2026 Vol.19 No. 2
May – August
ISSN: 2985-1521 (Online)

Health Science, Science and Technology Reviews

Health Science, Science and Technology Reviews

วารสาร Health Science, Science and Technology Reviews เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนและเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการ ทั้งทฤษฎี ปฏิบัติ และผลการศึกษาวิชาการที่ครอบคลุมหลากหลายสาขา ได้แก่

1. สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
2. สาขาชีวเคมี ชีวพันธุศาสตร์ และอณูชีววิทยา
3. สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

บทความวิชาการที่เผยแพร่เป็นผลงานและการแสดงมุมมองของผู้เขียนและคณะผู้เขียนเท่านั้น ไม่อาจตีความหรืออ้างอิงว่าเป็นความเห็นอย่างเป็นทางการของมหาวิทยาลัยพะเยา

เจ้าของ

มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยพะเยา
รองอธิการบดี ฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม
ศ.นพ.วีระพล จันทร์ดียิ่ง
ศ.ดร.สมนึก บุญเกิด
ศ.ดร.อรัญญา มโนสร้อย
Prof. Dr. Jeffrey C. Miller
Prof. Dr. Hirota Fujiki
Prof. Dr. Michael Burgett
Prof. Dr. Young Joon Surh
ผศ.ดร.วิบูลย์ วัฒนาธร

บรรณาธิการ

ศ.ดร.เสมอ ถาน้อย

รองบรรณาธิการ

รศ.ดร.มนัส ทิตย์วรรณ
รศ.ดร.อัจฉราภรณ์ ดวงใจ

กองบรรณาธิการ

ศ.เกียรติคุณ ดร. ประเสริฐ โศภน (มม.)
ศ.เกียรติคุณ ดร. อำนวย ถิฐาพันธ์ (มม.)
ศ.เกียรติคุณ ดร. เกตุ กรุดพันธ์ (มช.)
ศ.เกียรติคุณ ดร. สายสมร ลำยอง (มช.)
ศ.เกียรติคุณ นพ. วชิร คชการ (มม.)
ศ.ดร.นพ. ฉัตรชัย เหมือนประสาท (มม.)
ศ.ดร. ชลภัทร สุขเกษม (มม.)
ศ.ดร. ฉัตรมงคล สุวรรณภูมิ (มพ.)
Prof. Dr. Gavin Reynolds (SHU)
Prof. Dr. Ingrid Liu (TCU)
Prof. Dr. Lee Learn-Han (UNNC)
ศ.ดร. นิสันต์ สัตยาศัย (ข้าราชการบำนาญ)
ศ.ดร. นิวัตน์ มณีกาญจน์ (มช.)
ศ.ดร.นิซาอูดะห์ ระเด่นอาหมัด (ม.อ.)
รศ.ดร. ดวงพร อมรเลิศพิศาล (มจ.)
รศ.ดร. นิมิตร มรกต (มช.)
รศ.ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา (มูลนิธิวิจัยฯ)
รศ.ดร. สุรศักดิ์ เสาแก้ว (มพ.)
ผศ.ดร. ชมพูนุช ล่ำซำกุล (NCHU)
ผศ.ดร. เอกชัย ชูเกียรติโรจน์ (มฟล.)
ผศ.ดร. สิทธิชัย ปัญญาใส (มพ.)

เลขานุการ

น.ส.อัญชลี เทียมคีรี

ผู้ช่วยเลขานุการ

น.ส.รัชฎาภรณ์ แก้วสืบ
นางมนีกานต์ วังแสง

สำนักงานกองบรรณาธิการ

กองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยพะเยา
ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
โทรศัพท์ 0 5446 6666 ต่อ 1048
E-mail : hsstr.up@gmail.com

ผู้ทรงคุณวุฒิทบทวนประจำฉบับ

รศ.ดร.กนกกาญจน์ พรหมน้อย (มพ.)
รศ.ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์ (มน.)
รศ.ดร.เดชา ทำดี (มช.)
รศ.ดร.นันทิยา จ้อยชะรัด (ม.อ.)
รศ.ดร.ภาวนา พนมเขต (มอบ.)
รศ.ดร.สมรรภพ บรรหารักษ์ (มข.)
รศ.อำไพ จารุวัชรพาณิชกุล (มฟล.)
ผศ.ดร.กานต์รวี ขยัน (มพ.)
ผศ.ดร.จุฑามาศ เทพมาลี (มพ.)
ผศ.ดร.ชลธิชา จันทคีรี (มบ.)
ผศ.ดร.ชุติมา มีชำนาญ (มช.)
ผศ.ดร.เทียนทอง ต๊ะแก้ว (มพ.)
ผศ.ดร.ภญ.นัฏฐ์ภัสสร ชาติสัมปันน์ (มม.)
ผศ.ดร.ประจวบ แหลมหลัก (มพ.)
ผศ.ดร.พัชรียา อัมพุช (มพ.)
ผศ.ดร.ภาวินี จันทร์วิจิตร (มพ.)
ผศ.ดร.ภัทรนุช วิทูรสกุล (มม.)
ผศ.ดร.ทนพญ.ภัทริน ตั้งธนตระกูล (จพ.)
ผศ.ดร.ภญ.มาลีรักษ์ อัตต์สินทอง (มพ.)
ผศ.ดร.มะลิวรรณ ศิลารัตน์ (มข.)
ผศ.ดร.รัตนชฎาวรรณ อยู่นาค (มน.)
ผศ.ดร.วงเดือน สุวรรณคีรี (มน.)
ผศ.ดร.ศศินันท์ พันธ์สุวรรณ (มพ.)
ผศ.ดร.หนึ่งฤทัย สุพรม (มน.)
ผศ.ดร.ภก.สมจริง รุ่งแจ้ง (มช.)
ผศ.ดร.สุพัตรา บัวที (มมส.)
ผศ.ดร.สุธิดา พงษ์พันธ์งาม (มพ.)
ผศ.ดร.พท.ป.อัญญาชุลี กนกพิชญไกร (มฟล.)
ผศ.ธรรมนูญ รุ่งสังข์ (มพ.)
ผศ.พรรณภัทร ปิยะนีรนาท (มบ.)
ดร.ขวัญจิต ดวงสงค์ (มช.)
ดร.ปรัชญาพร ธิสาระ (มพ.)

