอุทยานและวนอุทยานทำให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง และจากการศึกษายังพบว่าเดือนที่มีการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียมากที่สุดคือ มิถุนายน ทั้งนี้เนื่องจากเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่ประเทศไทยเข้าสู่ต้นฤดูฝนอาจทำให้เกิดแหล่งน้ำและน้ำไหลเอื่อยในแหล่งน้ำ อีกทั้งป่าไม้จะมีความอุดมสมบูรณ์ซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่องและเพิ่มจำนวนของยุงก้นปล่องได้มากขึ้นส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียมากในช่วงเดือนนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kawaguchi และคณะ⁽¹³⁾ ที่พบว่าเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมเป็นเดือนที่มีรายงานผู้ป่วยมาลาเรียสูงสุด และสอดคล้องกับการศึกษาของปองพล วรปานิ และคณะ⁽¹⁴⁾ ที่พบว่า ผู้ป่วยมาลาเรียพบการระบาดตามฤดูกาลโดยเฉพาะในฤดูฝน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน – พฤษภาคมและมีการระบาดสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

ผลการวิจัยนี้พบว่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในรูปแบบการกระจายตัว (Dispersed pattern) (Moran's I = -0.017) โดยพบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่บริเวณกลุ่มจังหวัดที่มีลักษณะค่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียต่ำ-สูง (Low-High) ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ที่มีการเกิดโรคไข้มาลาเรียต่ำ แต่จังหวัดข้างเคียงที่มีการเกิดโรคไข้มาลาเรียสูงกว่า คือ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดตาก และจังหวัดยะลา ทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดปัตตานี จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ติดต่อกับชายแดนของประเทศไทยเพื่อนบ้านโดย

จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดตาก และจังหวัดยะลาเป็นพื้นที่ติดต่อกับชายแดนของประเทศเพื่อนบ้านที่อาจมีการเคลื่อนย้ายของประชากรและอาจเกิดการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียที่มากขึ้น จึงส่งผลให้บริเวณพื้นที่นี้มีลักษณะการเกิดโรคไข้มาลาเรียต่ำแต่จังหวัดข้างเคียงมีการเกิดโรคไข้มาลาเรียที่สูงกว่า และบริเวณพื้นที่กลุ่มจังหวัดที่มีลักษณะค่าการเกิดโรคไข้มาลาเรียสูง-ต่ำ (High- Low) ได้แก่ จังหวัดราชบุรี และจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเกิดโรคไข้มาลาเรียสูง แต่จังหวัดข้างเคียงที่มีการเกิดโรคไข้มาลาเรียต่ำกว่า คือ จังหวัดสมุทรสงคราม ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ของจังหวัดราชบุรีและจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ภูเขาและมีพื้นที่ป่าไม้ อีกทั้งยังเป็นแหล่งลำธารต่าง ๆ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ชายแดนของประเทศที่อาจมีการเคลื่อนย้ายของประชากร แต่จังหวัดสมุทรสงครามส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มอยู่ปากแม่น้ำแม่กลอง โดยมีแหล่งน้ำกร่อยและพื้นที่ติดชายทะเล ซึ่งไม่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง จึงส่งผลให้บริเวณพื้นที่นี้มีลักษณะการเกิดโรคไข้มาลาเรียสูงแต่จังหวัดข้างเคียงมีการเกิดโรคไข้มาลาเรียที่ต่ำกว่า ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Wongbutdee และคณะ⁽¹⁵⁾ ที่พบว่า อัตราการเกิดโรคไข้มาลาเรียมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในรูปแบบเป็นกลุ่ม (Clustered pattern)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทย

1. ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ประเทศไทยในภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีเทือกเขาสูงซึ่งส่งผลให้บางพื้นที่อาจมีฝนตกชุกในช่วงฤดูฝน และภาคใต้มักได้รับอิทธิพลจากมรสุมตลอดทั้งปีทำให้มีฝนตกชุกในบางจังหวัด ซึ่งหากพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนที่มากเกินไปอาจส่งผลให้เกิดการชะล้างไข่ของยุงก้นปล่องบริเวณแม่น้ำและลำธารต่าง ๆ ออกไปจนหมด อีกทั้งปริมาณน้ำฝนในแต่ละฤดูกาลอาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่มากน้อยในแต่ละปีอาจก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะและอัตราการแพร่ระบาดของเชื้อมาลาเรียในประเทศไทยที่ต่างกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mohammadkhani และคณะ⁽¹⁶⁾ ที่พบว่า ปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรีย

2. อุณหภูมิสูงสุด

อุณหภูมิสูงสุดไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากยุงก้นปล่องมักออกหากินในช่วงพลบค่ำถึงเช้ามืด ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิไม่สูงมาก โดยธรรมชาติของยุงก้นปล่องมักอาศัยในพื้นที่ป่าชื้นและน้ำไหลเอื่อย ซึ่งพื้นที่เหล่านี้มีอุณหภูมิไม่ร้อนจัดส่งผลให้ยุงมีการสัมผัสกับอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละวันน้อยมาก ซึ่งพื้นที่ของประเทศไทยนั้นตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลกส่งผลให้พื้นที่แต่ละจังหวัดในประเทศไทยมีอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงในแต่ละเดือน หากอุณหภูมิที่สูงเกินไปอาจทำให้ฤดูกาลการแพร่ระบาดสั้นลง อีกทั้งอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของยุงพาหะและการพัฒนาของปรสิตมาลาเรียภายในยุงก้นปล่องได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของสรญา แก้วพิบูลย์ และณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์⁽¹⁷⁾ ที่พบว่า อุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรีย

3. อุณหภูมิต่ำสุด

อุณหภูมิต่ำสุดมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Coefficient = 0.15) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และสอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยสามทางระบาดวิทยา (Epidemiologic Triad) ที่กล่าวว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) มีผลต่อการเกิดโรค ทั้งนี้อาจเนื่องจากยุงก้นปล่องจะเจริญเติบโตในช่วงอุณหภูมิ 20–25 องศาเซลเซียส ที่เหมาะสมต่อวงจรชีวิตของยุงก้นปล่อง และการพัฒนาของเชื้อในตัวยุง โดยลักษณะพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้มาลาเรียมักเป็นพื้นที่ป่า และภูเขา ซึ่งพื้นที่เหล่านี้มีความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำในช่วงกลางคืนที่ยุงก้นปล่องมักชอบออกหากินซึ่งเหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง โดยเฉพาะพื้นที่แถบภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ของประเทศไทยจะมีลักษณะของพื้นที่ป่าไม้ที่ส่งผลต่ออุณหภูมิและความชื้นของพื้นที่ในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าเขาและเขตชายแดนซึ่งจะมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าพื้นที่ในเขตเมืองหรือเขตอุตสาหกรรมซึ่งจะช่วยให้ยุงสามารถอยู่รอดและเพาะพันธุ์ได้ดี ดังนั้นจากผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่าเมื่ออุณหภูมิต่ำสุดที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะทำให้การเกิดโรคไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้น 0.15 ต่อแสนประชากร ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Kawaguchi และคณะ⁽¹³⁾ ที่พบว่า อุณหภูมิต่ำสุดมีความสัมพันธ์เชิงลบกับผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย

4. ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อการอยู่รอดของยุงในลักษณะทางอ้อมเท่านั้น โดยกลไกการเกิดนั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อมาลาเรียและมนุษย์ซึ่งยุงก้นปล่องมักชอบอาศัยในพื้นที่ที่มีร่มเงาตามป่าไม้ที่มีความชื้นสูง โดยความชื้นสัมพัทธ์ช่วยรักษาสภาพอากาศให้อบอุ่นและมีความชื้น ซึ่งหากการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพอากาศของความชื้นสัมพัทธ์มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากหรือไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจนหรือความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของแต่ละพื้นที่นั้นเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของยุงก้นปล่องอยู่แล้วอาจไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยุงก้นปล่องในพื้นที่และการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรีย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mohammadkhani และคณะ⁽¹⁶⁾ ที่พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรีย

5. พื้นที่ป่าไม้

พื้นที่ป่าไม้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Coefficient = 9.11) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และสอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยสามทางระบาดวิทยา (Epidemiologic Triad) ที่กล่าวว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) มีผลต่อการเกิดโรค ทั้งนี้อาจเนื่องจากยุงก้นปล่องเป็นยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรียที่ส่วนใหญ่อาศัยในพื้นที่ป่าเขาที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีความชื้นสูง และมักจะมีแหล่งต้นน้ำตามธรรมชาติ เช่น แอ่งน้ำ ร่องน้ำ และลำธารที่เอื้อต่อการเพาะพันธุ์หรือวางไข่และการเจริญเติบโตของยุงก้นปล่อง ซึ่งส่งผลให้ยุงก้นปล่องในพื้นที่ป่ามีความหนาแน่นและจำนวนที่มากกว่าพื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่เขตชุมชนเมือง โดยพื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่จะพบมากในบริเวณจังหวัดแถบภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ของประเทศไทย ดังนั้นจากผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่าเมื่อพื้นที่ป่าไม้ที่เพิ่มขึ้น 1 ไร่ จะทำให้การเกิดโรคไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้น 9.11

ต่อแสนประชากร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสรญา แก้วพิบูลย์ และณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์⁽¹⁷⁾ ที่พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสัมพันธ์กับหมู่บ้านที่พบผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย

6. พื้นที่สวนยางพารา

พื้นที่สวนยางพาราไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องจากยุงก้นปล่องสามารถพบได้ทั่วไปในทุกภาคโดยเฉพาะในพื้นที่ป่า ซึ่งประเทศไทยมีการเพาะปลูกต้นยางพารา โดยพบมากในจังหวัดแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ซึ่งลักษณะพื้นที่สวนยางพาราไม่มีแหล่งน้ำไหลและแหล่งน้ำในธรรมชาติ อีกทั้งเกษตรกรผู้ทำสวนยางพารามักมีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชและมีระบบการระบายน้ำที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังกับต้นยางพาราในพื้นที่ จึงไม่มีแหล่งสำหรับการเพาะพันธุ์หรือวางไข่ของยุงก้นปล่อง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอัญจณรีย์ ดวงคำสวัสดิ์⁽¹⁸⁾ ที่พบว่า อัตราการเกิดโรคไข้มาลาเรียไม่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ปลูกยางพารา

7. พื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตรไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องจากยุงก้นปล่องเป็นยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรียที่ส่วนใหญ่อาศัยในพื้นที่ที่เป็นป่าไม้หรือชายป่าและบางชนิดอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่การเกษตรและไร่สวนต่างๆ แต่เนื่องจากประเทศไทยเป็นพื้นที่การเกษตรประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศมักประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลัก จึงส่งผลให้ประเทศไทยสามารถพบพื้นที่การเกษตรได้ทุกภาคและทุกพื้นที่ จังหวัดของประเทศไทย ซึ่งพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่โล่งแจ้งซึ่งไม่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์และการเจริญเติบโตของยุงก้นปล่อง อีกทั้งในการเพาะปลูกเกษตรกรมักใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช อาจส่งผลทำให้จำนวนยุงก้นปล่องในพื้นที่การเกษตรลดลง ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของสรญา แก้วพิบูลย์ และณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์⁽¹⁷⁾ ที่พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสัมพันธ์กับหมู่บ้านที่พบผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย

8. ความหนาแน่นของประชากร

ความหนาแน่นของประชากรไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้มาลาเรียในประเทศไทยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องจากโรคไข้มาลาเรียเป็นโรคที่มียุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรคและไม่ใช่วิถีโรคติดต่อจากคนสู่คน ซึ่งตามธรรมชาติของยุงก้นปล่องส่วนใหญ่มักอาศัยในพื้นที่ที่เป็นป่า ป่าเขา หรือชายป่าและต้องการแหล่งน้ำหรือลำธารในการเพาะพันธุ์และการเจริญเติบโต แต่ในพื้นที่ที่เป็นชุมชนหรือมีการอาศัยของประชากรมากมักอยู่บริเวณเขตเมืองและพื้นที่เชิงอุตสาหกรรมซึ่งไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของยุงก้นปล่อง โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงหรือความหนาแน่นของประชากรต่ำยังสามารถพบผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรียในพื้นที่ได้เช่นกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Kawaguchi และคณะ⁽¹³⁾ ที่พบว่าความหนาแน่นของประชากรมีความสัมพันธ์เชิงลบกับผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีชุดข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ทั้งข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย ข้อมูลด้านสภาพอากาศ และข้อมูลด้านพื้นที่และสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถนำมาใช้ได้มีเพียงปีเดียว เนื่องจากในช่วงปี

อื่น ๆ มีข้อมูลไม่ครบถ้วน การวิจัยครั้งนี้จึงจำกัดเฉพาะการใช้ข้อมูลจากปีที่มีความสมบูรณ์เพียงปีเดียว และผลการศึกษาจึงสะท้อนเฉพาะสภาพการณ์ในปี พ.ศ. 2564 เท่านั้น

2. การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้รวมปัจจัยด้านมนุษย์หรือพฤติกรรมสุขภาพในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาที่ได้จึงสะท้อนความสัมพันธ์ในด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก
ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1. ควรมีการเฝ้าระวังในพื้นที่แต่ละจังหวัดในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำ โดยใช้ข้อมูลสภาพอากาศรายพื้นที่มาประกอบการวางแผนการดำเนินการ โดยเน้นในพื้นที่ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดตาก จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเพชรบุรี และภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดระนองและจังหวัดยะลา

2. จัดทำแนวทางปฏิบัติด้านการป้องกันตนเองจากโรคไข้มาลาเรียสำหรับผู้ที่อยู่อาศัยหรือทำงานในพื้นที่ป่าไม้เป็นส่วนมากโดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ที่มีพื้นที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน

3. พัฒนาระบบการแจ้งเตือนล่วงหน้าสำหรับชุมชนในช่วงฤดูฝน เพื่อให้ประชาชนรับทราบถึงความเสี่ยงของโรคไข้มาลาเรียและสามารถปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันโรคอย่างเหมาะสม

4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการกระจายอุปกรณ์ในการป้องกันโรคไข้มาลาเรียและตรวจคัดกรองเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้มาลาเรียช่วงเดือนมิถุนายน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาพื้นที่เสี่ยงและแนวโน้มของการเกิดโรคไข้มาลาเรียของประเทศไทย

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้มาลาเรียระหว่างประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ

3. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ ตำบล หรือหมู่บ้านเพื่อดูการกระจายตัวของโรคและแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างเชิงพื้นที่ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

4. ควรนำปัจจัยด้านมนุษย์และสังคม เช่น พฤติกรรมสุขภาพ โครงสร้างประชากร และการเข้าถึงบริการสุขภาพ มาร่วมวิเคราะห์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้เข้าใจการเกิดโรคได้อย่างรอบด้านมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, กรมอุตุนิยมวิทยา และสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Guidelines for diagnosis and treatment of malaria in Thailand 2015. 1st ed. Bangkok: The Federation of Agricultural Cooperatives of Thailand Ltd.; 2015.
2. World Health Organization. Malaria [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>

3. World Health Organization. World malaria report 2023 [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <https://reliefweb.int/attachments/f03b4f2c-af9a-4161-9ee2f2cec1eb3dc8/World%20malaria%20report%202023.pdf>
4. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Malaria elimination program in Thailand [Internet]. 2021 [cited 2024 Jan 18]. Available from: https://malaria.ddc.moph.go.th/malariaR10/report/malaria_doc_support_by_province.php (in Thai).
5. Vector-Borne Disease Division, Department of Disease Control. Guidelines for malaria elimination for medical and public health personnel in Thailand. 1st ed. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2019.
6. Jongwutiwes S, Thisyakorn U. Malaria. 1st ed. Bangkok: Thana Press Co., Ltd.; 2006.
7. Vector-Borne Disease Division, Department of Disease Control. Malaria elimination strategy in Thailand 2017–2026. 1st ed. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2016.
8. Chuayray P, Songthap A. The use of Geographic Information Systems (GIS) in public health. The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health. 2019;6(3):229–36. (in Thai).
9. Meteorological Department, Ministry of Digital Economy and Society. Meteorological observation and statistical data [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 1]. Available from: https://data-service.tmd.go.th/cart_list.php
10. National Statistical Office. Natural resources and environment statistics [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 1]. Available from: https://www.nso.go.th/nsoweb/nso/statistics_and_indicators?order=&search=&impt_sid=&impt_branch=323&impt_group=&impt_subgroup=&year=2564&announcement_date=
11. Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA. Geographical analysis. 1995;27(2):93–115.
12. Saengnill W, Wongbutdee J. Spatial distribution patterns of malaria in Ubon Ratchathani and SiSa Ket provinces, 2006–2008, editors. Proceedings of the 3rd Academic Conference on Sustainable Rural Development 2013 “Local Communities as the Foundation for ASEAN Development”. 2013 May 9–10; Ubon Ratchathani, Thailand. Ubon Ratchathani University, College of Medicine and Public Health. (in Thai).
13. Kawaguchi K, Donkor E, Lal A, Kelly M, Wangdi K. Distribution and risk factors of malaria in the Greater Accra Region in Ghana. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(19):12,006.
14. Vorapani P, Boonpeng S, Pinna C, Deemake P. Data analysis of malaria monitoring system in 5 dimensions in Tak province, years 2013–2017. Journal of Health Science. 2022;31(1):100–11. (in Thai).
15. Wongbutdee J, Saengnill W. Spatial autocorrelation for malaria hotspots identification in Mekong Basin, Ubon Ratchathani, Thailand. J Med Assoc Thai. 2016;99(9):34–9.

16. Mohammadkhani M, Khanjani N, Bakhtiari B, Sheikhzadeh K. The relation between climatic factors and malaria prevalence in Kerman, South East of Iran. *Parasite Epidemiol Control*. 2016;1:205–10.
17. Kaewpitoon S, Kaewpitoon N. Research report: The application of geographic information system to analyze and detect risk area for an endemic of malaria in Surin Province [Internet]. 2012 [cited 2024 Sep 1]. Available from: <http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/5799/1/Fulltext.pdf> (in Thai).
18. Duangkhamawad A. Spatial economic analysis on the relationship between malaria prevalence and rubber plantation: a case study of northern Thailand. [Master's thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2013. (in Thai).

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Effectiveness of a Self-management Promotion Program combined with Video Media among Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hyperglycemia, Phrae Hospital

Suwannee Sroisong*

Nilubon Nunta**

Kunnaya Kaewtunkham**

*Faculty of Nursing, Uttaradit Rajabhat University, Thailand

**Outpatient Nursing Department, Phrae Hospital

Received: October 10, 2024 | Revised: March 1, 2026 | Accepted: April 1, 2026

Abstract

This study employed a quasi-experimental research design aimed at examining the effectiveness of a self-management promotion program combined with video media among patients with type 2 diabetes mellitus. The sample consisted of 56 patients with uncontrolled type 2 diabetes mellitus who were randomly assigned to either an experimental group or a control group. The experimental group ($n = 28$) received the self-management promotion program combined with video media, whereas the control group ($n = 28$) received routine nursing care. The research instruments included a diabetes knowledge test, a diabetes self-management behavior assessment form, and a 12-week self-management promotion program incorporating video media. Content validity was established by a panel of experts, yielding a content validity index $0.70 - 1.00$. The reliability of the diabetes knowledge test and the self-management behavior assessment form was determined using Cronbach's alpha coefficient, demonstrating acceptable internal consistency. Data were analyzed using descriptive statistics, Chi-square test, paired t-test, and independent t-test. The findings revealed that, after the intervention, the experimental group demonstrated significantly higher self-management behavior scores (Mean = 37.68 ± 3.97) and significantly lower glycated hemoglobin (HbA1c) levels (Mean = 7.47 ± 1.02) compared with the control group (Mean = 34.21 ± 6.37 ; Mean = 8.45 ± 1.87 , respectively) at the .05 level of significance. However, there was no statistically significant difference in diabetes knowledge scores between the experimental group (Mean = 19.71 ± 2.01) and the control group (Mean = 19.14 ± 2.09) at the .05 level. The results indicate that the self-management promotion program combined with video media was effective in enhancing self-management behaviors and reducing HbA1c levels. This program may be further developed as a care model to improve glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus.

Correspondence: Suwannee Sroisong

E-mail: suwannee.bcn2@gmail.com

ประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ โรงพยาบาลแพร่

สุวรรณี สร้อยสงค์*

นิลุบล นันทา**

คุณญา แก้วทันคำ**

* คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

** กลุ่มงานการพยาบาลผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลแพร่

วันรับ: 10 ตุลาคม 2567 | วันแก้ไข: 1 มีนาคม 2569 | วันตอบรับ: 1 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ จำนวน 56 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 28 คน และกลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความรู้เรื่องโรคเบาหวาน แบบประเมินพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน และโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 12 สัปดาห์ ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าความตรงของเนื้อหาของโปรแกรมเท่ากับ 0.90 แบบทดสอบความรู้ และแบบประเมินพฤติกรรม มีค่าระหว่าง 0.70–1.0 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้เรื่องโรคเบาหวาน แบบประเมินพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.60, 0.70 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ไคว์สแควร์ สถิติทดสอบทีกลุ่มเดียวกันและกลุ่มอิสระ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนพฤติกรรมการจัดการตนเอง (Mean = 37.68 ± 3.97) เพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลสะสม (Mean = 7.47 ± 1.02) ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม (Mean = 34.21 ± 6.37 , Mean = 8.45 ± 1.87) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ แต่คะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวานของกลุ่มทดลอง (Mean = 19.71 ± 2.01) และกลุ่มควบคุม (Mean = 19.14 ± 2.09) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมพฤติกรรมการจัดการตนเอง และลดระดับน้ำตาลสะสม ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาเพื่อดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีการควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้

ติดต่อผู้พิมพ์: สุวรรณี สร้อยสงค์

อีเมล: suwannee.bcn2@gmail.com

Keywords	คำสำคัญ
Self-management program	โปรแกรมการจัดการตนเอง
video media	สื่อวีดิทัศน์
DM type 2	เบาหวานชนิดที่ 2
hemoglobin A1C	ระดับน้ำตาลสะสม

บทนำ

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ จากข้อมูลสหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation: IDF) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2566 ทั่วโลกมีผู้ใหญ่ อายุ 20–79 ปี เจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวานจำนวน 537 ล้านคน คิดเป็น 1 ใน 9 คน และคาดการณ์ว่าปี พ.ศ. 2573 จะเพิ่มเป็น 643 ล้านคน สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2565 มีผู้ป่วยเบาหวานสะสมจำนวน 3.3 ล้านคน เพิ่มจากปี พ.ศ. 2564 มากถึง 1.5 แสนคน⁽¹⁾ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลต่ออวัยวะสำคัญและเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ได้แก่ จอประสาทตาเสื่อม ซากปลายมือ ปลายเท้า ไตเสื่อม อัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นต้น⁽¹⁻²⁾ การดูแลรักษาโรคเบาหวานมีทั้งการรักษาด้วยยาและไม่ใช้ยา ซึ่งผู้ป่วยควรสามารถจัดการความเจ็บป่วยของตนเองอย่างถูกต้อง โดยมีบุคลากรทีมสุขภาพคอยสนับสนุนจึงจะทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลสะสมอยู่ในเกณฑ์ปกติและโรคเบาหวานเข้าสู่ระยะสงบ⁽²⁻³⁾

การจัดการตนเอง (Self-management) เป็นการส่งเสริมพลังอำนาจและสนับสนุนให้ผู้ป่วยเรื้อรังมีความรู้ ทักษะ รับผิดชอบตนเองในการแก้ปัญหาพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งผู้ป่วยสามารถวางแผน ตั้งเป้าหมาย ตัดสินใจ เลือกวิธีการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยมีบุคลากรสุขภาพคอยช่วยสนับสนุนความรู้และฝึกทักษะการจัดการอาการของโรค จัดการภาวะแทรกซ้อนตามแนวทางการรักษา⁽⁴⁾ ได้มีการนำแนวคิดการจัดการตนเองมาใช้ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อส่งเสริมความรู้ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ และลดระดับน้ำตาลสะสม (Hemoglobin A1C: HbA1c) ซึ่งช่วยลดภาวะแทรกซ้อนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของโรคเบาหวานจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การใช้โปรแกรมการจัดการตนเอง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีการรับรู้ภาวะของโรคและมีสมรรถนะการปรับพฤติกรรมสุขภาพด้านการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการอารมณ์ การรับประทานยา การตรวจติดตามระดับน้ำตาลในเลือดดีขึ้น ส่งผลให้ควบคุมระดับน้ำตาลสะสมให้อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงปกติ⁽⁵⁻⁹⁾

นอกจากนี้ปัจจุบันวงการสาธารณสุขได้นำสื่อวีดิทัศน์ (Video) มาใช้ในการให้ความรู้ทางด้านสุขภาพเพราะสื่อวีดิทัศน์เป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยาย จึงง่ายต่อความเข้าใจและจดจำได้ดี อีกทั้งสื่อวีดิทัศน์ถูกออกแบบใช้กับสมาร์ทโฟนและในแพลตฟอร์มต่างๆ ที่สะดวกเข้าถึงได้ง่ายทุกที่ทุกเวลา ผู้ชมสามารถเปิดดูซ้ำ⁽¹⁰⁻¹²⁾ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การให้ความรู้โดยใช้วีดิทัศน์ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้แก่ เบาหวาน ไตเรื้อรัง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น มีความรู้และมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพดีขึ้น⁽¹⁰⁾ การให้ความรู้โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความรอบรู้ด้านสุขภาพและกิจกรรมทางกายดีขึ้น รับประทานยาอย่างต่อเนื่อง และระดับน้ำตาลสะสมลดลงร้อยละ 0.1 – 2.1⁽¹¹⁾ และ การใช้สื่อวีดิทัศน์ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Video based digital) ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการรับประทานยา (Medication adherence) ผู้ป่วยเบาหวาน ผลพบว่า ผู้ป่วยมีความรู้เรื่องโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น มีพฤติกรรมการรับประทานยา การรับประทานอาหาร และการออกกำลังกาย ดีขึ้น ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลง และมาตรวจตามนัดอย่างต่อเนื่อง⁽¹²⁾

ข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานจังหวัดแพร่ปี พ.ศ. 2566–2568 มีจำนวน 32,563 ราย, 34,609 ราย และ 35,236 รายตามลำดับ แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นทุกปี อีกทั้งผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลสะสมไม่ได้คิดเป็นร้อยละ 71.56, 66.28 และ 61.11 ตามลำดับ⁽¹³⁾ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา

นำร่องโดยสนทนากลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ จำนวน 8 คน และพยาบาลคลินิกเบาหวานจำนวน 2 คน ได้ข้อมูลจากผู้ป่วยดังนี้ “จำความรู้ที่สอนได้บ้างไม่ได้บ้างไม่ค่อยได้ จำได้ไม่หมด...” “ถ้ามีวิดีโอเรื่องอาหาร ออกกำลัง การใช้ยาเบาหวานส่งมาให้ทางไลน์หรือติดต่อกจะช่วยเตือนความจำ....จะได้เปิดดูซ้ำๆ ตอนที่อยู่บ้านหรือทำตอนสะดวก....ทุก ๆ วัน” อีกทั้งพยาบาลให้ข้อมูลว่า “ช่วงเข้าพยาบาลจะพูดหรือเปิดวิดีโอให้ความรู้ผู้ป่วยประมาณ 10-15 นาที การให้ความรู้อาจไม่ทั่วถึง...ถ้าผู้ป่วยน้ำตาลสูง หมอก็จะให้คำแนะนำ...และส่งต่อเภสัชและนักโภชนาการ...หากมีสื่อวิดีโอที่สนใจและส่งให้ผู้ป่วยทางสมาร์ทโฟน ผู้ป่วย ๆ จะได้ดูซ้ำๆ และปฏิบัติตาม”

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าบริบทพื้นที่จังหวัดแพร่ มีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดตามตัวชี้วัดกระทรวงสาธารณสุข⁽¹³⁾ อีกทั้งข้อจำกัดเรื่องการจดจำของผู้ป่วยและระยะเวลาในการให้ความรู้ของทีมสุขภาพมีจำกัด ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบงานคลินิกห้องตรวจปฐมภูมิ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลแพร่ จึงต้องการออกแบบโปรแกรมโดยนำแนวคิดการจัดการตนเองร่วมกับการใช้สื่อวิดีโอ มาส่งเสริมความรู้ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพและควบคุมระดับน้ำตาลสะสม อีกทั้งนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปพัฒนาการบริการพยาบาลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวิดีโอที่คัดสรรความรู้เรื่องโรคเบาหวาน พฤติกรรมการจัดการตนเอง และระดับน้ำตาลสะสมของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ โรงพยาบาลแพร่ จังหวัดแพร่ ก่อน - หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฯ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two group pre-test and post-test design) เก็บข้อมูลที่ห้องตรวจปฐมภูมิและห้องตรวจอายุรกรรม โรงพยาบาลแพร่ ระหว่างเดือนกันยายน 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารักษาในโรงพยาบาลแพร่ จังหวัดแพร่ ปีงบประมาณ 2566-2567 จำนวน 32,563 ราย

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมมากกว่าร้อยละ 7 และขึ้นทะเบียนรักษาที่ห้องตรวจปฐมภูมิและห้องตรวจอายุรกรรม โรงพยาบาลแพร่ จำนวน 56 ราย จากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวิดีโอ จำนวน 28 ราย ซึ่งได้รับการรักษาที่ห้องตรวจปฐมภูมิ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ จำนวน 28 ราย ได้รับการรักษาที่ห้องตรวจอายุรกรรม โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) มีจำนวน 6 ข้อ ดังนี้ 1) เป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมมากกว่า 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ 2) มีอายุมากกว่า 18 ปี ขึ้นไป 3) มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ 4) สามารถสื่อสาร พูด ฟัง อ่าน เขียนภาษาไทยได้ดี 5) สามารถใช้แอปพลิเคชันไลน์ (LINE application) ได้ และ 6) ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) มีจำนวน 5 ข้อ ดังนี้ 1) ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานที่มีอาการเฉียบพลันหรือรุนแรง ได้แก่ ภาวะน้ำตาลต่ำ หดสติ 2) ผู้ป่วยมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง 3) ผู้ป่วยเบาหวานที่พักรักษาในโรงพยาบาล 4) ผู้ป่วยเบาหวานมีอาการเหนื่อยง่าย ได้แก่ โรคหัวใจ ภาวะซีด เป็นต้น และ 5) ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะอารมณ์แปรปรวนและการรับรู้เปลี่ยนแปลง

การกำหนดขนาดตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power Analysis กำหนดค่าขนาดอิทธิพล (effect size) จากงานวิจัยของเนตรนภา บุญธนาพิศาน และคณะ⁽¹⁴⁾ เรื่องผลของโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองโดยใช้แอปพลิเคชันไลน์ต่อพฤติกรรมและระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ได้ค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.90 ความคลาดเคลื่อน (Alpha) เท่ากับ 0.5 อำนาจการทดสอบ (Power) เท่ากับ 0.95 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 28 คน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลองจำนวน 28 ราย กลุ่มควบคุมจำนวน 28 ราย รวมทั้งหมด 56 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. เครื่องมือดำเนินการวิจัย คือ โปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ผู้วิจัยสร้างตามแนวคิดการจัดการตนเองของลอริกและฮอลแมน (Lorig and Holman, 2003)⁽⁴⁾ และสื่อวีดิทัศน์เรื่องการดูแลสุขภาพตนเองสำหรับผู้ป่วยเบาหวานตามการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา⁽¹⁰⁻¹²⁾

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ดัชนีมวลกาย (BMI) โรคร่วม และระดับน้ำตาลสะสมในเลือด

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้จากการทบทวนความรู้เรื่องการดูแลตนเองเมื่อเป็นโรคเบาหวาน เนื้อหาประกอบด้วย ความรู้โรคเบาหวาน 6 ข้อ การรับประทานอาหาร 9 ข้อ การออกกำลังกาย 5 ข้อ การจัดการความเครียด 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 24 ข้อ ให้เลือกตอบถูกหรือผิด เพียงคำตอบเดียว ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 24 คะแนน การแปลความหมายคะแนนใช้การแบ่งตามหลักของเบสท์⁽¹⁵⁾ แบ่งคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ

ความรู้โรคเบาหวานฯ ระดับดี หมายถึง มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 (19-24 ข้อ)

ความรู้โรคเบาหวานฯ ระดับพอใช้ หมายถึง มีคะแนนร้อยละ 60-79 (14-18 ข้อ)

ความรู้โรคเบาหวานฯ ระดับต้องปรับปรุง หมายถึง มีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60 (0-13 ข้อ)

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้วิจัยได้ดัดแปลงแบบสอบถามการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวานของสมิทและคณะ⁽¹⁶⁾ ประกอบด้วย 6 ด้าน มีจำนวน 16 ข้อ ดังนี้ การควบคุมอาหาร จำนวน 4 ข้อ การออกกำลังกาย จำนวน 2 ข้อ การใช้ยา จำนวน 2 ข้อ การจัดการความเครียด จำนวน 2 ข้อ การติดตามระดับน้ำตาลสะสมในเลือด จำนวน 2 ข้อ การมาตรวจตามนัด จำนวน 3 ข้อ และสรุปพฤติกรรมการจัดการตนเอง จำนวน 1 ข้อ

การกำหนดคะแนนข้อคำถามเชิงบวก มีดังนี้⁽¹⁶⁾

0 คะแนน หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม

1 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติน้อยมาก

2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง

3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติสม่ำเสมอ

การกำหนดคะแนนข้อคำถามเชิงลบ ดังนี้

0 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติสม่ำเสมอ

1 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง

2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติน้อยมาก

3 คะแนน หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้ 1) โปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ ผู้วิจัยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) เท่ากับ 0.90 และนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปใช้กับผู้ป่วยเบาหวานที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ที่มารักษาที่คลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลแพร่ เพื่อสอบถามความยากง่ายและความเข้าใจเนื้อหาของโปรแกรมฯ และผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ 2) แบบทดสอบความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเอง ผู้วิจัยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เลือกข้อที่มีค่าระหว่าง 0.7 – 1.0 จากนั้นนำมาตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำไปใช้กับกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่มารักษาที่คลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลแพร่ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ฯ ได้ค่าคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder–Richardson: KR20) เท่ากับ 0.60 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้⁽¹⁷⁾ แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเอง หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.70 ถือว่าแบบสอบถามมีค่าเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (acceptable)⁽¹⁸⁾

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้ ภายหลังโครงการวิจัยได้รับอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยประสานงานกับผู้เกี่ยวข้อง คัดเลือกกลุ่มตามคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงการเข้าร่วมกิจกรรมแล้วจึงแจกแบบทดสอบความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการตนเอง

การดำเนินการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ จำนวน 28 คน พยาบาลประจำคลินิกห้องตรวจอายุรกรรม เป็นผู้ให้ความรู้เรื่องโรคเบาหวานและคำแนะนำการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวานเป็นรายกลุ่มก่อนพบแพทย์ เมื่อพบแพทย์และได้รับการรักษาแล้ว พยาบาลแจ้งวัน เวลาที่มาตรวจตามนัดครั้งต่อไป ในสัปดาห์ที่ 12 เพื่อเจาะเลือดและตรวจตามนัด

2. กลุ่มทดลองเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 28 คน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินโปรแกรมฯ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ มีรายละเอียดดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยชี้แจงการเข้าร่วมกิจกรรมและบทบาทของผู้ป่วยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพด้านการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานยา และการจัดการความเครียด เพื่อกำหนดเป้าหมายระดับน้ำตาลสะสมในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ น้อยกว่า 7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ จากนั้น

ให้ความรู้ร่วมกับการใช้สื่อวีดิทัศน์เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ประกอบด้วย อาหารและเครื่องดื่ม ที่ควรบริโภค การออกกำลังกาย การไชยา การบริหารท่าและนวดเท้า อีกทั้ง ให้ผู้ป่วยฝึกปฏิบัติไปพร้อมกับสื่อวีดิทัศน์ และอธิบายการบันทึกกิจกรรมลงในสมุดประจำตัว พร้อมทั้งการส่งกลับข้อมูลมาให้ผู้วิจัยทางแอปพลิเคชันไลน์ กิจกรรมใช้เวลา 45 นาที

สัปดาห์ที่ 2 ผู้วิจัยส่งข้อความทักทายและส่งข้อความให้กำลังใจและขอความร่วมมือให้ผู้ป่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ผู้วิจัยส่งสื่อวีดิทัศน์ทางแอปพลิเคชันไลน์ เรื่อง กำเนิดเบาหวาน กินอย่างไรเมื่อเป็นเบาหวาน การออกกำลังกายโดยการเดินหรือปั่นจักรยานหรือการใช้สมาธิบำบัดแบบเอสเคที (SKT) เป็นการรักษาทางเลือก ซึ่งผู้พัฒนาสมาธิบำบัดคือศาสตราจารย์ ดร.สมพร กันทรดุษฎี เจริญชัยศรี (Somporn Kantaradusdi–Triamchaisri technique, SKT) การออกกำลังกายให้ทำ 30 นาทีต่อวัน สัปดาห์ละอย่างน้อย 3 วัน อีกทั้งแจ้งการไชยาเบาหวานอย่างต่อเนื่อง และขอให้กลุ่มตัวอย่างลงบันทึกข้อมูลกิจกรรมประจำวันในแต่ละวันลงในสมุดประจำตัวผู้ป่วย พร้อมทั้งส่งข้อมูลทางแอปพลิเคชันไลน์กลับมายังผู้วิจัย

สัปดาห์ที่ 3–12 ผู้วิจัยส่งสื่อวีดิทัศน์การปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวานทางแอปพลิเคชันไลน์ เรื่อง เมนูอาหารเหนือเพื่อลดเบาหวาน การออกกำลังกายโดยใช้สมาธิบำบัดแบบ SKT การดูแลสุขภาพเท้า การจัดการความเครียด ซึ่งการออกกำลังกาย การนวดเท้า และการจัดการความเครียด กำหนดการทำกิจกรรมใช้เวลาสะสมวันละ 45–60 นาที ผู้วิจัยส่งข้อความสอบถามถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การลงบันทึกกิจกรรม ขอให้กลุ่มตัวอย่างการส่งข้อมูลกลับทางแอปพลิเคชันไลน์ทุกสัปดาห์ ผู้วิจัยให้กำลังใจและชื่นชมด้วยสติ๊กเกอร์ อีกทั้งผู้วิจัยโทรศัพท์สอบถามเดือนละ 1 ครั้ง

สัปดาห์ที่ 12 แจ้งเตือนให้กลุ่มตัวอย่างมาตรวจตามนัด เพื่อเจาะเลือดติดตามระดับน้ำตาลสะสมในเลือด และประมวลผลข้อมูลเพื่อประเมินการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากข้อมูลที่บ้านพัก

การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด และทดสอบความแตกต่างข้อมูลเชิงกลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ดัชนีมวลกาย ด้วยไคว์สแควร์ (Chi-square) เปรียบเทียบคะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวาน พฤติกรรมการจัดการตนเอง ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดส่วนข้อมูลต่อเนื่อง ก่อน – หลังทดลองภายในกลุ่มด้วยสถิติที่ไม่อิสระ (Paired t-test) และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง ด้วยสถิติที่อิสระ (Independence t-test) ตรวจสอบพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลแพร่ เลขที่ 48/2566 ลงวันที่ 7 กันยายน 2566

ผลการศึกษาวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ผู้เข้าร่วมศึกษาทั้งหมดจำนวน 56 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 28 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กลุ่มทดลองเป็นเพศชายและหญิงร้อยละ 50 เท่ากัน ส่วนใหญ่ มีอายุ 34–60 ปี ร้อยละ 71.43 การศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 35.71 รายได้เฉลี่ย 10,116.07 บาทต่อเดือน ดัชนีมวล

กายอ้วนระดับ 2 ร้อยละ 39.29 กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 64.29 อายุ 34–60 ปี ร้อยละ 67.90 การศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 32.14 รายได้เฉลี่ย 12,396.43 บาทต่อเดือน ดัชนีมวลกายอ้วนระดับ 1 ร้อยละ 32.14 เมื่อทดสอบข้อมูลรายด้าน เพศ อายุ การศึกษา รายได้และดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 56)

ข้อมูล	กลุ่มทดลอง (n = 28)		กลุ่มควบคุม (n = 28)		p
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					0.418
ชาย	14	50.00	18	64.29	
หญิง	14	50.00	10	35.71	
อายุ (ปี)					0.609
34–60	20	71.43	19	67.90	
61–65	8	28.57	9	32.10	
$\bar{X}$ (S.D.)	55.21 (7.57)		54.50 (7.96)		
Min–Max	34.00 – 65.00		35.00 – 65.00		
ระดับการศึกษา					0.447
ประถมศึกษา	10	35.71	9	32.14	
มัธยมศึกษา	8	28.58	7	25.00	
ปวช.–ปวส.	3	10.71	3	10.71	
ปริญญาตรีและสูงกว่า	7	25.00	9	32.15	
รายได้ต่อเดือน (บาท)					0.740
600–10,000	22	78.58	18	64.28	
10,001–20,000	3	10.71	5	17.86	
20,001–30,000	2	7.14	4	14.29	
30,001–40,000	1	3.58	1	3.57	
Mean (S.D.)	10,116.07 (8,807.50)		12,396.43 (9,964.40)		
Min–Max	600 – 39,050 บาท		600 – 30,000 บาท		
ดัชนีมวลกาย(BMI)(กก./ม²)					0.630
ปกติ	7	25.00	5	17.86	
อ้วนระดับ 1	4	14.28	9	32.14	
อ้วนระดับ 2	11	39.29	7	25.00	
อ้วนระดับ 3 และมากกว่า	6	21.43	7	25.00	
Mean (S.D.)	26.60 (4.56)		26.60 (5.09)		
Min–Max	20.80–38.70		18.50–41.00		

2. เปรียบเทียบคะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวาน พฤติกรรมการจัดการตนเอง และระดับน้ำตาลสะสม ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างและภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลพบว่า เปรียบเทียบคะแนนความรู้ พฤติกรรมการจัดการตนเอง และระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภายหลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนพฤติกรรมการจัดการตนเองเพิ่มขึ้นและระดับน้ำตาลสะสมลดลงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่คะแนนความรู้ทั้งสองกลุ่มก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ พฤติกรรมการจัดการตนเองเพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มควบคุมมีคะแนนความรู้ และพฤติกรรมการจัดการตนเองเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนระดับน้ำตาลสะสมเพิ่มมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวาน พฤติกรรมการจัดการตนเอง และระดับน้ำตาลสะสม ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างและภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=28)		กลุ่มควบคุม (n=28)		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน						
ก่อนการทดลอง	17.79	1.97	18.89	1.81	2.189	0.460 ^a
หลังการทดลอง	19.71	2.01	19.14	2.09	1.042 ^a	0.302 ^a
	t = 8.618, p = 0.001 ^b		t = 0.838, p = 0.409 ^b			
พฤติกรรมการจัดการตนเอง						
ก่อนการทดลอง	32.46	5.77	33.71	5.52	0.829	0.411 ^a
หลังการทดลอง	37.68	3.97	34.21	6.37	2.443	0.018 ^a
	t = 4.597, p = 0.001 ^b		t = 0.572, p = 0.572 ^b			
ระดับน้ำตาลสะสม						
ก่อนการทดลอง	8.31	0.675	8.15	1.47	0.415	0.680 ^a
หลังการทดลอง	7.47	1.02	8.45	1.87	2.362	0.022 ^a
	t = 2.880, p = 0.008 ^b		t = 2.190 ^b p = 0.037 ^b			

^a Independent t-test, ^b Dependent t-test, p < 0.05

วิจารณ์

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ภายหลังการทดลอง ผู้ป่วยกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์มีคะแนนพฤติกรรมการจัดการตนเองสูงขึ้น และระดับน้ำตาลสะสมลดลงกลุ่มควบคุม อธิบายว่า โปรแกรมการจัดการตนเองพัฒนามาจากแนวคิดการจัดการตนเองของ Lorig และ Holman⁽⁴⁾ ซึ่งเป็นแนวคิดการจัดการตนเองที่มุ่งเน้นการเพิ่มความตระหนักเกี่ยวกับโรค เรียนรู้จากปัญหา จึงทำให้บุคคลสามารถพัฒนาสมรรถนะแห่งตน (self-efficacy) และมีทักษะจัดการความเจ็บป่วยของตนเอง โดยที่บุคลากรสุขภาพเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนให้ความรู้มาเป็นผู้เอื้ออำนวยหรือสนับสนุนความรู้แบบหุ้นส่วน (patient-provider partnership) เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีความมั่นใจความสามารถของตนในการปฏิบัติทักษะที่ตอบสนองต่อความเจ็บป่วย ซึ่งผู้ป่วยจะต้องฝึกทักษะที่จำเป็นและพัฒนาความสามารถเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการตนเอง 3 ด้าน (Three self-management tasks) คือ 1) การจัดการด้านการรักษา (medical management) ได้แก่ การรับประทานยา การควบคุมอาหาร การเฝ้าระวังและจัดการอาการที่เป็นภาวะแทรกซ้อนจากโรค 2) การจัดการด้านบทบาทชีวิต (role management) ได้แก่ บทบาทผู้ป่วย บทบาททาง

สังคม การปรับเปลี่ยนการดำเนินชีวิตจากข้อจำกัดของโรคแต่ยังสามารถประกอบอาชีพ และคงไว้ซึ่งสัมพันธภาพในครอบครัว และ 3) การจัดการด้านอารมณ์ (emotional management) ได้แก่ การรับมือกับความเครียด การจัดการความวิตกกังวลได้ เป็นต้น^(4, 19) สอดคล้องกับการศึกษาของพัฒนกร อุดมภัย และคณะ⁽⁹⁾ ใช้โปรแกรมการจัดการตนเองด้วยการให้ความรู้และสนับสนุนการจัดการตนเองในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมน้ำตาลในเลือดไม่ได้ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลพบว่ากลุ่มทดลองมีพฤติกรรมสุขภาพด้านการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการอารมณ์ความเครียด การรับประทานยาเบาหวาน และระดับน้ำตาลสะสมในเลือดดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และการศึกษาของ Chowdhury และคณะ⁽⁶⁾ โปรแกรมการจัดการตนเองสามารถลดระดับน้ำตาลสะสมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Lai และคณะ⁽⁵⁾ และ Polsook และ Aungsuroch⁽⁷⁾ การจัดการตนเองในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทำให้เกิดความมั่นใจต่อการจัดการความเจ็บป่วยของตนเอง ผู้ป่วยเบาหวานจึงสามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสม และช่วยลดภาวะแทรกซ้อนระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ^(3, 5, 7)

อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้ยังใช้สื่อวีดิทัศน์การปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ประกอบด้วย เมนูอาหารเหนือเพื่อลดเบาหวาน เครื่องดื่มที่ควรบริโภค การออกกำลังกาย การใช้ยา การจัดการความเครียดโดยใช้สมาธิบำบัด การบริหารเท้าและนวดเท้า ส่งให้ผู้ป่วยทางแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้ผู้ป่วยเปิดดูซ้ำและปฏิบัติตามสื่อวีดิทัศน์ โดยกำหนดการออกกำลังกาย การนวดเท้า และการจัดการความเครียด วันละ 45 – 60 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลให้คะแนนพฤติกรรมจัดการตนเองเพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลสะสมลดลงผู้ป่วยมีความรู้เรื่องโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น มีพฤติกรรมรับประทานยา การรับประทานอาหาร และการออกกำลังกายดีขึ้น ระดับน้ำตาลสะสมลดลงและมาตรวจตามนัดอย่างต่อเนื่อง⁽¹²⁾ การให้ความรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์ นาน 12 สัปดาห์ ช่วยลดระดับน้ำตาลสะสม จากเดิม 7.930 ± 1.262 เป็น 5.517 ± 0.614 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽²¹⁾ และการให้ความรู้โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ส่งผลให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความรอบรู้ด้านสุขภาพและกิจกรรมทางกายดีขึ้น รับประทานยาอย่างต่อเนื่อง และระดับน้ำตาลสะสมลดลงร้อยละ 0.1 – 2.1⁽¹¹⁾

ภายหลังการทดลอง คะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวาน ของกลุ่มทดลองฯ และกลุ่มควบคุมฯ ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่า เบาหวานเป็นโรคเรื้อรัง หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานค่อนข้างดี (กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้เฉลี่ย 19.71 ± 2.01 และกลุ่มควบคุมฯ = 19.14 ± 2.09) อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้รับความรู้จากบุคลากรสุขภาพเป็นประจำ และปัจจุบันผู้ป่วยเบาหวานสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือเข้าถึงสื่อสุขภาพที่ประชาสัมพันธ์ตามช่องทางและแหล่งต่างๆ ได้แก่ แผ่นพับ หนังสือพิมพ์ ข้อมูลข่าวสารจากสื่อโซเชียลมีเดีย (social media) ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องโรคเบาหวาน ความรู้เรื่องการดูแลตนเอง⁽¹¹⁻¹²⁾ สอดคล้องกับการศึกษาของการศึกษาของ Boontanapisan และคณะ ที่พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีป่วยด้วยโรคเบาหวานอยู่ในช่วง 6-10 ปี มีความรู้เรื่องโรคเบาหวานเพราะได้รับคำแนะนำตามการดูแลตามปกติจากบุคลากรด้านสุขภาพเป็นประจำ⁽¹⁴⁾ และการศึกษาของ Sackong⁽²¹⁾ ที่พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานมีความรู้ ความเข้าใจด้านสุขภาพ ความรอบรู้ด้านสุขภาพอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้การศึกษานี้แบบทดสอบความรู้ มีค่าคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR20) เท่ากับ 0.60 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ค่อนข้างไปทางต่ำ อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อน

ในการวัด (measurement error) หรือเกิด Type II error⁽²²⁾ หรือข้อสอบง่ายเกินไป จึงทำให้คะแนนความรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์สามารถส่งเสริมพฤติกรรมจัดการตนเอง และลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดความรู้ถือว่าอยู่ระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการวัด (measurement error) หรือเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) จึงลดความแม่นยำในการตรวจจับความแตกต่างของคะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. การศึกษานี้ไม่ได้วัดหรือควบคุมตัวแปร เช่น ความเครียด ความสามารถแห่งตน (Self-efficacy) หรือแรงสนับสนุนทางสังคม (Social support) เป็นต้น

3. เนื่องจากโปรแกรมและสื่อวีดิทัศน์ถูกใช้ร่วมกันจึงไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าผลลัพธ์เกิดจากแนวความคิดจัดการตนเอง หรือสื่อวีดิทัศน์ (video media reinforcement)

ข้อเสนอแนะจากการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1. สำหรับผู้บริหาร สามารถนำไปเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ อีกทั้งบรรจุโปรแกรมการจัดการตนเอง ร่วมกับสื่อวีดิทัศน์เป็นส่วนหนึ่งของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานภายในองค์กร

2. สำหรับบุคลากรทางสุขภาพ พยาบาลและทีมสหสาขาวิชาชีพสามารถนำโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองร่วมกับสื่อวีดิทัศน์ไปใช้ควบคู่กับการให้ความรู้ตามปกติในคลินิกเบาหวาน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลสะสม > 7 มิลลิเปอร์เซ็นต์ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและกระตุ้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง

3. สำหรับผู้ปฏิบัติในสถานที่อื่น สามารถใช้สื่อวีดิทัศน์เป็นเครื่องมือการสอนให้ความรู้ และผู้ป่วยสามารถเปิดทบทวนซ้ำได้ที่บ้านผ่านแอปพลิเคชัน เช่น แอปพลิเคชันไลน์ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาในการให้ความรู้ของบุคลากร

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรออกแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม (Randomized Controlled Trial–RCT) เพื่อลด selection bias และควรสุ่มในกลุ่มตัวอย่างภายในคลินิกเดียวกันเพื่อลดความแตกต่างของบริบทการรักษา

2. ควรมีการติดตามผลอย่างน้อย 6–12 เดือน เพื่อประเมินความคงอยู่ของพฤติกรรมจัดการตนเอง และระดับน้ำตาลสะสม

3. ควรศึกษาตัวแปรที่อาจมีผลต่อผลลัพธ์ ได้แก่ ความเครียด ความสามารถแห่งตน (Self-efficacy) หรือแรงสนับสนุนทางสังคม (Social support) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2025. Brussels: International Diabetes Federation; 2025 [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://diabetesatlas.org>
2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. World Diabetes Day 2023 Campaign Emphasizes Public Awareness of Diabetes Risk and Early Detection to Prevent Severe Complications [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 20]. Available from: https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=38403&deptcode=brc&news_views=2606
3. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2022 abridged for primary care providers. Clin Diabetes. 2022;40(1):10–38.
4. Lorig KR, Holman HR. Self-management education: history, definition, outcomes, and mechanisms. Annals of Behavioral Medicine. 2003;26(1):1–7.
5. Lai YC, Chen YS, Jiang YD, Wang CS, Wang IC, Huang HF, et al. Diabetes self-management education on the sustainability of metabolic control in type 2 diabetes patients: Diabetes shared care program in Taiwan. Journal of the Formosan Medical Association. 2024;123(2):283–92.
6. Chowdhury HA, Harrison CL, Siddiquea BN, Tissera S, Afroz A, Ali L, et al. The effectiveness of diabetes self-management education intervention on glycaemic control and cardiometabolic risk in adults with type 2 diabetes in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2024;19(2):e0297328.
7. Polsook R, Aungsuroch Y, Thontham A. The effect of self-management intervention among type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Worldviews on Evidence-Based Nursing. 2024;21(1):59–67.
8. Badi S, Suliman SZ, Almahdi R, Aldomah MA, Elkheir HK, Ibrahim MIM, et al. Impact of clinical pharmacist video-based education on self-care and glycemic control in Sudanese adults with type 2 diabetes: a pre-post interventional study. Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy. 2025;100,617:1–10.
9. Udompai P, Mangalakhiri N, Tumdee D. Effects of a diabetes self-management education and support program on health behaviors and HbA1c levels among people with uncontrolled type 2 diabetes. Journal of The Police Nurses and Health Science. 2568;17(1):75–88.
10. Deshpande N, Wu M, Kelly C, Woodrick N, Werner DA, Volerman A, et al. Video-based educational interventions for patients with chronic illnesses: systematic review. The Journal of Medical Internet Research. 2023;25:e41092.
11. Hoe CYW, Ahmad B, Watterson J. The use of videos for diabetes patient education: a systematic review. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2023;e3722:1–18.
12. Ghazali MT. Is integrating video into tech-based patient education effective for improving medication adherence? A review. Paladyn J Behav Robot. 2023;14(1):1–9.

13. Ministry of Public Health. Data on NCDs of the Health Data Center (HDC) [Internet]. 2025 [cited 206 Jan 19]. Available from: <https://udn.hdc.moph.go.th>
14. Boontanapisan N, Naewbood S, Tipwareerom W. Effects of Self-Management Promotion Program Using LINE Application on Health Behaviors and A1C Levels among Uncontrolled Diabetes Patients. *Journal of Nursing and Health Sciences*. 2022;16(3):47–59.
15. Best JW. *Research in education*. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall; 1978.
16. Schmitt A, Gahr A, Hermanns N, Kulzer B, Huber J, Haak T. The Diabetes Self-Management Questionnaire (DSMQ): development and evaluation of an instrument to assess diabetes-care activities associated with glycemic control. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11:138.
17. Nunnally JC, Bernstein IH. *Psychometric theory*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1994.
18. Sink CA, Mvududu NH. Statistical power, sampling, and effect sizes: three keys to research relevance. *Counseling Outcome Research and Evaluation*. 2010;1(2):1–8.
19. Paholpak P. What is diabetes self-management education and support. *Vajira Medical Journal*. 2023;67(3):583–8.
20. Wulandari N, Viviandhari D, Febriani AS. Educational video to improve glycemic control of type 2 diabetes mellitus patients. *J Manag Pharm Pract*. 2020;10(4):276–83.
21. Saekong P. Health literacy and blood sugar control in patients with type 2 diabetes at Nabon Hospital. *Journal of Public Health and Development*. 2023;1(3):59–72.
22. Streiner DL. Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment*. 2003;80(1):99–103.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Effect of High-Intensity Interval Training on Diabetes:

A Systematic Review

Wiroj Ruangwarapitch *

Rattiya Janthaban **

*Office of Disease Prevention and Control 3, Nakhon Sawan Province

**Department of Pharmacy, Takhli Hospital, Nakhon Sawan

Received: January 9, 2026 | Revised: Mar 6, 2026 | Accepted: April 1, 2026

Abstract

This systematic review aimed to synthesize the available evidence on the effects of High-intensity interval training (HIIT) on glycaemic control, cardiorespiratory fitness, body composition, and lipid profiles in individuals with type 2 diabetes mellitus (T2DM). The outcomes of HIIT were compared with those of non-exercising control groups and, where applicable, with moderate-intensity continuous training (MICT). A comprehensive literature search identified 650 potentially relevant studies, of which 9 high-quality randomized controlled trials (RCTs) met the inclusion criteria and were included in the final synthesis. The findings demonstrated that HIIT significantly reduced glycated hemoglobin (HbA1c) levels and fasting blood glucose compared with non-exercising controls. Moreover, HIIT produced comparable or superior improvements in glycaemic outcomes relative to MICT in several studies. In addition, HIIT was associated with significant improvements in cardiorespiratory fitness, as measured by maximal oxygen uptake (VO_{2max}), and showed favorable trends in reducing body weight and blood lipid levels. Importantly, no serious adverse events related to HIIT were reported across the included studies. In conclusion, HIIT appears to be an effective and safe exercise modality for individuals with T2DM, particularly for improving long-term glycaemic control and enhancing cardiorespiratory fitness. Given its time-efficient nature, HIIT may represent a practical alternative for patients with limited time and could be incorporated into evidence-based diabetes management strategies.

Correspondence: Wiroj Ruangwarapitch

E-mail: drviroted@gmail.com

ผลของการออกกำลังกายแบบช่วงความเข้มข้นสูงต่อโรคเบาหวาน: การทบทวนอย่างเป็นระบบ

วิโรจน์ เรืองวราพิชญ์*

รัตติยา จันทพาน**

* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

** กลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภค โรงพยาบาลตากสิน นครสวรรค์

วันรับ: 9 มกราคม 2569 | วันแก้ไข: 6 มีนาคม 2569 | วันตอบรับ: 1 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) เพื่อทบทวนและสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบ HIIT ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด สมรรถภาพหัวใจและปอด องค์ประกอบร่างกาย และไขมันในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายแบบ HIIT กับกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกาย จากการสืบค้นพบบางงานวิจัยทั้งหมด 650 เรื่อง และคัดเลือกการศึกษา RCT ที่มีคุณภาพจำนวน 9 เรื่อง ผลการสังเคราะห์พบว่า การออกกำลังกายแบบ HIIT สามารถลดระดับ HbA1c และระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มไม่ออกกำลังกาย และให้ผลลัพธ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า MICT ในหลายการศึกษา นอกจากนี้ HIIT ยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพหัวใจและปอด ($VO_2\max$) และมีแนวโน้มช่วยลดระดับไขมันในเลือดและน้ำหนักมวลกาย โดยไม่พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์รุนแรงที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบ HIIT โดยสรุปการออกกำลังกายแบบ HIIT เป็นการออกกำลังกายที่มีประสิทธิผลและปลอดภัย สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยเฉพาะในการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมและเพิ่มสมรรถภาพหัวใจและปอด ซึ่งการออกกำลังกายแบบ HIIT อาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของแนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวานภายใต้หลักฐานเชิงประจักษ์ได้

ติดต่อผู้พิมพ์: วิโรจน์ เรืองวราพิชญ์

อีเมล: drviroted@gmail.com

Keywords	คำสำคัญ
High-Intensity Interval Training	การออกกำลังกายแบบความเข้มข้นสูงสลับพัก
Diabetes Mellitus, Type 2	โรคเบาหวานชนิดที่ 2
Exercise Therapy	การออกกำลังกายเพื่อการรักษา
Glycated Hemoglobin A1C	ค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด
Physical Fitness	สมรรถภาพหัวใจและปอด
Systematic Review	การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

บทนำ

ปัจจุบันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases; NCDs) ถือเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญระดับโลก โดยเฉพาะโรคเบาหวานซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลการรายงานของสหพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation, IDF) ในปี พ.ศ. 2567 มีการรายงานจำนวนผู้ใหญ่ทั่วโลกอายุ 20–79 ปีประมาณ 589 ล้านคนที่เป็นโรคเบาหวาน คิดเป็นประมาณ 1 ใน 9 ของประชากรกลุ่มอายุนี้ และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นกว่า 783 ล้านคนภายในปี พ.ศ. 2588⁽¹⁾ หากไม่มีมาตรการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ สำหรับประเทศไทย IDF รายงานว่าในปี พ.ศ. 2567 มีผู้ใหญ่ที่เป็นโรคเบาหวานประมาณ 6.36–6.5 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 10.2–11.7 ของประชากรผู้ใหญ่ทั้งหมด และมีผู้ป่วยรายใหม่ 644.19 ต่อแสนประชากร⁽²⁾ นอกจากนี้ยังมีประชากรจำนวนมากอยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน (Prediabetes) เช่น Impaired fasting glucose (IFG) และ Impaired Glucose Tolerance (IGT) ซึ่งมีความเสี่ยงสูงในการพัฒนาเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอนาคต

การออกกำลังกายถือเป็นเสาหลักสำคัญของเวชศาสตร์วิถีชีวิต (Lifestyle Medicine) และเป็นองค์ประกอบหลักในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานควบคู่ไปกับการควบคุมอาหารและการใช้ยา กลไกสำคัญของการออกกำลังกายคือการเพิ่มความไวต่ออินซูลินของเซลล์กล้ามเนื้อลาย ส่งผลให้การนำกลูโคสจากกระแสเลือดเข้าสู่เซลล์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติพบว่าผู้ป่วยจำนวนมากไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำเหล่านี้ได้อย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา แรงจูงใจที่ลดลง หรือข้อจำกัดทางร่างกาย^(3–4)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การออกกำลังกายแบบช่วงความเข้มข้นสูง (High-Intensity Interval Training; HIIT) ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ใช้เวลาน้อย แต่ให้ผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด การเผาผลาญ และองค์ประกอบร่างกายใกล้เคียงหรือดีกว่าการออกกำลังกายแบบความเข้มข้นปานกลางอย่างต่อเนื่อง (Moderate-Intensity Continuous Training; MICT) โปรแกรม HIIT มักประกอบด้วยช่วงการออกกำลังกายที่ความหนักประมาณร้อยละ 80–95 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สลับกับช่วงพักฟื้นที่ความหนักต่ำกว่าการฝึกออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (High-Intensity Interval Training; HIIT) ถือเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพแทนรูปแบบการออกกำลังกายแบบดั้งเดิมสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus; T2DM) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ Poon ET และคณะ⁽⁵⁾ พบว่าข้อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ HIIT ในผู้ป่วย T2DM ยังมีข้อจำกัดด้านความหลากหลายของรูปแบบการฝึก (Protocol Heterogeneity) และการขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ในระยะยาวสำหรับการปฏิบัติจริง (Long-Term Adherence) ดังนั้น การทบทวนแบบ Systemic Review ฉบับนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อสังเคราะห์หลักฐานล่าสุดเกี่ยวกับผลของ HIIT ต่อการลดน้ำหนัก การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและเมตาบอลิซึมไขมันในเลือดตลอดจนสมรรถภาพของหัวใจที่มีความสำคัญทางคลินิกในผู้ป่วย T2DM โดยเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายแบบความหนักปานกลางอย่างต่อเนื่อง (Moderate-intensity continuous training; MICT) และ/หรือกลุ่มไม่ออกกำลังกาย (control; CON)

แม้ว่างานวิจัยจำนวนมากรายงานว่า HIIT มีผลดีต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เมตาบอลิซึมไขมันในเลือด และสมรรถภาพหัวใจในผู้ป่วยเบาหวาน แต่ผลลัพธ์ยังมีความหลากหลาย ขึ้นกับรูปแบบการฝึก ความถี่ ระยะเวลา และลักษณะของประชากรที่ศึกษา ดังนั้น การทบทวนอย่างเป็นระบบจึงมีความจำเป็น

เพื่อสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม (RCT) ที่มีคุณภาพสูง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการออกกำลังกายแบบ HIIT ต่อผู้ป่วยโรคเบาหวาน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์หลักฐานอย่างครอบคลุมที่สุดเท่าที่มีในปัจจุบันเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบ HIIT ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลและผลลัพธ์ด้านสุขภาพหัวใจและเมตาบอลิซึมที่มีความสำคัญทางคลินิกในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 นอกจากนี้ ยังมีเป้าหมายเพื่อประเมินคุณภาพเชิงระเบียบวิธีของงาน Systematic Review ที่มีอยู่ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนางานวิจัยในอนาคตและสนับสนุนการนำ HIIT ไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์การดูแลผู้ป่วย T2DM อย่างมีหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. รวบรวมและสังเคราะห์หลักฐานจากการทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม (RCT) เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบ HIIT ต่อผู้ป่วยโรคเบาหวาน
2. ประเมินผลของ HIIT ต่อการลดน้ำหนักการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ผลต่อไขมันในเลือด สมรรถภาพหัวใจและปอด
3. ประเมินความปลอดภัย การยอมรับ และศักยภาพในการนำ HIIT ไปใช้ในทางปฏิบัติจริง

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ดำเนินการตามแนวทาง PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)

การสืบค้นข้อมูล

ผู้วิจัยทำการสืบค้นงานวิจัยระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 จากฐานข้อมูล PubMed และ Scopus โดยใช้คำค้น (MeSH terms) ได้แก่ “High-Intensity Interval Training” OR “HIIT” AND “Diabetes”

เกณฑ์การคัดเลือก

1. เป็นการศึกษาแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม (RCT)
2. เป็นการศึกษาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2
3. ในการศึกษาที่มีการแทรกแซงด้วยโปรแกรม HIIT อย่างน้อย 8 สัปดาห์
4. ในการศึกษาที่มีรายงานผลลัพธ์ด้านระดับน้ำตาลในเลือด สมรรถภาพทางกาย ไขมันในเลือด
5. เป็นบทความภาษาอังกฤษเท่านั้น

เกณฑ์การคัดออก

1. มีการแทรกแซงร่วมอื่น เช่น ควบคุมอาหารอย่างเข้มงวด

กระบวนการคัดเลือกบทความ

เนื้อหาที่ทบทวน ขั้นตอนการคัดเลือกบทความและเอกสาร ดำเนินการคัดกรองบทความและเอกสารตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สืบค้นฐานข้อมูล: การค้นหาจาก PubMed และ Scopus แหล่งข้อมูลอื่นตามที่ระบุข้างต้น ให้ผลการค้นหารวม 650 รายการ (โดยได้บทความจาก PubMed 412 บทความ และจาก Scopus 238 บทความ)

2. จัดการรายการซ้ำ เมื่อรวมผลการค้นหาและทำการลบรายการซ้ำ (Duplicate removal) แล้วเหลือบทความจำนวน 450 บทความ

3. คัดกรองจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ: ทำการอ่านชื่อเรื่องและ บทคัดย่อของบทความทั้ง 450 บทความ เพื่อประเมินความเกี่ยวข้องตามเกณฑ์ที่กำหนด พบว่ามีบทความที่เกี่ยวข้อง และมีคุณภาพเบื้องต้นจำนวน 130 บทความ บทความที่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่เข้าเกณฑ์จะถูกคัดออกในขั้นตอนนี้

4. ทบทวนฉบับเต็ม: บทความจำนวน 130 บทความ ที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้น ถูกนำมาอ่านฉบับเต็ม (Full Text) อย่างละเอียด เพื่อประเมินเนื้อหาเชิงลึกและตรวจสอบว่าตอบโจทย์วัตถุประสงค์การทบทวนหรือไม่ จากการประเมินฉบับเต็มมีการศึกษาการทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุมจำนวน 9 บทความที่มีข้อมูลครบถ้วนและตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ถูกนำมารวมในการทบทวนอย่างเป็นระบบครั้งนี้

การประเมินคุณภาพของการศึกษาที่คัดเลือกเข้ามา (risk of bias assessment)

โดยใช้ Collaboration's 'Risk of Bias's tool ของ Cochrane handbook for systematic reviews of interventions โดยจะมีการประเมินคุณภาพของการศึกษาใน 7 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

- D1. Sequence generation: ประเมินความเหมาะสมของวิธีการสุ่มตัวอย่าง
- D2. Allocation concealment: ประเมินการปกปิดลำดับการจัดสรรกลุ่ม
- D3. Blinding of participants & personnel: ประเมินการปกปิดข้อมูลของผู้เข้าร่วมและดำเนินการวิจัย
- D4. Blinding of outcome assessments: ประเมินการปกปิดข้อมูลของผู้ประเมินผลลัพธ์
- D5. Incomplete outcome data: ประเมินผลกระทบของข้อมูลผลลัพธ์ที่ขาดหายไป
- D6. Selective outcome reporting: ประเมินการรายงานผลลัพธ์อย่างเลือกสรร
- D7. Other bias: ประเมินอคติอื่นๆ ที่ไม่ครอบคลุมในโดเมนก่อนหน้า

โดยในแต่ละหัวข้อจะมีการประเมินคุณภาพเป็น 3 ระดับ คือ Low Risk of Bias (+), High Risk of Bias (-) และ Unclear Risk of Bias (?) หากมีจำนวนหัวข้อที่ประเมินแล้วได้ Low Risk of Bias (+) มากกว่า 4 หัวข้อถือว่าการศึกษานั้นมีอคติในการศึกษานั้นต่ำ จำนวนหัวข้อที่ประเมินแล้วได้ Low Risk of Bias (+) 3-4 หัวข้อถือว่าการศึกษานั้นมีอคติในการศึกษานั้นปานกลาง และจำนวนหัวข้อที่ประเมินแล้วได้ Low Risk of Bias น้อยกว่า 3 หัวข้อถือว่าการศึกษานั้นมีอคติในการศึกษานั้นสูง

ตารางที่ 1 แสดงการประเมินคุณภาพของการศึกษาที่คัดเลือกเข้ามาในการศึกษา

	ประเมินความ เหมาะสมของ วิธีการสุ่มตัวอย่าง	ประเมินการปกปิด ลำดับการจัดสรร กลุ่ม	ประเมินการปกปิด ข้อมูลของผู้เข้าร่วม และดำเนินการวิจัย	ประเมินการปกปิด ข้อมูลของผู้ ประเมินผลลัพธ์	ประเมินผลกระทบ ของข้อมูลผลลัพธ์ที่ ขาดหายไป	ประเมินการ รายงานผลลัพธ์ อย่างเลือกสรร	ประเมินอคติอื่น ๆ ที่ไม่ครอบคลุมใน โดเมนก่อนหน้า	สรุประดับ risk bias
1. Alvarez	+	?	-	+	+	+	+	ต่ำ
2. Ahmad	?	?	-	+	+	+	+	ปานกลาง
3. ChenXet	+	+	-	+	+	+	+	ต่ำ
4. Stoa et	-	-	-	?	+	+	-	สูง
5. Karstoft	+	+	-	+	+	+	+	ต่ำ
6. Winding	+	+	-	+	+	+	+	ต่ำ
7. Mitranunet	+	?	-	?	+	+	+	ปานกลาง
8. Banitalebi	+	+	?	?	+	+	+	ต่ำ
9. Magalhães	+	+	-	+	+	+	-	ต่ำ

ประเภทของกลุ่มประชากรศึกษา

กลุ่มประชากรที่ให้ความสนใจในการศึกษานี้คือผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus; T2DM) ตามเกณฑ์การวินิจฉัยที่ได้รับการยอมรับจากองค์วิชาชีพที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยไม่กำหนดเกณฑ์คัดออกตามระดับกิจกรรมทางกายพื้นฐานของผู้เข้าร่วมก่อนเริ่มการศึกษา อย่างไรก็ตาม งานทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิณภพที่รวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่มีภาวะก่อนเบาหวาน (Prediabetes) ร่วมด้วย ถูกตัดออกจากการพิจารณาในการศึกษานี้

ประเภทของการออกกำลังกาย

นิยามเชิงปฏิบัติการของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (High-Intensity Interval Training; HIIT) ที่ใช้ในการทบทวนครั้งนี้ อ้างอิงจากกรอบแนวคิดที่เสนอโดย Coates และคณะ⁽⁶⁾ โดยกำหนดให้ HIIT เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยช่วงของการออกแรงแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งมีความหนักสูงกว่าระดับปานกลางในบริบทด้านสุขภาพ หรือสูงกว่าระดับความหนักแบบ Heavy-Intensity Domain ในบริบทด้านสมรรถนะการกีฬา ทั้งนี้ ความหนักของการออกกำลังกายสามารถกำหนดได้จากตัวชี้วัดหลายประการ ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ การใช้ออกซิเจน การรับรู้ความเหนื่อย (Rating of Perceived Exertion) หรือดัชนีทางสรีรวิทยาอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในแนวทางด้านสาธารณสุขและการสั่งจ่าย การออกกำลังกายที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล การทบทวนครั้งนี้เปิดรับงานที่ใช้รูปแบบของ HIIT ทุกชนิด โดยไม่จำกัดชนิดของกิจกรรม (เช่น การปั่นจักรยาน การวิ่ง การเดิน หรือการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัว) สถานที่ดำเนินการ (เช่น ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาล หรือสถานที่ในชุมชน) รวมถึงขนาดของการฝึก (ความถี่ และระยะเวลาในการฝึก)

ประเภทของกลุ่มเปรียบเทียบ

การทบทวนครั้งนี้รวมเฉพาะงานที่มีกลุ่มเปรียบเทียบทั้งแบบมีกิจกรรม (Active Control) เช่น การออกกำลังกายแบบความหนักปานกลางต่อเนื่อง (Moderate-Intensity Continuous Training; MICT) และ/หรือกลุ่มไม่มีกิจกรรม (Non-Active Control) ไว้ในการวิเคราะห์ งานทบทวนที่ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ หรือใช้เพียงการเปรียบเทียบค่าก่อน และหลังการแทรกแซงภายในกลุ่มเดียว (Baseline Comparison) ถูกตัดออกจากการพิจารณาในการศึกษานี้

ประเภทของตัวชี้วัดผลลัพธ์

ตัวชี้วัดผลลัพธ์หลัก (Primary Outcomes) ของการทบทวนแบบ Systemic Review ได้แก่ ตัวชี้วัดการตอบสนองด้านการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งประกอบด้วย ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (Glycosylated Hemoglobin; HbA1c) ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (Fasting Blood Glucose; FBG) ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ Total Cholesterol (TC), High-Density Lipoprotein Cholesterol (HDL-C), Low-Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-C) และ Triglycerides (TG)

ตัวชี้วัดผลลัพธ์รอง (Secondary Outcomes) เป็นตัวชี้วัดด้านสุขภาพหัวใจและเมตาบอลิซึม ซึ่งรวมถึงสมรรถภาพหัวใจและปอด (Cardiorespiratory Fitness; CRF) โดยแสดงในรูปของค่า Maximal Oxygen Uptake (VO_{2max}) นอกจากนี้ ยังรวมถึงตัวชี้วัดด้านองค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว (body weight; BW) รวมถึงตัวชี้วัดด้านความดันโลหิต ได้แก่ Systolic Blood Pressure (SBP) และ Diastolic Blood Pressure (DBP)

ผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์งานวิจัยที่คัดเลือกเข้ามาในการศึกษา

	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง	ระยะเวลา	VO ₂ max (mL/kg/min)	weight Mass (kg)	FBS (mmol/L)	HbA1C (%)	Total cholesterol (mmol/L)	LDL (mmol/L)	HDL (mmol/L)	Triglyceride (mmol/L)	อื่น ๆ
1. Alvarez และคณะ⁽⁷⁾	HIIT n=13 control n=10	16 สัปดาห์	-	o	n ลดลง 19.8± 1.9 mg/dL	n ลดลง 0.9 ± 0.1 %	o	o	n 50 ± 2 เป็น 60 ± 1	n 129 ± 6 เป็น 106± 6	-
2.Ahmad และคณะ⁽⁸⁾	HIIT n=8 MICT=9 control n=9	8 สัปดาห์	-	-	-	HIIT vs. Control n 8.23 (7.94– 8.85) เป็น 6.25 (6.1–6.89) MICT vs. Control n 8.2 (7.45–8.65) เป็น 6.9 (6.6– 7.15)	-	-	-	-	-
3.ChenX และคณะ⁽⁹⁾	HIIT n=33 control n=38	12 สัปดาห์	-	n 49.38 ± 8.82 เป็น 48.87 ± 8.79	o	o	o	o	o	n 1.69 ± 1.04 เป็น 1.43 ± 0.62	-
4.Stoa และคณะ⁽¹⁰⁾	HIIT n=19 Control n=19	12 สัปดาห์	n 25.6 ± 6.2 เป็น 30.9 ± 7.8	n 95.0 ± 15.3 เป็น 93.3 ± 15.1	-	n 7.78 ± 1.39 เป็น 7.19 ± 1.10	o	o	o	o	-
5. Karstoft และคณะ⁽¹¹⁾	HIIT n=12 CWT n=12 Control n=8	4 เดือน	CWT vs control n 26.1±1.4 เป็น 26.8±1.9 HIIT vs control n จาก 27.1±1.5 เป็น 31.5±2.2	CWT vs control n 88.2±4.7 เป็น 87.5±4.8 HIIT vs control n จาก 84.9±4.9 เป็น 80.7±4.1	o	o	CWT vs control n 5.3±0.3 เป็น 5.5±0.3 HIIT vs control n 5.0±0.3 เป็น 4.9±0.2	CWT vs control n 3.3±0.2 เป็น 3.4±0.1 HIIT vs control n 3.2±0.2 เป็น 2.8±0.2	o	o	Fat mass (kg) CWT vs control n 28.8±2.7 เป็น 25.7±2.7 HIIT vs control n 28.3±3.1 เป็น 28.2±3.2