บทความวิชาการทุกเรื่องได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่าสามท่าน

ความถี่ในการตีพิมพ์ ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม - เมษายน
พฤษภาคม - สิงหาคม
กันยายน - ธันวาคม

สมาชิกวารสาร

1 ปี : 200 บาท
5 ปี : 800 บาท

สารบัญ

หน้า

สารบัญ **A - D**

บทบรรณาธิการ

เสมอ ถาน้อย **1**

บทความวิจัย

ความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง **3 - 16**

สังวาลย์ หาญฟ้างาม และ อิสรีย์ ปัญญาวรรณ

Effectiveness and equity of a digital–enabled hospital–community hypertension management model: A quasi–experimental study in rural China **17 - 28**

Minglin Han, Thanawat Imsomboon, Siriluck Jittrabiab, Jianpeng You and Sarisak Soontornchai

Role of HERC5 silencing in modulating apoptosis of EA.hy926 endothelial cells: A Preliminary *in vitro* study with implications for deep vein thrombosis **29 - 39**

Yiming Su, Pimporn Thongmuang, Sarisak Soontornchai and Guangqiu Qin

สบู่ก้อนสมุนไพรจากสารสกัดใบคนทีสอทะเล: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ และการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ **40 - 54**

หวันฮูดา ปะดุกา, จุฬาลักษณ์ โชคไพศาล, นงลักษณ์ กุลวรรัตต์ และ กัญชภัฏ มหาพรหม

ประสิทธิผลและผลข้างเคียงของยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรกับยาแก้ไอน้ำดำในการบรรเทาอาการไอในผู้ป่วยลองโควิด: การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมปกปิดทางเดียว **55 - 67**

กุลธนิต วนรัตน์, พิมพ์ลดา พงศ์ชัยชานนท์, ชุติวัต หยู่ทองอินทร์, ลักขณา รามวงศ์, เจนจิรา สุขเจริญจิต, เขมานันท์ จูมทอง, ธีรพงศ์ สง่างาม และ วิทูรย์ ยวงสะอาด

An exploratory genome-wide association study of leprosy susceptibility genes in a Thai cohort **68 - 79**

Sukanya Wattanapokayakit, Ekawat Pasomsub, Punna Kunhapan, Suphannee Phatsadon, Punnarai Veeraseatakul, Krisada Mahotarn, Taisei Mushiroda and Surakameth Mahasirimongkol

เวลาเริ่มเกิดและวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในเด็กและวัยรุ่นที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2: การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขต **80 - 93**

ศิริวรรณ ชูกำเนิด, วรรณลี ยอดรักษ์ และ ณัฏฐินี ชัวชมเกตุ

สารบัญ

หน้า

สารบัญ **A - D**

บทความวิจัย

ประสบการณ์และการรับมือของครูในสถานศึกษาต่อสถานการณ์ฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน: การศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยา **94 - 111**

สืบตระกูล ตันตลานุกุล

ผลของโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนต่อความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดของผู้ป่วยที่มารับการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคระบบการหายใจ โรงพยาบาลตติยภูมิในเขตเมือง **112 - 126**

ธนัญภรณ์ ภูมี, มัลลิการ์ ชูประยูร, กัมพล อินทรทะกูล และ ศิวดล สันหพาณิชย์

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี **127 - 145**

วันทกานต์ จุ่มแปง, จุฑารัตน์ มีสุขโข และ ศรีมนา นิยมค้า

การเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลและน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่น **146 -154**

วาสนา ประภาเลิศ, นีรนุช ไชยรังษี, นภารัตน์ จิวาลักษณ์ และ ฤดีวรรณ ตั้งประดิษฐ์

คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์ **I - VII**

Table of Contents

page

Table of Contents A - D

Editorial

Samur Thanoi 2

Research Article

Needs and need fulfillment of caregivers of stroke patients in the stroke intensive care unit, Tertiary hospital 3 - 16

Sangwarn Hanfangam and Issaree Panyawan

Effectiveness and equity of a digital–enabled hospital–community hypertension management model: A quasi–experimental study in rural China 17 - 28

Minglin Han, Thanawat Imsomboon, Siriluck Jittrabiab, Jianpeng You and Sarisak Soontornchai

Role of HERC5 silencing in modulating apoptosis of EA.hy926 endothelial cells: A Preliminary *in vitro* study with implications for deep vein thrombosis 29 - 39