	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง	ระยะเวลา	VO ₂ max (mL/kg/min)	weight Mass (kg)	FBS (mmol/L)	HbA1C (%)	Total cholesterol (mmol/L)	LDL (mmol/L)	HDL (mmol/L)	Triglyceride (mmol/L)	อื่น ๆ
6. Winding และคณะ⁽¹²⁾	HIIT n=11	11 สัปดาห์	HIIT vs control	HIIT vs control	o	o	o	o	o	o	Visceral fat (kg)
	END n=10		n 28.4±6.1	n 84.2±11.1 เป็น							HIIT vs control
	Control n=8		เป็น 34.2±0.5	83.2±11.2							n 1.7±0.8 เป็น 1.5±0.7
			END vs Control	END vs Control							END vs Control
			n จาก 27.8±5.5	n จาก 82.1±13.7							n 1.6±0.8 เป็น 1.4±0.7
			เป็น 30.3±7.5	เป็น 81.1±13.8							
7. Mitranunet และคณะ⁽¹³⁾	HIIT n=14	12 สัปดาห์	HIIT vs control	o	HIIT vs control	o	o	o	HIIT vs control	o	–
	CON n=14		n 24.2 ± 1.6		n 60 ± 2				n 1.06 ± 4		
	Control n=15		เป็น 30.3 ± 1.2		เป็น 54 ± 2				เป็น 1.37 ± 5		
			CON vs control		CON vs control				CON vs control		
			n 23.8 ± 1.0		n 61 ± 2				n 1.37 ± 4		
			เป็น 27.1 ± 1.2		เป็น 59 ± 3				เป็น 1.45 ± 5		
8. Banitalebi และคณะ⁽¹⁴⁾	HIIT n=14	10 สัปดาห์	–	HIIT vs control	HIIT vs control	HIIT vs control	–	–	–	–	–
	Combined n=14			n 77.35±11.99 เป็น	n 210.07±32.90 เป็น	n 9.64±1.08 เป็น					
	Control n=14			77.01±12.35	137.36±32.95	7.82±0.93					
				Combined vs control n	Combined vs control n จาก	Combined vs control					
				72.59±11.48 เป็น	214.64±27.67 เป็น	n 9.49±0.86 เป็น					
				72.34±11.39	163.86±71.47	8.25±1.22					
9. Magalhães และคณะ⁽¹⁵⁾	HIIT n=13	1 ปี	o	o	–	–	HIIT vs Control	HIIT vs Control	o	o	–
	MCT+						n จาก 5.0 ±1.0	n จาก 3.6±0.8			
	RTL n=16						เป็น 4.9 ±0.8	เป็น 3.5±0.7			
	Control n=22										

n มีนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05 o ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ p>0.05 – ไม่ได้ศึกษาในการศึกษา

HIIT: High-Intensity Interval Training, END: Endurance Training, CON: continuous aerobic exercise training, MCT: Moderate-Intensity Continuous Training, CWT: Continuous Walking Training, RTL: Resistance Training Lifestyle

จากการสืบค้นพบว่ามีบทความที่เกี่ยวข้องจำนวน 130 บทความ หลังจากการประเมินฉบับเต็ม มีการศึกษาการทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุมจำนวน 9 บทความ ที่มีข้อมูลครบถ้วนและตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ดังแสดงในตารางที่ 1

1. การเปรียบเทียบระหว่าง HIIT กับกลุ่มควบคุม (CON)

การควบคุมระดับน้ำตาล (HbA1C) การออกกำลังกายแบบ HIIT มีประสิทธิภาพในการลดระดับ HbA1C ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาของ Støa และคณะ⁽¹⁰⁾ สามารถลด HbA1C ได้ดีกว่ากลุ่ม MICT อย่างมีนัยสำคัญ แต่การศึกษาของ Ahmad และคณะ⁽⁸⁾ พบว่ากลุ่ม Moderate-Intensity Continuous Training (MICT) มีการลดลงของ HbA1C อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม HIIT กับกลุ่ม MICT

การศึกษานี้ยังพบว่าการออกกำลังกายแบบ HIIT ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการเพิ่ม Maximal Oxygen Uptake (VO_{2max}) ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ และในการศึกษาของ Støa และคณะ⁽¹⁰⁾ และ Mitranun และคณะ⁽¹³⁾ HIIT สามารถเพิ่ม VO_{2max} มากกว่ากลุ่ม MICT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โปรไฟล์ไขมันในเลือด: ผลลัพธ์มีความแตกต่างกันในแต่ละการศึกษา ในการศึกษาของ Karstoft และคณะ⁽¹¹⁾ และ Magalhães และคณะ⁽¹⁵⁾ พบว่า HIIT ช่วยลดระดับ Total cholesterol และ LDL ได้ อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การศึกษานี้ๆ เช่น Alvarez และคณะ⁽⁷⁾ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การศึกษาของ CHENX และคณะ⁽⁹⁾ และ Alvarez และคณะ⁽⁷⁾ พบว่า HIIT มีผลลดค่า triglycerides อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า 2 บทความมีการเพิ่มของ HDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความดันโลหิต 7 ใน 9 บทความมีการวัด Systolic Blood Pressure และ Diastolic Blood Pressure แต่พบมีการเปลี่ยนแปลงเพียง 1 บทความที่มีค่า Diastolic Blood Pressure ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลต่อน้ำหนักตัว การศึกษานี้พบว่า HIIT ช่วยทำให้น้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการศึกษาของ Karstoft และคณะ⁽¹¹⁾ พบการลดลงของมวลไขมัน (Fat mass) จาก 28.3 ± 3.1 เหลือ 28.2 ± 3.2 kg ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีไขมันเพิ่มขึ้น Winding และคณะ⁽¹²⁾ พบการลดลงของไขมันในช่องท้อง (Visceral fat) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความเป็นไปได้เชิงปฏิบัติและความปลอดภัยของการนำ HIIT ไปใช้

แม้ว่าจะมีข้อกังวลเกี่ยวกับความซับซ้อนและความปลอดภัยของการออกกำลังกายแบบ HIIT ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แต่หลักฐานจากบทบทวนในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่าความเสี่ยงดังกล่าวอาจไม่สูงอย่างที่กังวล โดยมีเพียงส่วนน้อยของบทบทวนที่รายงานข้อมูลด้านความปลอดภัยโดยตรง งานวิจัยที่รวมอยู่ในการวิเคราะห์หลายฉบับไม่พบรายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรง เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เหตุการณ์หัวใจและหลอดเลือด หรือการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายที่สัมพันธ์กับ HIIT การศึกษาของ Rognum และคณะ⁽¹⁶⁾ 5,000 คนเป็นเวลา 7 ปีพบว่า HIIT มี Low Risk ต่อการเกิด Acute Cardiovascular Events นอกจากนี้ ยังมีหลักฐานว่า HIIT มีระดับความปลอดภัย ความทนต่อการฝึก และอัตราการปฏิบัติตามโปรแกรมไม่แตกต่างจากการออกกำลังกายแบบ MICT อีกทั้งการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง ไม่ได้สัมพันธ์กับอัตราการถอนตัวหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เพิ่มขึ้น แม้ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 การทบทวนอย่างเป็นระบบในประชากรที่มีกิจกรรมทางกายต่ำ

หรือมีโรคประจำตัวยังพบว่าอัตราการปฏิบัติตามโปรแกรม HIIT อยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่รวมอยู่ในบทบทวนนี้ อย่างไรก็ตาม ก่อนเริ่มโปรแกรม HIIT ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินทางการแพทย์อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการประเมินความเสี่ยงด้านหัวใจและหลอดเลือด เพื่อคัดกรองข้อห้ามต่อการออกกำลังกายที่มีความหนักสูง โปรแกรมฝึกควรดำเนินไปอย่างค่อยเป็นค่อยไปและอยู่ภายใต้การดูแลที่เหมาะสม รูปแบบการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ เช่น การปั่นจักรยานหรือการเดินเร็ว เป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วน เนื่องจากช่วยลดแรงกระทำต่อข้อและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาบทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจำนวน 9 เรื่อง สามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังนี้

ด้านการควบคุมระดับน้ำตาล: การออกกำลังกายแบบ HIIT สามารถลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) และระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBG) ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย และให้ผลลัพธ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าการออกกำลังกายแบบความหนักปานกลางต่อเนื่อง (MICT) ในหลายการศึกษา

ด้านสมรรถภาพหัวใจและปอด: HIIT ช่วยเพิ่มค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ได้อย่างชัดเจน ซึ่งมักให้ผลดีกว่าการออกกำลังกายแบบดั้งเดิม (MICT) แม้จะใช้เวลาน้อยกว่า

ด้านองค์ประกอบร่างกายและไขมัน: พบว่า HIIT ช่วยลดน้ำหนักตัว มวลไขมัน (Fat Mass) และไขมันในช่องท้อง (Visceral Fat) รวมถึงมีแนวโน้มช่วยปรับปรุงระดับคอเลสเตอรอลรวม (TC), LDL, ไตรกลีเซอไรด์ และเพิ่ม HDL

ความปลอดภัยและความเป็นไปได้: ไม่พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงที่เกี่ยวข้องกับ HIIT และมีอัตราการปฏิบัติตามโปรแกรมในระดับสูงเนื่องจากความประหยัดเวลา

อภิปรายผลการศึกษา

จากการสืบค้นข้อมูลเท่าที่ทราบในปัจจุบัน การศึกษานี้ ที่เปรียบเทียบประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) ทั้งกับกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย (Control; CON) และกับการออกกำลังกายแบบความหนักปานกลางต่อเนื่อง (Moderate-Intensity Continuous Training; MICT) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) การศึกษานี้ได้รวบรวมงานวิจัยและบทบทวนอย่างเป็นระบบที่มีการวิเคราะห์จำนวน 9 เรื่อง

ผลต่อค่า HbA1c ประสิทธิภาพเชิงเวลา (Time-Efficiency) และการลดลงของ HbA1c: ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า HIIT (เช่น โปรแกรม นาน 1 นาที 10 รอบ ของ Chen และคณะ⁽⁹⁾) ให้ผลลัพธ์ในการลด HbA1c ที่ไม่แตกต่างหรือดีกว่า MICT ที่ใช้เวลานานกว่า โดยการควบคุมระดับน้ำตาลที่ดีขึ้น มีบทบาทสำคัญต่อการลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน⁽¹⁷⁾ รวมถึงโรคหัวใจและหลอดเลือดและกลุ่มอาการเมตาบอลิก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระดับ HbA1c ถือเป็นตัวชี้วัดหลักในการประเมินการควบคุมโรคเบาหวาน เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนทั้งระดับจุลภาค เช่น โรคไตจากเบาหวาน เบาหวานขึ้นจอประสาทตา และปลายประสาทเสื่อม รวมถึงภาวะแทรกซ้อนระดับมหภาค เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง งานวิจัยก่อนหน้านี้รายงานว่า การลดลงของค่า HbA1c ทุกๆ 1% สามารถลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนและความเสี่ยงทาง Cardio Vascular Disease ได้และลดความเสี่ยงของ

เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเบาหวานหรือการเสียชีวิตได้ร้อยละ 21⁽¹⁸⁾ กลไกทางสรีรวิทยาที่อธิบายถึงประโยชน์ของ HIIT ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลและสุขภาพเมตาบอลิซึมได้ถูกนำเสนอไว้โดยละเอียดในงานวิจัยก่อนหน้านี้ โดยครอบคลุมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพ mitochondrial โดยเพิ่มขึ้น Citrate Synthase Activity และเพิ่ม Content of Electron Transport Chain Complexes⁽¹⁹⁾ การเพิ่มความไวต่ออินซูลิน⁽²⁰⁾ เพิ่มการทำงานของpancreatic β cell⁽²¹⁾ และการลดภาวะเครียดออกซิเดชัน ซึ่งล้วนมีส่วนช่วยให้การเผาผลาญกลูโคสดีขึ้นและส่งเสริมสุขภาพเมตาบอลิซึมโดยรวม นอกจากนี้ HIIT ยังช่วยกระตุ้นการใช้มัดกล้ามเนื้อจำนวนมากและทำให้ไกลโคเจนภายในกล้ามเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ความไวต่ออินซูลินของกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด⁽²²⁾ และ HIIT สามารถเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อโครงร่าง (Skeletal Muscle Oxidative Capacity) ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และเพิ่มความไวต่ออินซูลินในผู้ใหญ่ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽²³⁾ โดยเพิ่ม GLU4 expression⁽²⁴⁾ นอกจากนี้ Meta-Analysis ล่าสุดที่ประเมินผลของโปรแกรม HIIT ต่อการควบคุมระดับกลูโคสและภาวะดื้อต่ออินซูลิน พบว่า HIIT ให้ผลดีกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อเนื่อง หรือการไม่ออกกำลังกายเลย (กลุ่มควบคุม)⁽²³⁾ อีกประเด็นสำคัญที่ได้รับการเน้นจาก Systemic Review ฉบับนี้ คือการเปรียบเทียบประสิทธิผลของ HIIT กับรูปแบบการออกกำลังกายแบบดั้งเดิม โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบความหนักปานกลางต่อเนื่อง (MICT) ผลการทบทวนแสดงให้เห็นอย่างสม่ำเสมอว่า HIIT ให้ผลในการลดระดับ HbA1c และเพิ่มสมรรถภาพหัวใจและปอดได้มากกว่า MICT ซึ่งบ่งชี้ว่าประโยชน์ของ HIIT ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงด้านการควบคุมระดับน้ำตาลเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงผลดีด้านสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญทางคลินิกด้วย ทั้งนี้ สมรรถภาพหัวใจและปอดที่ต่ำถือเป็นตัวทำนายอัตราการเสียชีวิตที่สำคัญในผู้ป่วยเบาหวาน ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพดังกล่าวช่วยเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเป้าหมายการรักษาที่สำคัญในผู้ป่วย T2DM

ผลต่อน้ำหนักจากผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกแบบ HIIT องค์ประกอบของร่างกายเปลี่ยนแปลงโดยมีน้ำหนักตัว (Body Weight) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะการออกกำลังกายแบบ HIIT มีการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นในช่วง Excess Post-Exercise Oxygen Consumption (EPOC) Period ในระยะยาวทั้ง HIIT และ MICT สามารถลดทั้ง Visceral and Abdominal Subcutaneous Adipose Tissue โดยที่ HIIT สามารถลดได้มากกว่า⁽²⁵⁾

ผลต่อหัวใจ HIIT ทุกการศึกษาที่ประเมินค่า $VO_2\max$ รายงานผลในทิศทางเดียวกันว่า HIIT สามารถเพิ่มสมรรถภาพแอโรบิกได้อย่างมีนัยสำคัญซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มประชากรอื่น⁽²⁶⁻²⁷⁾ ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่ม Stroke Volume⁽²⁸⁾ และ Maximal Cardiac Output⁽²⁹⁾ และ Skeletal-Muscle Oxidative Enzyme Capacity⁽³⁰⁾ ผลของ HIIT ต่อสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือดผลการสังเคราะห์พบว่า สมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด ($VO_2\max$ / $VO_2\text{peak}$) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในแทบทุกการศึกษาโดย HIIT มักให้ผลดีกว่า MICT ในระยะเวลาเท่ากัน งานวิจัยของ Hwang และคณะ⁽³¹⁾, Scott และคณะ⁽³²⁾, Farinha และคณะ⁽³³⁾ และ Balducci และคณะ⁽³⁴⁾ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือดจาก HIIT อาจมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนหลักของผู้ป่วยเบาหวาน นอกจากนี้ งานล่าสุดยังรายงานผลดีต่อ Cardiac Autonomic Function⁽³⁵⁾ ซึ่งสะท้อนถึงการปรับตัวของระบบประสาทอัตโนมัติหัวใจ นอกจากนี้ยังพบว่า HIIT มีผลในการลดความ

ดันทั้ง Systolic และ Diastolic แต่การศึกษานี้พบว่ามีเพียง 1 ใน 7 การศึกษาที่มีความดัน diastolic ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ คงเป็นเพราะการศึกษานี้ใช้ระยะเวลาไม่นานพอกับการ Improve Vascular Function ผ่านระบบ Renin-angiotensin อาจต้องใช้เวลานานกว่านี้

ผลต่อระดับไขมันในเลือด (Lipid Profile): เป็นที่น่าสังเกตว่าผลของ HIIT ต่อระดับไขมันมีความแปรผันมากกว่าระดับน้ำตาล โดยงานวิจัยของ Mitranun และคณะ⁽¹³⁾ และ Magalhães และคณะ⁽¹⁵⁾ พบการเพิ่มขึ้นของ HDL และการลดลงของ LDL อย่างมีนัยสำคัญ แต่อาจต้องใช้ระยะเวลาการฝึกที่ยาวนานกว่า (12 สัปดาห์ถึง 1 ปี) เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนของระบบเผาผลาญไขมัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Cavalli⁽³⁶⁾ พบว่าเมื่อเทียบกับกลุ่ม Control HIIT สามารถลด total cholesterol -0.31 mmol/L (95% CI -0.49 ; -0.12), LDL by -0.31 mmol/L (95% CI -0.49 ; -0.12), triglycerides by -0.27 mmol/L (95% CI -0.33 ; -0.2), HbA1c by -0.75 % (95% CI -0.97 ; -0.53), fasting glucose by -1.15 mmol/L (95% CI -1.44 ; -0.86), and increased HDL by 0.24 mmol/L (95% CI 0.06 ; 0.42) และพบว่า HIIT สามารถปรับปรุง Lipid Profile และระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ดี ไม่แตกต่างกับกลุ่ม MICT

ข้อเสนอแนะและข้อจำกัด

ข้อเสนอแนะ

เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อการศึกษานี้ได้แก่ การประเมินทางการแพทย์ ก่อนเริ่มโปรแกรม HIIT ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินทางการแพทย์อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการประเมินความเสี่ยงด้านหัวใจและหลอดเลือด เพื่อคัดกรองข้อห้าม และรูปแบบการฝึกการออกกำลังกาย โปรแกรมการฝึกควรดำเนินไปอย่างค่อยเป็นค่อยไปและอยู่ภายใต้การดูแลที่เหมาะสม สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือมีโรคร่วม ควรพิจารณาเลือกกิจกรรมที่มีแรงกระแทกต่ำ เช่น การปั่นจักรยานหรือการเดินเร็ว เพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

ข้อจำกัดในการศึกษานี้

ความหลากหลายของรูปแบบการศึกษา ผลลัพธ์ที่ได้ยังมีความหลากหลาย เนื่องจากรูปแบบการฝึก ความถี่ ระยะเวลา และลักษณะของประชากรที่ศึกษาแตกต่างกันไปในแต่ละงานวิจัยที่รวบรวม การประเมินความเสี่ยงอคติ ในการประเมินคุณภาพของงานวิจัยที่นำมารวม มีบางการศึกษาที่มีความเสี่ยงอคติสูง (high risk of bias) เช่น พบว่าการศึกษาของ Stoa และคณะ⁽¹⁰⁾ ถูกจัดว่ามีความเสี่ยงต่ออคติในระดับสูง โดยมีอคติในหัวข้อหลักๆ ดังนี้ 1) อคติจากการสุ่ม (Sequence Generation): พบความเสี่ยงสูงเนื่องจากวิธีการสุ่มตัวอย่างอาจไม่เหมาะสม 2) อคติจากการปกปิดลำดับการจัดสรร (Allocation Concealment): มีการจัดการลำดับการแบ่งกลุ่มที่ไม่รัดกุมพอ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องอาจทราบล่วงหน้าว่าใครจะอยู่กลุ่มไหน และ 3) อคติจากการปกปิดข้อมูล (Blinding of Participants & Personnel): หัวข้อนี้พบว่าเป็น High Risk ในเกือบทุกงานวิจัย เนื่องจากในทางปฏิบัติเป็นเรื่องยากมากที่จะปกปิดไม่ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบว่าตนเองกำลังออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) หรือไม่ แม้จะมีข้อจำกัดเรื่องอคติในบางหัวข้อ แต่ภาพรวมของงานวิจัยส่วนใหญ่ (7 ใน 9 เรื่อง) ยังถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงต่ออคติต่ำ (Low Risk of Bias) ซึ่งช่วยยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อสรุปที่ว่า HIIT มีประสิทธิภาพและปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th Edition [Internet]. 2021. [cited 2024 Oct 27]. Available from: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
2. Department of Health. Department of Health Dashboard [Internet]. Nonthaburi: Department of Health, Ministry of Public Health [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 15]. Available from: dashboard.anamai.moph.go.th.
3. Advika TS, Idiculla J, Kumari SJ. Exercise in patients with type 2 diabetes: facilitators and barriers - a qualitative study. *J Family Med Prim Care*. 2017;6(2):288-92.
4. Martin CG, Pomares ML, Muratore CM, Avila PJ, Apoloni SB, Rodríguez M. Level of physical activity and barriers to exercise in adults with type 2 diabetes. *AIMS Public Health*. 2021;8(2):229-39.
5. Poon ET, Li HY, Kong APS, Little JP. Efficacy of high-intensity interval training in individuals with type 2 diabetes mellitus: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Diabetes Obes Metab*. 2025;27(4):1,719-34.
6. Coates AM, Joyner MJ, Little JP, Mahaffey RD, Gibala MJ, Burr JF. A perspective on high-intensity interval training for health and performance. *Front Physiol*. 2023;14:1152062.
7. Alvarez C, Ramirez-Campillo R, Martinez-Salazar C, Mancilla R, Flores-Opazo M, Cano-Montoya J, et al. Low-volume high-Intensity interval training as a therapy for type 2 diabetes. *Int J Sports Med*. 2016;37(9):723-9.
8. Ahmad AM. Moderate-intensity continuous training: is it as good as high-intensity interval training for glycemic control in type 2 diabetes?. *J Exerc Rehabil*. 2019;15(2):327-33.
9. Chen X, Wu L, Zheng Y, Ni X, Zhuang X, Chen L, et al. Effective of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on body composition, glycolipid metabolism, and cardiopulmonary function in patients with pre-diabetes: a randomized controlled trial. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2025;16:1614149.
10. Støa EM, Meling S, Nyhus LK, Glenn Strømstad, Mangerud KM, Helgerud J, et al. High-intensity aerobic interval training improves aerobic fitness and HbA1c among persons diagnosed with type 2 diabetes. *European Journal of Applied Physiology*. 2017;117(3):455-67.
11. Karstoft K, Christensen CS, Pedersen BK, Solomon TP. The acute effects of interval- Vs continuous-walking exercise on glycemic control in subjects with type 2 diabetes: a crossover, controlled study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(9):3,334-42.
12. Winding KM, Munch GW, Iepsen UW, Van Hall G, Pedersen BK, Mortensen SP. The effect on glycaemic control of low-volume high-intensity interval training versus endurance training in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2018;20(5):1,131-9.

- 1 3. Mitranun W, Deerochanawong C, Tanaka H, Suksom D. Continuous vs interval training on glycemic control and macro- and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2014;24(2):e69–76.
- 1 4. Banitalebi E, Kazemi A, Faramarzi M, Nasiri S, Haghighi MM. Effects of sprint interval or combined aerobic and resistance training on myokines in overweight women with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Life Sci*. 2019;217:101–9.
- 1 5. Magalhães JP, Santos DA, Correia IR, Hetherington–Rauth M, Ribeiro R, Raposo JF, et al. Impact of combined training with different exercise intensities on inflammatory and lipid markers in type 2 diabetes: a secondary analysis from a 1-year randomized controlled trial. *Cardiovascular Diabetology*. 2020;19(1):169.
- 1 6. Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Mølstad P, Myhr NE, et al. Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*. 2012;126(12):1,436–40.
- 1 7. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. 2000;321(7258):405–12.
- 1 8. Hanefeld M, Fischer S, Julius U, Schulze J, Schwanebeck U, Schmechel H, et al. Risk factors for myocardial infarction and death in newly detected NIDDM: the Diabetes Intervention Study, 11-year follow-up. *Diabetologia*. 1996;39(12):1,577–83.
- 1 9. Little JP, Gillen JB, Percival ME, Safdar A, Tarnopolsky MA, Punthakee Z, et al. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol (1985)*. 2011;111(6):1,554–60.
- 2 0. Holloszy JO. Exercise-induced increase in muscle insulin sensitivity. *J Appl Physiol (1985)*. 2005;99(1):338–43.
- 2 1. Madsen SM, Thorup AC, Overgaard K, Jeppesen PB. High intensity interval training improves glycaemic control and pancreatic β cell function of type 2 diabetes patients. *PLoS One*. 2015;10(8):e0133286.
- 2 2. Vollestad NK, Blom PC. Effect of varying exercise intensity on glycogen depletion in human muscle fibres. *Acta Physiol Scand*. 1985;125(3):395–405.
- 2 3. Jelleyman C, Yates T, O'Donovan G, Gray LJ, King JA, Khunti K, et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2015;16(11):942–61.
- 2 4. Ren JM, Semenkovich CF, Gulve EA, Gao J, Holloszy JO. Exercise induces rapid increases in GLUT4 expression, glucose transport capacity, and insulin-stimulated glycogen storage in muscle. *The Journal of Biological Chemistry*. 1994;269(20):14,396–401.

25. Larsen I, Welde B, Martins C, Tjønnå AE. High- and moderate-intensity aerobic exercise and excess post-exercise oxygen consumption in men with metabolic syndrome. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(3):e174–9.
26. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014 ;48(16):1,227–34.
27. García-Hermoso A, Cerrillo-Urbina AJ, Herrera-Valenzuela T, Cristi-Montero C, Saavedra JM, Martínez-Vizcaíno V. Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obes Rev*. 2016;17(6):531–40.
28. Matsuo T, Saotome K, Seino S, Shimojo N, Matsushita A, Iemitsu M, et al. Effects of a low-volume aerobic-type interval exercise on VO₂max and cardiac mass. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(1):42–50.
29. Daussin FN, Zoll J, Dufour SP, Ponsot E, Lonsdorfer-Wolf E, Doutreleau S, et al. Effect of interval versus continuous training on cardiorespiratory and mitochondrial functions: relationship to aerobic performance improvements in sedentary subjects. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2008;295(1):R264–72.
30. Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJ, Bradwell SN, Gibala MJ. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *J Appl Physiol* (1985). 2005;98(6):1,985–90.
31. Hwang CL, Yoo JK, Kim HK, Hwang MH, Handberg EM, Petersen JW, et al. Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Exp Gerontol*. 2016;82:112–9.
32. Scott SN, Cocks M, Andrews RC, Narendran P, Purewal TS, Cuthbertson DJ, et al. High-intensity interval training improves aerobic capacity without a detrimental decline in blood glucose in people with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(2):604–12.
33. Farinha JB, Steckling FM, Stefanello ST, Cardoso MS, Nunes LS, Barcelos RP, et al. Response of oxidative stress and inflammatory biomarkers to a 12-week aerobic exercise training in women with metabolic syndrome. *Sports Med Open*. 2015;1(1):19.
34. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F, Cavallo S, Cardelli P, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010;20(8):608–17.
35. Silva LRB, Gentil P, Seguro CS, de Oliveira JCM, Silva MS, Marques VA, et al. High-Intensity Interval Training Improves Cardiac Autonomic Function in Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Biology (Basel)*. 2022;11(1):66.
36. Cavalli NP, de Mello MB, Righi NC, Schuch FB, Signori LU, da Silva AMV. Effects of high-intensity interval training and its different protocols on lipid profile and glycaemic control in type 2 diabetes: A meta-analysis. *J Sports Sci*. 2024;42(4):333–49.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Development of a Self-Management Model Based on Health Coaching to Delay Chronic Kidney Disease Progression in Patients with Stages 1–3 CKD in Primary Care Settings Uthai Thani Province

Nattaporn To-im

Social Medicine Department, Uthai Thani Hospital

Received: January 26, 2026 | Revised: Mar 31, 2026 | Accepted: April 24, 2026

Abstract

This research and development study aimed to develop and evaluate the effectiveness of a self-management model based on the health coaching concept to delay disease progression among patients with chronic kidney disease (CKD) stages 1–3. A mixed-methods approach was employed and conducted in three phases. Phase 1 involved a situational analysis of problems, related factors, and needs among 140 patients with CKD stages 1–3, selected using purposive sampling based on inclusion criteria, including age ≥ 18 years and a confirmed diagnosis of CKD stages 1–3. Phase 2 focused on the development and synthesis of the self-management model by integrating Self-Management Theory with the health coaching concept. Phase 3 involved the implementation and evaluation of the model using a quasi-experimental pretest-posttest control group design. The sample consisted of 60 patients, divided into an intervention group ($n = 30$) and a comparison group ($n = 30$). Stratified random sampling combined with simple randomization was applied to minimize contamination. The intervention was conducted over a 12-week period. Research instruments included health behavior and self-management questionnaires with reliability coefficients (Cronbach's alpha) ranging from 0.87 to 0.92, as well as clinical data obtained from medical records, including estimated glomerular filtration rate (eGFR), serum creatinine, glycated hemoglobin (HbA1c), and blood pressure. Data were analyzed using descriptive statistics, t-tests (independent and paired), and analysis of covariance (ANCOVA). The results revealed that, after the intervention, the intervention group demonstrated significantly higher self-management and health behavior scores compared to both baseline and the comparison group ($p < .001$), with an adjusted mean self-management score of 4.01. After controlling for baseline values, the intervention group showed significantly better outcomes than the comparison group. Clinical outcomes also improved significantly in the intervention group, with eGFR increasing from 61.2 ± 18.4 to 63.8 ± 18.1 ml/min/1.73m² ($p = 0.003$). ANCOVA results further indicated that the intervention group had significantly higher eGFR than the comparison group ($F = 6.84$, $p = 0.011$), while no significant changes were observed in the comparison group. In conclusion, the self-management model based on the health coaching concept was effective in enhancing self-management and health behaviors, as well as delaying disease progression among patients with CKD stages 1–3. The model demonstrates strong potential for implementation in primary healthcare and community-based health systems.

Correspondence: Nattaporn To-im

E-mail: nattaporn140923@gmail.com

การพัฒนาแบบแผนการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพเพื่อชะลอการเสื่อมของไต ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 เครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดอุทัยธานี

ณัฐพร โตอัม

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลอุทัยธานี

วันรับ: 26 มกราคม 2569 | วันแก้ไข: 31 มีนาคม 2569 | วันตอบรับ: 24 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของแบบแผนการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพในการชะลอการดำเนินโรคของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 การวิจัยใช้ระเบียบวิธีแบบผสมผสาน ดำเนินการ 3 ระยะ ได้แก่ (1) การศึกษาสถานการณ์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และความต้องการของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 จำนวน 140 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ อายุ ≥ 18 ปี ได้รับการวินิจฉัยเป็น CKD ระยะที่ 1–3 (2) การพัฒนาและสังเคราะห์รูปแบบโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการตนเองร่วมกับแนวคิดโค้ชสุขภาพ และ (3) การทดลองใช้และประเมินประสิทธิผลของแบบแผนด้วยการวิจัยกึ่งทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ วัดผลก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างระยะทดลองจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มละ 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นร่วมกับการสุ่มอย่างง่ายเพื่อลดการปนเปื้อน ดำเนินการเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพและการจัดการตนเอง และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha) อยู่ระหว่าง 0.87–0.92 รวมถึงข้อมูลทางคลินิกจากเวชระเบียน ได้แก่ eGFR, creatinine, HbA1c และความดันโลหิต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) โดยมีค่า Adjusted Mean ของการจัดการตนเองเท่ากับ 4.01 และเมื่อควบคุมค่าก่อนการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองมีผลลัพธ์สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ตัวชี้วัดทางคลินิกของกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น โดยค่า eGFR เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจาก 61.2 ± 18.4 เป็น 63.8 ± 18.1 ml/min/1.73m² ($p = 0.003$) และผลการวิเคราะห์ ANCOVA พบว่ากลุ่มทดลองมีค่า eGFR สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 6.84, p = 0.011$) ขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า แบบแผนการจัดการตนเองที่ประยุกต์ใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพ รวมถึงช่วยชะลอการดำเนินโรคของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 และมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในระบบบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิและชุมชน

ติดต่อผู้พิมพ์: ณัฐพร โตอัม

อีเมล: nattaporn140923@gmail.com

Keywords

Chronic Kidney Disease (CKD) stages 1–3

Self-Management

Health Coaching

CKD progression

eGFR

คำสำคัญ

โรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3

การจัดการตนเอง

โค้ชสุขภาพ

การดำเนินโรคของไต

อัตราการกรองของไตโดยประมาณ

บทนำ

โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease: CKD) เป็นปัญหาสาธารณสุขที่มีแนวโน้มรุนแรงเพิ่มขึ้นทั่วโลก โดยในปี ค.ศ. 2019 มีผู้เสียชีวิตจากโรคไตประมาณ 1.4 ล้านคน และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จัดเป็นหนึ่งในสาเหตุการเสียชีวิตสำคัญของประชากรโลก⁽¹⁾ โรคไตเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคอ้วน รวมถึงการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ส่งผลให้การโรคเพิ่มขึ้นทั้งด้านอัตราป่วย อัตราตาย และค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ⁽²⁻⁴⁾ สำหรับประเทศไทย พบผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมากกว่า 1 ล้านราย และมีผู้ป่วยรายใหม่ที่ต้องเข้าสู่ระบบการบำบัดทดแทนไตเฉลี่ยปีละประมาณ 20,000 ราย⁽⁵⁻⁶⁾ อีกทั้งยังเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร⁽⁷⁾ ตัวชี้วัดสำคัญในการติดตามการดำเนินโรค ได้แก่ ค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) ระดับความดันโลหิต (BP) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) และปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ (UPCR) ซึ่งสะท้อนความรุนแรงและความก้าวหน้าของโรค⁽⁸⁻⁹⁾

องค์ความรู้ในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่าการชะลอการดำเนินโรคไตเรื้อรังสามารถทำได้โดยการควบคุมปัจจัยเสี่ยงอย่างต่อเนื่องและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ⁽⁸⁻⁹⁾ แนวคิดการจัดการตนเอง (Self-Management) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในการตั้งเป้าหมาย วางแผน และติดตามผลสุขภาพ⁽¹⁰⁾ ขณะที่แนวคิดโค้ชสุขภาพ (Health Coaching) เป็นกระบวนการสนับสนุนที่ช่วยเสริมแรงใจและเพิ่มสมรรถนะในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าสามารถปรับปรุงผลลัพธ์ด้านสุขภาพในผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้อย่างมีนัยสำคัญ⁽¹¹⁾

สำหรับเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิหนองแก อำเภอมือง จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2565–2567 พบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังทุกระยะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 261 ราย เป็น 316 ราย และ 344 ราย ตามลำดับ โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในระยะที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 55.94, 50.63 และ 61.05 ตามลำดับ ขณะที่ผู้ป่วยระยะที่ 4–5 มีสัดส่วนร้อยละ 16.86, 15.51 และ 9.30 ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในระยะที่ยังสามารถชะลอการเสื่อมของไตได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีโรคร่วม ได้แก่ เบาหวานและความดันโลหิตสูง และยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ค่า eGFR มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ระดับ BP และ HbA1c ไม่สามารถควบคุมได้ตามเกณฑ์เป้าหมาย⁽¹²⁾

แม้ว่าจะมีแนวทางเวชปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง แต่รูปแบบการดูแลในปัจจุบันยังเน้นการให้ความรู้มากกว่าการสร้างแรงจูงใจและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง^(8,13) การประยุกต์ใช้แนวคิด Self-Management ร่วมกับ Health Coaching จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการเสริมสร้างพฤติกรรมสุขภาพอย่างยั่งยืน โดย Health Coaching ช่วยสนับสนุนการตั้งเป้าหมาย การตัดสินใจ และการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังแบบองค์รวม⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ แต่พบช่องว่างขององค์ความรู้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการตนเองที่บูรณาการแนวคิด Health Coaching อย่างเป็นระบบในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 โดยเฉพาะในบริบทหน่วยบริการปฐมภูมิ รวมถึงการประเมินผลลัพธ์ทั้งด้านพฤติกรรมและตัวชี้วัดทางคลินิก ได้แก่ eGFR, BP, HbA1c และ UPCR ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบดังกล่าว โดยตั้งสมมติฐานว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะสามารถปรับปรุงพฤติกรรมสุขภาพ เพิ่มระดับการจัดการตนเอง และชะลอการลดลงของค่า eGFR ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ สภาพปัญหา ระดับการจัดการตนเอง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ
 2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการตนเองโดยประยุกต์ใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ
 3. เพื่อทดลองและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นต่อการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และตัวชี้วัดทางคลินิก โดยเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ
- ### สมมติฐานการวิจัย

1. หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพสูงกว่าก่อนการทดลอง
2. หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ
3. หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีผลลัพธ์ทางคลินิกดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ โดยมีค่า eGFR สูงขึ้น และค่าความดันโลหิตและ HbA1c ลดลง เมื่อควบคุมค่าก่อนการทดลอง

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบหรือวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการตนเองของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) การศึกษาสถานการณ์ สภาพปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 2) การพัฒนาและสังเคราะห์รูปแบบการจัดการตนเองโดยประยุกต์ใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ และ 3) การทดลองใช้และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ โดยใช้การออกแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest–posttest control group design)

แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกตามระยะของการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ สภาพปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิจากผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ที่มารับบริการในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิหนองแก อำเภอมะนัง จังหวัดอุทัยธานี โดยเก็บข้อมูลด้านการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพ

ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มของผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ เพื่อสะท้อนสภาพปัญหา ความต้องการ และบริบทการดูแล

ข้อมูลทุติยภูมิจากระบบฐานข้อมูลสุขภาพ เช่น Health Data Center (HDC) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์โรคไตเรื้อรังในพื้นที่

ระยะที่ 2 การพัฒนาและสังเคราะห์รูปแบบ

ใช้ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ในระยะที่ 1 ร่วมกับข้อมูลจากเอกสาร แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการจัดการตนเองและแนวคิดโค้ชสุขภาพ

ข้อมูลจากการประชุมผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันพัฒนา ตรวจสอบ และปรับปรุงรูปแบบให้มีความเหมาะสมกับบริบทของหน่วยบริการปฐมภูมิ

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ

ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง ผ่านแบบสอบถามการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพ

ข้อมูลทางคลินิกจากเวชระเบียน ได้แก่ ค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) ค่า creatinine ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) และความดันโลหิต

ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ การสะท้อนผลหลังการทดลอง เพื่อประเมินความเหมาะสมความเป็นไปได้ และการนำรูปแบบไปใช้ในบริบทจริงของหน่วยบริการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ที่มีโรคร่วม ได้แก่ โรคเบาหวาน และ/หรือโรคความดันโลหิตสูง ที่มารับบริการในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิหนองแก่อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวนทั้งสิ้น 210 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระยะของการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสถานการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ระยะนี้เป็นการศึกษาแบบผสมผสาน (Mixed Methods) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ สภาพปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตนเองของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ในบริบทของเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ

กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ คือ ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 จำนวน 140 คน โดยกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยสูตรของ Cochran สำหรับประชากรจำกัด ($N = 210$) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($Z = 1.96$) กำหนดสัดส่วน $p = 0.5$ และค่าความคลาดเคลื่อน $e = 0.05$ ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ 136 คน และเพิ่มจำนวนเพื่อป้องกันการสูญเสียข้อมูล การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามหน่วยบริการ ร่วมกับการสุ่มอย่างง่าย จากพื้นที่ทั้ง 7 ตำบล เพื่อให้ได้ตัวแทนที่เหมาะสมของประชากร⁽¹⁶⁾

กลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพ คัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 10 คน ประกอบด้วยผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 จำนวน 5 คน และผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4–5 จำนวน 5 คน เพื่อสะท้อนประสบการณ์ ปัญหา และความต้องการในการดูแลสุขภาพในบริบทชุมชน รวมถึงบุคลากรสุขภาพที่เกี่ยวข้องเพื่อสะท้อนประสบการณ์ สภาพปัญหา และความต้องการในการดูแลสุขภาพในบริบทพื้นที่

เกณฑ์การคัดเลือก

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในระยนี้ต้องเป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

- 1) ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3
- 2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–5 เพื่อให้ได้มุมมองที่หลากหลาย
- 3) อายุ 18 ปีขึ้นไป
- 4) สามารถสื่อสารและให้ข้อมูลได้อย่างชัดเจน และสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก ได้แก่

- 1) ผู้ที่มีภาวะเจ็บป่วยรุนแรงหรืออยู่ในภาวะวิกฤต

- 2) ผู้ที่มีปัญหาด้านการสื่อสารหรือสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้ข้อมูล
- 3) ผู้ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน
- 4) ขอลอนตัวระหว่างการศึกษ ซึ่งจะถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 2 การพัฒนาและสังเคราะห์รูปแบบการจัดการตนเองโดยประยุกต์แนวคิด Health Coaching กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง 15 คน ประกอบด้วย ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ผู้ดูแล/ครอบครัว กลุ่มละ 5 คน และบุคลากรสุขภาพ คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน โดยเป็นผู้ที่มีบทบาทในการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ ประกอบด้วย แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปหรือแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว จำนวน 1 คน พยาบาลวิชาชีพผู้รับผิดชอบคลินิกโรคเรื้อรัง (NCD clinic) จำนวน 2 คน นักโภชนาการหรือเจ้าหน้าที่โภชนาการ จำนวน 1 คน และเภสัชกร จำนวน 1 คน ทั้งนี้เพื่อให้ได้มุมมองแบบสหสาขาวิชาชีพที่ครอบคลุมการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในทุกมิติ โดยใช้ข้อมูลจากระยะที่ 1 เป็นฐานในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบ ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและการประชุมกลุ่มย่อย (focus group) เพื่อให้รูปแบบมีความเหมาะสมกับบริบทพื้นที่

ระยะที่ 3 การทดสอบและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ

เป็นระยะของการทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการตนเองที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ วัดผลก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ที่รับบริการในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิเดียวกัน

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้หลักการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (power analysis) สำหรับงานวิจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 อำนาจการทดสอบที่ 0.80 และขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง (effect size = 0.50) ตามแนวคิดของ Cohen ส่งผลให้ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำกลุ่มละ 27 คน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน เพื่อเพิ่มความเพียงพอของอำนาจการทดสอบและรองรับการสูญเสียตัวอย่างระหว่างการศึกษ⁽¹⁷⁾ ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามพื้นที่ตำบล ร่วมกับการสุ่มอย่างง่าย โดยมีการแยกพื้นที่หน่วยบริการ บุคลากรผู้ดูแล และกิจกรรมของแต่ละกลุ่มอย่างชัดเจน เพื่อลดการปนเปื้อนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งอาจส่งผลต่อความเที่ยงตรงภายในของการวิจัย⁽¹⁵⁾

เกณฑ์การคัดเลือกและการคัดออกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 3 เป็นเป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ซึ่งอาจเป็นโรคไตเรื้อรังเพียงอย่างเดียว หรือมีโรคร่วม ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง หรือทั้งสองโรคร่วมกัน มีอายุ 18 ปีขึ้นไป สามารถสื่อสารได้ และสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ ผู้ที่ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยหรือขอลอนตัวระหว่างการศึกษ ผู้ที่มีภาวะเจ็บป่วยรุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลหรือเสียชีวิตระหว่างการเก็บข้อมูล รวมถึงผู้ป่วยติดเตียงหรือผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งจะถูกลบออกจากการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือทดลอง คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ โปรแกรมการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ซึ่งพัฒนาขึ้นจากผลการศึกษาในระยะที่ 1

โดยบูรณาการ Self-Management Theory ร่วมกับ Health Coaching ให้เหมาะสมกับบริบทชุมชน โปรแกรมดำเนินการเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ (3 เดือน) โดยประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การตั้งเป้าหมาย (Goal setting) (2) การวางแผนสุขภาพรายบุคคล (Individualized health planning) (3) การปฏิบัติตามแผน (Action implementation) (4) การติดตามและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Monitoring and feedback) และ (5) การประเมินผลและปรับแผน (Evaluation and adjustment)

เนื้อหาของโปรแกรมครอบคลุมพฤติกรรมสุขภาพหลัก 3 ด้าน ได้แก่

- 1) การจัดการโภชนาการ (ลดโซเดียม ควบคุมโปรตีน)
- 2) การมีกิจกรรมทางกาย (ออกกำลังกายเหมาะสมตามวัย)
- 3) การจัดการความเครียดและจิตใจ (ผ่อนคลายและสนับสนุนทางอารมณ์)

การดำเนินโปรแกรมใช้รูปแบบ การโค้ชรายบุคคลร่วมกับกิจกรรมกลุ่ม โดยมีโค้ชสุขภาพ (พยาบาลหรือบุคลากรสุขภาพที่ผ่านการอบรม) ทำหน้าที่สนับสนุนการตั้งเป้าหมาย การตัดสินใจ การปฏิบัติ และการประเมินผลร่วมกับผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง

แต่ละสัปดาห์ ผู้ป่วยจะเข้าร่วมกิจกรรม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละประมาณ 60–90 นาที ประกอบด้วย การให้ความรู้ การฝึกทักษะ และการสะท้อนผลพฤติกรรม พร้อมทั้งมีการติดตามรายบุคคล ผ่านการทบทวนบันทึกพฤติกรรมสุขภาพ และการให้คำแนะนำเพิ่มเติมระหว่างสัปดาห์

มีการประเมินผลเป็นระยะทุก 4 สัปดาห์ เพื่อปรับแผนสุขภาพรายบุคคลให้เหมาะสม และใช้เครื่องมือสนับสนุน ได้แก่ คู่มือโปรแกรม แบบบันทึกพฤติกรรม และสื่อการเรียนรู้ด้านอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด

โปรแกรมหวังเน้นการเสริมสร้างความสามารถในการจัดการตนเอง (self-management) เพิ่มแรงจูงใจ (motivation) และส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพอย่างยั่งยืน เพื่อชะลอการดำเนินโรคไตเรื้อรังในระยะยาว

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 5 ชุด ดังนี้

(1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ครอบคลุมข้อมูลประชากรและสุขภาพพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ผู้ดูแล โรคประจำตัว และระยะของโรคไต ลักษณะเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำ

(2) แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ ประเมินพฤติกรรมด้านการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด จำนวน 17 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) โดยคะแนนเฉลี่ยที่สูงขึ้นสะท้อนพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมมากขึ้น การแปลผลแบ่งเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ร้อยละที่ต่ำสุด (1.00–1.49) ถึงมากที่สุด (4.50–5.00)

(3) แบบสอบถามความสามารถในการจัดการตนเอง พัฒนาตามแนวคิดของ Lorig และ Holman ครอบคลุมด้านการตั้งเป้าหมาย การตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการติดตามตนเอง เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลผลเดียวกับแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ

(4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการตนเอง เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมด้านเนื้อหา กระบวนการ ผลลัพธ์ และการนำไปใช้จริง ใช้เกณฑ์การแปลผลเดียวกับแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ

(5) แบบบันทึกข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ ค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด (HbA1c) และโปรตีนในปัสสาวะ (UPCR) โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนตามระบบบริการปกติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือทุกชุดผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน โดยมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) อยู่ในระดับสูง (0.94–1.00) โดยแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปมีค่า CVI เท่ากับ 1.00 แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพมีค่า CVI เท่ากับ 0.96 แบบสอบถามความสามารถในการจัดการตนเองมีค่า CVI เท่ากับ 0.97 แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบมีค่า CVI เท่ากับ 0.94 และแบบบันทึกข้อมูลทางคลินิกมีค่า CVI เท่ากับ 1.00

ผู้วิจัยได้ทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มศึกษา จำนวน 30 คน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพมีค่าเท่ากับ 0.88 แบบสอบถามความสามารถในการจัดการตนเองมีค่าเท่ากับ 0.92 และแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 0.90 ภาพรวมสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ระหว่าง 0.87–0.92

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ขั้นตอนเตรียมการ (หลังผ่านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)

ภายหลังได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยได้ประสานงานกับเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิหนองแก เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ระยะเวลา สิทธิในการถอนตัว และการรักษาความลับของข้อมูล ก่อนให้ผู้เข้าร่วมลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2) ระยะที่ 1 การศึกษาสถานการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ และแบบสอบถามการจัดการตนเองจากกลุ่มตัวอย่าง และเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มจากผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากระบบฐานข้อมูลสุขภาพ (HDC) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์โรคในพื้นที่

3) ระยะที่ 2 การพัฒนาและสังเคราะห์รูปแบบ

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์จากระยะที่ 1 มาพัฒนาโปรแกรมการจัดการตนเอง โดยจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันพัฒนา ตรวจสอบ และปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ก่อนนำไปทดลองใช้

4) ระยะที่ 3 การทดลองและประเมินผลรูปแบบ

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ แบบสอบถามการจัดการตนเอง แบบประเมินความพึงพอใจ และข้อมูลทางคลินิกจากเวชระเบียน ได้แก่ ค่า eGFR ความดันโลหิต และ HbA1c พร้อมทั้งติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์

5) การควบคุมคุณภาพข้อมูล

ภายหลังการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลทุกชุดก่อนนำไปวิเคราะห์ โดยการดำเนินการทั้งหมดเป็นไปตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์อย่างเคร่งครัด

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลอุทัยธานี (เลขที่รับรอง COA No. UTH-IRB2025/3103 ลงวันที่ 31 มีนาคม 2568) ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิในการถอนตัวโดยไม่กระทบต่อการรักษา ข้อมูลถูกเก็บเป็นความลับ ใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น และรายงานผลโดยไม่ระบุตัวตน ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ การทดสอบสมมติฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) สำหรับข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพ การจัดการตนเอง และตัวชี้วัดทางคลินิก เช่น eGFR ความดันโลหิต และ HbA1c

2) การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

2.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ใช้สถิติ Pearson's correlation coefficient เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น พฤติกรรมสุขภาพ การจัดการตนเอง และตัวชี้วัดทางคลินิก

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2.2.1 ใช้ Independent samples t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม

2.2.2 ใช้ One-way ANOVA สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่างกลุ่มที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ได้แก่ การเปรียบเทียบคะแนนการจัดการตนเองหรือพฤติกรรมสุขภาพ จำแนกตามลักษณะประชากร ได้แก่ ระดับการศึกษา กลุ่มอายุ หรือระยะของโรคไตเรื้อรัง (CKD stage 1–3)

2.3 การเปรียบเทียบก่อน-หลังการทดลอง

2.3.1 ใช้ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม (pre-post)

2.3.2 ใช้ Independent samples t-test เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

2.4 การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) โดยควบคุมค่าก่อนการทดลอง (baseline) เพื่อเพิ่มความเที่ยงตรงภายใน (internal validity) และลดอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่ม

3) การตรวจสอบข้อตั้งเบื้องต้นของสถิติ (Statistical assumptions)

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตั้งเบื้องต้นของสถิติให้สอดคล้องกับตัวแปรในการศึกษา ได้แก่ คะแนนการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และตัวชี้วัดทางคลินิก (eGFR, BP, HbA1c) โดยตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติด้วย Shapiro-Wilk ความแปรปรวนเท่ากันของกลุ่มด้วย Levene's test ความเป็นอิสระของข้อมูล ความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ Pearson's

correlation และตรวจสอบความเป็นเส้นตรงของตัวแปรร่วม (baseline) กับตัวแปรตาม รวมทั้งความเป็นอิสระของความชันสำหรับการวิเคราะห์ ANCOVA เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

4) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative analysis) ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม ถูกวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงธีม (thematic content analysis) โดยมีขั้นตอน ได้แก่ การถอดเทปคำสัมภาษณ์แบบคำต่อคำ (verbatim transcription) การอ่านทบทวนข้อมูล การกำหนดรหัส การจัดกลุ่มรหัสเป็นประเด็นย่อย และการสังเคราะห์เป็นประเด็นหลัก เพื่ออธิบายสภาพปัญหา ความต้องการ และประสบการณ์ของผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ

ผลการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้นำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ สภาพปัญหา ระดับการจัดการตนเอง และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ

ผลการศึกษาเชิงปริมาณ

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 จำนวน 140 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60 ($n = 84$) และเพศชายร้อยละ 40 ($n = 56$) โดยมีอายุเฉลี่ย 73.78 ± 10.38 ปี และมากกว่าครึ่งอยู่ในช่วงอายุ ≥ 71 ปี ร้อยละ 64 ($n = 90$) สะท้อนว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเป็นหลัก ด้านการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 86.4 ($n = 121$) และไม่มีการศึกษาร้อยละ 3.6 ($n = 5$) ขณะที่ด้านเศรษฐกิจพบว่าร้อยละ 75.7 ($n = 106$) มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท ต่อเดือน และร้อยละ 56.4 ($n = 79$) มีผู้ดูแลเป็นบุตรหรือญาติ ลักษณะดังกล่าวสะท้อนข้อจำกัดด้านความรู้สุขภาพและทรัพยากรในการจัดการตนเองอย่างชัดเจน

ด้านสุขภาพ พบว่าผู้ป่วยมีโรคร่วมหลายโรค โดยพบความดันโลหิตสูงร่วมกับเบาหวานร้อยละ 27.86 ($n = 39$) และร่วมกับไขมันในเลือดสูงร้อยละ 28.57 ($n = 40$) นอกจากนี้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในระยะ CKD stage 3a–3b ร้อยละ 66.43 ($n = 93$) ซึ่งเป็นระยะที่โรคเริ่มมีความรุนแรง ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตตัวบนเท่ากับ 129.16 ± 16.1 mmHg อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าร้อยละ 20 ($n = 28$) มีค่าความดันโลหิตมากกว่า 140/90 mmHg และมีเพียงร้อยละ 28.57 ($n = 40$) ที่สามารถควบคุม HbA1c ได้ดี ($< 6.5\%$) ขณะที่ร้อยละ 45 ($n = 63$) ไม่ได้เป็นเบาหวานและไม่ได้ตรวจ HbA1c สะท้อนว่าการควบคุมโรคยังไม่ครอบคลุมและยังมีความเสี่ยงต่อการดำเนินโรค

ด้านพฤติกรรมจัดการตนเอง พบว่าผู้ป่วยมีพฤติกรรมบางด้านที่เหมาะสม โดยร้อยละ 66 ($n = 92$) รับประทานอาหารไม่เค็ม และร้อยละ 96.4 ($n = 135$) รับประทานยาและมาตามนัดอย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ยังพบพฤติกรรมเสี่ยง ได้แก่ การบริโภคอาหารเค็มร้อยละ 34 ($n = 48$) และอาหารไขมันสูงร้อยละ 28.4 ($n = 40$) ในด้านกิจกรรมทางกาย พบว่าร้อยละ 51.4 ($n = 72$) มีกิจกรรมทางกายในระดับเบาอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1–2 ครั้ง ขณะที่ร้อยละ 31.4 ($n = 44$) ไม่ออกกำลังกายเลย แสดงให้เห็นว่าการปรับพฤติกรรมยังไม่ครอบคลุมทุกด้าน

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมสุขภาพโดยรวม พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ($\text{Mean} = 3.01 \pm 1.46$) โดยพฤติกรรมด้านอาหารมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\text{Mean} = 3.10 \pm 1.47$) รองลงมาคือการจัดการความเครียด

(Mean = 2.99 ± 1.42) และต่ำที่สุดคือการออกกำลังกาย (Mean = 2.97 ± 1.42) สะท้อนว่าผู้ป่วยสามารถควบคุมพฤติกรรมบางด้านได้ แต่ยังขาดความต่อเนื่องและสมดุลในภาพรวม

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตนเองพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลและสุขภาพมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผู้ป่วยอายุ ≤ 70 ปี มีคะแนนการจัดการตนเองสูงกว่ากลุ่ม ≥ 71 ปี (3.24 ± 0.48 vs 2.96 ± 0.47 ; $p = 0.017$) ผู้ที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มประถมศึกษา (3.29 ± 0.51 vs 2.97 ± 0.46 ; $p = 0.025$) ผู้ที่มีรายได้ $\geq 5,000$ บาทมีคะแนนสูงกว่า (3.18 ± 0.50 vs 2.95 ± 0.47 ; $p = 0.021$) และผู้ที่มีผู้ดูแลมีคะแนนสูงกว่าผู้ที่ดูแลตนเอง (3.14 ± 0.46 vs 2.78 ± 0.45 ; $p = 0.003$)

ด้านสุขภาพ พบว่าผู้ป่วยระยะ CKD 1–2 มีคะแนนการจัดการตนเองสูงกว่าระยะ 3 อย่างมีนัยสำคัญ (3.32 ± 0.44 vs 3.01 ± 0.47 vs 2.79 ± 0.43 ; $p = 0.002$) รวมถึงผู้ที่ควบคุม HbA1c ได้ดี ($< 6.5\%$) มีคะแนนสูงกว่า (3.36 ± 0.42 vs 2.92 ± 0.49 ; $p = 0.005$) และผู้ที่ควบคุมความดันโลหิตได้ ($< 140/90$ mmHg) มีคะแนนสูงกว่าเช่นกัน (3.16 ± 0.46 vs 2.91 ± 0.48 ; $p = 0.030$)

พฤติกรรมสุขภาพทุกด้านมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการจัดการตนเองอย่างมีนัยสำคัญ โดยพฤติกรรมด้านอาหารมีความสัมพันธ์สูงที่สุด ($r = 0.43$, $p < .001$) รองลงมาคือการออกกำลังกาย ($r = 0.35$, $p = 0.001$) และการจัดการความเครียด ($r = 0.29$, $p = 0.004$) แสดงให้เห็นว่าการปรับพฤติกรรมสุขภาพเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการจัดการตนเองของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

ผลการศึกษาเชิงคุณภาพ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ระยะที่ 4–5 และบุคลากรสุขภาพ พบว่า

กลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 พบว่า ขาดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับโรค โดยมองว่าเป็นเพียงโรคเรื้อรังทั่วไป ทำให้ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการควบคุมโรคอย่างต่อเนื่อง แม้จะสามารถปรับพฤติกรรมพื้นฐานบางด้านได้ เช่น การลดการบริโภคอาหารเค็มหรือการรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอ แต่ยังขาดความต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านการออกกำลังกายและการควบคุมอาหารในระยะยาว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อจำกัดด้านอายุ สุขภาพร่างกาย และเศรษฐกิจ ดังสะท้อนจากคำให้สัมภาษณ์ว่า “ก็รู้ว่าเป็นโรคไต แต่ไม่ได้คิดว่าต้องดูแลอะไรเยอะ แคกินยาก็พอ” และ “บางวันก็คุมอาหารได้ แต่บางวันก็ลืมหรือทำไม่ได้ต่อเนื่อง”

กลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4–5 พบว่า ผู้ป่วยมีความกลัวต่อการล้างไต และมองว่าเป็นระยะสุดท้ายของชีวิต ส่งผลให้เกิดทัศนคติด้านลบต่อการดูแลสุขภาพตั้งแต่ระยะเริ่มต้น อีกทั้งยังสะท้อนประสบการณ์ตรงว่าการไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมสุขภาพตั้งแต่ระยะต้นของโรค ส่งผลให้เกิดการดำเนินโรคที่รวดเร็วและเข้าสู่ระยะรุนแรง ดังคำกล่าวว่า “กลัวต้องล้างไตมาก เห็นคนอื่นแล้วทรมาน” และ “ถ้าย้อนกลับไปได้ น่าจะดูแลตัวเองตั้งแต่แรก”

กลุ่มบุคลากรสุขภาพ พบว่า ระบบบริการในปัจจุบันยังเน้นการให้ความรู้มากกว่าการติดตามและสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถปรับพฤติกรรมได้อย่างยั่งยืน อีกทั้งบุคลากรยังเห็นว่าผู้ป่วยแต่ละรายมีบริบทแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนสุขภาพเฉพาะบุคคล ดังคำสะท้อนว่า “เราสอนผู้ป่วยเยอะ แต่เขากลับไปแล้วไม่ได้ทำต่อ” และ “ผู้ป่วยแต่ละคนไม่เหมือนกัน ต้องมีแผนเฉพาะราย”

เมื่อสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบประเด็นสำคัญว่า ผู้ป่วยยังมีช่องว่างด้านความรู้และการรับรู้โรค ขาดแรงจูงใจและความต่อเนื่องในการปรับพฤติกรรม รวมถึงเผชิญข้อจำกัดจากบริบทชีวิตและระบบบริการ ในขณะเดียวกัน ทั้งผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพมีความเห็นสอดคล้องกันว่า การมี “โค้ชสุขภาพ” ที่ช่วยสนับสนุนการตั้งเป้าหมาย วางแผน ติดตาม และให้กำลังใจอย่างต่อเนื่อง เป็นกลไกสำคัญในการเสริมแรงจูงใจและเพิ่มศักยภาพในการจัดการตนเองของผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในบริบทของชุมชน โดยสรุป ผลการศึกษาเชิงคุณภาพสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการตนเองของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ความต่อเนื่องของพฤติกรรม และบริบทชีวิต ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการดูแลที่บูรณาการแนวความคิดโค้ชสุขภาพจึงมีความเหมาะสมในการตอบโจทย์ช่องว่างดังกล่าว และสามารถส่งเสริมการจัดการตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

สรุปผลการศึกษาระยะที่ 1 พบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ยังมีข้อจำกัดในการจัดการตนเอง ทั้งด้านความรู้ ความต่อเนื่องของพฤติกรรม และบริบทชีวิต โดยแม้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติพฤติกรรมบางด้านได้ แต่ยังไม่ครอบคลุมและไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะด้านการออกกำลังกายและการควบคุมอาหาร ขณะเดียวกันยังพบปัญหาการควบคุมตัวชี้วัดทางคลินิกที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายในบางรายปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตนเอง ได้แก่ ลักษณะส่วนบุคคล สภาพสุขภาพ การมีผู้ดูแล และพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งสะท้อนว่าการพัฒนาการดูแลจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้ป่วยในแต่ละราย ด้านข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า ผู้ป่วยยังขาดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับโรค ขาดแรงจูงใจและความต่อเนื่องในการปรับพฤติกรรม รวมถึงเผชิญข้อจำกัดจากบริบทชีวิต ขณะที่ระบบบริการยังเน้นการให้ความรู้มากกว่าการติดตามและสนับสนุนพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ประเด็นสำคัญที่นำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบในระยะที่ 2 ได้แก่ การส่งเสริมการจัดการตนเองอย่างเป็นระบบ การพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพอย่างต่อเนื่อง การจัดทำแผนสุขภาพรายบุคคล และการใช้กระบวนการโค้ชสุขภาพเพื่อสนับสนุน ติดตาม และเสริมแรงจูงใจของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างยั่งยืนในบริบทชุมชน

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการตนเองโดยประยุกต์ใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ สำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3

จากผลการศึกษาระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 โดยบูรณาการแนวคิด Self-Management Theory ร่วมกับ Health Coaching ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้สูงอายุในชุมชน รูปแบบดังกล่าวมีลักษณะเป็นโปรแกรมโค้ชสุขภาพที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในการตั้งเป้าหมายร่วมกับผู้ดูแลสุขภาพ การจัดทำแผนสุขภาพรายบุคคล การลงมือปฏิบัติตามแผน การติดตามอย่างต่อเนื่อง และการประเมินผลเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพฤติกรรมอย่างเหมาะสม

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นตั้งอยู่บนปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ปัจจัยด้านโครงสร้างของผู้ป่วย เช่น อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากครอบครัวหรือชุมชน รวมถึงปัจจัยด้านสุขภาพ เช่น ระยะของโรคไต ความดันโลหิต และระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งล้วนมีผลต่อความสามารถในการจัดการตนเองของผู้ป่วย กระบวนการสำคัญของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งเป้าหมายร่วม (goal setting) การวางแผนสุขภาพรายบุคคล (individualized health planning) การลงมือปฏิบัติ (action implementation) การติดตามและให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (monitoring and feedback) และการประเมินผลพร้อมปรับแผน

(evaluation and adjustment) โดยกระบวนการดังกล่าวดำเนินไปอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของโปรแกรม รูปแบบมุ่งเน้นการพัฒนาพฤติกรรมกรรมการจัดการตนเองใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) การจัดการโภชนาการ เช่น การลดการบริโภคโซเดียมและการรับประทานโปรตีนอย่างเหมาะสม 2) การมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมกับวัยและสภาพร่างกาย และ 3) การจัดการความเครียดผ่านกิจกรรมผ่อนคลายและการสนับสนุนทางอารมณ์ ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากรูปแบบนี้ ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของพฤติกรรมกรรมการจัดการตนเอง การเสริมสร้างความสามารถและความมั่นใจในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย (self-efficacy และ health literacy) การชะลอการเสื่อมของไต และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในระยะยาว

รูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพนี้ดำเนินการเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้รูปแบบการโค้ชรายบุคคลควบคู่กับการติดตามอย่างต่อเนื่อง โค้ชสุขภาพซึ่งผ่านการอบรมเฉพาะด้านทำหน้าที่สนับสนุนผู้ป่วยในการตั้งเป้าหมาย การปฏิบัติตามแผน และการประเมินผล มีการติดตามผู้ป่วยเป็นรายสัปดาห์ และประเมินผลทุก 4 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในบริบทของชุมชน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การดำเนินรูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1-3 (ระยะเวลา 3 เดือน)

กิจกรรมหลักของโปรแกรม	บทบาทของโค้ชสุขภาพ	วิธีดำเนินกิจกรรม	การติดตามและประเมินผล
1. โค้ชอาหารไตดี	- ให้ความรู้และคำแนะนำรายบุคคล - ช่วยตั้งเป้าหมายด้านอาหาร - ติดตาม/สะท้อนผล	- เวิร์กช็อปเมนูอาหารจำกัดโซเดียม-โปรตีน - จัดทำบันทึกอาหารรายบุคคล - ติดตามคำแนะนำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง	- ความถี่การบริโภคอาหารเค็ม/ทอด - คะแนนพฤติกรรมด้านอาหาร - ความสม่ำเสมอในการบันทึกอาหาร
2. โค้ชการเคลื่อนไหว	- แนะนำกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ - กระตุ้นและเสริมแรงการออกกำลังกาย - ปรับกิจกรรมตามสภาพร่างกาย	- กิจกรรมกลุ่มยืดเหยียด-เดินช้า-ทำสวน - ใช้โปสเตอร์ท่าออกกำลังกายเบา - ติดตามรายสัปดาห์	- ความถี่กิจกรรมทางกายต่อสัปดาห์ - คะแนนพฤติกรรมการออกกำลังกาย - ความพึงพอใจต่อการเคลื่อนไหว
3. โค้ชใจใส ไตแข็งแรง	- เป็นผู้ฟังและสนับสนุนทางอารมณ์ - ช่วยเสริมทักษะผ่อนคลายความเครียด - เผื่อระวังสุขภาพจิต	- ฝึกสมาธิ ฟังเพลง เขียนบันทึก - กลุ่มย่อยพูดคุยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง - ประเมินความเครียดทุก 4 สัปดาห์	- คะแนนการจัดการความเครียด - ระดับความเครียด (แบบประเมินสั้น) - การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม
กระบวนการโค้ชร่วม (ตลอดโปรแกรม)	ตั้งเป้าหมาย วางแผน ติดตาม และปรับแผนร่วมกับผู้ป่วย	- Goal setting → Planning → Action → Monitoring → Evaluation	- คะแนนการจัดการตนเองรวม - ความสม่ำเสมอในการปฏิบัติตามแผน

ระยะที่ 3 ทดลองและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นต่อการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และตัวชี้วัดทางคลินิก โดยเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง และระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ

สมมติฐานการวิจัย

3.1 การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีข้อมูลทั่วไปและตัวชี้วัดทางคลินิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) โดยมีสัดส่วนเพศ อายุ การศึกษา รายได้ และการมีผู้ดูแลใกล้เคียงกัน ผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในระยะ CKD 1–2 ค่าเฉลี่ย SBP (132.4 ± 9.8 vs 131.8 ± 10.1 mmHg), eGFR (61.2 ± 18.4 vs 62.0 ± 17.9 ml/min/1.73m²) และ HbA1c (6.9 ± 0.9 vs $6.8 \pm 1.0\%$) ใกล้เคียงกัน สะท้อนความเท่าเทียมของกลุ่มก่อนการทดลอง และความเหมาะสมต่อการเปรียบเทียบผลลัพธ์ในระยะที่ 3

3.2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ

3.2.1 เปรียบเทียบคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ก่อนและหลังทดลอง

ผลการวิเคราะห์ด้วย Paired t-test พบว่า หลังทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพทุกด้านเพิ่มขึ้นกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$ ทุกตัวแปร) ขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบไม่พบการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังทดลอง อย่างมีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดังตารางที่ 2 ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ (Within-group comparison) ก่อนและหลังทดลอง (N = 60)

ตัวแปร	กลุ่ม	ก่อนทดลอง Mean $\pm$ SD	หลังทดลอง Mean $\pm$ SD	t-test	p-value
คะแนนการจัดการตนเองรวม	ทดลอง	3.05 $\pm$ 0.43	4.02 $\pm$ 0.38	8.74	< .001*
	เปรียบเทียบ	3.08 $\pm$ 0.41	3.15 $\pm$ 0.40	1.27	0.214
พฤติกรรมด้านอาหาร	ทดลอง	3.21 $\pm$ 0.48	4.12 $\pm$ 0.41	9.12	< .001*
	เปรียบเทียบ	3.18 $\pm$ 0.46	3.25 $\pm$ 0.45	1.35	0.187
การออกกำลังกาย	ทดลอง	2.85 $\pm$ 0.67	3.78 $\pm$ 0.59	7.96	< .001*
	เปรียบเทียบ	2.90 $\pm$ 0.65	2.96 $\pm$ 0.63	1.05	0.301
การผ่อนคลายความเครียด	ทดลอง	3.10 $\pm$ 0.54	4.05 $\pm$ 0.47	8.21	< .001*
	เปรียบเทียบ	3.12 $\pm$ 0.52	3.18 $\pm$ 0.50	1.14	0.266

* $p < .05$

3.2.2 เปรียบเทียบคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ก่อนและหลังทดลอง

ผลการวิเคราะห์ด้วย ANCOVA โดยควบคุมค่าก่อนการทดลอง พบว่า หลังทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพทุกด้านสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) โดยมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง สะท้อนว่ารูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพ มีประสิทธิผลเหนือการดูแลตามปกติ แม้ควบคุมความแตกต่างของค่าก่อนการทดลองแล้ว ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยใช้ ANCOVA (N = 60)

ตัวแปรตาม	กลุ่ม	ก่อนทดลอง (Mean ± SD)	หลังทดลอง (Mean ± SD)	Adjusted Mean หลัง ทดลอง ± SE	F (ANCOVA)	p-value	Partial η^2
คะแนนการจัดการตนเองรวม	ทดลอง	3.05 ± 0.43	4.02 ± 0.38	4.01 ± 0.07	28.46	< .001*	0.33
	เปรียบเทียบ	3.08 ± 0.41	3.15 ± 0.40	3.17 ± 0.07			
พฤติกรรมด้านอาหาร	ทดลอง	3.21 ± 0.48	4.12 ± 0.41	4.10 ± 0.08	31.12	< .001*	0.35
	เปรียบเทียบ	3.18 ± 0.46	3.25 ± 0.45	3.26 ± 0.08			
การออกกำลังกาย	ทดลอง	2.85 ± 0.67	3.78 ± 0.59	3.76 ± 0.09	24.87	< .001*	0.30
	เปรียบเทียบ	2.90 ± 0.65	2.96 ± 0.63	2.98 ± 0.09			
การผ่อนคลาย	ทดลอง	3.10 ± 0.54	4.05 ± 0.47	4.03 ± 0.08	26.41	< .001*	0.32
ความเครียด	ทดลอง	3.12 ± 0.52	3.18 ± 0.50	3.19 ± 0.08			

*p < .05

3.2.3 เปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกประกอบด้วยค่า eGFR ค่าความดันโลหิต และ HbA1c ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ก่อนและหลังทดลอง

ผลการวิเคราะห์ด้วย ANCOVA โดยควบคุมค่าก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีผลลัพธ์ทางคลินิกดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยมีค่า eGFR สูงกว่า และค่าความดันโลหิต HbA1c และ UPCR ต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ สะท้อนว่ารูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพมีประสิทธิภาพในการชะลอการเสื่อมของไตและควบคุมปัจจัยเสี่ยงทางคลินิกได้ดีกว่าการดูแลตามปกติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกประกอบด้วยค่า eGFR ค่าความดันโลหิต และ HbA1c ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ก่อนและหลังทดลอง โดยใช้ ANCOVA (N = 60)

ตัวชี้วัดทางคลินิก	กลุ่ม	ก่อนทดลอง (Mean ± SD)	หลังทดลอง (Mean ± SD)	Adjusted Mean หลัง ทดลอง ± SE	F (ANCOVA)	p-value	Partial η^2
eGFR (ml/min/1.73 m ²)	ทดลอง	61.2 ± 18.4	63.8 ± 18.1	63.6 ± 1.1	6.84	0.011*	0.11
	เปรียบเทียบ	62.0 ± 17.9	61.1 ± 18.3	61.3 ± 1.1			
SBP (mmHg)	ทดลอง	132.4 ± 9.8	126.1 ± 8.7	126.4 ± 1.3	9.72	0.003*	0.15
	เปรียบเทียบ	131.8 ± 10.1	130.2 ± 9.9	130.1 ± 1.3			
DBP (mmHg)	ทดลอง	76.8 ± 7.9	72.4 ± 7.1	72.6 ± 1.1	8.41	0.005*	0.13
	เปรียบเทียบ	77.2 ± 8.1	76.5 ± 7.8	76.3 ± 1.1			
HbA1c (%)	ทดลอง	6.9 ± 0.9	6.4 ± 0.7	6.41 ± 0.09	7.96	0.007*	0.12
	เปรียบเทียบ	6.8 ± 1.0	6.7 ± 0.9	6.72 ± 0.09			
UPCR (mg/g)	ทดลอง	182 ± 64	141 ± 58	143 ± 7.4	10.28	0.002*	0.16
	เปรียบเทียบ	176 ± 61	170 ± 63	169 ± 7.4			

*p < .05

วิจารณ์

อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ สภาพปัญหา ระดับการจัดการตนเอง และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ มีการศึกษาต่ำ รายได้จำกัด และมีโรคร่วมหลายโรค สะท้อนบริบทโรคไม่ติดต่อเรื้อรังของประเทศไทย^(2–3) โดยมีระดับการจัดการตนเองปานกลาง และมีข้อจำกัดด้านความรู้ ความต่อเนื่องของพฤติกรรม และบริบทชีวิต ซึ่งอธิบายได้ตามแนวคิด Individual and Family Self-Management Theory⁽¹⁰⁾ ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ health literacy, self-efficacy และ social support^(18–19) ประกอบกับผลเชิงคุณภาพที่สะท้อน “knowledge–behavior gap” และการขาดแรงจูงใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในบริบทชุมชนไทย⁽²⁰⁾

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้ Health Coaching รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย goal setting, individualized care, continuous follow-up ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่ค้นพบในระยะที่ 1 โดยตรง กลไกสำคัญของรูปแบบคือการเสริม self-efficacy ผ่านกระบวนการโค้ช เช่น การตั้งเป้าหมายร่วม การให้ feedback และการติดตามต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการตนเอง⁽¹⁰⁾ และแนวคิด Chronic Care Model ที่เน้นการดูแลต่อเนื่อง⁽¹⁵⁾ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา สนับสนุนว่าการใช้ health coaching สามารถเพิ่ม adherence และพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง^(21–23) อธิบายได้ว่ารูปแบบที่พัฒนามี “mechanism–based intervention” ที่ตอบโจทย์ปัญหาจริง

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อทดลองและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นต่อการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และตัวชี้วัดทางคลินิก

สมมติฐานที่ 1 หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพสูงขึ้น พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนว่ากระบวนการโค้ชสุขภาพสามารถส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้จริง กลไกที่อธิบายผลลัพธ์นี้คือการเพิ่ม self-efficacy การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการได้รับ feedback อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับ systematic review ที่พบว่า health coaching ส่งผลต่อ self-management behaviors อย่างมีนัยสำคัญ^(21, 23) และการสนับสนุนการจัดการตนเองในผู้ป่วย CKD⁽²⁴⁾ ยืนยันว่า “behavior change ต้องอาศัยกระบวนการไม่ใช่ความรู้เพียงอย่างเดียว”

สมมติฐานที่ 2 กลุ่มทดลองมีผลลัพธ์ดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์ด้วย ANCOVA พบว่ากลุ่มทดลองมีผลลัพธ์สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ แม้ควบคุมค่าก่อนทดลองแล้วแสดงให้เห็นว่า “intervention effect” เกิดจากรูปแบบการโค้ชโดยตรง โดยกลไกสำคัญคือ continuous coaching support, individualized care และ behavioral reinforcement สอดคล้องกับ meta-analysis และ systematic review ที่พบว่า intervention ที่มีองค์ประกอบของ coaching ให้ผลดีกว่าการดูแลตามปกติ^(22–23) สะท้อนข้อจำกัดของระบบบริการแบบเดิมที่เน้นเพียงการให้ความรู้

สมมติฐานที่ 3 กลุ่มทดลองมีผลลัพธ์ทางคลินิกดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ผลการศึกษา พบว่ากลุ่มทดลองมีค่า eGFR ดีขึ้น และสามารถควบคุมความดันโลหิต HbA1c และโปรตีนในปัสสาวะได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการตนเองสามารถส่งผลต่อผลลัพธ์ทางคลินิกได้จริง ผลลัพธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ผ่าน behavioral change pathway กล่าวคือ การปรับพฤติกรรมด้านอาหาร การออกกำลังกาย

และการจัดการความเครียด ส่งผลให้สามารถควบคุมปัจจัยเสี่ยงทางคลินิกได้ดีขึ้น และมีส่วนช่วยชะลอการเสื่อมของไต สอดคล้องกับหลักฐานที่พบว่า self-management intervention สามารถปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิกในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังได้⁽²⁴⁻²⁵⁾ รวมถึงหลักฐานเชิง meta-analysis ที่ยืนยันว่าการควบคุมปัจจัยทางคลินิกมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ของผู้ป่วย CKD⁽²⁶⁾ และเป็นไปตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง^(8,27) โดยกลไกสำคัญคือการเสริม self-efficacy ความต่อเนื่องของพฤติกรรม และการติดตามอย่างเป็นระบบ ซึ่งทำให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพได้อย่างสม่ำเสมอ และนำไปสู่ผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีขึ้นในระยะยาว

การศึกษานี้ยืนยันว่าการจัดการตนเองในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังเป็น “multifactorial process” ไม่ใช่เพียงการให้ความรู้ โดยปัญหาหลักคือ แรงจูงใจ ความต่อเนื่อง และบริบทชีวิต สอดคล้องกับผลเชิงคุณภาพ และงานวิจัยในบริบทชุมชนไทย⁽²⁵⁾ Health Coaching จึงทำหน้าที่เป็น “ตัวเชื่อม (bridge) ระหว่างความรู้การปฏิบัติส่งผลต่อผลลัพธ์สุขภาพ” โดยสรุป ผลการวิจัยสนับสนุนสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ และแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพมีประสิทธิผลอย่างชัดเจนในด้านการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และผลลัพธ์ทางคลินิก ภายใต้กลไกสำคัญคือ self-efficacy, continuous coaching และ individualized care ซึ่งมีศักยภาพสูงในการนำไปใช้ในระบบบริการปฐมภูมิ เพื่อชะลอการดำเนินโรคไตเรื้อรังอย่างยั่งยืนในระดับชุมชนและระบบสุขภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

รูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพสามารถส่งเสริมการจัดการตนเอง พฤติกรรมสุขภาพ และปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ควรนำรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในหน่วยบริการปฐมภูมิ โดยเน้นการตั้งเป้าหมายรายบุคคล การติดตามต่อเนื่อง และการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ เพื่อแก้ปัญหาความไม่ต่อเนื่องของพฤติกรรมและส่งเสริมการดูแลตนเองอย่างยั่งยืน

2. ควรพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านทักษะการโค้ชสุขภาพ โดยเฉพาะการสื่อสารเชิงจูงใจ การตั้งเป้าหมายร่วม และการติดตามพฤติกรรม เพื่อเสริมความมั่นใจในการปฏิบัติและเพิ่มความต่อเนื่องของพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วย

3. การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนมีความสำคัญในการสนับสนุนการปรับพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดด้านบริบทชีวิตที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการตนเอง

4. ควรพัฒนาการติดตามและประเมินผลที่เชื่อมโยงทั้งพฤติกรรมสุขภาพและตัวชี้วัดทางคลินิก เพื่อให้สามารถสะท้อนผลลัพธ์ของการดูแลได้อย่างชัดเจนและนำไปสู่การปรับแผนรายบุคคลอย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาระยะยาวและการขยายผลในบริบทอื่น เพื่อยืนยันความยั่งยืนและศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในระบบสุขภาพ

สรุปผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการตนเองโดยใช้แนวคิดโค้ชสุขภาพมีประสิทธิผลในการเพิ่มระดับการจัดการตนเองและพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1–3 โดยเฉพาะด้านอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด นอกจากนี้ รูปแบบยังส่งผลให้ตัวชี้วัดทางคลินิก

ดีขึ้น ได้แก่ การทำงานของไต ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด และโปรตีนในปัสสาวะ สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างการรักษาปรับพฤติกรรมสุขภาพกับผลลัพธ์ทางคลินิกอย่างเป็นระบบ ดังนั้น รูปแบบนี้จึงมีประสิทธิผลต่อทั้ง พฤติกรรมสุขภาพและผลลัพธ์ทางคลินิก และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในระบบบริการปฐมภูมิ เพื่อส่งเสริมการจัดการตนเองและชะลอการดำเนินโรคไตเรื้อรังในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังและผู้ดูแลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณบุคลากรสาธารณสุขในเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิหนองแก และโรงพยาบาลอุทัยธานี ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

1. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global burden of disease study 2019 (GBD 2019) results. Seattle (WA): Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020.
2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. National report on noncommunicable diseases: diabetes, hypertension and related risk factors. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2022.
3. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Epidemiology of chronic kidney disease in Thailand. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2021.
4. Hfocus News Agency. Rising burden of chronic kidney disease in Thailand: one in 25 patients with diabetes and hypertension develops CKD. Bangkok: Hfocus; 2023.
5. National Health Security Office. Chronic kidney disease (CKD). Bangkok: National Health Security Office; 2020.
6. The Coverage. Thailand's chronic kidney disease crisis: what happens if no action is taken? Bangkok: The Coverage; 2023.
7. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis. 2002;39(Suppl 1):S1–266.
8. The Nephrology Society of Thailand. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease management. Bangkok: The Nephrology Society of Thailand; 2022.
9. Ibrahim H, Mondress M, Tello A, Fan Y, Koopmeiners J, Thomas W. An alternative formula to the Cockcroft–Gault and MDRD equations in predicting GFR. Kidney Int. 2005;68(2):1,053–8.
10. Ryan P, Sawin KJ. The individual and family self-management theory: background and perspectives. Nurs Outlook. 2009;57(4):217–25.
11. Oliveira JS, Sherrington C, Zheng ER, Franco MR. Effect of health coaching on chronic conditions: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2020;10:e035420.
12. Health Data Center (HDC). Chronic kidney disease data of Nongkae Primary Care Network, Mueang Uthai Thani District, Uthai Thani Province; 2022–2024.