Yiming Su, Pimporn Thongmuang, Sarisak Soontornchai and Guangqiu Qin

***Vitex trifolia* L. Leaf herbal bar soap: Product formulation, determination of its active constituents, and product stability study** 40 - 54

Wanhuda Paduka, Julalak Chokpaisarn, Nongluk Kunworarath and Kanchapat Mahaprom

Efficacy and adverse effects of *Phyllanthus emblica* combined with *Andrographis paniculata* syrup versus brown mixture for symptomatic cough relief in Long-COVID patients: A single-blind randomized controlled trial 55 - 67

Pimlada Pongchaichanon, Chutiwat Yuthong-in, Thanwa Buamahakul, Lakkana Ramwong, Jenjira Sukcharoenjit, Kaemanun Joomthong, Theeraphong Sangangam and Witoon Youngsa-ad

An exploratory genome-wide association study of leprosy susceptibility genes in a Thai cohort 68 - 79

Sukanya Wattanapokayakit, Ekawat Pasomsub, Punna Kunhapan, Suphannee Phatsadon, Punnarai Veeraseatakul, Krisada Mahotarn, Taisei Mushiroda and Surakameth Mahasirimongkol

Table of Contents

page

Table of Contents A - D

Review Articles

Time-to-complication and trajectory mapping of microvascular complications in youth-onset type 2 diabetes: A scoping review 80 - 93

Siriwan Chukumnird Wanlee Yodrak and Nattinee Chuachomket

Lived experiences of schoolteachers in managing health emergency situations in schools: A phenomenological study 94 - 111

Seubtrakul Tantalanukul

The effects of a video-assisted instructional program on knowledge and preparatory practices for pulmonary function testing among patients undergoing diagnostic evaluation for respiratory diseases at an urban tertiary hospital 112 - 126

Tanunporn Phumee, Mullika Chuprayoon, Kampon Introntakun and Siwadol Sunhapanit

Effects of a self-efficacy and social support enhancement program on family management behaviors among caregivers of children aged 1–5 years with asthma 127 - 145

Wantakan Jumpaeng, Jutarat Mesukko and Srimana Niyomkar

Comparative study of total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activity of ethanolic extracts and essential oils from pericarp and seed of *Zanthoxylum limonella* Alston 146 - 154

Wasana Prapalert, Neeranuch Chairungsi, Naparat Jiwalak, and Rudeewan Tungpradit

Instruction for author I - VII

บทบรรณาธิการ

วารสาร Health Science, Science and Technology Reviews ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 (2569) ได้รวบรวมบทความวิจัย จำนวน 11 บทความ ซึ่งประกอบไปด้วยบทความทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์ และบทความทางด้านเกษตรศาสตร์

บทความในฉบับนี้ได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ตามกระบวนการของวารสารอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ จึงมั่นใจได้ว่าองค์ความรู้และข้อมูลจากผลงานวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีส่วนช่วยในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

ศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถาน้อย
บรรณาธิการ

Editorial

Health Science, Science and Technology Reviews, Vol. 19, No. 2 (2026), features a collection of 11 research articles encompassing the fields of Health professions, Sciences, and Agriculture.

All articles in this issue have been rigorously peer-reviewed by experts in their respective fields, in full compliance with the journal's comprehensive evaluation process. Consequently, readers can be assured that the knowledge and data derived from these research works can be effectively utilized and built upon for further academic advancement, while significantly contributing to the creation of new knowledge in the future.

Professor Dr. Samur Thanoi

Editor

บทความวิจัย (Research Article)

ความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง

สังวาลย์ หาญฟ้างาม[1*] และ อิสรีย์ ปัญญาวรรณ[1]

Needs and need fulfillment of caregivers of stroke patients in the stroke intensive care unit, Tertiary hospital

Sangwarn Hanfangam[1*] and Issaree Panyawan[1]

[1] Nursing Department, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

[*] Corresponding author, E-mail: sangwarn.s@cmu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):3-16.

Received: 31 October 2025; Revised: 16 April 2026; Accepted: 10 Jury 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่ง และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความต้องการและการตอบสนอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลหลักจำนวน 77 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป อ่านออกเขียนได้ สื่อสารภาษาไทยได้ และดูแลผู้ป่วยมาแล้วอย่างน้อย 3 วัน เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม 2 ตอน ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.99 และ 0.97 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบวิลคอกซัน กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.83 ค่ามัธยฐานอายุ 49 ปี สถานภาพสมรสอยู่ด้วยกัน ร้อยละ 58.44 ผู้ดูแลมีความต้องการในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงทุกด้าน โดยด้านที่มีความต้องการสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านข้อมูล ด้านการดูแลสุขภาพ และด้านประคับประคอง การได้รับการตอบสนองอยู่ในระดับสูงทุกด้าน ยกเว้นด้านการเงินที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบพบว่า ผู้ดูแลได้รับการตอบสนองสูงกว่าความต้องการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประคับประคอง ($Z = 2.73$, $p = .006$) ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ ($Z = 3.89$, $p < .001$) ด้านการเงิน ($Z = 2.99$, $p = .004$) และด้านการพักผ่อน ($Z = 3.02$, $p = .003$) สรุปได้ว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการในหลายด้าน โดยเฉพาะด้านข้อมูล ด้านการดูแลสุขภาพ และด้านการประคับประคอง ขณะที่การได้รับการตอบสนองความต้องการอยู่ในระดับสูงและสูงกว่าความต้องการในหลายด้าน สะท้อนถึงคุณภาพการดูแลที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคงไว้ซึ่งมาตรฐานการดูแล และปรับรูปแบบการให้บริการให้สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะด้านของผู้ดูแลอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในประเด็นที่มีระดับความต้องการสูง เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ทางสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและผู้ดูแลในระยะยาว