13. Lampang Hospital Journal Editorial Board. Self-care practices to reduce risk and slow progression of chronic kidney disease. *Lampang Hosp J*. 2014;34(2):45–52.
14. World Health Organization. Innovative care for chronic conditions: building blocks for action. Geneva: World Health Organization; 2002.
15. Wagner EH, Austin BT, Von Korff M. Organizing care for patients with chronic illness. *Milbank Q*. 1996;74(4):511–44.
16. Cochran WG. Sampling techniques. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1977.
17. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
18. Kivelä K, Elo S, Kyngäs H, Kääriäinen M. The effects of health coaching on adult patients with chronic diseases: a systematic review. *Patient Educ Couns*. 2022;105(5):957–68.
19. O'Connor S, Hanlon P, O'Donnell CA, Garcia S, Glanville J, Mair FS. Understanding factors affecting patient adherence to self-management interventions for chronic diseases: a systematic review. *BMC Public Health*. 2023;23:112.
20. Zhang Y, Liu C, Luo S, Xie Y, Liu F, Li X. Effectiveness of health coaching interventions for patients with chronic diseases: a meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2022;129:104214.
21. Chen SH, Tsai YF, Sun CY, Wu IW, Lee CC, Wu MS. The impact of self-management support on outcomes in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2021;36(2):249–60.
22. Kelly JT, Campbell KL, Hoffmann T, Reidlinger DP. Healthy dietary patterns and risk of chronic kidney disease progression: a systematic review. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2023;18(4):584–596.
23. Peng S. Health literacy and its association with self-management in patients with chronic kidney disease: a cross-sectional study. *BMC Nephrol*. 2022;23:67.
24. Li H. Social support, self-efficacy and self-management among patients with chronic kidney disease: a structural equation model. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5):4,123.
25. Jiraporncharoen W, Srisuphan W, Nantsupawat R. Self-management behaviors among patients with chronic kidney disease in community settings in Thailand. *Thai J Nurs Res*. 2022;26(3):45–58.
26. Phrommintikul A, Haas SJ, Elvik M, Krum H. Mortality and target hemoglobin concentrations in chronic kidney disease patients treated with erythropoietin: a meta-analysis. *J Am Soc Nephrol*. 2021;32(1):45–56.
27. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). KDIGO 2022 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl*. 2022;12(1):S1–115.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Seroprotection Against COVID-19 Among Urban Migrant Workers:

Evidence to Inform Health Screening Policy

Watcharanan Chakchuai

Kanchanaporn Uasuwat

Chanissara Junmuang

Suksont Jittimane

Institute for Urban Disease Control and Prevention, Department of Disease Control

Received: January 30, 2026 | Revised: April 9, 2026 | Accepted: May 6, 2026

Abstract

Post-pandemic surveillance of COVID-19 remains essential, particularly among migrant workers who represent a vulnerable population in urban settings. Assessment of seroprotection provides a more comprehensive reflection of population immunity than relying solely on acute infection testing. This study aimed to evaluate the level of immunity against COVID-19 among migrant workers in urban areas and to support appropriate health screening approaches for work permit renewal. A cross-sectional study was conducted among 975 migrant workers who voluntarily participated in health screening programs in Bangkok between September 16 and December 31, 2022. Anti-SARS-CoV-2 IgG levels were measured using the electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) method. Data were analyzed using descriptive statistics and the Chi-square test. The results showed that 90.1% of participants had immunity against COVID-19, while 9.9% had no detectable immunity. A statistically significant association was found between immunity levels and the time elapsed since vaccination ($p < 0.01$), particularly among individuals who had received their last vaccine dose more than four months prior. These findings highlight an immunity gap among migrant workers and support the use of serological assessment as a surveillance tool to inform and improve health screening strategies. The study recommends integrating booster vaccination with routine health screening through a One Stop Service approach.

Correspondence: Watcharanan Chakchuai **E-mail:** watcharanan.ch@gmail.com

ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง: ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงแนวทางการตรวจสุขภาพ

วัชรนันท์ จักรช่วย

กาญจนาพร เอื้อสวัณน์

ชนิสรา จันทรเมือง

สุขสันต์ จิตติมณี

สถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง กรมควบคุมโรค

วันรับ: 30 มกราคม 2569 | วันแก้ไข: 9 เมษายน 2569 | วันตอบรับ: 6 พฤษภาคม 2569

บทคัดย่อ

การเฝ้าระวังโรคโควิด 19 ในระยะหลังการระบาดยังคงมีความสำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานข้ามชาติซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเปราะบางในเขตเมือง การประเมินระดับภูมิคุ้มกัน (seroprotection) สามารถสะท้อนสถานการณ์ภูมิคุ้มกันในประชากรได้ดีกว่าการตรวจหาเชื้อเพียงอย่างเดียว การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง สนับสนุนแนวทางการตรวจสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับแรงงานข้ามชาติต่ออายุใบอนุญาตทำงาน โดยมีรูปแบบการศึกษาเป็นภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ อาสาสมัครแรงงานข้ามชาติที่มารับบริการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 975 คน เก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 16 กันยายน – 31 ธันวาคม 2565 โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ ได้แก่ แรงงานข้ามชาติอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ และสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาโดยสมัครใจ เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ที่ไม่สามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อมูลได้ นำมาตรวจวัด Anti-SARS-CoV-2 IgG ด้วยหลักการ ECLIA วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและ Chi-square test ผลการศึกษาพบว่าแรงงานร้อยละ 90.1 มีภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ขณะที่ร้อยละ 9.9 ไม่มีภูมิคุ้มกัน โดยระดับภูมิคุ้มกันมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาหลังได้รับวัคซีนอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยเฉพาะในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนนานเกิน 4 เดือน ซึ่งการศึกษานี้ชี้ให้เห็นช่องว่างทางภูมิคุ้มกันในแรงงานข้ามชาติ และสนับสนุนการใช้การประเมินภูมิคุ้มกันเป็นเครื่องมือเฝ้าระวัง เพื่อพัฒนาแนวทางการตรวจสุขภาพ โดยเสนอให้บูรณาการการให้วัคซีนกระตุ้นร่วมกับการตรวจสุขภาพในรูปแบบจุดบริการเดียว

ติดต่อผู้พิมพ์: วัชรนันท์ จักรช่วย

อีเมล: watcharanan.ch@gmail.com

Keywords	คำสำคัญ
Migrant Workers	แรงงานข้ามชาติ
COVID-19 Seroprevalence	ความชุกของภูมิคุ้มกันโควิด 19
Anti-SARS-CoV-2 IgG	ภูมิคุ้มกันชนิด IgG ต่อเชื้อ SARS-CoV-2
Health Screening Protocols	แนวทางการตรวจสุขภาพ
Urban Health	สุขภาพเขตเมือง

บทนำ

ปัจจุบันโรคโควิด 19 ได้เปลี่ยนสถานะจากโรคติดต่ออันตรายเข้าสู่โรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังในระบบสาธารณสุข⁽¹⁾ อย่างไรก็ตาม ยังคงเป็นปัญหาสำคัญ โดยเฉพาะในประชากรกลุ่มเปราะบาง เช่น แรงงานข้ามชาติเขตเมือง⁽²⁰⁾ ซึ่งเป็นประชากรที่มีความซับซ้อนในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพ สภาพความเป็นอยู่ที่แออัด และการเคลื่อนย้ายแรงงานอย่างต่อเนื่อง อันเป็นปัจจัยที่เอื้อต่อการแพร่กระจายของโรค⁽¹³⁾

ระบบการตรวจคัดกรองสุขภาพแรงงานข้ามชาติเพื่อต่ออายุใบอนุญาตทำงานในปัจจุบัน มุ่งเน้นการคัดกรองโรคติดต่อที่สำคัญ เช่น วัณโรค และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์⁽¹²⁾ อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวยังไม่ครอบคลุมโรคติดเชื้อทางระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคโควิด 19 ซึ่งอยู่ในระยะเฝ้าระวัง⁽¹⁾ และยังขาดแนวทางที่ชัดเจนในการประเมินสถานะภูมิคุ้มกันของแรงงานข้ามชาติ โดยเฉพาะในบริบทของการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน⁽¹³⁾

การตรวจหาเชื้อในระยะเฉียบพลันสามารถบ่งชี้สถานะการติดเชื้อในช่วงเวลานั้นได้⁽⁶⁾ แต่ไม่สามารถสะท้อนระดับภูมิคุ้มกันของประชากรได้อย่างครอบคลุม⁽⁵⁾ ในทางตรงกันข้าม การประเมินระดับภูมิคุ้มกัน (seroprevalence) โดยการตรวจ Anti-SARS-CoV-2 IgG สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินภูมิคุ้มกันของประชากร⁽⁷⁾ ประเมินความมั่นคงทางสุขภาพ และวางแผนการให้วัคซีนได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังสนับสนุนการเฝ้าระวังเชิงรุก (sero-surveillance) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁸⁾

นอกจากนี้ หลักฐานจากการศึกษาก่อนหน้าพบว่าระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาหลังได้รับวัคซีน⁽³⁾ โดยเฉพาะในช่วง 4 – 6 เดือนหลังการฉีดวัคซีน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงในการติดเชื้อ⁽⁴⁾

แม้ว่าจะมีการศึกษาระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในประชากรทั่วไปอย่างต่อเนื่อง⁽⁷⁾ แต่ข้อมูลในกลุ่มแรงงานข้ามชาติในเขตเมืองยังมีจำกัด⁽¹⁰⁾ โดยเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำไปใช้สนับสนุนการพัฒนาแนวทางการตรวจสุขภาพในเชิงนโยบาย⁽²⁰⁾ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง และใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการเสนอแนะแนวทางปรับปรุงเกณฑ์การตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติเขตเมือง

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

รูปแบบการศึกษาคือภาคตัดขวาง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากร คือ แรงงานข้ามชาติที่มารับบริการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน จำนวน 975 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ อาสาสมัครแรงงานข้ามชาติในกรุงเทพมหานครที่มารับบริการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน จำนวน 975 คน ระหว่างวันที่ 16 กันยายน 2565 ถึง 31 ธันวาคม 2565 โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วม

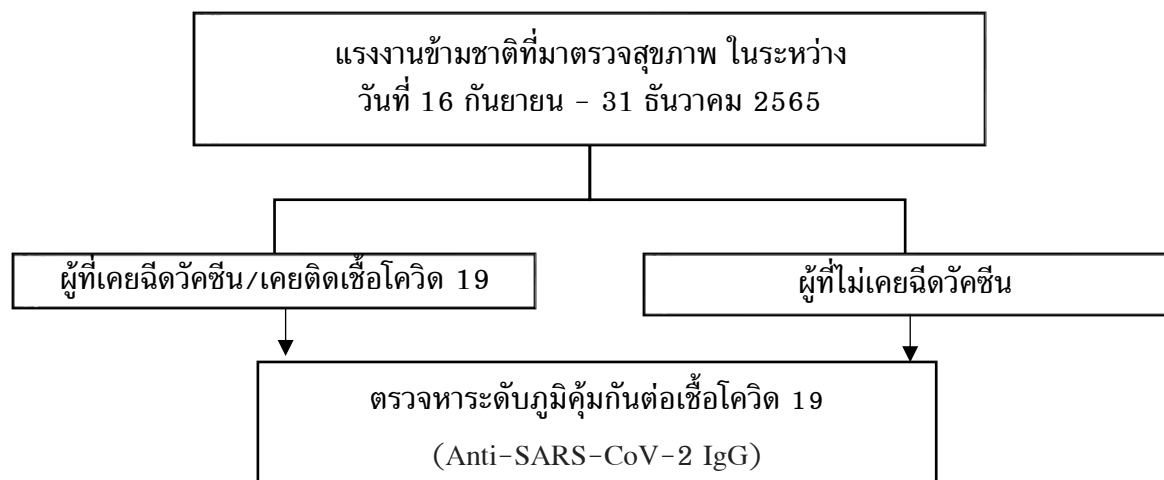
โครงการ ได้แก่ แรงงานข้ามชาติอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ และสมัครใจเข้าร่วมการศึกษา โดยสมัครใจ เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ ผู้ที่ไม่สามารถสื่อสารเพื่อให้ข้อมูลได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประกอบด้วย ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อนามสกุล เลขรหัสประจำตัวแรงงาน/เลขหนังสือเดินทาง (passport number) เพศ อายุ สัญชาติ จังหวัดที่แรงงานข้ามชาติทำงาน และส่วนที่ 2 ได้แก่ ประวัติการได้รับวัคซีนโควิด19 ประวัติการติดเชื้อโควิด 19

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา และ Chi-square test เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับภูมิคุ้มกัน

วิธีการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังแสดงใน แผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG) ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 เก็บตัวอย่างเลือด (Clotted blood) ปริมาณ 3 - 5 ml ขั้นตอนที่ 2 ทำการปั่นแยกตัวอย่างเลือดด้วยความเร็วรอบ 3,500 rpm นาน 15 นาที จากนั้นทำการเก็บซีรัม (Serum) ไว้ที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส จนกว่าจะตรวจวิเคราะห์ และขั้นตอนที่ 3 นำไปตรวจวิเคราะห์เพื่อตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG) ด้วยน้ำยา Vitros Anti-SARS-CoV-2 IgG แบบ Quantitative

การตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG) ใช้หลักการ Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) โดยใช้น้ำยา VITROS Anti-SARS-CoV-2 IgG แบบ Quantitative เครื่อง VITROS 3600 Immunodiagnostic Systems ซึ่งเป็นการตรวจวัดหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 ชนิด IgG (Anti-SARS-CoV-2 IgG) ในตัวอย่างซีรัมจากอาสาสมัครแรงงานข้ามชาติ ซึ่งสามารถเทียบเคียงในการทำนัยระดับ neutralizing antibody เช่นเดียวกับ surrogate neutralizing antibody test และอาจใช้สำหรับการตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับภูมิคุ้มกันหลังการติดเชื้อได้ สำหรับการแปลผลตรวจจากผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการมีดังนี้ คือ หากระดับผลการทดสอบ Anti-SARS-CoV-2 IgG ที่ได้ น้อยกว่า 18.0 BAU/ml จะแปลผลว่าตัวอย่างให้ผล Non-Reactive (Negative) หรือไม่พบภูมิที่ตอบสนองต่อ Spike protein ของเชื้อโควิด 19 หากระดับผลการทดสอบ Anti-SARS-CoV-2 IgG ที่พบ

ตั้งแต่ 18.0 BAU/ml ขึ้นไป จะแปลผลว่าตัวอย่างให้ผล Reactive (Positive) หรือพบภูมิคุ้มกันพบภูมิที่ตอบสนองต่อ Spike protein ของเชื้อโควิด 19 ตามข้อบ่งชี้ของเอกสารแนบผลิตภัณฑ์

การควบคุมคุณภาพทางห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ทำโดยการควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงานในขั้นตอนก่อนการตรวจวิเคราะห์ การตรวจวิเคราะห์ และหลังการตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ การตรวจสอบเทคนิคการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่าง การควบคุมคุณภาพภายใน และการประกันคุณภาพภายนอกโดยเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญในการตรวจหา Anti-SARS-CoV-2 IgG กับหน่วยงานภายนอก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ใช้ในการอธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ สัญชาติ จังหวัดที่แรงงานข้ามชาติทำงาน ประวัติการได้รับวัคซีน ระยะเวลาที่ได้รับวัคซีนจากเข็มล่าสุด ประวัติการติดเชื้อโควิด 19 และระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 โดยนำเสนอในรูปแบบจำนวน และร้อยละ

สำหรับสถิติเชิงวิเคราะห์ (analytical statistics) ใช้การทดสอบ Chi-square test เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ คือ ประวัติการได้รับวัคซีน กับตัวแปรตาม คือ ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 (จำแนกเป็นมีภูมิคุ้มกัน และ ไม่มีภูมิคุ้มกัน)

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อโรคโควิด 19 ในแรงงานข้ามชาติ ที่มารับบริการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน โดยใช้ตัวอย่างเลือดคงเหลือจากกระบวนการตรวจสุขภาพดังกล่าว เพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด-19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG) อาสาสมัครแรงงานข้ามชาติเข้าร่วมโครงการโดยความสมัครใจ พร้อมทั้งให้ความยินยอม (informed consent) ก่อนการนำข้อมูลและตัวอย่างมาใช้ในการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการรักษาความลับของข้อมูล โดยมีการลบข้อมูลที่สามารถระบุตัวบุคคลได้ (de-identification) และกำหนดรหัสแทนข้อมูลของอาสาสมัครแรงงานข้ามชาติ เพื่อป้องกันการเชื่อมโยงย้อนกลับไปยังตัวบุคคล ทั้งนี้ ข้อมูลทั้งหมดถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการวิจัยเท่านั้น

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการ (ตารางที่ 1) แสดงข้อมูลดังนี้

อาสาสมัครแรงงานข้ามชาติผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 975 คนมาจากประเทศต่างๆ โดยพบว่าแรงงานประเทศเมียนมามีจำนวนสูงที่สุด คือ จำนวน 817 คน (ร้อยละ 83.8)

เพศ เป็นเพศชาย จำนวน 526 คน (ร้อยละ 53.9) เพศหญิง จำนวน 449 คน (ร้อยละ 46.1)

อายุ พบมากในช่วงอายุระหว่าง 20 – 29 ปี จำนวน 501 คน (ร้อยละ 51.4)

ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด 19 ได้รับตั้งแต่ 1 dose ขึ้นไป จำนวน 732 คน (ร้อยละ 75.1) ไม่เคยได้รับการฉีดวัคซีนเลย จำนวน 115 คน (ร้อยละ 11.8) ไม่ระบุข้อมูลการได้รับวัคซีน จำนวน 128 คน (ร้อยละ 13.1) ณ ช่วงเวลาที่มารับบริการตรวจสุขภาพเพื่อต่อใบอนุญาตทำงาน

การตรวจ ATK พบว่าเป็นลบ (Negative) จำนวน 840 คน (ร้อยละ 86.2) เป็นบวก (Positive) จำนวน 4 คน (ร้อยละ 0.4) และไม่มีข้อมูลผลการตรวจ ATK จำนวน 131 คน (ร้อยละ 13.4)

ประวัติการติดเชื้อโควิด 19 ที่ผ่านมา พบว่าเคยติดเชื้อ จำนวน 4 คน (ร้อยละ 0.4) ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่าติดเชื้อโควิด 19 จำนวน 761 คน (ร้อยละ 78.1) ไม่มีข้อมูลว่าติดเชื้อ จำนวน 210 คน (ร้อยละ 21.5)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการ

ข้อมูลทั่วไป	กัมพูชา (n=101)	ลาว (n=53)	เมียนมาร์ (n=817)	เวียดนาม (n=4)	รวม (n=975)
เพศ					
ชาย	59	21	446	0	526
หญิง	42	32	371	4	449
อายุ					
ต่ำกว่า 20 ปี	14	2	149	0	165
20–29 ปี	43	34	424	0	501
30–39 ปี	29	12	183	4	228
40–49 ปี	12	5	50	0	67
ตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป	3	0	11	0	14
จังหวัดที่แรงงานข้ามชาติทำงาน					
กรุงเทพมหานคร	81	27	569	2	679
ปทุมธานี	0	0	47	0	47
สมุทรปราการ	6	1	90	0	97
นครนายก	0	0	1	0	1
ปราจีนบุรี	0	0	1	0	1
ไม่ระบุข้อมูล	14	25	109	2	150
ประวัติการได้รับวัคซีน					
ไม่เคยได้รับวัคซีน	17	1	97	0	115
1 dose	8	3	37	0	48
2 doses	36	19	402	2	459
3 doses	22	9	166	0	197
4 doses	5	6	13	0	24
เคยได้รับแต่จำไม่ได้	0	0	4	0	4
ไม่มีข้อมูลวัคซีน	13	15	98	2	128
ระยะเวลาที่ได้รับวัคซีนจากเข็มล่าสุด					
ภายใน 4 เดือน	6	3	180	0	189
นานกว่า 4 เดือน	55	20	337	0	412
ไม่มีข้อมูล	40	30	300	4	374
การตรวจ ATK					
ผลการตรวจ ATK เป็นบวก	1	0	3	0	4
ผลการตรวจ ATK เป็นลบ	87	38	713	2	840
ไม่มีผลการตรวจ ATK	13	15	101	2	131

ข้อมูลทั่วไป	กัมพูชา (n=101)	ลาว (n=53)	เมียนมาร์ (n=817)	เวียดนาม (n=4)	รวม (n=975)
ประวัติการติดเชื้อโควิด 19					
เคยติดเชื้อโควิด 19 มาก่อน	0	0	4	0	4
ไม่เคยติดเชื้อโควิด 19 มาก่อน	77	38	644	2	761
ไม่มีข้อมูล	24	15	169	2	210

การตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG) จากอาสาสมัครแรงงานข้ามชาติ จำนวน 975 คน ตรวจพบมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 จำนวน 878 คน (ร้อยละ 90.10) และตรวจไม่พบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 จำนวน 97 ราย (ร้อยละ 9.94) สำหรับแรงงานข้ามชาติที่ตรวจพบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 พบในแรงงานข้ามชาติสัญชาติเมียนมาร์ จำนวน 734 ราย รองลงมาสัญชาติกัมพูชา จำนวน 90 ราย สัญชาติลาว จำนวน 50 ราย และสัญชาติเวียดนาม จำนวน 4 ราย ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แสดงข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด19

ระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (Anti-SARS-CoV-2 IgG)	กัมพูชา (n=101)	ลาว (n=53)	เมียนมาร์ (n=817)	เวียดนาม (n=4)	รวม (n=975)
มีภูมิคุ้มกัน (แอนติบอดีระดับตั้งแต่ 18.0 BAU/ml ขึ้นไป)	90	50	734	4	878
ไม่มีภูมิคุ้มกัน (แอนติบอดีระดับ น้อยกว่า 18.0 BAU/ml)	11	3	83	0	97

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังได้รับวัคซีนกับระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 พบว่า ระยะเวลาหลังได้รับวัคซีนมีความสัมพันธ์กับระดับภูมิคุ้มกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) เมื่อพิจารณารายกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนภายในระยะเวลาไม่เกิน 4 เดือน มีสัดส่วนของผู้ที่มีภูมิคุ้มกันสูงถึงร้อยละ 95.4 และมีผู้ที่ไม่มีความภูมิคุ้มกันเพียงร้อยละ 4.6 ขณะที่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนนานเกิน 4 เดือน มีสัดส่วนของผู้ที่มีภูมิคุ้มกันลดลงเหลือร้อยละ 83.1 และมีผู้ที่ไม่มีความภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16.9

ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นแนวโน้มการลดลงของระดับภูมิคุ้มกันตามระยะเวลาหลังได้รับวัคซีน และส่วนใหญ่มีภูมิคุ้มกันที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังฉีดวัคซีนเกิน 4 เดือน (ตารางที่ 3) แสดงข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังได้รับวัคซีนกับระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด-19

ระยะเวลาหลังได้รับวัคซีน	มีภูมิคุ้มกัน n (ร้อยละ)	ไม่มีภูมิคุ้มกัน n (ร้อยละ)	รวม (คน)	p-value
≤ 4 เดือน	520 (95.4)	25 (4.6)	545	
> 4 เดือน	358 (83.1)	72 (16.9)	430	<0.01*
รวม	878 (90.1)	97 (9.9)	975	

*ทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Chi-square test

การนำผลการตรวจทางภูมิคุ้มกันไปใช้ในการการศึกษาทางระบาดวิทยา มีข้อจำกัดในการแปลผล เพราะการตรวจพบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 อาจมีสาเหตุจากการติดเชื้อโดยธรรมชาติ หรือการได้รับวัคซีนซึ่งแสดงให้เห็นในผลการทดลองของกลุ่มอาสาสมัครแรงงานข้ามชาติที่มีประวัติการได้รับวัคซีน ไม่มีประวัติการติดเชื้อโควิด 19 แต่ตรวจพบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 (มากกว่า 18 BAU/ml) ดังนั้น ต้องใช้การซักประวัติเสี่ยง ประวัติการได้รับวัคซีน การประเมินอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยมาใช้ในการประกอบการวินิจฉัย การติดเชื้อโควิด 19 สามารถติดเชื้อซ้ำได้หลังจากการมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิด 19 ทั้งจากการได้รับวัคซีนหรือเคยติดเชื้อมาก่อน โดยความคงตัวของระดับภูมิคุ้มกันในร่างกายที่มีคุณสมบัติทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโควิดอยู่ในช่วงประมาณ 3-4 เดือน จากนั้นระดับภูมิคุ้มกันจะลดระดับลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นระบบงานสาธารณสุขต้องตระหนักถึงความสำคัญกับมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมการติดเชื้อโควิด 19 อย่างเข้มข้น

วิจารณ์

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแรงงานข้ามชาติส่วนใหญ่มีระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ในระดับที่ตรวจพบได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาระดับภูมิคุ้มกันในประชากรทั่วไปที่พบว่ามีสัดส่วนของผู้มีระดับภูมิคุ้มกันในระดับสูงภายหลังการระบาดและการได้รับวัคซีน⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตาม ยังพบว่ามีแรงงานข้ามชาติบางส่วนที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างทางภูมิคุ้มกันในประชากรกลุ่มนี้ และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดการระบาดเป็นกลุ่มก้อนในพื้นที่เขตเมือง⁽²⁰⁾

ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างระยะเวลาหลังได้รับวัคซีนกับระดับภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนนานเกิน 4 เดือน ซึ่งมีแนวโน้มการลดลงของภูมิคุ้มกัน⁽³⁾ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับหลักฐานจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่รายงานว่าระดับระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ SARS-CoV-2 จะลดลงตามระยะเวลาหลังการฉีดวัคซีน โดยเฉพาะในช่วง 4-6 เดือน⁽⁴⁾ การลดลงของระดับภูมิคุ้มกันดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงในการติดเชื้อซ้ำ และสนับสนุนความจำเป็นของการได้รับวัคซีนกระตุ้นในประชากรกลุ่มเสี่ยง⁽⁵⁾

นอกจากนี้ การใช้การประเมินระดับภูมิคุ้มกัน (Seroprevalence) สามารถสะท้อนสถานการณ์ภูมิคุ้มกันของประชากรได้ดีกว่าการตรวจหาเชื้อเพียงอย่างเดียว และสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁸⁾ ในบริบทของแรงงานข้ามชาติ ซึ่งมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพและระบบข้อมูล การใช้ข้อมูลภูมิคุ้มกันสามารถช่วยระบุช่องว่างทางสุขภาพและสนับสนุนการวางแผนมาตรการควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม⁽¹³⁾

อย่างไรก็ตาม ระบบการตรวจสุขภาพแรงงานข้ามชาติในปัจจุบันยังมุ่งเน้นการคัดกรองโรคติดต่อบางชนิด และยังไม่ครอบคลุมการประเมินภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 อย่างเป็นระบบ⁽¹²⁾ ผลการศึกษานี้จึงสนับสนุนแนวทางการบูรณาการการประเมินภูมิคุ้มกันร่วมกับการให้วัคซีนกระตุ้นในกระบวนการตรวจสุขภาพ เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรค⁽²⁾

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าแรงงานข้ามชาติในเขตเมืองที่เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคโควิด 19 ร้อยละ 90.1 ซึ่งมาจากการได้รับวัคซีนและการติดเชื้อตามธรรมชาติ โดยระดับภูมิคุ้มกันมีแนวโน้มการลดลงของระดับภูมิคุ้มกันตามระยะเวลาหลังได้รับวัคซีน โดยการประเมินระดับภูมิคุ้มกันสามารถใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเฝ้าระวังโรคและช่วยระบุความเสี่ยงในประชากรได้ ผลการศึกษานี้สนับสนุนการปรับนโยบายการฉีดวัคซีน ในการต่ออายุใบอนุญาตของแรงงานข้ามชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรค

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

ควรบูรณาการการตรวจสุขภาพแรงงานข้ามชาติร่วมกับการฉีดวัคซีนเข็มกระตุ้นในรูปแบบจุดบริการเดียว (One Stop Service) โดยไม่จำเป็นต้องรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มความครอบคลุมของวัคซีนและลดโอกาสการหลุดรอดของกลุ่มเสี่ยง

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรจัดทำนโยบายการบูรณาการฐานข้อมูลการได้รับวัคซีนและประวัติสุขภาพได้แบบ real-time เข้ากับระบบการต่ออายุใบอนุญาต เพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังและการวางแผนควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): epidemiology update [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://www.who.int>
2. World Health Organization. Interim statement on COVID-19 vaccination [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://www.who.int>
3. Levin EG, Lustig Y, Cohen C, Fluss R, Indenbaum V, Amit S, et al. Waning immune humoral response to BNT162b2 COVID-19 vaccine over 6 months. *N Engl J Med*. 2021;385(24):e84.
4. Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman L, Haas EJ, et al. Waning immunity after the BNT162b2 vaccine in Israel. *Lancet*. 2021;398(10316):1,964–72.
5. Khoury DS, Cromer D, Reynaldi A, Schlub TE, Wheatley AK, Juno JA, et al. Neutralizing antibody levels are predictive of immune protection from symptomatic SARS-CoV-2 infection. *Nat Med*. 2021;27(7):1,205–11.
6. Lumley SF, O'Donnell D, Stoesser NE, Matthews PC, Howarth A, Hatch SB, et al. Antibody status and incidence of SARS-CoV-2 infection. *N Engl J Med*. 2021;384(6):533–40.
7. Bobrovitz N, Arora RK, Cao C, Boucher E, Liu M, Donnici C, et al. Global seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies: a systematic review. *PLoS One*. 2021;16(6):e0252617.

8. Rostami A, Sepidarkish M, Leeftang MMG, Riahi SM, Nourollahpour Shiadeh M, Esfandyari S, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence worldwide: a systematic review. *Clin Microbiol Infect.* 2021;27(3):331–40.
9. Gudbjartsson DF, Norddahl GL, Melsted P, Gunnarsdottir K, Holm H, Eythorsson E, et al. Humoral immune response to SARS-CoV-2 in Iceland. *N Engl J Med.* 2020;383(18):1,724–34.
10. Sughayer MA, Mansour A, Al Nuirat A, Souan L, Ghanem M, Siag M. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies among healthcare workers. *Int J Infect Dis.* 2021;102:103–8.
11. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 surveillance report [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu>
12. Department of Disease Control, Ministry of Public Health Thailand. COVID-19 situation report [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://ddc.moph.go.th>
13. International Labour Organization. Protecting migrant workers during the COVID-19 pandemic [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://www.ilo.org>
14. World Health Organization. Health of migrants: report by the Secretariat [Internet]. [cited 2026 Apr 3]. Available from: <https://www.who.int>
15. Abbas KM, Kang GJ, Chen D, Werre SR, Marathe A. Demographics and COVID-19 vaccination strategy. *EClinicalMedicine.* 2021;31:100689.
16. Patel MK, Bergeri I, Bresee JS, Cowling BJ, Crowcroft NS, Fahmy K, et al. Evaluation of COVID-19 vaccine effectiveness. *Vaccine.* 2021;39(38):5,337–49.
17. Thompson MG, Stenehjem E, Grannis S, Ball SW, Naleway AL, Ong TC, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines. *N Engl J Med.* 2021;385(15):1,355–71.
18. Chen Y, Tong X, Li Y, Gu B, Yan J, Liu Y, et al. Longitudinal antibody responses to SARS-CoV-2. *J Infect Dis.* 2020;222(10):1,621–9.
19. Ebrahim SH, Ahmed QA, Gozzer E, Schlagenhauf P, Memish ZA. COVID-19 mitigation strategies. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(6):e75–83.
20. Kluge HHP, Jakab Z, Bartovic J, D’Anna V, Severoni S. Refugee and migrant health in COVID-19 response. *Lancet.* 2020;395(10232):1,237–9.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Development and Evaluation of an Online Proficiency Testing System for Malaria Microscopy Diagnosis using Digital Blood Film Photography Innovation

Patcharida Boondej

Ponlawat Ruangsirarak

Rungniran Sugaram

Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control

Received: February 21, 2026 | Revised: April 24, 2026 | Accepted: May 18, 2026

Abstract

This research aimed to develop and evaluate an online proficiency testing system for microscopic malaria diagnosis, utilizing digital photography innovations of actual blood films, and to assess the agreement between the online and conventional assessment methods. The sample consisted of 94 laboratory personnel assessed by the conventional method and 134 participants assessed by the online method. Nine standardized blood film cases, validated by WHO-certified level 1 and level 2 experts and confirmed by Real-time PCR, were used as test materials. Data were analyzed using one-way ANOVA, paired t-test, and Bland-Altman plot. The results showed that the conventional method yielded mean percentages of 84.75, 97.40, and 70.39 for parasite identification, parasite detection, and parasite counting, while the online method showed 81.96, 97.14, and 78.78, respectively. Paired t-test analysis revealed *p*-values of 0.53, 0.78, and 0.06 for the three competencies, respectively, indicating no statistically significant differences ($p > 0.05$). Bland-Altman analysis demonstrated that parasite detection exhibited the highest agreement with a bias of 0.26 and limits of agreement ranging from -5.15 to 5.66. User satisfaction averaged 90 percent. The study concludes that the online proficiency testing system, utilizing digital blood film photography, is an effective alternative to the conventional method. It is an appropriate tool for assessing laboratory network personnel with increased coverage, which can enhance the quality assurance system for microscopic malaria diagnosis to support Thailand's malaria elimination goals.