คำสำคัญ : ความต้องการ, การได้รับการตอบสนองความต้องการ, ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง, โรคหลอดเลือดสมอง

---

[1] ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

Abstract

This study aimed to examine the needs and need fulfillment of caregivers of stroke patients in the in the stroke intensive care unit of a tertiary hospital, and to compare the differences between their needs and need fulfillment. The sample consisted of 77 primary caregivers of stroke patients aged 20 years or older who were literate, able to communicate in Thai, and had been providing care for at least three days. The research instruments were two-part questionnaires that demonstrated good content validity and reliability, with consistency indices of 0.99 and 0.97, respectively. Data were analyzed using descriptive statistics and the Wilcoxon signed-rank test, with the level of statistical significance set at .05. The results showed that most participants were female (68.83%), with a median age of 49 years, and the majority were married or cohabiting (58.44%). Caregivers reported moderately high to high needs across all domains. The three domains with the highest needs were information, health care, and emotional support. Need fulfillment was high in all domains except for financial needs, which were moderately high. The comparison revealed that caregivers received significantly higher need fulfillment than their perceived needs in four domains: emotional support ($Z = 2.73$, $p = .006$), spiritual enhancement ($Z = 3.89$, $p < .001$), financial ($Z = 2.99$, $p = .004$), and rest ($Z = 3.02$, $p = .003$). In conclusion, caregivers of stroke patients have needs in multiple domains, particularly information, health care, and emotional support, while the level of need fulfillment was generally high and higher than the perceived needs in several domains. This reflects the effective quality of care provided. Therefore, it is necessary to maintain care standards and continuously adjust service models to align with the specific needs of caregivers, especially in high-need areas, to promote long-term health outcomes and quality of life for both patients and caregivers.

Keywords : Needs, Needs fulfillment, Stroke patient caregivers, Stroke

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) คือโรคที่เกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงสมอง ทำให้เกิดอาการทางระบบประสาทขึ้นอย่างเฉียบพลัน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มหลัก ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมองตีบหรือขาดเลือด (Ischemic stroke) ซึ่งพบประมาณร้อยละ 85 และโรคหลอดเลือดสมองแตก (Hemorrhagic stroke) ซึ่งพบประมาณร้อยละ 15 [1] แนวทางการรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบระยะเฉียบพลันที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ การดูแลในหอผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke unit) การให้ยาละลายลิ่มเลือดทางหลอดเลือดดำ (Intravenous rt-PA) ภายใน 4.5 ชั่วโมงหลังเริ่มมีอาการ การให้ยาต้านเกล็ดเลือดหรือยาต้านการแข็งตัวของเลือดตามข้อบ่งชี้ การผ่าตัดลดความดันในกะโหลกศีรษะ และการรักษาด้วยสายสวนหลอดเลือดสมอง (Mechanical thrombectomy) ส่วนการรักษาโรคหลอดเลือดสมองแตก เน้นการควบคุมความดันโลหิตแบบเข้มงวด (SBP 130–150 mmHg) การหยุดเลือดออกด้วยยาแก้ฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด การป้องกันสมองบวม และการผ่าตัดแบบบาดเจ็บน้อย (Minimally invasive surgery) เช่น Endoscopic evacuation รวมถึงการเริ่มฟื้นฟูสมรรถภาพในระยะเฉียบพลันเพื่อส่งเสริมการฟื้นตัวและลดภาวะแทรกซ้อน [2, 3] ซึ่งทางหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมองและระบบประสาท โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งเป็นหอผู้ป่วยเฉพาะทางที่ให้บริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้งสองชนิดในระยะวิกฤตเฉียบพลัน รวมถึงผู้ป่วยที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA), หัตถการ Mechanical thrombectomy (MT) และการผ่าตัดสมองจากโรคหลอดเลือดสมองแตก

จากการสำรวจขององค์การอัมพาตโลก World Stroke Organization ในปี 2022 ทั่วโลกพบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 2 ของโลก และพบผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมากกว่า 101 ล้านคน เป็นผู้ป่วยรายใหม่ 12.2 ล้านคน เกิดโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 70.0 อัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นร้อยละ 44.0 และอัตราของภาวะทุพลภาพเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 89.0 คาดการณ์ว่าภายในปี 2593 การเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองอาจสูงถึง 9.7 ล้านรายต่อปี [4] สถิติการศึกษาในประเทศจีนในปี ค.ศ. 1990 ถึง 2019 พบความชุกการเกิดโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 106.0 และอัตราตายเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 32.3 [5] ในปี 2021 โรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการตายอันดับที่ 5 และเป็นสาเหตุความพิการระยะยาวในสหรัฐอเมริกา ในประเทศสหรัฐอเมริกามีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมากกว่า 795,000 คนต่อปี และผู้เสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมอง 140,000 คนต่อปี อัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นจาก 37.9 ต่อประชากรแสนคน ในปี 2020 เป็น 41.1 ต่อประชากรแสนคนในปี 2564 [6]

ข้อมูลจากสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี 2565 พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 2 ของคนไทย โดยอัตราตายเพิ่มขึ้นจาก 47.1 เป็น 55.5 ต่อประชากรแสนคน ในช่วงปี พ.ศ. 2561–2565 [7] สถิติของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง ปี พ.ศ. 2564–2566 มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเข้ารับการรักษาจำนวน 894, 894 และ 907 รายต่อปีตามลำดับ และในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมองมีผู้ป่วย 317, 288 และ 292 รายต่อปี มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 10.65, 9.7 และร้อยละ 7.3 ตามลำดับ [8]

จากสถิติดังกล่าวแสดงถึงความรุนแรงของโรคผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักมีความบกพร่องทางร่างกายและสติปัญญาในระดับสูง โดยผู้รอดชีวิตประมาณร้อยละ 70-80 มีความพิการหรือมีความบกพร่องทางสติปัญญา (cognitive impairment) ซึ่งอาจนำไปสู่ความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า [9] ทำให้จำเป็นต้องพึ่งพาการดูแลจากคนในครอบครัวอย่างต่อเนื่องทำให้ผู้ดูแลต้องเผชิญกับความเหนื่อยล้าทางร่างกายและการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของตนเองจากความต้องการในการดูแลผู้ป่วย [10] การดูแลระยะยาวนี้ส่งผลให้ผู้ดูแลมีบทบาทสำคัญ สร้างภาระทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมแก่ผู้ดูแลในระดับสูง [11]

ความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีประเด็นสำคัญดังนี้คือ ผู้ดูแลต้องเผชิญความต้องการที่ซับซ้อนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และข้อมูลทางสุขภาพ โดยการศึกษาเชิงคุณภาพของ Elton และ Lobo [12] ซึ่งใช้วิธี grounded theory ศึกษาผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าผู้ดูแลมีความต้องการหลัก ได้แก่ การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับโรคและการพยากรณ์โรค การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจทางการรักษา การเรียนรู้ทักษะการดูแล และการได้รับการสนับสนุนทางอารมณ์และสังคมอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณของวีรยุทธ ศรีทุมสุข และคณะ [13] ที่รายงานว่าผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะหลังเฉียบพลันมีความต้องการข้อมูลเฉพาะราย การสาธิตทักษะการดูแล การฝึกปฏิบัติจริง และการสนับสนุนด้านการเงินและการพักผ่อน โดยปัจจัยด้านระดับการศึกษา รายได้ และความสัมพันธ์กับผู้ป่วยสามารถทำนายระดับความต้องการของผู้ดูแลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ หลักฐานจากการศึกษาภาระของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะยาวพบว่า ผู้ดูแลมักประสบความเครียด ความเหนื่อยล้า และผลกระทบต่อสุขภาพจิตตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการเจ็บป่วย และภาระดังกล่าวอาจคงอยู่นานหลายปีหลังเกิดโรค [9, 11] ขณะที่การทบทวนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองยังชี้ให้เห็นว่าความต้องการด้านข้อมูลและการสนับสนุนทางจิตใจเกิดขึ้นสูงที่สุดในช่วงระยะเฉียบพลันของโรค ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้ดูแลต้องปรับบทบาทอย่างกะทันหันและยังขาดความมั่นใจในการดูแลผู้ป่วย [10] ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบแนวคิดความต้องการของผู้ดูแลของ Wingate และ Lackey [14] ที่ได้จำแนกความต้องการของผู้ดูแลออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ด้านข้อมูล การประคับประคองจิตใจ การดูแลสุขภาพ การเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ การจัดการภายในบ้าน การเงิน และการพักผ่อน ซึ่งกรอบแนวคิดนี้ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบในการศึกษา เพราะสามารถครอบคลุมมิติทางกาย จิต อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะวิกฤตได้อย่างครอบคลุม

แม้ว่าจะมีการศึกษาความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหลายบริบท แต่ส่วนใหญ่ดำเนินการในระยะฟื้นฟูหรือหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาล ขณะที่การศึกษาในบริบทหอผู้ป่วยวิกฤตยังมีจำกัด ทั้งที่ระยะวิกฤตเฉียบพลันเป็นช่วงเวลาสำคัญที่ผู้ดูแลเริ่มรับบทบาทการดูแลอย่างจริงจัง ผู้ดูแลต้องเผชิญความไม่แน่นอนของอาการผู้ป่วย การตัดสินใจทางการรักษาที่ซับซ้อน และความกังวลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของโรค การให้การสนับสนุนหรือ intervention ต่อผู้ดูแลในช่วงที่ผู้ป่วยยังรักษาอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤตจึงมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นช่วงที่บุคลากรสหสาขาวิชาชีพสามารถให้ข้อมูล สนับสนุนด้านจิตใจ และเตรียมความพร้อมสำหรับการดูแลต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักฐานว่าการสนับสนุนครอบครัวตั้งแต่ระยะต้นสามารถช่วยลดความเครียด เพิ่มความสามารถในการดูแล และส่งเสริมผลลัพธ์ของผู้ป่วยในระยะยาว [15]