Correspondence: Patcharida Boondej **E-mail:** patcharida.gibb@gmail.com

การพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัย เชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล

พัชริดา บุญเดช

พลวัชร เรืองศิริรักษ์

รุ่งนรินทร์ สุขอร่าม

กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง กรมควบคุมโรค

วันรับ: 21 กุมภาพันธ์ 2569 | วันแก้ไข: 24 เมษายน 2569 | วันตอบรับ: 18 พฤษภาคม 2569

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญแบบออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ พัฒนาโดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายดิจิทัลของฟิล์มเลือดจริง และศึกษาความสอดคล้องของผลการประเมินเมื่อเปรียบเทียบระหว่างออนไลน์กับระบบการประเมินแบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยบุคลากรห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมทดสอบด้วยวิธีดั้งเดิมจำนวน 94 ราย และวิธีออนไลน์จำนวน 134 ราย โดยใช้ฟิล์มเลือดมาตรฐานจำนวน 9 เคสที่ผ่านการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญระดับ level 1 และ level 2 ขององค์การอนามัยโลก และยืนยันซ้ำด้วยวิธี Real-time PCR วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ one-way ANOVA, paired t-test และ Bland-Altman plot ผลการศึกษาพบว่าวิธีดั้งเดิมมีค่าเฉลี่ยร้อยละของสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การหาเชื้อ และการนับเชื้อ เท่ากับ 84.75, 97.40 และ 70.39 ขณะที่วิธีออนไลน์มีค่าเท่ากับ 81.96, 97.14 และ 78.78 ตามลำดับ การวิเคราะห์ด้วย paired t-test พบว่าค่า p -value ของทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ 0.53, 0.78 และ 0.06 ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การวิเคราะห์ความสอดคล้องด้วย Bland-Altman plot พบว่าสมรรถนะด้านการหาเชื้อมีความสอดคล้องสูงสุด โดยมีค่าความเอนเอียงเท่ากับ 0.26 และช่วงขอบเขตความสอดคล้องอยู่ระหว่าง -5.15 ถึง 5.66 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 90 ผลการศึกษารูปได้วาระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์โดยใช้ภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลเป็นวิธีทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้ทดแทนวิธีดั้งเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำไปใช้ประเมินบุคลากรเครือข่ายห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มความครอบคลุมซึ่งสามารถสนับสนุนส่งเสริมระบบประกันคุณภาพด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการกำจัดโรคเชื้อมาลาเรียของประเทศไทย

ติดต่อผู้พิมพ์: พัชริดา บุญเดช

อีเมล: patcharida.gibb@gmail.com

Keywords

Malaria

Proficiency testing

Microscopy diagnosis

คำสำคัญ

มาลาเรีย

การทดสอบความชำนาญ

การตรวจวินิจฉัยด้วยกล้องจุลทรรศน์

บทนำ

โรคไข้มาลาเรียเป็นโรคติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อ *Plasmodium* spp. และยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก โดยเฉพาะในประเทศเขตร้อน ปัจจุบันมีรายงานผู้ป่วยทั่วโลกประมาณ 282 ล้านราย⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2568 พบผู้ป่วยจำนวน 12,205 ราย และยังคงมีรายงานผู้เสียชีวิตจากโรคไข้มาลาเรียจำนวน 5 ราย แม้ว่าปัจจุบันจะมียาต้านมาลาเรียที่สามารถรักษาให้หายขาดได้ แต่การวินิจฉัยที่ถูกต้องและทันต่วงที่ยังคงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสม ลดความรุนแรงของโรค ลดการแพร่กระจายเชื้อ สนับสนุนการควบคุมและกำจัดโรคไข้มาลาเรียอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การวินิจฉัยที่แม่นยำยังช่วยลดการใช้ยาต้านมาลาเรียอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่นำไปสู่การเกิดปัญหาเชื้อดื้อยา

แม้ว่าปัจจุบันจะมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการตรวจวินิจฉัยโรคไข้มาลาเรีย เช่น การตรวจทางภูมิคุ้มกันวิทยาและทางอณูชีววิทยา แต่การตรวจวินิจฉัยด้วยกล้องจุลทรรศน์จากฟิล์มเลือดหนาและฟิล์มเลือดบางยังคงถือเป็นวิธีมาตรฐาน (gold standard) เนื่องจากสามารถจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรีย ระยะการพัฒนาระยะของเชื้อ และประเมินปริมาณเชื้อในเลือดได้อย่างแม่นยำ⁽²⁾ อย่างไรก็ตามความถูกต้องของการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ขึ้นอยู่กับทักษะและความชำนาญของบุคลากรห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ การศึกษาหลายฉบับรายงานว่าคุณภาพการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการมีความแปรปรวนสูง และพบข้อผิดพลาดทั้งในรูปแบบผลบวกปลอม (false positive) และผลลบปลอม (false negative) ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดูแลรักษาผู้ป่วยและการควบคุมโรคในระดับประเทศ⁽³⁻⁵⁾

ในประเทศไทย กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข มีบทบาทสำคัญในการควบคุมและกำจัดโรคไข้มาลาเรีย โดยมีกองโรคติดต่อ นำโดยแมลงเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานด้านการเฝ้าระวัง ควบคุม และกำจัดโรค ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการโรคติดต่อ นำโดยแมลงมีภารกิจสำคัญในการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการเครือข่าย รวมถึงการพัฒนาและควบคุมคุณภาพการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการกำจัดโรคไข้มาลาเรียของประเทศ โดยที่ผ่านมาได้มีการดำเนินการประเมินความชำนาญของบุคลากรห้องปฏิบัติการในเครือข่ายเป็นประจำทุกปี ด้วยการส่งฟิล์มเลือดจริงไปยังหน่วยงานเครือข่ายเพื่อทำการทดสอบ อย่างไรก็ตาม วิธีการดังกล่าวยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ปัญหาการแตกหักหรือเสียหายของฟิล์มเลือดระหว่างการขนส่ง ปริมาณฟิล์มเลือดที่ใช้ทดสอบมีจำนวนจำกัด และไม่สามารถขยายการทดสอบให้ครอบคลุมห้องปฏิบัติการทั่วประเทศได้อย่างทั่วถึง

จากข้อจำกัดดังกล่าว ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จึงได้มีการพัฒนาระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยปรับเปลี่ยนจากการใช้ฟิล์มเลือดจริงมาเป็นการใช้ภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล และพัฒนาแพลตฟอร์มให้สามารถดำเนินการทดสอบผ่านระบบออนไลน์ได้ แนวทางดังกล่าวช่วยลดข้อจำกัดด้านการขนส่ง เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงระบบการทดสอบ และสนับสนุนการพัฒนาและควบคุมคุณภาพการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียของบุคลากรห้องปฏิบัติการในระดับประเทศ สอดคล้องกับงานวิจัยในต่างประเทศที่ให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการพัฒนาระบบประเมินทักษะการตรวจวินิจฉัยมาลาเรีย เช่น Ahmed และคณะ⁽⁶⁾ ที่ใช้ภาพถ่ายดิจิทัลของฟิล์มเลือดบนเว็บไซต์เพื่อประเมินทักษะการวินิจฉัยในกลุ่มประเทศที่มีบริบทแตกต่างกัน รวมถึงงานวิจัยของ Pollak และคณะ⁽⁷⁾ และ Shambha และคณะ⁽⁸⁾ ที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพ

ของระบบดิจิทัลในการเพิ่มการเข้าถึงและประสิทธิภาพของการตรวจวินิจฉัยมาลาเรีย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ และศึกษาความสอดคล้องของผลการประเมินเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการทดสอบความชำนาญแบบเดิมที่ใช้ฟิล์มเลือดจริง ในเครือข่ายห้องปฏิบัติการโรคติดต่อมาโดยแมลง ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาระบบทดสอบความชำนาญที่มีประสิทธิภาพ ช่วยยกระดับการควบคุมคุณภาพการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ และสนับสนุนการดำเนินงานควบคุมและกำจัดโรคไข้มาลาเรียของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบประเมินความชำนาญการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบออนไลน์ โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล

2. เพื่อประเมินความสอดคล้องของผลการประเมินสมรรถนะ จากระบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการประเมินความชำนาญแบบดั้งเดิมที่ใช้ฟิล์มเลือดจริง

วัสดุและวิธีการศึกษา

วัตถุอ้างอิง

การศึกษานี้ใช้ฟิล์มเลือดมาตรฐานจากธนาคารเลือดของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการโรคติดต่อนำโดยแมลง จำนวน 9 เคส ซึ่งประกอบด้วยฟิล์มเลือดที่พบเชื้อมาลาเรียชนิดต่าง ๆ และฟิล์มเลือดที่ไม่พบเชื้อ โดยฟิล์มเลือดทุกเคสเตรียมแบบฟิล์มหนาและบางในแผ่นเดียวกันแล้วถูกนำไปย้อมด้วยสียิมซ่า และผ่านการตรวจยืนยันชนิดเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการรับรองจากองค์การอนามัยโลก ระดับ level 1 และ level 2 พร้อมทั้งยืนยันผลซ้ำด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล (Real-time PCR) การถ่ายภาพฟิล์มเลือดดำเนินการโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ Olympus รุ่น BX51 ร่วมกับกล้องถ่ายภาพดิจิทัล DP71 และการพัฒนาระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์ใช้เครื่องมือของ Google ได้แก่ Google Email (@gmail.com), Google Forms, Google Groups และ Google Drive เป็นแพลตฟอร์มหลักในการจัดการแบบทดสอบ การสื่อสาร และการจัดเก็บข้อมูล

วิธีการศึกษา

คัดเลือกและจัดเตรียมฟิล์มเลือดมาตรฐานจำนวน 9 เคสเพื่อใช้เป็นชุดทดสอบ โดยแต่ละเคสประกอบด้วยฟิล์มเลือดจำนวน 5 แผ่น และนำมาถ่ายภาพฟิล์มเลือดเพื่อใช้เป็นวัตถุทดสอบจำนวน 70 ภาพต่อเคส ประกอบด้วยภาพฟิล์มเลือดหนา 50 ภาพ และภาพฟิล์มเลือดบาง 20 ภาพ จากนั้นนำชุดภาพถ่ายฟิล์มเลือดไปพัฒนาเป็นแบบทดสอบออนไลน์จำนวน 5 ชุด ผ่านระบบ Google Forms พร้อมจัดทำแบบฟอร์มลงทะเบียนและแบบประเมินความพึงพอใจ วัตถุทดสอบทั้งหมดได้รับการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องเพื่อกำหนดค่ากลางโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการโรคติดต่อนำโดยแมลง ที่ผ่านการรับรองจากองค์การอนามัยโลก ระดับ level 1 และ level 2 ก่อนเปิดรับสมัครบุคลากรห้องปฏิบัติการเข้าร่วมการทดสอบโดยสมัครใจและไม่มีค่าใช้จ่าย กลุ่มประชากรที่ได้ศึกษานี้จึงเป็นแบบอาสาสมัคร โดยมีจำนวนผู้เข้าทดสอบด้วยวิธีดั้งเดิม จำนวน 94 ราย และวิธีออนไลน์ จำนวน 134 ราย ซึ่งผู้ทดสอบทั้งหมดเป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจ

วินิจฉัยมาลาเรียและมีพื้นฐานความรู้ที่ใกล้เคียงกัน โดยผู้เข้าร่วมทดสอบถูกจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม และได้รับแบบทดสอบผ่านอีเมล โดยใช้ Google Groups เป็นช่องทางประสานงานและส่งข้อมูล การรวบรวมผลการทดสอบนำมาคำนวณคะแนนเป็นร้อยละเพื่อประเมินสมรรถนะและระดับคุณภาพการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ และประเมินความสอดคล้องของผลการทดสอบจากระบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับระบบการประเมินสมรรถนะแบบดั้งเดิมที่ใช้ฟิล์มเลือดจริง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทดสอบความไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มของวิธีการทดสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ด้วยสถิติ one-way ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างวิธีการทดสอบระหว่างวิธีดั้งเดิมและวิธีออนไลน์ paired sample t-test และการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (agreement analysis) ด้วยวิธี Bland-Altman plot

เกณฑ์การแปลผล

การประเมินสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรีย วิเคราะห์ผลเชิงคุณภาพ สรุปผลวิเคราะห์ของสมาชิกเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย (target value) ในกรณีที่ตัวอย่างทดสอบเป็นเชื้อมาลาเรียชนิดเดียว ให้คะแนนเมื่อผลวิเคราะห์ชนิดเชื้อของสมาชิกตรงกับค่าเป้าหมายได้ 2 คะแนน และได้ 0 คะแนนเมื่อตอบผิด ในกรณีที่ตัวอย่างทดสอบเป็นเชื้อมาลาเรียมากกว่าหนึ่งชนิด (mixed infection) เมื่อจำแนกชนิดเชื้อได้ถูกต้องตามค่าเป้าหมายทุกชนิด ได้ 2 คะแนน เมื่อจำแนกชนิดเชื้อได้ถูกต้องบางส่วนโดยจำนวนชนิดเชื้อไม่เกินกว่าค่าเป้าหมาย ได้ 1 คะแนน เมื่อจำแนกชนิดเชื้อได้ถูกต้องบางส่วนแต่ตอบจำนวนชนิดเชื้อเกินกว่าค่าเป้าหมาย ได้ 0.5 คะแนน

การประเมินสมรรถนะด้านการหาเชื้อมาลาเรีย วิเคราะห์ผลเชิงคุณภาพ สรุปผลวิเคราะห์ของสมาชิกเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย (target value) ให้คะแนนเมื่อผลวิเคราะห์ของสมาชิกตรงกับค่าเป้าหมายได้ 2 คะแนน เมื่อตอบได้ว่ามีเชื้อหรือไม่ ได้ถูกต้อง และได้ 0 คะแนนเมื่อตอบผิด

การประเมินสมรรถนะด้านการนับเชื้อมาลาเรีย สรุปผลวิเคราะห์ของสมาชิกเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย (target value) ได้ 1 คะแนน เมื่อค่าความหนาแน่นของเชื้อที่นับได้อยู่ในช่วง $\pm 25\%$ ของค่ากลาง ได้ 0.5 คะแนน เมื่อ ค่าอยู่ในช่วง $\pm 26-50\%$ และได้ 0 คะแนน เมื่อค่าความหนาแน่นของเชื้อที่นับได้เกินกว่าช่วง $\pm 50\%$

รวมคะแนนของผลการประเมินในแต่ละวัตถุประสงค์ทดสอบทั้ง 9 ข้อ โดยแยกผลสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน รวบรวมคะแนนและคำนวณผลการประเมินในแต่ละสมรรถนะเป็นค่าร้อยละ ระดับคุณภาพการตรวจวิเคราะห์พิจารณาจากคะแนนมาตรฐานดังนี้

การประเมินสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรียและการหาเชื้อมาลาเรีย

ดีเยี่ยม (excellent)	มากกว่าร้อยละ 90
ดีมาก (very good)	ร้อยละ 80-89
ดี (good-acceptable)	ร้อยละ 70-79
ปรับปรุง (to be improved)	น้อยกว่าร้อยละ 70

การประเมินสมรรถนะด้านการนับเชื้อมาลาเรีย

ดีเยี่ยม (excellent)	มากกว่าร้อยละ 70
ดีมาก (very Good)	ร้อยละ 60–69
ดี (good-acceptable)	ร้อยละ 50–59
ปรับปรุง (to be improved)	น้อยกว่าร้อยละ 50

เงื่อนไขการผ่านเกณฑ์การประเมิน ของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการโรคติดต่อมาโดยแมลง
เมื่อระดับสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับ “ดี” ขึ้นไป

ผลการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลแทนการใช้ฟิล์มเลือดจริง ผลการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) ผลการประเมินการทดสอบความชำนาญด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ ด้วยวิธีดั้งเดิมและการทดสอบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ 2) ผลการทดสอบแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของชุดทดสอบออนไลน์ (one-way ANOVA) 3) ผลเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีดั้งเดิมและวิธีออนไลน์ 4) การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (agreement analysis) ด้วยวิธี Bland–Altman plot เพื่อดูว่าวิธีการประเมินสมรรถนะแบบออนไลน์สามารถทดแทนวิธีมาตรฐาน (gold standard) ได้หรือไม่ และ 5) ผลสำรวจความพึงพอใจในการทดสอบสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียแบบออนไลน์

1. จากการรวบรวมข้อมูลผลการทดสอบของกลุ่มเจ้าหน้าที่ทางห้องปฏิบัติการ

ในการตรวจวิเคราะห์หัตถุทดสอบจำนวนทั้งหมด 9 ข้อ โดยมีผู้เข้าทดสอบแบบดั้งเดิม จำนวน 94 ราย และผู้ทดสอบแบบออนไลน์ จำนวน 134 ราย ซึ่งได้แสดงผลคะแนนเฉลี่ยรายข้อของผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งวิธี รายละเอียดดังตารางที่ 1 ดังแสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการประเมินการทดสอบความชำนาญด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ ด้วยวิธีดั้งเดิม และการทดสอบด้วยแบบทดสอบออนไลน์

วิธีทดสอบ	สมรรถนะ การประเมิน	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินหัตถุทดสอบ (ร้อยละ)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
แบบดั้งเดิม (n=94)	ID	95.75	90.43	82.98	96.81	95.75	93.62	73.40	63.83	70.21
	PD	95.75	96.81	98.94	98.94	95.75	100.00	100.00	93.62	96.81
	PC	95.75	50.00	71.81	78.72	95.75	61.70	68.06	65.43	46.28
ออนไลน์ ชุดที่ 1 (n=29)	ID	93.10	68.97	76.72	89.66	89.66	87.07	69.83	82.76	74.14
	PD	93.10	96.55	100.00	96.55	89.66	100.00	100.00	100.00	100.00
	PC	93.10	56.90	91.38	84.48	89.66	84.48	70.69	79.31	77.59
ออนไลน์ ชุดที่ 2 (n=29)	ID	82.76	65.52	81.90	87.07	100.00	79.31	68.97	73.28	93.97
	PD	82.76	100.00	100.00	93.10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	PC	82.76	32.76	74.14	56.90	100.00	74.14	60.34	75.86	70.69
ออนไลน์ ชุดที่ 3 (n=25)	ID	96.00	70.00	78.00	88.00	92.00	96.00	70.00	89.00	92.00
	PD	96.00	96.00	100.00	92.00	92.00	100.00	96.00	100.00	96.00
	PC	96.00	72.00	92.00	84.00	92.00	90.00	62.00	82.00	90.00

วิธีทดสอบ	สมรรถนะ การประเมิน	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินวัตถุทดสอบ (ร้อยละ)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ออนไลน์ ชุดที่ 4 (n=30)	ID	100.00	73.33	80.83	93.33	100.00	80.00	65.83	93.33	78.33
	PD	100.00	100.00	96.67	96.67	100.00	100.00	96.67	96.67	96.67
	PC	100.00	78.33	85.00	80.00	100.00	95.00	68.33	85.00	56.67
ออนไลน์ ชุดที่ 5 (n=22)	ID	90.91	63.64	69.32	81.82	81.82	72.73	57.95	77.27	92.05
	PD	90.91	100.00	100.00	100.00	81.82	100.00	100.00	95.45	100.00
	PC	95.45	68.18	81.82	79.55	86.36	79.55	61.36	59.09	70.45
แบบทดสอบ ออนไลน์ (n=134)	ID	92.55	68.29	77.35	87.98	92.69	83.02	66.52	83.13	86.10
	PD	92.55	98.51	99.33	95.66	92.69	100.00	98.53	98.42	98.53
	PC	93.46	61.63	84.87	76.98	93.60	84.63	64.54	76.25	73.08

หมายเหตุ: ID = Parasite identification (การจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรีย) , PD = Parasite detection (การหาเชื้อมาลาเรีย), PC = Parasite counting (การนับเชื้อมาลาเรีย)

จากตารางที่ 1 พบว่าจากจำนวนฟิล์มเลือดทดสอบทั้งหมด 9 แผ่น เปรียบเทียบผลการประเมินสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดั้งเดิม มีผลค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การตรวจหาเชื้อ และการนับเชื้อ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 84.75, 97.40 และ 70.39 ตามลำดับ ส่วนวิธีการประเมินสมรรถนะแบบออนไลน์ มีผลค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การตรวจหาเชื้อ และการนับเชื้อ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 81.96, 97.14 และ 78.78 ตามลำดับ ซึ่งผลค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทั้งสองวิธีมีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยเมื่อเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยเหมือนกัน ได้แก่ คะแนนสมรรถนะด้าน การตรวจหาเชื้อ การจำแนกชนิดเชื้อ และการนับเชื้อ ตามลำดับ

2. ผลการทดสอบแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของชุดทดสอบออนไลน์ด้วยสถิติ one way ANOVA

ได้รวบรวมการทดสอบแบบออนไลน์ ทั้งหมด 5 ชุดทดสอบ โดยผู้ทำการทดสอบรวมทั้งสิ้น 134 ราย ชุดข้อสอบที่ 1-5 มีจำนวนผู้ทดสอบ 29, 29, 25, 30 และ 22 ตามลำดับ จึงได้วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของชุดทดสอบออนไลน์จำนวน 5 ชุด เพื่อทดสอบว่าแบบทดสอบออนไลน์แต่ละชุดมีความแตกต่างกันหรือไม่ ดังแสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของชุดทดสอบออนไลน์จำนวน 5 ชุด (n=134)

สมรรถนะการประเมิน	แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean square	F	p-value
การจำแนกชนิดเชื้อ	ระหว่างกลุ่ม	492.48	4	123.12	1.02	0.41
	ภายในกลุ่ม	4,806.38	40	120.16		
การหาเชื้อ	ระหว่างกลุ่ม	18.18	4	4.54	0.22	0.92
	ภายในกลุ่ม	818.02	40	20.45		
การนับเชื้อ	ระหว่างกลุ่ม	1,317.84	4	329.46	1.73	0.16
	ภายในกลุ่ม	7617.75	40	190.44		

จากตารางที่ 2 พบว่าเมื่อวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของการประเมินสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียทั้ง 3 สมรรถนะด้วยสถิติเชิงอนุมาน one-way ANOVA มีค่า *p-value* ของการจำแนกชนิดเชื้อ การหาเชื้อ และการนับเชื้อ เท่ากับ 0.41, 0.92 และ 0.16 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงสรุปได้ว่าความแปรปรวนของผลระหว่างชุดทดสอบออนไลน์ทั้ง 5 ชุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าชุดทดสอบออนไลน์ทั้ง 5 ชุด มีความเท่าเทียมกันในการประเมินสมรรถนะ ดังนั้นจึงสามารถนำค่าเฉลี่ยร้อยละของชุดทดสอบแบบออนไลน์ไปเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการทดสอบกับวิธีดั้งเดิม เนื่องจากการวิเคราะห์ one-way ANOVA สามารถบ่งชี้ได้เพียงว่า การทดสอบแบบดั้งเดิมและแบบออนไลน์ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถบ่งบอกวิธีการแบบดั้งเดิมและออนไลน์มีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร จึงมีความจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธี และวิเคราะห์ Bland–Altman plot เพื่อศึกษาความสอดคล้องของวิธีการทดสอบทั้ง 2 แบบต่อไป

3. ผลเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีดั้งเดิมและวิธีออนไลน์

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละระหว่างการทดสอบด้วยวิธีดั้งเดิมและการทดสอบแบบออนไลน์ด้วยสถิติ paired t-test พบว่าค่า *p-value* ของสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การหาเชื้อ และการนับเชื้อ มีค่าเท่ากับ 0.53, 0.78 และ 0.06 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงสรุปได้ว่าการประเมินสมรรถนะการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ ด้วยวิธีดั้งเดิมและนวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

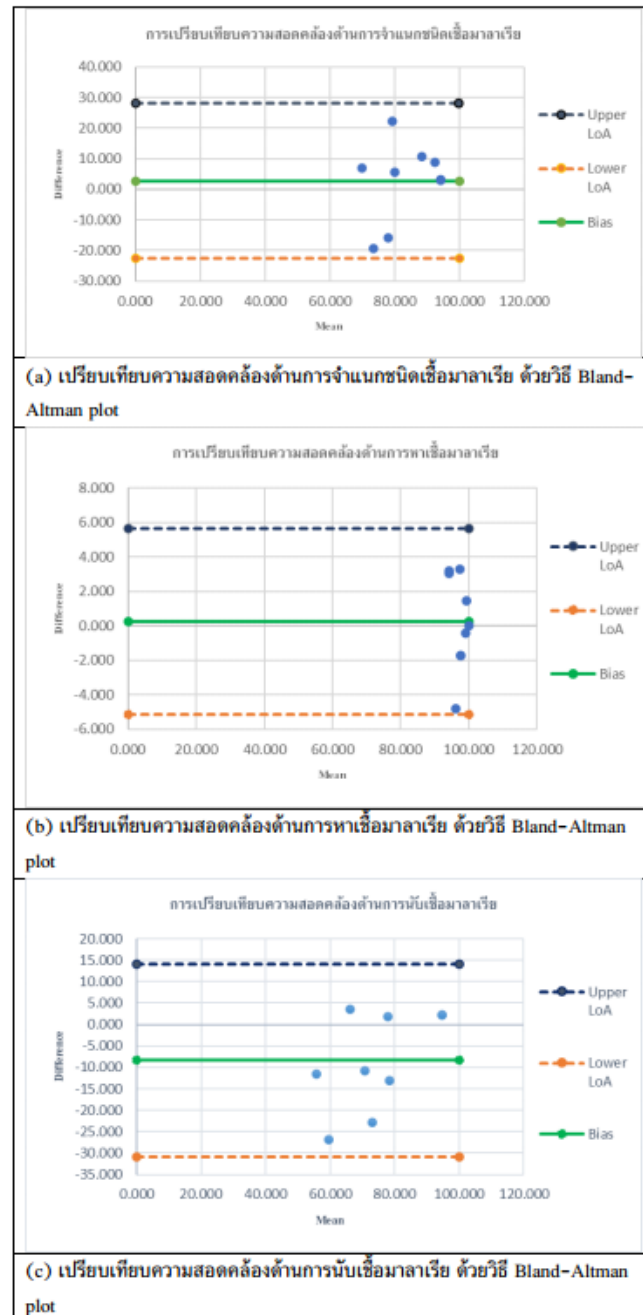
ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละระหว่างการทดสอบด้วยวิธีดั้งเดิมและการทดสอบแบบออนไลน์

สมรรถนะการประเมิน	วิธีการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	<i>p-value</i>
การจำแนกชนิดเชื้อ	แบบดั้งเดิม	84.75	159.86	0.53
	แบบออนไลน์	81.96	91.23	
การหาเชื้อ	แบบดั้งเดิม	97.40	4.84	0.78
	แบบออนไลน์	97.14	7.92	
การนับเชื้อ	แบบดั้งเดิม	70.39	307.48	0.06
	แบบออนไลน์	78.78	130.67	

4. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (agreement analysis) ด้วยวิธี Bland–Altman plot

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลการทดสอบระหว่างวิธีดั้งเดิมและวิธีออนไลน์ด้วยวิธี Bland–Altman plot จะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของค่าเฉลี่ยสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ ของสองวิธี (X-axis) เทียบกับส่วนต่างของสองวิธี (Y-axis) โดยกำหนดค่า limits of agreement (LoA) ที่ ± 1.96 SD พบว่าสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อมีค่าความเอนเอียง (bias) เท่ากับ 2.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.91 และช่วงขอบเขตความสอดคล้อง (limits of agreement) อยู่ระหว่าง -22.51 ถึง 28.10 สมรรถนะด้านการหาเชื้อมีค่าความเอนเอียงเท่ากับ 0.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 และช่วงขอบเขตความสอดคล้องอยู่ระหว่าง -5.15 ถึง 5.66 ส่วนสมรรถนะด้านการนับเชื้อมีค่าความเอนเอียงเท่ากับ -8.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.50 และช่วงขอบเขตความสอดคล้อง

อยู่ระหว่าง -30.94 ถึง 14.15 จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าสมรรถนะด้านการหาเชื้อมาลาเรียมีความสอดคล้องสูงที่สุด โดยมีค่าความเอนเอียงและช่วงขอบเขตความสอดคล้องที่แคบที่สุด รองลงมาคือสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ และสมรรถนะด้านการนับเชื้อตามลำดับ โดยได้ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องแต่ละสมรรถนะ ในภาพที่ 1 ซึ่งผลการเปรียบเทียบจำนวน 9 คู่ทดสอบ ในแต่ละสมรรถนะอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ทั้งหมด



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงความสอดคล้องของผลการทดสอบของค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรีย ด้วยวิธี Bland-Altman plot

5. ผลสำรวจความพึงพอใจในการทดสอบสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียแบบออนไลน์

การสำรวจความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียแบบออนไลน์ ประจำปีงบประมาณ 2567 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 90 โดยประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุดคือรูปแบบของสื่อคำถาม การแนะนำผู้อื่นเข้าร่วมโครงการ ความถูกต้องชัดเจนของรายงานผล และการนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงาน ซึ่งมีค่าความพึงพอใจร้อยละ 93 เท่ากัน ประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจต่ำสุดคือความชัดเจนของภาพถ่าย ซึ่งมีค่าความพึงพอใจร้อยละ 86 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ร้อยละผลสำรวจความพึงพอใจในการทดสอบสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียแบบออนไลน์ ปีงบประมาณ 2567 (n=52)

ประเด็นความพึงพอใจ	ร้อยละความพึงพอใจ
1. รูปแบบของสื่อคำถามมีความเหมาะสม	93
2. จำนวนรอบที่ทำการทดสอบ 1 รอบ/ปี	90
3. จำนวนฟิล์มเลือดที่ทดสอบในแต่ละรอบ (10 แผ่น/รอบ)	91
4. ความชัดเจนของภาพถ่าย	86
5. ระยะเวลาที่เปิดระบบให้ทำการทดสอบ (1 สัปดาห์)	87
6. คุณจะแนะนำผู้อื่นเพื่อเข้าร่วมโครงการประเมินสมรรถนะด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ในครั้งถัดไป	93
7. การสื่อสาร การให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ	87
8. ความถูกต้องชัดเจนและครบถ้วนของรายงานผล	93
9. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานได้	93
ความพึงพอใจเฉลี่ย	90

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นการพัฒนาและประเมินระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลแทนการใช้ฟิล์มเลือดจริง ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบประกันคุณภาพการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการประเมินสมรรถนะการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ ด้วยวิธีดั้งเดิมที่ใช้ฟิล์มเลือดจริงกับวิธีออนไลน์ที่ใช้ภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วย paired t-test พบว่าค่า *p-value* ของสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การหาเชื้อ และการนับเชื้อ มีค่าเท่ากับ 0.53, 0.78 และ 0.06 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการประเมินสมรรถนะด้วยวิธีดั้งเดิมจากผู้เข้าร่วมทดสอบจำนวน 94 ราย เปรียบเทียบกับวิธีออนไลน์จากผู้เข้าทดสอบ 134 ราย พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของสมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อ การหาเชื้อ และสมรรถนะด้านการนับเชื้อแสดงให้เห็นว่าทั้งสองวิธีให้ผลการประเมินที่ใกล้เคียงกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละระหว่างชุดทดสอบออนไลน์ทั้ง 5 ชุด ด้วยสถิติเชิงอนุมาน one-way ANOVA พบว่าค่า p -value ของทุกสมรณะมากกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าชุดทดสอบออนไลน์ทั้ง 5 ชุดมีความเท่าเทียมกันในการประเมินสมรณะ

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลการทดสอบด้วยวิธี Bland–Altman plot พบว่าสมรณะด้านการหาเชื้อมาลาเรียมีความสอดคล้องสูงที่สุด โดยมีค่าความเอนเอียง (bias) เท่ากับ 0.26 และช่วงขอบเขตความสอดคล้อง (limits of agreement) อยู่ระหว่าง -5.15 ถึง 5.66 ซึ่งถือว่าแคบมาก แสดงถึงความสอดคล้องที่ระหว่างทั้งสองวิธี รองลงมาคือสมรณะด้านการจำแนกชนิดเชื้อที่มีค่าความเอนเอียงเท่ากับ 2.79 และช่วงขอบเขตความสอดคล้องอยู่ระหว่าง -22.51 ถึง 28.10 ในขณะที่สมรณะด้านการนับเชื้อมีค่าความเอนเอียงเท่ากับ -8.40 และช่วงขอบเขตความสอดคล้องอยู่ระหว่าง -30.94 ถึง 14.15 ซึ่งมีช่วงกว้างกว่าสมรณะอื่น โดยวิธี Bland–Altman plot เป็นเครื่องมือทางสถิติที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการประเมินความสอดคล้องระหว่างสองวิธีการวัด Bland และคณะ^(12–14)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้นวัตกรรมภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัล สามารถใช้ทดแทนการทดสอบด้วยวิธีดั้งเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้งสองวิธี อีกทั้งยังได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในระดับสูง

วิจารณ์

จากผลการศึกษาที่ได้นำเสนอ สามารถวิจารณ์และอภิปรายประเด็นสำคัญได้หลายประการ ประเด็นแรกคือการพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลทดแทนฟิล์มเลือดจริง ผลการศึกษพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้งสองวิธีในทุกสมรณะที่ประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Rosado และคณะ⁽¹⁵⁾ ที่ศึกษาการใช้ภาพถ่ายดิจิทัลในการวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียและพบว่าภาพถ่ายดิจิทัลสามารถให้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการประเมินสมรณะของบุคลากรได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Marchevsky และคณะ⁽⁹⁾ ที่พบว่าการใช้ภาพถ่ายดิจิทัลในการทดสอบความชำนาญด้านเซลล์วิทยานั้นมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการใช้สไลด์จริง เป็นวิธีที่มีความคุ้มค่าและสามารถดำเนินการได้สะดวกมากกว่า ในการศึกษาพบว่าผลสำรวจความพึงพอใจประเด็นความชัดเจนของภาพถ่ายได้ระดับความพึงพอใจต่ำสุดคือร้อยละ 86 เมื่อเทียบกับประเด็นอื่น สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพของภาพถ่ายยังคงเป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาต่อไปสอดคล้องกับการศึกษาของ Beck และคณะ⁽¹⁶⁾ ที่ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของภาพถ่ายดิจิทัลมีผลโดยตรงต่อความแม่นยำในการตรวจวินิจฉัย

ประเด็นที่สองคือสมรณะด้านการนับเชื้อมาลาเรียมีช่วงขอบเขตความสอดคล้องกว้างกว่าสมรณะอื่น (limits of agreement อยู่ระหว่าง -30.94 ถึง 14.15) และมีค่าความเอนเอียงติดลบ (-8.40) แสดงว่าการทดสอบออนไลน์มีแนวโน้มให้คะแนนการนับเชื้อสูงกว่าวิธีดั้งเดิมเฉลี่ยร้อยละ 8.40 ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การนับเชื้อต้องอาศัยการมองเห็นพื้นที่ในวงกว้าง การเลื่อนดูภาพอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงความชัดเจนของภาพถ่ายเนื่องจากไม่สามารถปรับความชัดโดยปุ่มปรับละเอียดได้เหมือนกล้องจุลทรรศน์ ทำให้การใช้ภาพถ่ายไม่สามารถจำลองรูปแบบการมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ได้อย่างสมบูรณ์

ประเด็นที่สามคือความสอดคล้องด้านการหาเชื้อ ซึ่งมีค่าความเอนเอียงต่ำมาก (0.26) และช่วงขอบเขตความสอดคล้องแคบ (-5.15 ถึง 5.66) สะท้อนให้เห็นว่าการหาเชื้อมาลาเรียเป็นทักษะที่ผู้เข้าทดสอบสามารถปฏิบัติได้ใกล้เคียงกันทั้งสองวิธี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Maguire และคณะ⁽¹⁷⁾ ที่พบว่าการตรวจหาเชื้อมาลาเรียเป็นทักษะที่มีความน่าเชื่อถือสูงและแปรปรวนน้อยกว่าการจำแนกชนิดและการนับเชื้อ และการศึกษาของ Tegegne และคณะ⁽¹⁸⁾ พบว่าการตรวจหาเชื้อมาลาเรียและการจำแนกชนิด เป็นทักษะที่มีความแปรปรวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างกลุ่มผู้ตรวจวินิจฉัยพบว่า มีผลตรงกันคิดเป็นร้อยละ 97.31 และ 94.6 ตามลำดับ การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชุดทดสอบออนไลน์ทั้ง 5 ชุดพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงความสม่ำเสมอของชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้น ผลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำไปใช้งานจริง เนื่องจากการทดสอบความชำนาญต้องมีความยุติธรรมและให้ผลที่เปรียบเทียบได้ระหว่างผู้เข้าทดสอบในกลุ่ม แต่อย่างไรก็ตามการที่คะแนนแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันอาจจะแปลได้ว่าแต่ละกลุ่มมีความเชี่ยวชาญไม่ต่างกัน ดังนั้นวิธีการศึกษานี้จึงได้แบ่งกลุ่มผู้ทดสอบแบบสุ่มโดยแต่ละกลุ่มมีผู้ทดสอบที่มีระดับความเชี่ยวชาญที่ละกันเพื่อช่วยลด Confounding factor เช่นความเชี่ยวชาญของผู้ทดสอบระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพัฒนาชุดทดสอบความชำนาญขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดให้ชุดทดสอบต้องมีความสม่ำเสมอและสามารถวัดสมรรถนะได้อย่างเที่ยงตรง⁽¹⁰⁾ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ashraf และคณะ⁽¹¹⁾ ที่พัฒนามาตรฐานการประเมินสมรรถนะการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก และพบว่าการใช้ชุดทดสอบที่มีมาตรฐานช่วยให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือ

การศึกษาครั้งนี้ใช้ฟิล์มเลือดมาตรฐานที่ผ่านการยืนยันโดยผู้เชี่ยวชาญระดับ level 1 และ level 2 ที่ได้รับรองโดยองค์การอนามัยโลก ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับโครงการประเมินสมรรถนะเจ้าหน้าที่ด้านการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ระดับสากล External Competency Assessment of Malaria Microscopists (ECAMM) ที่ดำเนินการในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก⁽¹¹⁾ และทำการตรวจยืนยันชนิดเชื้อของวัตถุทดสอบทุกตัวอย่างด้วยวิธีทางอนุชีววิทยา

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ได้ศึกษาในต่างประเทศพบว่า คะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะด้านการตรวจหาเชื้อมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 97 ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ Mukadi และคณะ⁽⁵⁾ ที่ทำศึกษาในสาธารณรัฐประชาธิปไตยคองโกที่พบว่าผู้ทดสอบมีสมรรถนะด้านการตรวจหาเชื้อได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 ในขณะที่สมรรถนะด้านการจำแนกชนิดเชื้อและการนับเชื้อมีความแปรปรวนที่สูงกว่า

ระบบประเมินสมรรถนะแบบออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีข้อดีกว่าวิธีดั้งเดิม โดยสามารถขยายขอบข่ายการเข้าถึงของเจ้าหน้าที่ทางห้องปฏิบัติการทั่วประเทศโดยไม่มีข้อจำกัดด้านระยะทางและประหยัดต้นทุนการขนส่ง ลดการเสียหายและการเสื่อมสภาพของฟิล์มเลือดระหว่างการขนส่ง แต่อย่างไรก็ตามระบบออนไลน์ก็ยังมีข้อจำกัดที่ต้องพิจารณา เนื่องจากภาพถ่ายเฉพาะบางส่วนของฟิล์มเลือดไม่สามารถจำลองรูปแบบให้เหมือนการมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะการปรับโฟกัสและการเลื่อนดูฟิล์มเลือดอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังต้องอาศัยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับห้องปฏิบัติการที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล และคุณภาพของภาพถ่ายให้มีความชัดเจนนั้นขึ้นอยู่กับอุปกรณ์การถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Holmström และคณะ⁽¹⁹⁾ ที่แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาภาพถ่ายดิจิทัลให้มีความชัดเจนมีผลต่อความถูกต้อง

การนำวิธี Bland–Altman plot มาวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างวิธีการทดสอบแบบดั้งเดิม และแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นแนวทางที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้เปรียบเทียบวิธีการวัดที่ได้รับการยอมรับในวงการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ^(12–13) โดยวิเคราะห์ข้อมูลของความเอนเอียงเชิงระบบ (systematic bias) และขอบเขตความแปรปรวน (limits of agreement) ซึ่งช่วยให้เข้าใจลักษณะของความแตกต่างระหว่างทั้งสองวิธี