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คัดเลือกผู้ดูแลที่ให้การดูแลผู้ป่วยมาแล้วอย่างน้อย 3 วัน เนื่องจากในช่วง 24–48 ชั่วโมงแรกหลังเข้ารับการรักษา ผู้ดูแลมักอยู่ในภาวะช็อก วิตกกังวลสูง และยังไม่สามารถรับรู้หรือประเมินความต้องการของตนเองได้อย่างชัดเจน การศึกษาครอบครัวผู้ป่วยวิกฤตพบว่า หลังผ่านระยะวิกฤตเริ่มต้นประมาณ 72 ชั่วโมง ผู้ดูแลจะเริ่มเข้าใจสถานการณ์โรค รับรู้บทบาทการดูแล และสามารถสะท้อนความต้องการที่แท้จริงได้มากขึ้น [15] โดยทั่วไป ระยะเวลาเฉลี่ยในการพักรักษาตัวในหน่วยโรคหลอดเลือดสมองคือ 3.2±3 วัน ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง ภาวะแทรกซ้อน และตำแหน่งที่เกิดโรค โดยระยะเวลาการนอนรักษาตัวจะสั้นกว่าในหน่วยดูแลผู้ป่วยเฉียบพลัน [16] ทำให้ช่วงวันที่ 3 ของการดูแลเป็นส่วนใหญ่ของการรักษา ซึ่งเหมาะสมต่อการประเมินความต้องการของผู้ดูแลและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา intervention ก่อนการเตรียมจำหน่าย

ดังนั้น การศึกษาความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งจึงมีความสำคัญในการสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ดูแลในระยะเฉียบพลัน ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผนการดูแลที่ตอบสนองต่อความต้องการจริงของผู้ดูแล ส่งเสริมความพร้อมในการดูแลต่อเนื่อง และยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะยาว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง
2. เพื่อศึกษาการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง
3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง

วัสดุและวิธีการ (Material and Method)

การออกแบบการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เพื่อศึกษาความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง ให้ครอบคลุมทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย ด้านการประคับประคองจิตใจ ด้านการดูแลสุขภาพ ด้านเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ ด้านการจัดการภายในบ้าน ด้านการเงิน ด้านการพักผ่อน รวมถึงเปรียบเทียบความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 ตุลาคม 2567 ถึงวันที่ 4 มิถุนายน 2568

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดความต้องการของผู้ดูแลของ Wingate และ Lackey [14] ซึ่งอธิบายว่า “ความต้องการ” เป็นแรงขับเคลื่อนที่เกิดจากช่องว่างระหว่างสถานการณ์ที่บุคคลเผชิญกับความสามารถในการปรับตัวของตนเอง โดยความต้องการของผู้ดูแลเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ดูแล ผู้ป่วย และบริบทของการเจ็บป่วย ซึ่งมีความซับซ้อนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณ จากประสบการณ์การปฏิบัติงานของผู้วิจัยในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยมักเผชิญสถานการณ์เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันตั้งแต่ช่วงรับผู้ป่วยเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต ผู้ดูแลจำนวนมากขาดความรู้เกี่ยวกับโรคและการพยากรณ์โรค มีความวิตกกังวลสูง ต้องตัดสินใจด้านการรักษาในระยะเวลาจำกัด รวมถึงต้องเตรียมรับบทบาทการดูแลต่อเนื่องหลังจำหน่าย โดยผู้ดูแลมักแสดงความต้องการที่หลากหลาย เช่น ความต้องการข้อมูลที่ชัดเจน การสนับสนุนด้านจิตใจ การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการภาระครอบครัว และความช่วยเหลือด้านค่าใช้จ่าย ลักษณะความต้องการดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Wingate และ Lackey [14] ซึ่งจำแนกความต้องการของผู้ดูแลออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ด้านข้อมูล การประคับประคองจิตใจ การดูแลสุขภาพ การเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ การจัดการภายในบ้าน การเงิน และการพักผ่อน กรอบแนวคิดนี้จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะไม่เพียงครอบคลุมความต้องการที่ผู้วิจัยสังเกตพบจากการปฏิบัติงานจริงในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมองเท่านั้น แต่ยังช่วยให้สามารถวิเคราะห์ “ช่องว่างระหว่างความต้องการและการได้รับการตอบสนอง” ได้ชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการวิจัยครั้งนี้

ผู้เข้าร่วมการศึกษา

ประชากร คือ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง ได้แก่ คู่สมรส บุตร หลาน สะใภ้ ฯลฯ โดยมีหน้าที่หลักในการดูแลผู้ป่วยให้ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและดูแลต่อเนื่องต่อที่บ้าน

เกณฑ์การคัดเลือกบุคคลเข้าร่วมการวิจัย

1. เกณฑ์คัดเข้า

(1) เป็นผู้ดูแลหลักของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง
(2) มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป
(3) สามารถสามารถอ่านออกเขียนได้และสามารถสื่อสารภาษาไทยได้
(4) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ โดยวาจา
(5) มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ สามารถตอบแบบสอบถามได้
(6) ดูแลผู้ป่วยมาแล้วอย่างน้อย 3 วัน

2. เกณฑ์คัดออก

(1) ผู้ดูแลที่มีภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันหรือมีภาวะทางร่างกาย/จิตใจในช่วงเก็บข้อมูล ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการตอบแบบสอบถามได้อย่างครบถ้วน
(2) ผู้ดูแลที่มีเหตุจำเป็นต้องยุติการเข้าร่วมการวิจัยระหว่างการเก็บข้อมูล เช่น ผู้ป่วยเสียชีวิตหรือถูกย้ายออกจากหอผู้ป่วยก่อนเก็บข้อมูลเสร็จสิ้น
(3) ผู้ดูแลที่ตอบแบบสอบถามไม่ครบถ้วน หรือให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์จนไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้
(4) ผู้ดูแลที่ถอนความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยในระหว่างดำเนินการศึกษา

จำนวนกลุ่มตัวอย่างและวิธีการคำนวณทางสถิติ คำนวณกลุ่มตัวอย่างอ้างอิง จากงานวิจัยของ ศิริรัตน์ วิชิตตระกูลถาวร กานดา อิ่มสงวน และกนกพร สุคำวัง ที่ศึกษาเรื่อง “ความต้องการและการได้รับการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยสูงอายุและครอบครัวในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรม โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง [17] โดยนำ คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของ

สมาชิกในครอบครัวผู้ป่วยสูงอายุ (mean = 64.88, S.D.= 3.26) (mean = 63.77, S.D.=2.51) มาคำนวณ effect size ในโปรแกรม G*Power ได้ .375 กำหนดค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบ เท่ากับ .05 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ .90 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 77 คน

การพิทักษ์สิทธิผู้ป่วย

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 382/2567 ลงวันที่ 3 ตุลาคม 2567 โดยผู้วิจัยดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 3 ประการ ได้แก่ หลักความเป็นเอกสิทธิ์ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน สิทธิในการปฏิเสธหรือถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่กระทบต่อการรักษา และเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับด้วยการใช้รหัสแทนชื่อ หลักการก่อประโยชน์และไม่ก่ออันตราย โดยมุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดความเสี่ยงให้ต่ำที่สุด คำนึงถึงสภาพจิตใจของผู้ดูแล และไม่ก่อให้เกิดอันตรายทางร่างกาย และหลักความยุติธรรมโดยผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างเท่าเทียม โดยกลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลและการปฏิบัติอย่างเสมอภาคกันตลอดกระบวนการวิจัย และไม่ส่งผลต่อสิทธิในการเข้ารับบริการสุขภาพของผู้เข้าร่วมวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดและปลายเปิด ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ศาสนา ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ของครอบครัวต่อเดือน ความสัมพันธ์กับผู้ป่วย โรคประจำตัว ประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระยะเวลาในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขณะอยู่โรงพยาบาล การได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวหรือบุคคลอื่น และระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตามการรับรู้ของผู้ดูแล (ประเมินด้วยเกณฑ์ 5 ระดับ จากระดับ 1 = ไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้เลย จนถึงระดับ 5 = สามารถประกอบกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองทั้งหมด)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการและการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ดัดแปลงจากเครื่องมือของรสสุคนธ์ เจืออุปถัมย์ [18] และวรรณภา ศรีหาบรรดิษฐ์ [19] ภายใต้กรอบแนวคิดของ Wingate และ Lackey [14] แบบสอบถามประกอบด้วย 30 ข้อ ครอบคลุม 7 ด้าน ได้แก่ ดังนี้ ด้านข้อมูล (6 ข้อ) ด้านการประคับประคองจิตใจ (4 ข้อ) ด้านการดูแลสุขภาพ (6 ข้อ) ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ (4 ข้อ) ด้านการจัดการภายในบ้าน (3 ข้อ) ด้านการเงิน (3 ข้อ) และด้านการพักผ่อน (4 ข้อ) โดยข้อคำถามแต่ละข้อประเมิน 2 มิติ ได้แก่ ระดับความต้องการและระดับการตอบสนองต่อความต้องการในรายการเดียวกัน ทำให้ข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลจับคู่ การให้คะแนนใช้มาตรประมาณค่าแบบลิเคิร์ต 4 ระดับ (1–4) คะแนนในแต่ละด้านคำนวณจากผลรวมคะแนนของข้อคำถามในด้านนั้น และนำมาวิเคราะห์ค่ามัธยฐานและช่วงพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) การแปลผลคะแนนอ้างอิงเกณฑ์ของ Best [20] แบ่งเป็นระดับต่ำ ค่อนข้างต่ำ ค่อนข้างสูง และสูง วิธีคำนวณอันตรภาคชั้นสำหรับการแบ่งระดับคะแนนแต่ละด้าน ใช้สูตร: อันตรภาคชั้น = (คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด) / จำนวนระดับ (4 ระดับ) จากนั้นกำหนดช่วงคะแนนแต่ละระดับให้เหมาะสมกับคะแนนเต็มของด้านนั้นๆ ตัวอย่างคำถามด้านการเงิน: ท่านต้องการความช่วยเหลือด้านการเงิน เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยและค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว ท่านต้องการทราบแหล่งสนับสนุนในการช่วยเหลือด้านการเงินตามสิทธิบัตรและสวัสดิการอื่นๆ ที่ท่านมีสิทธิ์ได้รับ เป็นต้น

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 30 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการรักษาผู้ป่วยระบบประสาท 1 ท่าน พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาล 1 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบเพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาและความชัดเจนของเนื้อหา นำมาหาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index- CVI) ปรับแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.99