ประเทศไทยมีเป้าหมายในการกำจัดโรคไข้มาลาเรียในปี พ.ศ. 2567 ดังนั้นการพัฒนาระบบ ประกันคุณภาพให้เข้มแข็งและมีประสิทธิภาพนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง การศึกษาของ Sudathip และคณะ⁽²⁰⁾ ระบุว่าความท้าทายสำคัญในระยะกำจัดโรคคือการรักษาสรรณะของบุคลากรในพื้นที่ที่มี อุบัติการณ์โรคต่ำ ซึ่งอาจทำให้ขาดโอกาสในการฝึกปฏิบัติ ระบบทดสอบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจึงเป็น เครื่องมือสำคัญในการติดตามและรักษาสรรณะของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง แม้ในพื้นที่ที่ไม่พบผู้ป่วยโรค มาลาเรียก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบทดสอบความชำนาญออนไลน์ครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือก เครื่องมือและโปรแกรมที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการใช้งานและ ความเหมาะสมด้านงบประมาณ โดยเลือกใช้ชุดเครื่องมือของ Google (Google Tools) เป็นแพลตฟอร์ม หลักในการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย ได้แก่ บริการไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ (Gmail) สำหรับการติดต่อสื่อสาร Google Groups สำหรับการจัดกลุ่มและบริหารจัดการ สมาชิก Google Drive สำหรับการจัดเก็บข้อมูล Google Forms สำหรับการสร้างแบบทดสอบ และ Google Sheets สำหรับการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล อย่างไรก็ตาม จากการดำเนินงานพบข้อจำกัดที่สำคัญ คือ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลมีความจุเพียง 15 กิกะไบต์ ซึ่งอาจไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินงานในระยะยาว หรือการขยายขอบเขตการทดสอบในอนาคต นอกจากนี้ กระบวนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็น การการจัดกลุ่มสมาชิก การจัดส่งแบบทดสอบไปยังผู้เข้าร่วม การสื่อสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมาชิก ตลอดจนการรายงานและสรุปผลการทดสอบ ล้วนยังคงต้องอาศัยการดำเนินการด้วยวิธีการแบบ manual ทั้งสิ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าและอาจเพิ่มโอกาสในการเกิดความคลาดเคลื่อน ด้วยเหตุนี้ทิศทางการ พัฒนาในระยะต่อไปจึงควรมุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาระบบเฉพาะที่มีความสามารถในการดำเนินงาน โดยอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดภาระงาน และยกระดับความแม่นยำของกระบวนการ ทดสอบโดยรวม

ในอนาคตเพื่อให้ระบบการทดสอบนี้สามารถใช้งานได้ดีและใช้เพื่อช่วยส่งเสริมการประกัน คุณภาพทางห้องปฏิบัติการให้เจ้าหน้าที่มีสมรรถนะในการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียที่ดี ต้องปรับปรุง คุณภาพของภาพถ่ายฟิล์มเลือดดิจิทัลให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ใช้เลนส์วัตถุกำลังขยาย 100 เท่า เพื่อให้ได้ ภาพที่ใกล้เคียงกับการมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ พัฒนาระบบให้สามารถแสดงภาพแบบเสมือนจริงที่ สามารถเลื่อนภาพในแนวระนาบรวมถึงปรับโฟกัสได้คล้ายกับการใช้กล้องจุลทรรศน์จริงรวมถึงพัฒนา โปรแกรมเฉพาะที่ช่วยให้ระบบการสมัคร ระบบการทดสอบและการรายงานผลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรเพิ่มจำนวนและความหลากหลายของชุดทดสอบ เพิ่มความท้าทายในการตรวจวินิจฉัย เช่น วัตถุตัวอย่างแบบติดเชื้อมากกว่าหนึ่งชนิด (mixed infection) และมีระดับความหนาแน่นของเชื้อ

ที่หลากหลาย เพื่อประเมินทักษะของผู้ทดสอบได้อย่างครอบคลุมสอดคล้องกับแนวทางการขององค์การอนามัยโลกที่แนะนำให้ใช้ชุดทดสอบความชำนาญที่ครอบคลุมเชื้อมาลาเรียทุกชนิดที่พบในภูมิภาค⁽¹⁰⁾ ควรพัฒนารูปแบบการรายงานผลให้แสดงเฉลยและคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของเชื้อ เพื่อให้ผู้ทดสอบสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรขยายการดำเนินงานให้ครอบคลุมห้องปฏิบัติการทั่วประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้มาลาเรีย เพื่อส่งเสริมการประเมินสมรรถนะของบุคลากรทุกระดับอย่างครอบคลุมและสนับสนุนเป้าหมายการกำจัดโรคไข้มาลาเรีย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและคณะผู้ร่วมงานทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และการสนับสนุนอันมีคุณค่า ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของงานวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณหน่วยงานต้นสังกัด ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่ เครื่องมือ และทรัพยากรต่างๆ ที่เอื้อต่อการดำเนินงานวิจัยให้เป็นไปอย่างราบรื่นขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประสานงานในทุกขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. World malaria report 2024. Geneva: World Health Organization [Internet]. 2024 [cited 2025 Dec 25]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2024>.
2. World Health Organization. Basic malaria microscopy: Part 1 Learner's Guide. 1991.
3. Ishengoma D, Rwegoshora R, Mdira K, Kamugisha M, Anga E, Bygbjerg I, et al. Health laboratories in the Tanga region of Tanzania: the quality of diagnostic services for malaria and other communicable diseases. *Ann Trop Med Parasitol*. 2009;103(5):441–53.
4. Milne L, Kyi M, Chiodini P, Warhurst D. Accuracy of routine laboratory diagnosis of malaria in the United Kingdom. *J Clin Pathol*. 1994;47(8):740–2.
5. Mukadi P, Gillet P, Lukuka A, Atua B, Kahodi S, Lokombe J, et al. External quality assessment of malaria microscopy in the Democratic Republic of the Congo. *Malar J*. 2011;10(1):308. doi: 10.1186/1475-2875-10-308
6. Ahmed L, Seal LH, Ainley C, De la Salle B, Brereton M, Hyde K, et al. Web-based virtual microscopy of digitized blood slides for malaria diagnosis: an effective tool for skills assessment in different countries and environments. *J Med Internet Res*. 2016;18(8):e213. doi: 10.2196/jmir.6027
7. Pollak JJ, Houry-Yafin A, Salpeter SJ. Computer vision malaria diagnostic systems—progress and prospects. *Front Public Health*. 2017;5:219. doi: 10.3389/fpubh.2017.00219
8. Shambhu S, Koundal D, Das P, Hoang VT, Tran-Trung K, Turabieh H. Computational methods for automated analysis of malaria parasite using blood smear images: recent advances. *Comput Intell Neurosci*. 2022;2022(1):3626726. doi: 10.1155/2022/3626726

9. Marchevsky AM, Wan Y, Thomas P, Krishnan L, Evans–Simon H, Haber H. Virtual microscopy as a tool for proficiency testing in cytopathology: a model using multiple digital images of Papanicolaou tests. *Arch Pathol Lab Med.* 2003;127(10):1,320–4.
10. World Health Organization. *Malaria Microscopy Quality Assurance Manual–Version 2.* 2016.
11. Ashraf S, Kao A, Hugo C, Christophel EM, Fatunmbi B, Luchavez J, et al. Developing standards for malaria microscopy: external competency assessment for malaria microscopists in the Asia–Pacific. *Malar J.* 2012;11:352. doi: 10.1186/1475–2875–11–352
12. Bland JM, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The lancet.* 1986;327(8476):307–10.
13. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *International journal of nursing studies.* 2010;47(8):931–6.
14. Gerke O. Reporting standards for a Bland–Altman agreement analysis: A review of methodological reviews. *Diagnostics.* 2020;10(5):334. doi: 10.3390/diagnostics10050334
15. Rosado L, Da Costa JMC, Elias D, Cardoso JS. Automated detection of malaria parasites on thick blood smears via mobile devices. *Procedia Computer Science.* 2016;90:138–44.
16. Beck HP. Digital microscopy and artificial intelligence could profoundly contribute to malaria diagnosis in elimination settings. *Front Artif Intell.* 2022;5:510483. doi: 10.3389/frai.2022.510483.
17. Maguire JD, Lederman ER, Barcus MJ, O’Meara WAP, Jordon RG, Duong S, et al. Production and validation of durable, high quality standardized malaria microscopy slides for teaching, testing and quality assurance during an era of declining diagnostic proficiency. *Malar J.* 2006;5:92. doi: 10.1186/1475–2875–5–92
18. Tegegne B, Ejigu K, Alemu G, Fetene Y, Endaylalu K, Melese M. Performance of malaria microscopy external quality assessment and networking among health facilities in west Amhara region, Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):355. doi: 10.1186/s12879–020–05077–5
19. Holmström O, Linder N, Ngasala B, Mårtensson A, Linder E, Lundin M, et al. Point – of–care mobile digital microscopy and deep learning for the detection of soil–transmitted helminths and *Schistosoma haematobium*. *Glob Health Action.* 2017;10(sup3):1337325. doi: 10.1080/16549716.2017.1337325
20. Sudathip P, Saejeng A, Khantikul N, Thongrad T, Kitchakarn S, Sugaram R, et al. Progress and challenges of integrated drug efficacy surveillance for uncomplicated malaria in Thailand. *Malar J.* 2021;20(1):261. doi: 10.1186/s12936–021–03791–2

รายงานการสอบสวนโรค

Investigation Full Report

Investigation Report on Disease from Oxygen Deficiency at the Clear Water Reservoir of the Village Water Supply System, Moo 4, Nongklap Subdistrict, Nongbua District, Nakhon Sawan Province

Naphasanan Khankaew*

Supalerk Chaianuwattiwong**

Panisara Juntarawimoon*

Pimpitcha Kantee*

Kanittharin Jinajan*

*Office of Disease Prevention and Control 3, Nakhon Sawan Province

**Phichit Provincial Public Health Office.

Received: February 11, 2026 | Revised: April 8, 2026 | Accepted: May 1, 2026

Abstract

On April 23, 2025, the Situational Awareness Team of the Office of Disease Prevention and Control 3 was notified of an incident involving five casualties (one fatality and four injuries) inside a clear water storage tank of a village water supply system in Moo 4, Nong Klap Subdistrict, Nakhon Sawan Province. The disease investigation team deployed to the area on April 25, 2025. The objectives were to confirm the diagnosis, determine the causes of injuries and fatalities associated with working in a confined space, and identify appropriate measures for planning the prevention of confined space-related injuries and fatalities. The study methodology employed a descriptive cross-sectional epidemiological approach. This involved reviewing medical records from Nong Bua Hospital in Nakhon Sawan Province, interviewing relevant individuals, collecting data on the injured and deceased, surveying the environment, and measuring toxic gas levels under normal conditions compared to simulated conditions involving the agitation of sludge at the bottom of the tank. The results showed a total of five victims: one fatality (a 26-year-old male) and four injuries. The cause of death was asphyxiation (lack of oxygen). The incident site was a 4-meter-deep concrete clear water storage tank with an accumulation of sludge reaching 1 meter high. Gas monitoring under normal conditions showed values within standard limits. However, during the simulation involving the agitation of the sludge at the bottom of the tank, hydrogen sulfide (H_2S) levels reached as high as 41.6 ppm (standard limit: 20 ppm), and ammonia (NH_3) levels surged to 440 ppm. This exceeded the Immediately Dangerous to Life or Health concentration (IDLH: 300 ppm) according to NIOSH standards. In conclusion, the loss of consciousness and fatality were caused by the inhalation of high-concentration toxic gases released from organic sediments during operations. The primary root cause was working in a confined space without ventilation and adequate safety systems.

Correspondence: Naphasanan Khankaew

E-mail: mesa6123@gmail.com

รายงานการสอบสวนกรณีโรคจากภาวะอับอากาศ ณ สถานที่บ่อพักน้ำโส ประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ตำบลหนองกลับ อำเภอนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

นภัสนันท์ ชันแก้ว*

ศุภฤกษ์ ไชยานุวัตติงษ์**

ปณิษรา จันทรวิมูล*

พิมพ์พิชชา ชันดี*

กนิษฐรินทร์ จินาจันทร์*

*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

**สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิจิตร

วันรับ: 11 กุมภาพันธ์ 2569 | วันแก้ไข: 8 เมษายน 2569 | วันตอบรับ: 1 พฤษภาคม 2569

บทคัดย่อ

วันที่ 23 เมษายน 2568 ทีมตระหนักรู้สถานการณ์ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 ได้รับแจ้งเหตุผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บรวม 5 ราย ในถังพักน้ำโส ประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ต.หนองกลับ จ.นครสวรรค์ ทีมสอบสวนโรคลงพื้นที่เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2568 วัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการวินิจฉัยและหาสาเหตุของการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ และหามาตรการที่เหมาะสมในการวางแผนป้องกันการบาดเจ็บและเสียชีวิตในสถานที่อับอากาศ วิธีการศึกษาเป็นการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง โดยการทบทวนเวชระเบียนโรงพยาบาลหนองบัว จ.นครสวรรค์ สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต สำนวณสภาพแวดล้อม และตรวจวัดระดับก๊าซพิษในสภาวะปกติเปรียบเทียบกับสภาวะจำลองเหตุการณ์การกวนตะกอนโคลนก้นบ่อ ผลการศึกษา พบมีผู้ประสบเหตุการณ์ทั้งหมด 5 ราย โดยเสียชีวิต 1 ราย (ชายอายุ 26 ปี) บาดเจ็บ 4 ราย สาเหตุการเสียชีวิตเกิดจากภาวะขาดออกซิเจน สภาพที่เกิดเหตุเป็นถังปูนเก็บน้ำโสลึก 4 เมตร มีโคลนทับถมสูง 1 เมตร ผลการตรวจวัดก๊าซในสภาวะปกติพบค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่เมื่อจำลองเหตุการณ์โดยการกวนตะกอนโคลนก้นบ่อพบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) สูงถึง 41.6 ppm (เกณฑ์มาตรฐาน 20 ppm) และก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) พุ่งสูงถึง 440 ppm ซึ่งเกินกว่าค่าระดับความเข้มข้นที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพทันที (IDLH: 300 ppm) ตามเกณฑ์ NIOSH สรุปสาเหตุการหมดสติและเสียชีวิตเกิดจากการสูดดมก๊าซพิษความเข้มข้นสูงที่ฟุ้งกระจายขึ้นมาจากตะกอนอินทรีย์ขณะปฏิบัติงาน สรุปสาเหตุหลักเกิดจากการทำงานในที่อับอากาศโดยขาดการระบายอากาศและระบบความปลอดภัย ข้อเสนอแนะ 1) จัดทำฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงและติดตั้งป้ายเตือนพื้นที่อับอากาศ 2) หน่วยงานท้องถิ่นควรทำความสะอาดถังพักน้ำทุก 1-3 เดือน เพื่อลดการสะสมตะกอนสารอินทรีย์ และ 3) สนับสนุนการฝึกอบรมการทำงานในที่อับอากาศอย่างปลอดภัยตามมาตรฐานกฎหมายแก่เจ้าหน้าที่และประชาชน

ติดต่อผู้พิมพ์: นภัสนันท์ ชันแก้ว

อีเมล: mesa6123@gmail.com

Keywords	คำสำคัญ
Epidemiological Investigation Report	รายงานการสอบสวนโรค
Confined Space	ที่อับอากาศ
Toxic Gas	ก๊าซพิษ
Clear Water Tank	บ่อพักน้ำโส

บทนำ

โรคจากภาวะอับอากาศเป็นหนึ่งในโรคตาม พ.ร.บ.ควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2562 ที่ต้องมีการเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรค “นิยามผู้ป่วยยืนยัน” ของโรคจากภาวะอับอากาศ ตามคู่มือแนวทาง การเฝ้าระวังและการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม ที่อับอากาศ (Confined space) หมายถึง ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับเป็นสถานที่ทำงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องเป็นประจำและมีสภาพอันตรายหรือมีบรรยากาศอันตราย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดินห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังไซโล ท่อ เต่า ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2562⁽¹⁾ จากการรายงานสถานการณ์ ปี 2563–2567 พบโรคจากภาวะอับอากาศ มี 52 เหตุการณ์ เสียชีวิต 79 ราย โดยพบสูงสุดในเขตสุขภาพที่ 3 ซึ่งสาเหตุการบาดเจ็บและการเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ การขาดออกซิเจน การได้รับสารเคมีหรือก๊าซที่มีพิษต่างๆ มากเกินไป เป็นต้น ในเขตสุขภาพที่ 3 มีทั้งหมด 18 เหตุการณ์ จังหวัดชัยนาท 10 เหตุการณ์, จังหวัดพิจิตร 7 เหตุการณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ 1 เหตุการณ์⁽²⁾ (ข้อมูล ณ วันที่ 24 เมษายน 2568)

วันที่ 23 เมษายน 2568 เวลา 15.00 น. (โดยประมาณ) ทีมตระหนักรู้สถานการณ์ (SAT) สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ ได้รับแจ้งเหตุจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครสวรรค์ ว่าพบเหตุการณ์มีผู้สงสัยเสียชีวิตจากภาวะอับอากาศ เหตุเกิดวันที่ 23 เมษายน 2568 ณ ถังพักน้ำโส ประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 4 ต.หนองกลับ มีผู้ประสบเหตุการณ์ทั้งหมด 5 ราย เป็นพนักงานเทศบาลเมืองหนองบัว เหตุการณ์การเสียชีวิตในที่อับอากาศเป็นการเสียชีวิตในถังพักน้ำโส มีผู้เสียชีวิตทั้งหมด 1 ราย ผู้บาดเจ็บ จำนวน 4 ราย (Admit 1 ราย) เป็นเพศชาย 5 ราย สัญชาติไทย 5 ราย อาชีพช่างไฟฟ้า (พนักงานเทศบาลเมืองหนองบัว) จึงรีบประสานขอความช่วยเหลือจากเทศบาลเมืองหนองบัว และแจ้งเจ้าหน้าที่เพื่อเข้าไปทำการตรวจสอบต่อไป ในวันที่ 25 เมษายน 2568 โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการวินิจฉัยและหาสาเหตุของการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ และเพื่อหามาตรการที่เหมาะสมในการวางแผนป้องกันการบาดเจ็บและเสียชีวิตในสถานที่อับอากาศ

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาแบบภาพตัดขวาง

1.1 เครื่องมือที่ใช้แบบสอบสวนผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตด้วยโรคจากภาวะอับอากาศจากแนวทางการเฝ้าระวังและการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม

1.2 เก็บข้อมูลโดยสัมภาษณ์ผู้อำนวยการกองช่าง/ผอ.กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม/เพื่อนร่วมงาน/ญาติ/ผู้พบเหตุการณ์/พนักงานเทศบาล/หัวหน้าแผนกฉุกเฉิน (ER) โรงพยาบาลหนองบัว/สาธารณสุขอำเภอหนองบัว

1.3 ตรวจสอบข้อมูลเพื่อยืนยันจำนวนผู้ประสบเหตุและผู้เสียชีวิต โดยศึกษาข้อมูลการเจ็บป่วยและรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต แพ้มเวาระเบียนโรงพยาบาลหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์

2. การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

2.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไป และสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อม ณ ที่เกิดเหตุ

2.2 วันที่ 25 เมษายน 2568 ได้ลงพื้นที่หลังเกิดเหตุ 2 วัน โดยการจำลองเหตุการณ์ตรวจวัดก๊าซ ด้วยเครื่องตรวจวัดก๊าซพร้อมกันมากกว่า 6 ชนิด ยี่ห้อ Drager รุ่น X-am 8000 หมายเลขเครื่อง SVR2309-134 วันที่ปรับเทียบความถูกต้อง เมื่อวันที่ 30 เม.ย. 2567

2.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกบ่อข้างเคียงลักษณะของบ่อเป็นบ่อประปาหมู่บ้านวัสดุปูนซีเมนต์เหมือนกันความลึกของบ่อมีความลึกที่เท่ากันระยะห่างใกล้จุดเกิดเหตุ (0-50 เมตร)

ผลการสอบสวน

จากการลงสอบสวนโรควันที่ 25 เมษายน 2568 โดยการสัมภาษณ์พบว่า เกิดข้อร้องเรียนเรื่องกลิ่นในน้ำประปาถังพักน้ำใส เจ้าหน้าที่จึงลงไปเพื่อตรวจสอบหวั่งกะโหลกเครื่องสูบน้ำ รายที่ 1 (ผู้ป่วย) เพศชาย อายุ 63 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ได้ลงไปถังพักน้ำใส เพื่อตรวจสอบหวั่งกะโหลกเครื่องสูบน้ำ มีการดูน้ำออกจากถัง 3 รอบ พบว่าถังมีตะกอนลักษณะเป็นโคลนเหนียว 3 รอบแรก ได้ปีนขึ้นลง ไม่มีอาการ แต่รอบที่ 4 มีการปล่อยน้ำจากถังสูงเพื่อให้โคลนแตกตัว หลังจากนั้นประมาณ 1 นาที ผู้ป่วยมีอาการเวียนศีรษะ เพื่อนร่วมงานที่อยู่ด้านบน รายที่ 2 (ผู้เสียชีวิต) เพศชาย อายุ 26 ปี และรายที่ 3 (ผู้ป่วย) เพศชาย อายุ 37 ปี ลงไปช่วยรายที่ 1 ขึ้นมาด้านบนได้ แต่รายที่ 2 และ 3 รู้สึกหน้ามืด หมืดแรง เช่นเดียวกัน รายที่ 3 จึงรีบขึ้นมาด้านบนแต่ ผู้เสียชีวิตหมดสติและคว่ำหน้าลงไปกับโคลน รายที่ 4 (ผู้ป่วย สามี) อายุ 47 ปี ไม่มีโรคประจำตัว จึงลงไปจะช่วยเหลือผู้เสียชีวิต แต่หมดสติคว่ำหน้าลงไปกับโคลน รายที่ 5 (ผู้ป่วย) อายุ 44 ปี มีโรคประจำตัว ความดันโลหิตสูง ไขมัน และหลอดเลือดสมองตีบชั่วคราวจึงลงไปช่วย แต่พบรายที่ 4 ก่อนจึงจับหางขึ้นและหมดแรงเช่นกัน แต่รายที่ 5 ได้ผูกเชือกไว้ทำให้พนักงานด้านบนช่วยกันดึงขึ้นมาได้ เจ้าหน้าที่ ER โรงพยาบาลหนองบัว ได้รับแจ้งเหตุจากกู้ภัย เวลา 15.58 น. ER จึงออกไป ณ จุดเกิดเหตุ และกู้ภัย ได้รับแจ้งเหตุและไปในที่เกิดเหตุ และนำตัว รายที่ 4 ขึ้นมาจากบ่อ เวลา 16.22 น. มีอาการ Hypoxia หายใจ Air Hunger จึงนำตัวส่งห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลหนองบัว ใส่ ETT Tube หลังจากใส่ ETT ผู้ป่วยรู้สึกตัว พักหน้า จึงส่งต่อโรงพยาบาล สวรรค์ประชารักษ์ ส่วน รายที่ 2 สามารถนำขึ้นมาจากบ่อได้ เวลา 16.35 น. ผู้ป่วยมีอาการหมดสติ ไม่รู้สึกตัว จึงนำส่งห้องฉุกเฉิน รพ.หนองบัว การรักษา กดหน้าอก 30 ครั้ง สลับกับการช่วยหายใจ 2 ครั้ง อย่างรวดเร็ว และต่อเนื่อง ผู้ป่วยไม่ตอบรับเสียชีวิตที่ห้องฉุกเฉิน การวินิจฉัยของแพทย์ ขาดออกซิเจน และภาวะการหายใจล้มเหลว ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางคลินิกของผู้ประสบเหตุการณ์ภายในบ่อพักน้ำโสประปาหมู่บ้าน

ลำดับ	อายุ	เพศ	โรคประจำตัว	อาการ	การวินิจฉัย	ผลการรักษา
1. ผู้ประสบเหตุ	63	ชาย	ไม่มี	วูบ	อาการหายใจลำบาก	รอดชีวิต
2. ผู้ช่วยเหลือ	26	ชาย	ไม่มี	วูบ หหมดสติ	ขาดออกซิเจนและภาวะการหายใจล้มเหลว	เสียชีวิต
3. ผู้ช่วยเหลือ	37	ชาย	ความดันโลหิตสูง, ไขมันในเลือดสูง	หายใจไม่เต็มที่ เวียนศีรษะ	โรคโพรงจมูกอักเสบเฉียบพลัน และภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ	รอดชีวิต
4. ผู้ช่วยเหลือ	47	ชาย	ไม่มี	หายใจไม่เต็มที่ เวียนศีรษะ	ภาวะขาดอากาศหายใจ/ภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน และภาวะจมน้ำ	รอดชีวิต
5. ผู้ช่วยเหลือ	44	ชาย	ความดันโลหิตสูง, ไขมันในเลือดสูง, หลอดเลือดสมองตีบชั่วคราว	หายใจไม่เต็มที่ เวียนศีรษะ	บาดเจ็บที่ศีรษะ ผลสืบเนื่องจากอุบัติเหตุ	รอดชีวิต

สภาพแวดล้อมบริเวณที่เกิดเหตุมีลักษณะเป็นถังพักน้ำโส ประปาหมู่บ้าน ถึงปูนขนาดความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร กว้างประมาณ 6.5 เมตร ลึก 4 เมตร ระดับน้ำในบ่อมีลักษณะเป็นโคลนสูงประมาณ 1 เมตร ด้านบนมีทางเข้าออก 1 ทาง ขนาด กว้าง x ยาว 0.75 x 0.75 ตารางเมตร ไม่ปิดฝา ตั้งอยู่บริเวณในหมู่บ้าน ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์ในครั้งนี้ ส่วนหนึ่งมาจากสภาพอากาศร้อน เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานได้เริ่มปฏิบัติงานในช่วงเวลาประมาณ 13.00 น. รวมถึงผู้ปฏิบัติงานยังขาดความรู้เกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศ จึงไม่มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน สอดคล้องกับผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซในบ่อหลังเกิดเหตุ 2 วัน พบว่าก่อนกวนตะกอนสิ่งสกปรกกันบ่อ ปริมาณก๊าซทั้ง 3 ชนิดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่หลังจากการจำลองเหตุการณ์คล้ายวันเกิดเหตุโดยการกวนตะกอนสิ่งสกปรกกันบ่อ พบว่า ก๊าซออกซิเจน (O_2) ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติแต่ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) 41.6 ppm. เกินมาตรฐานที่ 20 ppm. และก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) เกินมาตรฐานค่าของ IDLH: 300 ppm. (NIOSH, 2024) ซึ่งถ้าเกิน 300 ppm. จะส่งผลให้ผู้ที่สูดดมก๊าซหมดสติ และเสียชีวิตได้แต่จากการตรวจวัดพบค่าสูงถึง 440 ppm. จึงส่งผลให้ผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บดังกล่าว ผลการตรวจวัดก๊าซก่อนกวนน้ำ และหลังกวนน้ำที่เกิดเหตุ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดก๊าซ ก่อนกวนน้ำ และหลังกวนน้ำ

จุดตรวจวัดความลึก น้ำค้างค้าง ประมาณ 1 เมตร	ผลการตรวจวัด (ก่อนกวนน้ำ)			ผลการตรวจวัด (หลังกวนน้ำ)		
	O ₂ ⁽³⁾ (VOL%)	NH ₃ ⁽¹⁾ (ppm)	H ₂ S ⁽²⁾ (ppm)	O ₂ ⁽³⁾ (VOL%)	NH ₃ ⁽¹⁾ (ppm) (35 STEL (3)) (200 อันตราย เฉียบพลัน (1)) (300 หมดสติทันที่(1))	H ₂ S ⁽²⁾ (ppm) (5ppm STEL)
บ่อเกิดเหตุ หมู่ 4						
ที่ระยะ 2.9 เมตร จากปากบ่อ	20.9	0.5	0.5	20.9	226	31.8
ที่ระยะ 2 เมตร จากปากบ่อ	20.9	0.5	0.5	20.9	204	22
ที่ระยะ 1 เมตร จากปากบ่อ	20.9	0	0	20.9	224	54.5
ปากบ่อ	20.9	0	0	20.9	440	41.6
บ่อข้างเคียง หมู่ที่ 8						
ที่ระยะ 2 เมตร จากปากบ่อ	-	-	-	-	40	0.5
บ่อข้างเคียง หมู่ที่ 3						
ที่ระยะ 2 เมตร จากปากบ่อ	-	-	-	-	10	0.5

(1) IDLH: 300ppm (NIOSH, 2024) (2) OSHA (2022) NIOSH (2022) ACGIH (2025) (3) กฎกระทรวง
กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมการทำงาน
เกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562



ภาพที่ 1 สภาพแวดล้อมรอบ ๆ สถานที่เกิดเหตุทางเข้า - ออก มีทางเดียว

สิ่งที่ดำเนินการไปแล้ว

1. ทีมสอบสวนโรคดำเนินการสอบสวนโรค พร้อมทั้งให้ความรู้และสื่อสารความเสี่ยงเรื่องแนว
ทางการควบคุมป้องกันโรคจากภาวะอับอากาศพนักงานเทศบาล โดยได้ให้คำแนะนำถึงอันตราย ห้ามลง
ปฏิบัติงานภายในบ่อหากจำเป็นต้องลงจะต้องมีการระบายอากาศ มีอุปกรณ์ที่ถูกต้อง และมีผู้ช่วยเหลือ
ด้านบน

2. หน่วยงานสาธารณสุขและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ร่วมกันกำหนดมาตรการเฝ้าระวัง
ป้องกันโรคจากภาวะอับอากาศในพื้นที่

มาตรการเร่งด่วน

1. สำรวจพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะอับอากาศ จัดทำฐานข้อมูลความเสี่ยงของพื้นที่ จัดทำป้ายเตือนพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะอับอากาศ เช่น บ่อน้ำประปาหมู่บ้าน บ่อน้ำบาดาล เป็นต้น

2. หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรอบรมให้ความรู้แก่พนักงานเทศบาล และบุคลากรที่ทำงานในพื้นที่อับอากาศ รวมทั้งดำเนินการสื่อสารความเสี่ยงเรื่องพื้นที่อับอากาศให้กับประชาชนรับทราบ

มาตรการระยะยาวหน่วยงานดำเนินการต่อไป

1. หน่วยงาน อปท. ท้องถิ่นสาธารณสุข ดำเนินการสื่อสารความเสี่ยงให้กับพื้นที่ได้รับทราบ เกี่ยวอันตรายจากภาวะอับอากาศ

2. หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พิจารณาจัดซื้อเครื่องมือวัดคุณภาพอากาศที่ได้มาตรฐาน เพื่อใช้ในการตรวจวัดก่อนลงปฏิบัติงาน

3. หน่วยงานสาธารณสุข ขับเคลื่อนการดำเนินงานป้องกันโรคจากภาวะอับอากาศ โดยนำเข้าการประชุม คณะกรรมการควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่ต่อไป

วิจารณ์ผล

จากผลการสอบสวน พบว่าผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตทั้งหมดเข้าสู่ พื้นที่อับอากาศ (Confined Space) โดยไม่มีการประเมินความเสี่ยง ไม่มีมาตรการความปลอดภัย และไม่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจหรือวัดระดับก๊าซก่อนปฏิบัติงานพฤติกรรมดังกล่าวเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่นำไปสู่ภาวะขาดออกซิเจนเฉียบพลัน (Acute Hypoxia) และส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บหลายราย ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนรายงานการสอบสวนโรคในอดีตเชิงระบาดวิทยา และปัจจัยเสี่ยงสำคัญคือ 1. ความสอดคล้องด้านลักษณะทางกายภาพและกลไกการเกิดก๊าซพิษ พื้นที่อับอากาศโดยสภาพ ถึงพักน้ำใสที่มีทางเข้าออกทางเดียวขนาดเล็ก สอดคล้องกับกรณีบ่อน้ำบาดาลและบ่อน้ำเสียในรายงานทบทวน ซึ่งเป็นพื้นที่จำกัดที่ระบายอากาศได้ไม่ดีโดยธรรมชาติ ปัจจัยกระตุ้นด้านสิ่งแวดล้อม สภาพอากาศที่ร้อน (ช่วงเวลา 13.00 น.) สอดคล้องกับข้อสังเกตในรายงานทบทวน ที่ระบุว่าอุบัติการณ์ในบ่อน้ำบาดาลมักเกิดในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งอุณหภูมิที่สูงมีผลต่อการเนาเปื่อยของอินทรีย์วัตถุและการสะสมของก๊าซ 2. ความสอดคล้องด้านพฤติกรรมและความรู้ความเข้าใจ (Human Factors) การขาดการประเมินความเสี่ยงก่อนปฏิบัติงาน พฤติกรรมการทำงานโดยไม่ตรวจวัดระดับก๊าซและไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ การขาดความรู้และทักษะเฉพาะด้านการที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับการอบรมเรื่องอันตรายในที่อับอากาศ สะท้อนถึงปัญหาเดียวกันที่พบในกรณีโรงงานยางสกริมเครพ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานขาดความตระหนัก 3. การเปรียบเทียบค่าความอันตรายเชิงสถิติระดับก๊าซที่เกินมาตรฐาน: ค่า NH_3 ที่วัดได้ 440 ppm (เกิน IDLH 300 ppm) และ H_2S ที่ 41.6 ppm มีความรุนแรงในระดับเดียวกับกรณีโรงงานยางที่พบ H_2S สูงเกินมาตรฐาน TLVs อย่างมาก

ข้อจำกัดในการสอบสวน

การลงสอบสวนโรคในพื้นที่ล่าช้าทำให้ค่าของก๊าซอาจมีความคลาดเคลื่อนจากวันที่เกิดเหตุ เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์การตรวจวัดก๊าซจึงต้องรอทีมที่มีอุปกรณ์ตรวจวัดจากกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมร่วมสอบสวนโรค แนวทางแก้ปัญหาลึกลับที่ดำเนินการเบื้องต้นสำหรับทีมที่จะทำการสอบสวนโรคลักษณะเดียวกันในครั้งต่อไปควรใช้แบบประเมินการสัมผัส (Exposure Checklist) สัมภาษณ์พยานในที่

เกิดเหตุเกี่ยวกับ กลิ่น สี ของก๊าซ และอาการเจ็บพลันที่เกิดขึ้น เพื่อจำกัดวงประเภทของก๊าซให้แคบลง⁽³⁾ หากไม่สามารถตรวจวัดก๊าซในอากาศได้ทันที ให้ประสานงานตรวจวัดสารบ่งชี้ในเลือดหรือปัสสาวะของผู้ป่วย (Biomarkers) แทน ซึ่งจะช่วยยืนยันการสัมผัสสารเคมีได้แม้ก๊าซในอากาศจะจางหายไปแล้ว⁽⁴⁾

สรุปผลการสอบสวน

ผู้เสียชีวิต 1 ราย ผู้ป่วย 4 ราย (สาหัส 1 ราย) เข้าได้กับ “นิยามผู้ป่วยยืนยัน” ของโรคจากภาวะอับอากาศ ตามคู่มือแนวทาง การเฝ้าระวังและการสอบสวนโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2562 เหตุการณ์ครั้งนี้เกิดจากการทำงานในพื้นที่อับอากาศ (ถังพักน้ำใส) โดย ไม่มีมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม และไม่มีการประเมินความเสี่ยงก่อนปฏิบัติงาน พื้นที่ดังกล่าวขาดระบบระบายอากาศ ไม่มีการตรวจวัดก๊าซหรือปริมาณออกซิเจน ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการขาดออกซิเจนส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 1 ราย ผู้ป่วยอาการหนัก 1 ราย และผู้ได้รับผลกระทบเพิ่มเติมอีก 3 ราย ปัจจัยกระตุ้น คือ การกวนตะกอนสิ่งสกปรกกันบ่อ ทำให้มีการปล่อย ก๊าซพิษ ได้แก่ H_2S และ NH_3 ในระดับที่เกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

มาตรการควบคุมป้องกันการเกิดโรคในเหตุการณ์ครั้งนี้

1. หน่วยงานหลักองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต./เทศบาล) และคณะกรรมการประปาหมู่บ้าน

1.1 การบริหารจัดการความเสี่ยงเชิงรุกจัดทำทะเบียนพื้นที่อับอากาศระดับชุมชน (Confined Space Registry) ครอบคลุมบ่อน้ำใส บ่อบาดาล และระบบบำบัดน้ำเสียทั้งหมด

1.2 ติดตั้งป้ายเตือนอันตรายมาตรฐาน 2 ภาษา พร้อมสัญลักษณ์ภาพที่เข้าใจง่าย ณ จุดทางเข้าทุกจุด โดยระบุข้อความ “พื้นที่อับอากาศอันตราย ห้ามเข้าโดยไม่ได้รับอนุญาต” ประกาศใช้ระบบ ใบอนุญาตเข้าทำงาน (Work Permit System) สำหรับงานจ้างเหมาหรือการซ่อมบำรุงในชุมชน โดยกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมตามกฎหมาย 4 ผู้ (ผู้ช่วย, ผู้ควบคุม, ผู้ปฏิบัติ และผู้อนุมัติ)

1.3 กำหนดมาตรการระบายอากาศและตรวจวัดก๊าซก่อนลงปฏิบัติงานทุกครั้ง โดยเฉพาะก๊าซพิษที่เกิดจากการกวนตะกอนโคลน (H_2S , NH_3) ตามที่พบในผลการศึกษานี้

2. หน่วยงานสนับสนุนสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ (สสอ.) และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

2.1 การสื่อสารความเสี่ยง (Risk Communication) ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ผู้นำชุมชนและชาวบ้านเกี่ยวกับอันตรายของก๊าซไข่เน่าและแอมโมเนียในบ่อลึก เพื่อลดพฤติกรรมลงไปยังช่วยเหลือตัวเปล่าโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน ซึ่งมักเป็นสาเหตุให้มีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้น

3. ข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอบสวนโรคในอนาคต

3.1 การสนับสนุนเครื่องมือตรวจวัดหน่วยงานระดับเขต (สคร.) หรือจังหวัด(สสจ.) ควรจัดหาเครื่องตรวจวัดก๊าซแบบพกพา (Multi-gas Detector) ที่สามารถวัดก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ได้โดยตรง เพื่อให้ทีมสอบสวนสามารถประเมินความเสี่ยงหน้างานได้ทันที

3.2 มาตรการความปลอดภัยของทีมสอบสวนจัดทำ Standard Operating Procedure (SOP) สำหรับทีมสอบสวนโรคในพื้นที่อับอากาศ โดยห้ามเจ้าหน้าที่ลงไปในพื้นที่เกิดเหตุหากไม่มีชุด SCBA

หรืออุปกรณ์นิรภัยครบถ้วน และให้ใช้การจำลองเหตุการณ์ (Simulation) หรือการเก็บตัวอย่างจากระยะไกลแทนเพื่อความปลอดภัย

3.3 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือประสานความร่วมมือกับหน่วยกู้ภัยในท้องถิ่นเพื่อฝึกซ้อมแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินร่วมกันเพื่อให้การเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุและการเก็บหลักฐานสภาพแวดล้อมทำได้รวดเร็วและปลอดภัยขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดนครสวรรค์ ที่ให้คำแนะนำในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณทีม ตระหนักรู้สถานการณ์ (SAT) ประจำสัปดาห์ที่ 16 ปี 2568 เจ้าหน้าที่กลุ่มโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอหนองบัว โรงพยาบาลหนองบัว เทศบาลเมืองหนองบัว และประชาชนในพื้นที่ที่ให้ความร่วมมือในการสอบสวนเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control. Guidelines for surveillance and investigation of occupational and environmental diseases under the Occupational Diseases and Environmental Diseases Control Act B.E. 2562 (2019). Nonthaburi: Aksorn Graphic and Design; 2022. (in Thai).
2. Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control. Situation of diseases from confined spaces [Internet]. 2019 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://url.in.th/wokwh> (in Thai).
3. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH manual of analytical methods (NMAM). 5th ed. Cincinnati: NIOSH; 2017.
4. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices. Cincinnati: ACGIH; 2023.
5. Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control. Surveillance of injuries and fatalities in confined spaces. Newsletter of the Division of Occupational and Environmental Diseases. Nonthaburi: Division of Occupational and Environmental Diseases; 2020. (in Thai).
6. Royal Thai Government Gazette. Ministerial Regulation Prescribing Standards for Management and Procedures for Safety, Occupational Health, and Working Environment in Confined Spaces B.E. 2562 (2019) [Internet]. 2019 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/mOP9R> (in Thai).
7. Chenbumrung T. Health assessment for confined space entry permit in a hospital in Thailand. Thammasat Medical Journal. 2025;15(1):12–20. (in Thai).

8. Announcement of the Department of Labour Protection and Welfare: Criteria, procedures, and training courses for safety in confined space work (No. 2) B.E. 2551 (2008) [Internet]. 2021 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/ZjvHt> (in Thai).
10. Chularat 3 International Hospital. Health and working in "Confined Spaces" [Internet]. 2024 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/osa4k> (in Thai).
11. PDS International. Standard Operating Procedures in Confined Spaces: Regulations and Safety Manual [Internet]. 2014 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/zKuea> (in Thai).
12. Thailand Institute of Occupational Safety and Health (Public Organization). Fatalities situation and preventive measures for confined space work [Internet]. 2019 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/ybrO1> (in Thai).
13. Safety and Health at Work Promotion Association (Thailand) under the Patronage of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn. Working in confined spaces [Internet]. 2025 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/NDJkc> (in Thai).
14. Ek-ampun S, et al. Investigation of worker fatalities in a wastewater pond of a concentrated latex factory, Songkhla Province, August 2019. *Epidemiology Journal*. 2019;51(3):37–45. (in Thai).
15. Sricharoentham S. Working in confined spaces [Internet]. 2025 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/5GyzE> (in Thai).
16. Denduangjai S, Deepreecha K. Refresher article: Confined Space. *Royal Thai Army Medical Journal*. 2021;74(1):47–52. (in Thai).
17. Upra S. Outbreak investigation of fatalities among farmers working in a confined space of a mushroom house, Ubon Ratchathani Province. *Journal of Public Health (Thailand)*. 2014;23(2):210–6. (in Thai).
18. Intouch Medicare. Dangers of confined spaces and related diseases [Internet]. 2024 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://shorturl.asia/rP5eJ> (in Thai).
19. Sutatip S, Thanawadee P, Borworn C, Pirawan P, Oranong P, Pawit T. An investigation of two deaths in confined space of an artesian well, Bang Khan district, Nakhon Si Thammarat province, March 2020. *Dis Control J*. 2021;47(2):376–86.

รายงานผู้ป่วย

Case Report

Medical surveillance and return-to-work assessment for workers exposed to ionizing radiation report: A case study

Suraphat Siwawut*

Napas Taechasarn**

*Occupational Health Service, Primary and Holistic Care Department, Bangbo Hospital, Samutprakan

**Occupational Medicine Department, Hua hin Hospital, Prachuap Khiri Khan

Received: January 6, 2026 | Revised: February 10, 2026 | Accepted: April 1, 2026

Abstract

A 44-year-old male employee of Indonesian nationality, working as a Radiologic Testing Technician at a petrochemical plant, was informed by the laboratory that his cumulative radiation exposure had reached 89,935 microsieverts in one month, which exceeded the legal limit. He then met with an occupational physician for health surveillance and a return-to-work assessment. From the history taking, physical examination, and laboratory tests, it was found that the nature of the work had appropriate radiation safety measures, and the potential for exposure to ionizing radiation was low. The root cause of the problem was due to an unintentional operational error. The employee did not exhibit any symptoms or abnormal laboratory results and was cleared to return to work in his original position. After a literature review, such cases were rarely found. Therefore, the authors report this case study to serve as a guideline for investigating the cause, conducting health surveillance for occupational exposure to ionizing radiation that exceeds legal limits, and implementing the application of a return-to-work assessment protocol.

Correspondence: Suraphat Siwawut

E-mail: srpt.siwawut@gmail.com

การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและการประเมินกลับเข้าทำงานในพนักงาน ที่สัมผัสรังสีก่อกอไอออน: กรณีศึกษา

สุรพัศ ศิวาวุธ*

นภัส เตชะฐาน**

*งานอาชีวอนามัย กลุ่มงานปฐมนิเทศและองค์กรร่วม โรงพยาบาลบางบ่อ

**กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลหัวหิน

วันรับ: 6 มกราคม 2569 | วันแก้ไข: 10 กุมภาพันธ์ 2569 | วันตอบรับ: 1 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

พนักงานชาย สัญชาติอินโดนีเซีย อายุ 44 ปี ทำงานในสถานประกอบการปิโตรเคมีแห่งหนึ่งในตำแหน่ง Radiologic Testing (RT) Technician ซึ่งมีการทำงานสัมผัสรังสีก่อกอไอออน ได้รับแจ้งจากห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปริมาณรังสีสะสมจาก OSL ว่ามีการสัมผัสรังสีในปริมาณ 89,935 ไมโครซีเวิร์ตใน 1 เดือน ซึ่งเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด จึงเข้าพบแพทย์อาชีวเวชศาสตร์เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและประเมินกลับเข้าทำงาน จากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบว่าลักษณะงานมีมาตรการความปลอดภัยทางรังสีที่เหมาะสม โอกาสการสัมผัสรังสีก่อกอไอออนต่ำ สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากพนักงานได้วาง OSL ไว้ในเขตบริเวณที่มีรังสีประมาณ 2 ชั่วโมง โดยที่พนักงานไม่ได้อยู่ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งเป็นความผิดพลาดในการปฏิบัติงานโดยไม่ได้ตั้งใจ พนักงานไม่มีอาการแสดงหรือผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ผิดปกติ และสามารถกลับเข้าทำงานในตำแหน่งเดิมได้ บุคคล พนักงานสามารถกลับเข้าทำงานในตำแหน่งเดิมได้ ภายใต้มาตรการควบคุมป้องกันให้พนักงานได้รับรังสีในปริมาณที่น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ตามกฎหมาย

ติดต่อผู้พิมพ์: สุรพัศ ศิวาวุธ

อีเมล: srpt.siwawut@gmail.com

Keywords

ionizing radiation

medical surveillance

return to work

คำสำคัญ

รังสีก่อกอไอออน

เฝ้าระวังสุขภาพ

ประเมินกลับเข้าทำงาน

บทนำ

รังสีก่อไอออน (Ionizing Radiation) คือรังสีที่มีพลังงานสูงที่สามารถทำให้อะตอมของตัวกลางเกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ มีหลายชนิด เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา เป็นต้น⁽¹⁾ โดยรังสีก่อไอออนถือเป็นสิ่งคุกคามต่อสุขภาพด้านกายภาพ หากร่างกายของมนุษย์ได้รับสัมผัสกับรังสีเหล่านี้ จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพต่าง ๆ ได้แก่⁽²⁻⁵⁾

1. Deterministic effects คือ ผลกระทบที่ขึ้นกับปริมาณรังสีที่ได้รับ แบ่งเป็น

1.1 กลุ่มอาการเฉียบพลันจากรังสี (Acute Radiation Syndrome; ARS) เกิดจากการได้รับรังสีทั้งร่างกายในปริมาณที่สูง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออวัยวะระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบโลหิต (Hematopoietic Type) เมื่อสัมผัสรังสีก่อไอออนในปริมาณ 100 – 1,000 rem (Roentgen Equivalent Man) ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Type) เมื่อสัมผัสรังสีก่อไอออนในปริมาณ 1,000 – 5,000 rem และระบบประสาทส่วนกลาง (Neurovascular Type) เมื่อสัมผัสรังสีก่อไอออนในปริมาณมากกว่า 5,000 rem ทั้งนี้อาการแสดงและการดำเนินโรคจะมีระยะต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อาการแสดงและการดำเนินโรคระยะต่างๆ

ระยะโรค	อาการ	ระยะเวลา
ระยะบอเหตุ (Prodrome)	มักมีอาการทางระบบทางเดินอาหาร เช่น เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย หรือมีอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง เช่น ภาวะรู้คิดบกพร่อง ระดับความรู้สึกตัวลดลง หากได้รับปริมาณรังสีที่สูงมาก	ภายใน 48 ชั่วโมงหลังรับสัมผัส
ระยะแฝง (Latent Phase)	มักไม่มีอาการแสดงชัดเจน	3 วันถึง 3 สัปดาห์หลังรับสัมผัส
ระยะเจ็บป่วย (Illness)	มักมีอาการทางระบบโลหิต เช่น อ่อนเพลีย ไม่มีแรง มีไข้ เลือดออกง่ายหยุดยาก	ระยะเวลาขึ้นกับปริมาณรังสีก่อไอออนที่ได้รับ
ระยะฟื้นตัว (Recovery)	อาการดีขึ้นจนเป็นปกติ	ระยะเวลาขึ้นกับปริมาณรังสีก่อไอออนที่ได้รับ

1.2 อาการบาดเจ็บเฉพาะที่จากรังสี (Local Radiation Injury; LRI) ผู้ป่วยจะมีผื่นแดง ตุ่มน้ำหรือบาดแผลตามผิวหนังบริเวณที่สัมผัสรังสี และอาจมีอาการผมร่วงร่วมด้วย

2. Stochastic effects คือ ผลกระทบที่ไม่ขึ้นกับปริมาณรังสีที่ได้รับ ภายหลังสัมผัสรังสีจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในอนาคต เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งปอด เนื้องอกในสมอง เป็นต้น รวมถึงอาจพบความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ได้ ซึ่งความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบเหล่านี้จะเริ่มสูงขึ้นในกรณีที่สัมผัสรังสีในปริมาณตั้งแต่ 10 – 20 rem หรือ 0.1 – 0.2 Gy (Gray) ขึ้นไป

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้รังสีก่อไอออนกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในทางการแพทย์ เช่น การวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องเอกซเรย์ (General X-ray Machine) การใช้เครื่องส่องตรวจทางรังสีร่วมกับผ่าตัดกระดูก (Fluoroscopy X-ray Machine) หรือการใช้รังสีเบต้าในการรักษาโรคมะเร็ง เป็นต้น และในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การตรวจสอบตู้สินค้าด้วยรังสีเอกซ์ การวัดความหนาแน่นของวัตถุด้วยรังสีแกมมา รวมไปถึงการตรวจสอบรอยเชื่อมท่อโลหะในโรงงานปิโตรเคมี เป็นต้น⁽¹⁾ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงแรงงานจึงมีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการทำงานและ

ความปลอดภัยเกี่ยวกับรังสี ซึ่งจะต้องมีการตรวจวัดปริมาณรังสีในพื้นที่การทำงาน และมีอุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีสะสมประจำตัวบุคคลตลอดเวลาปฏิบัติงาน เพื่อควบคุมมิให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด โดยกฎหมายกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับปริมาณรังสีเฉลี่ยในช่วง 5 ปีติดต่อกันไม่เกิน 20 mSv (millisievert) ต่อปี และไม่เกิน 50 mSv ใน 1 ปี หรือประมาณ 4,000 μ Sv (microsievert) ต่อ 1 เดือน⁽⁶⁻⁷⁾ โดยอุปกรณ์วัดปริมาณรังสีสะสมประจำตัวบุคคลที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีโอเอสแอล (Optically Stimulated Luminescence; OSL) ซึ่งต้องมีการส่งไปวิเคราะห์ปริมาณรังสีสะสมที่ห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน

นอกจากนี้การทำงานสัมผัสรังสีก่อไอออนยังเป็นงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงตามกฎหมายกระทรวง กำหนดมาตรฐานตรวจสุขภาพลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง พ.ศ. 2563⁽⁸⁾ ดังนั้น หากมีการรายงานผลปริมาณรังสีสะสมประจำบุคคลที่สูงเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด จะต้องมีการตรวจสอบหาสาเหตุ และตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบจากการสัมผัสรังสีโดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ อย่างไรก็ตามกรณีศึกษาเช่นนี้มีรายงานไม่มากนัก และมักพบความท้าทายในการจัดการรายกรณี เช่น พยานหลักฐานไม่เพียงพอในการตรวจสอบหาสาเหตุและประเมินการรับสัมผัส การตรวจสุขภาพและการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีหลากหลายรูปแบบขึ้นกับปริมาณรังสีและระยะเวลาหลังรับสัมผัส เป็นต้น ผู้นิพนธ์จึงรายงานกรณีศึกษาดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบหาสาเหตุและเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานสัมผัสรังสีก่อไอออนที่เกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด รวมถึงการประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินกลับเข้าทำงานในกรณีดังกล่าว

รายงานผู้ป่วย

เมื่อวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2566 พนักงานประจำสถานประกอบการปิโตรเคมีแห่งหนึ่ง เพศชาย อายุ 44 ปี สัญชาติไทย มาโรงพยาบาลเพื่อเข้ารับการตรวจสุขภาพหลังจากทราบว่าทำงานสัมผัสรังสีก่อไอออนในปริมาณที่เกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด จากการซักประวัติเพิ่มเติมพบว่าเมื่อ 2 สัปดาห์ก่อนมาโรงพยาบาล พนักงานได้รับแจ้งจากห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปริมาณรังสีสะสมว่าในเดือนกรกฎาคมที่ผ่านมาพนักงานได้รับปริมาณรังสีสะสม 89,935 μ Sv ซึ่งเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดคือประมาณ 4,000 μ Sv ต่อ 1 เดือน (ภาพที่ 1) พนักงานปฏิเสธอาการผิดปกติ ได้แก่ อาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย มีไข้ อ่อนเพลีย ซึมสับสน หัวหน้างานจึงให้พนักงานหยุดปฏิบัติงานในตำแหน่งเดิมและย้ายงานมาทำงานเอกสารซึ่งไม่มีการสัมผัสรังสี โดยหัวหน้างานได้ทำการสอบสวนหาสาเหตุ พบว่าในเดือนกรกฎาคม พนักงานดำเนินมาตรการความปลอดภัยทางรังสีในที่ทำงานตามปกติ แต่พนักงานให้ประวัติว่ามีอยู่ครั้งหนึ่งที่พนักงานได้วาง OSL ไว้ในเขตบริเวณที่มีรังสีประมาณ 2 ชั่วโมง โดยที่พนักงานไม่ได้อยู่ในบริเวณดังกล่าว จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ OSL ได้รับรังสีในปริมาณมาก

อย่างไรก็ตามผลการสอบสวนดังกล่าวเป็นเพียงแค่คำบอกเล่าจากพนักงาน หัวหน้างานจึงนำพนักงานมาตรวจสุขภาพที่โรงพยาบาล โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจหาผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานสัมผัสรังสีและเพื่อต้องการใบรับรองแพทย์ยืนยันว่าพนักงานสามารถกลับไปทำงานสัมผัสรังสีต่อไปได้หรือไม่

Subject : High Radiation Exposure Warning Letter (Over 4,000 μ Sv)					
To : Supervisor / Commander (Thai Oil-Sri Racha)					
Refer to the monthly cumulative radiation report on July 2023 from Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization) that the worker in your command has received high radiation dose (exceeds 4,000 micro-Sievert) as shown below:					
No.	Name - Surname	Radiation Exposure (micro-Sieverts)	Employee's signature		Remark
			Signature	Date	
1.	Mr. [REDACTED]	89,935.00			First time

ภาพที่ 1 แสดงปริมาณรังสีสะสมในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2566

ประวัติการทำงาน

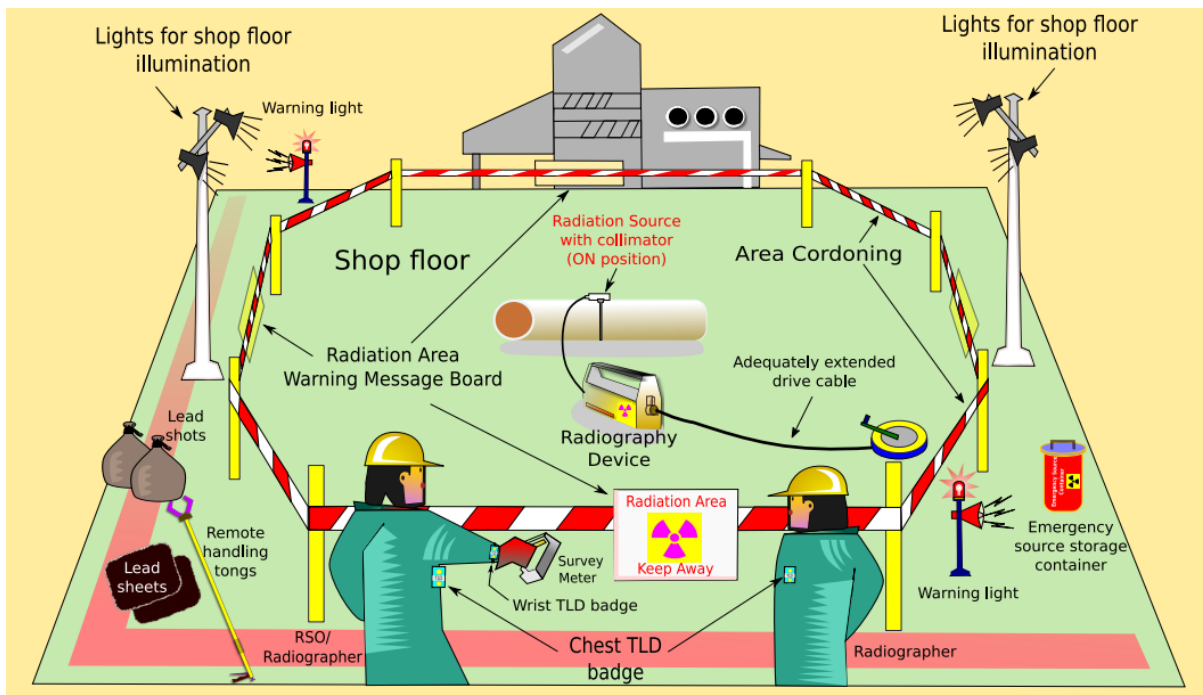
พนักงานประกอบอาชีพ Radiologic Testing (RT) Technician 10 ปี เริ่มทำงานที่สถานประกอบการแห่งนี้ เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ในตำแหน่ง RT Technician ซึ่งมีหน้าที่ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาจาก IR-192 เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยต่อของท่อ (ภาพที่ 2) ระยะเวลาทำงานคือวันจันทร์-เสาร์ เวลา 19.00 – 04.00 น. พัก 23.00 – 00.00 น. ระหว่างกะการทำงานมีการสัมผัสรังสี 2 ชม. ในช่วง 19.00 – 01.00 น. หลังจากนั้น 01.00 – 04.00 น. ทำงานเอกสาร ไม่มีการสัมผัสรังสี ขณะทำงานพนักงานใส่ชุดทำงานแขนยาวและขาวยาว สวมหมวกนิรภัยและรองเท้าเซฟตี้ ก่อนเริ่มทำงานต้องปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยทางรังสี กล่าวคือมีการวัดรังสีด้วย Survey Meter ทุกครั้งก่อนเริ่มงาน ปริมาณรังสีที่วัดได้ต้องมีค่าเป็น 0 μ Sv/hour ที่บริเวณที่กั้นเชือกธงเตือนเขตรังสี พนักงานจะอยู่นอกเขตรังสีตลอดระยะเวลาที่มีการปล่อยรังสีแกมมา (ภาพที่ 3 และ 4) ไม่มีการใช้ฉากกั้นรังสี พนักงานได้รับการตรวจปริมาณรังสีสะสมโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก OSL ทุกเดือน ผลการตรวจวัดปริมาณรังสีสะสมอยู่ในเกณฑ์ปกติมาตลอดระยะเวลาการทำงานตำแหน่งนี้



ภาพที่ 2 แสดงเครื่องกำเนิดรังสีแกมมาจาก IR-192 ของสถานประกอบการปิโตรเคมีดังกล่าว



ภาพที่ 3 แสดงบริเวณที่กั้นเชือกธงเตือนเขตรังสี
 และการวัดรังสีด้วย Survey Meter ทุกครั้งก่อนเริ่มงานของสถานประกอบการปิโตรเคมีดังกล่าว



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการทำงานถ่ายภาพรังสี
 ที่มา: https://www.aerb.gov.in/images/PDF/revised23Jul_IR-open-field-radiography-posterfinal.pdf

การตรวจร่างกาย

Vital Sign BT 36.3 PR 61 bpm RR 16/min BP 123/68 mmHg, Weight 57 kg, Height 178 cm, BMI 17.99 kg/m²

General Appearance: good consciousness, well co-operation

HEENT: not pale, no jaundice

Cardiovascular system: normal S1S2 no murmur

Respiratory system: clear, equal breath sound both lungs

Abdomen: soft, not tender

Neurological system: grossly intact

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

แพทย์ได้ทำการส่งตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Count) เพื่อประเมินปริมาณรังสีทางชีวภาพ ผลการตรวจอยู่ในเกณฑ์ปกติดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลเลือด Complete Blood Count ของพนักงาน

Tests	Result	Units	Reference Interval
WBC	5.69	$\times 10^3/\mu\text{L}$	4.5–10.0
RBC	5.16	$\times 10^6/\mu\text{L}$	3.91–5.62
HBG	15.2	g/dL	12.0–18.0
HCT	45	%	37–54
MCV	86.2	fL	80–100
PLT	231	$\times 10^3/\mu\text{L}$	140–400
Neutrophil%	64.1	%	43–78
Lymphocyte%	29.2	%	20.1–44.5
Monocyte%	5.1	%	3.4–9.8
Eosinophil%	1.1	%	0.7–9.2
Basophil%	0.5	%	0.6–2.6

จากการซักประวัติ ตรวจร่างกายและตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ พบว่าพนักงานรายนี้ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานสัมผัสรังสีและกลับเข้าทำงานในตำแหน่งเดิมได้

วิจารณ์

ตามหลักฐานทางการแพทย์ การสัมผัสปริมาณรังสีที่มากกว่า 1 เกรย์ (Gray; Gy) หรือ 100 เรม (Roentgen Equivalent Man; rem) จะสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์และเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะในระบบทางเดินอาหาร ระบบโลหิต และระบบประสาท ดังนั้นแพทย์จะต้องทำการประเมินการสัมผัสรังสีในพนักงานรายนี้ (Radiation Exposure Assessment) เพื่อนำไปสู่การซักประวัติ ตรวจร่างกาย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพต่อไป ซึ่งการประเมินการสัมผัสรังสีสามารถประเมินได้หลายวิธี⁽¹⁻³⁾ ได้แก่

1. การประเมินอาการและอาการแสดง (Clinical Assessment) มีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มียานหลักฐานหรือข้อมูลการตรวจวัดปริมาณรังสีที่ชัดเจน แพทย์ควรมีการซักประวัติอาการเจ็บป่วยโดยเน้นไปที่ระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย เนื่องจากว่าอาการระบบทางเดินอาหารจะแสดงออกในระยะเวลาที่เร็วกว่าระบบอื่นๆ นอกจากนี้ควรมีการตรวจร่างกายในระบบที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นไปที่ สัญญาณชีพ ระบบผิวหนัง และระบบประสาท ซึ่งจากการประเมินในพนักงานรายนี้ ไม่พบประวัติอาการทางระบบทางเดินอาหารและการตรวจร่างกายตามระบบไม่พบความผิดปกติใดๆ จึงประมาณการได้ว่าพนักงานอาจได้รับปริมาณรังสีที่น้อยกว่า 1 Gy หรือ 100 rem

ตารางที่ 2 การประมาณปริมาณรังสีที่ได้รับจากอาการ⁽¹⁾

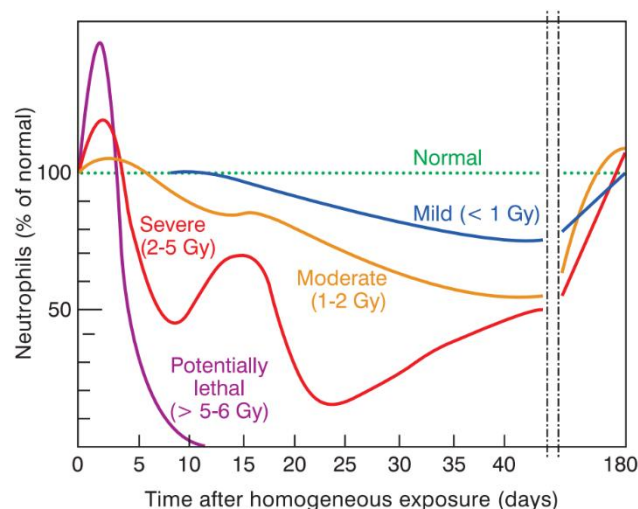
อาการและปริมาณรังสีที่สัมผัส		1-2 Gy	2-4 Gy	4-6 Gy	6-8 Gy	>8 Gy
คลื่นไส้	เริ่มมีอาการ	2 ชม.	1-2 ชม.	< 1 ชม.	< 30 นาที	< 10 นาที
	พบได้	10-50%	70-90%	100%	100%	100%
อาเจียน	เริ่มมีอาการ	ไม่มี	ไม่มี	น้อย	มาก	มาก
	พบได้			< 10%	> 10%	100%
ท้องเสีย	เริ่มมีอาการ	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มาก
	พบได้			4-24 ชม.	3-4 ชม.	1-2 ชม.
ปวดศีรษะ	เริ่มมีอาการ			50%	80%	80-90%
	พบได้					
ความรู้สึกตัว	เริ่มมีอาการ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ซึมลง	ไม่รู้สึกตัว
	พบได้					วินาที - นาที
อุณหภูมิร่างกาย	เริ่มมีอาการ					100% (> 50 Gy)
	พบได้					
อุนหภูมิร่างกาย	เริ่มมีอาการ	ปกติ	ไข้ต่ำ	ไข้	ไข้สูง	ไข้สูง
	พบได้		> 1 ชม.	1 ชม.	< 1 ชม.	< 1 ชม.
	เริ่มมีอาการ					
	พบได้		10-80%	80-100%	100%	100%

2. การประเมินทางชีวภาพ (Biological Assessment) ได้แก่ การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Count) เพื่อการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte เนื่องจากเป็นเม็ดเลือดขาวที่ตอบสนองต่อปริมาณรังสีได้เร็วที่สุด ดังตารางที่ 2 หรืออาจตรวจพบเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil ลดลงได้ในกรณีที่ระยะเวลาหลังการสัมผัสผ่านมามากหลายสัปดาห์ดังภาพที่ 5 ซึ่งจากการส่งตรวจ Complete Blood Count ในพนักงานรายนี้ไม่พบการลดลงของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte และ Neutrophil แม้เหตุการณ์จะผ่านมามากหลายสัปดาห์แล้วก็ตาม จึงประมาณการได้ว่าพนักงานอาจได้รับปริมาณรังสีที่น้อยกว่า 1 Gy หรือ 100 rem

ตารางที่ 3 การลดลงของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte กับปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับ⁽¹⁾

ปริมาณรังสี	จำนวน Lymphocyte ($\times 10^9/L$) (วัน)						การลดลงของ Lymphocyte
Gy	0.5 วัน	1 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	ค่าคงที่การลดลง
0	2.45*	2.45*	2.45*	2.45*	2.45*	2.45*	0
1	2.30*	2.16*	1.90*	1.48*	1.15	0.89	0.126
2	2.16*	1.90*	1.48*	0.89	0.54	0.33	0.252
3	2.03*	1.68*	1.15	0.54	0.25	0.12	0.378
4	1.90*	1.48*	0.89	0.33	0.12	0.044	0.504
5	1.79*	1.31	0.69	0.20	0.06	0.020	0.630
6	1.68*	1.15	0.54	0.12	0.03	0.006	0.756
7	1.58*	1.01	0.42	0.072	0.012	0.002	0.881
8	1.48*	0.89	0.33	0.044	0.006	<0.001	1.010
9	1.39	0.79	0.25	0.030	0.003	<0.001	1.130
10	1.31	0.70	0.20	0.020	0.001	<0.001	1.260

*ค่าจำนวน Lymphocyte ในช่วงปกติคือ $1.4-3.5 \times 10^9/L$



ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลต่อปริมาณรังสีที่ได้รับ⁽¹⁾

ที่มา: <https://sremc-kcrn.org/wp-content/uploads/2012/11/ebmt-nac-pocket-guide2.pdf>

3. การประเมินทางกายภาพ (Physical Assessment) ได้แก่การวัดปริมาณรังสีเชิงพื้นที่ (Area Monitoring) และการวัดปริมาณรังสีส่วนบุคคล (Personal Monitoring) โดยในกรณีนี้หัวหน้างานได้ให้ประวัติว่ามีการวัดปริมาณรังสีเชิงพื้นที่ (Area Monitoring) ทุกวันในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งจะต้องมีค่าเป็น $0 \mu Sv/hour$ เท่านั้น จึงจะอนุญาตให้พนักงานเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ ส่วนผลการวัดปริมาณรังสีส่วนบุคคลด้วย OSL พบว่าในเดือนกรกฎาคมมีปริมาณรังสีที่ได้รับ $89,935 \mu Sv$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.9 rem ซึ่งไม่ถึงระดับที่จะส่งผลให้เกิดเซลล์ตายและเกิดผลกระทบต่อระบบต่างๆ

ในส่วนของการประเมินกลับเข้าทำงานของพนักงานรายนี้ เป็นการประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพและความสามารถในการทำงาน นำมาเทียบกับลักษณะงานของพนักงาน โดยขั้นตอนการประเมินอ้างอิงจาก AMA GuidesTM to the Evaluation of work ability and return to work⁽⁹⁾ เรียงตามลำดับดังนี้

1. การประเมินลักษณะของงาน (Job description) พนักงานประกอบอาชีพ Radiologic Testing (RT) Technician ซึ่งมีการถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาจาก IR-192 เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของท่อใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำงานเอกสาร ขณะทำงานพนักงานใส่ชุดทำงานแขนยาวและขาสวมรองเท้าเซฟตี้ มีการวัดรังสีด้วย Survey Meter ทุกครั้งก่อนเริ่มงาน ปริมาณรังสีที่วัดได้ต้องมีค่าเป็น 0 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ ที่บริเวณที่กั้นเชือกธงเตือนเขตรังสี พนักงานจะอยู่นอกเขตรังสีตลอดระยะเวลาที่มีการปล่อยรังสีแกมมา

2. การประเมินภาวะสุขภาพของพนักงาน (Medical condition) จากการซักประวัติและตรวจร่างกาย รวมถึงผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ไม่พบผลกระทบต่อสุขภาพใดๆ

3. การประเมินภาวะทุพพลภาพ (Disability evaluation) จากการซักประวัติและตรวจร่างกาย พบว่าพนักงานรายนี้สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ปกติ (Barthel index 100/100) สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมได้ตามปกติ จึงไม่เข้าเกณฑ์ภาวะทุพพลภาพตามนิยามของสำนักงานประกันสังคม กระทรวงสาธารณสุข⁽¹⁰⁾ และเกณฑ์ตามนิยามของกระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์⁽¹¹⁾

4. การประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน (Risk) จากการซักประวัติลักษณะงานพบว่ามีความเสี่ยงต่อการสัมผัสรังสีเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากมีการจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสีอย่างเคร่งครัดทุกครั้งก่อนการเข้าปฏิบัติงานและผลการตรวจวัดปริมาณรังสีสะสมประจำบุคคลของพนักงานในแผนกเดียวพบว่าผลการตรวจวัดของพนักงานรายนี้เกินเกณฑ์เพียงคนเดียว (ภาพที่ 6) จึงมีความเป็นไปได้ว่าสาเหตุไม่ได้เกิดจากมาตรการด้านความปลอดภัยในที่ทำงานบกพร่องแต่อาจเกิดจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานส่วนบุคคลเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับคำให้การของพนักงานรายนี้ว่าได้วาง OSL ทิ้งไว้ในบริเวณรังสี 2 ชั่วโมงโดยไม่ได้ตั้งใจ

ลำดับ	รหัสผู้ใช้	ชื่อ-สกุล	รหัสแผ่นวัดรังสี	Effective dose (Hp(10), μSv)	Eye lens dose (Hp(3), μSv)	Skin dose (Hp(0.07), μSv)	Neutron dose (μSv)	หมายเหตุ
1	U001080010	Mr	XA03213923G	89,935.00	89,935.00	89,935.00	-	
2	U001010011	Mr	XA03360564A	Bg	Bg	Bg	-	
3	U001010012	Mr	XA030616393	35.00	35.00	35.00	-	
4	U001010013	Mr	XA03040557C	Bg	Bg	Bg	-	
5	U001010007	นาย	XA03526370L	Bg	Bg	Bg	-	
6	U001010001	นาย	XA03038730I	Bg	Bg	Bg	-	
7	U001010008	นาย	XA03533978U	Bg	Bg	Bg	-	
8	U001010014	นาย	XA034371886	Bg	Bg	Bg	-	
9	U001010003	นาย	XA033682367	Bg	Bg	Bg	-	
10	U001010002	นาย	XA03425481I	Bg	Bg	Bg	-	
11	U001010004	นาย	XA035345294	Bg	Bg	Bg	-	
12	U000740008	นาย	XA02969598M	75.00	75.00	75.00	-	
13	U001010006	นาย	XA025909422	Bg	Bg	Bg	-	
14	U001010005	น.ส.	XA03197378U	Bg	Bg	Bg	-	
15	U001010009	นาย	XA01738165E	Bg	Bg	Bg	-	

ข้อกำหนดการประเมินผล ประเมินค่าปริมาณรังสีประจำบุคคลเพื่อเฝ้าระวังบุคลากรไม่ได้รับรังสีเกินค่าขีดจำกัดปริมาณรังสี (dose limit) ต่อไปนี้ กำหนดตามกฎหมายกระทรวง
 ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวด 6 ขีดจำกัดปริมาณรังสี ดังต่อไปนี้

- Effective dose / Hp(10) / ปริมาณรังสียังผล สำหรับปริมาณรังสีทั่วตัว เฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ต้องไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
- Eye lens dose / Hp(3) / ปริมาณรังสีสมมูลสำหรับเลนส์ของดวงตา เฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ต้องไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
- Skin dose / Hp(0.07) / ปริมาณรังสีสมมูลสำหรับผิวหนังหนึ่ง มือ และเท้า ต้องไม่เกิน 500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี

หากได้รับรังสีเกินขีดจำกัด ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี/ผู้รับใบอนุญาตหรือผู้แจ้ง รายงานให้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติทราบโดยเร็ว

หมายเหตุ

- หญิงมีครรภ์หรืออยู่ระหว่างการให้นมบุตร ให้ใช้ขีดจำกัดปริมาณรังสีเช่นเดียวกับประชาชนทั่วไป
- Bg หมายถึง ค่าที่วัดได้น้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณรังสีในธรรมชาติ. (สามารถบันทึกเป็น ศูนย์ หรือวัดไม่ขึ้นในรายงานปริมาณรังสีสะสมประจำปี)
 - o XA : มีค่าไม่เกิน 70.00 μSv/เดือน (ค่าความไม่แน่นอนประมาณ 14% โดยมีค่าที่ประกอบครอบคลุม k=2, ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%)
- รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบเท่านั้น และต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ

ภาพที่ 6 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณรังสีสะสมของพนักงานในตำแหน่ง RT Technician

5. การประเมินความสามารถในการทำงาน (Capacity) โดยพนักงานรายนี้มีความสามารถ ในการทำงานได้ตามปกติเนื่องจากการซักประวัติตรวจร่างกายของพนักงานรายนี้ไม่พบความผิดปกติใดๆ

6. การประเมินความพร้อมในการทำงานทั้งทางร่างกายและจิตใจ (Tolerance) พบว่าพนักงานรายนี้ไม่มีอาการปวดหรืออาการเหนื่อยล้า สามารถทำงานได้ตลอดเวลาทั้งกะและมีความต้องการกลับไปทำงานในตำแหน่งเดิมทันที พนักงานรายนี้จึงมีความพร้อมในการทำงานทั้งทางร่างกายและจิตใจ

สรุปผลการศึกษา

พนักงานรายนี้ไม่มีผลกระทบทางสุขภาพจากการทำงานสัมผัสรังสีและไม่มีอาการจำเป็นต้องทำกร่นัดติดตามเพื่อเฝ้าระวังสุขภาพจากการทำงานสัมผัสรังสีเพิ่มเติม และการประเมินการสัมผัสทั้ง 3 วิธีจากพยานหลักฐานต่างๆ แล้วพบว่าสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดอาจเกิดจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานส่วนบุคคล พนักงานสามารถกลับเข้าทำงานในตำแหน่งเดิมได้ ภายใต้มาตรการควบคุมป้องกันให้พนักงานได้รับรังสีในปริมาณที่น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ตามกฎหมาย

ข้อเสนอแนะ

พนักงานที่ทำงานสัมผัสรังสีก่อไอออนในอุตสาหกรรมต่างๆ จะต้องมีการตรวจวัดปริมาณรังสีสะสมส่วนบุคคลตามกฎหมาย หากพบว่าผลการตรวจวัดปริมาณรังสีสะสมส่วนบุคคลเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดจะต้องมีการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและประเมินการกลับเข้าทำงานของพนักงานเหล่านี้

กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการประเมินดังกล่าว จากการพิจารณาพยานหลักฐาน การซักประวัติ ตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะเป็นแนวทางที่แพทย์อาชีวเวชศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

1. Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control. Guidelines for Radiological Emergency Preparedness and Response [Internet]. 2015 [cited 31 Aug 2025]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1304020220821162210.pdf> (in Thai).
2. Berger ME, Christensen DM, Lowry PC, Jones OW, Wiley AL. Medical management of radiation injuries: current approaches. *Occupational Medicine*. 2006;56(3):162–72.
3. International Atomic Energy Agency. Medical Management of Radiation Injuries. International Atomic Energy Agency [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 18]. Available from: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1891_web.pdf
4. Harrison RJ, Mulloy KB. Current diagnosis & treatment: occupational & environmental medicine. 6th ed. San Francisco: McGraw hill Education; 2021.
5. Rubin P, Casarett GW. Clinical radiation pathology. Philadelphia: W. B. Saunders; 1968.
6. Ministerial Regulation Prescribing Standard for Administration and Management of Occupational Safety, Health and Environment in Relation to Radiation, B.E. 2564 (2021). Royal Thai Government Gazette, Vol. 138, Part 81A (Dec 3, 2021). (in Thai).
7. Ministerial Regulation on Radiation Safety, B.E. 2561 (2018). Ministry of Science and Technology. Royal Thai Government Gazette, Vol. 135, Part 79A (Oct 5, 2018). (in Thai).
8. Ministerial Regulation Prescribing Standard for Health Examination of Employees Working in Relation to Risk Factors, B.E. 2563 (2020). Royal Thai Government Gazette, Vol. 137, Part 80A (Oct 5, 2020). (in Thai).
9. Talmage JB, Melhorn JM, Hyman MH. AMA guides to the evaluation of work ability and return to work. 2nd ed. Chicago: American Medical Association; 2011.
10. Office of the Workmen's Compensation Fund, Social Security Office. Manual for the Assessment of Permanent Physical and Mental Impairment [Internet]. 2021 [cited 31 Aug 2025]. Available from: http://library.christian.ac.th/ebook_nurse/ebook2.pdf (in Thai).
11. Ministry of Public Health, Sirindhorn National Medical Rehabilitation Institute, Department of Medical Services, Department for Empowerment of Persons with Disabilities. Manual for Disability Diagnosis and Assessment: Under the Announcement of the Ministry of Social Development and Human Security Re: Categories and Criteria of Disability (No. 2) 2012 [Internet]. 2012 [cited 3 Aug 2025]. Available from: <https://url.in.th/gsCEI> (in Thai).



ลิขสิทธิ์ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จ.นครสวรรค์
เว็บไซต์ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JDPC3/issue/view/18396>