ความเชื่อมั่น ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดสมอง หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งจำนวน 20 คน ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิแอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Coefficient) ได้ค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยผู้วิจัยภายหลังได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยผู้วิจัยได้ขออนุญาตหัวหน้าหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมองและชี้แจงในที่ประชุมหอผู้ป่วยเพื่อสร้างความเข้าใจกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย หลังจากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด เข้าพบผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บข้อมูล รวมทั้งการคุ้มครองสิทธิ์ของผู้เข้าร่วมวิจัย จากนั้นผู้วิจัยได้ขอความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการวิจัยอย่างสมัครใจ

เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถามอย่างชัดเจน โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาในการส่งคืนแบบสอบถามภายใน 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมตะกร้ารับเอกสารไว้ในบริเวณที่สะดวกต่อการส่งคืนแบบสอบถาม และดำเนินการติดตามและรวบรวมแบบสอบถามภายในระยะเวลาที่กำหนดจากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามทุกฉบับก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics เวอร์ชั่น 26 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ความสัมพันธ์กับผู้ป่วย โรคประจำตัว ประสบการณ์การดูแล ระยะเวลาในการดูแล การได้รับการสนับสนุน และระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย) วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่ามัธยฐาน และช่วง Min-Max (เนื่องจากข้อมูลคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามเป็นข้อมูลระดับอันดับ (ordinal scale) และมีการกระจายตัวไม่เป็นปกติ จึงใช้ค่ามัธยฐานในการอธิบายแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเหมาะสมกว่าค่าเฉลี่ย)

2. คะแนนความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลในแต่ละด้าน (ทั้ง 7 ด้าน) วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median), อินเตอร์ควอไทล์เรนจ์ (IQR) และระดับความต้องการ

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนความต้องการและคะแนนการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแล (ข้อมูลจับคู่) วิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed-Rank Test) เนื่องจากข้อมูลเป็นระดับอันดับและมีการกระจายตัวไม่เป็นปกติส่วนการวิเคราะห์ย่อยตามระยะเวลาในการดูแลและระดับ ADL (ระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย) ใช้ Kruskal-Wallis test

ผลการศึกษา (Results)

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 68.83) อยู่ในช่วงวัยทำงานอายุ 45–64 ปี (ร้อยละ 53.25 มัธยฐานอายุ 49 ปี) โดยมีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยในฐานะบุตรมากที่สุด (ร้อยละ 45.45) และมีสถานภาพสมรสคู่ (ร้อยละ 58.44) กลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งมีการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 42.86) และมีรายได้ครอบครัวมากกว่า 15,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 51.95) นอกจากนี้ ผู้ดูแลส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวร่วมด้วย (ร้อยละ 89.61) ส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วย ร้อยละ 76.62 ระยะเวลาในการดูแลผู้ป่วยขณะอยู่โรงพยาบาล 3–5 วัน ร้อยละ 58.44 มีการได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวหรือบุคคลอื่น ร้อยละ 70.13 การรับรู้ระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย (ADL) อยู่ในระดับ 3 (สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ปานกลาง) ร้อยละ 27.27 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 77 คน)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ			ความสัมพันธ์กับผู้ป่วย		
ชาย	24	31.17	บิดา/มารดา	8	10.39
หญิง	53	68.83	บุตร	35	45.45
อายุ (ปี) Median = 49.00, Min = 18, MAX = 75			สามี/ภรรยา	17	22.08
น้อยกว่า 25	6	7.79	พี่/น้อง	8	10.39
25 – 44	23	29.87	อื่น ๆ	9	11.69
45 – 64	41	53.25			
มากกว่า 64	7	9.09	โรคประจำตัว		
สถานภาพ			มี	69	89.61
โสด	24	31.17	ไม่มี	8	10.39
อยู่ด้วยกัน/คู่	45	58.44			
หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่	8	10.39	ประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วย		
ศาสนา			มี	18	23.38
พุทธ	77	100.00	ไม่มี	59	76.62
ระดับการศึกษา					
ไม่ได้เรียนหนังสือ	1	1.29	ระยะเวลาในการดูแลผู้ป่วย		
ประถมศึกษา	14	18.18	3-5 วัน	45	58.44
มัธยมศึกษา	21	27.28	5-10 วัน	11	14.29
ปริญญาตรี	33	42.86	มากกว่า 10 วัน	21	27.27
สูงกว่าปริญญาตรี	8	10.39			
อาชีพ			การได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวหรือบุคคลอื่นในการดูแลผู้ป่วย		
รับราชการ	7	9.09			
เกษตรกร	4	5.20	มี	54	70.13
รับจ้างทั่วไป	19	24.67	ไม่มี	23	29.87
ค้าขาย	16	20.79			
อื่นๆ	31	40.25	ระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย		

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
รายได้ครอบครัว (บาท)			ระดับที่ 1	16	20.79
ต่ำกว่า 5,000	7	9.09	ระดับที่ 2	20	25.97
5,000-10,000	16	20.78	ระดับที่ 3	21	27.27
10,001 - 15,000	14	18.18	ระดับที่ 4	12	15.58
มากกว่า 15,000	40	51.95	ระดับที่ 5	8	10.39

คะแนนรวมความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลทั้งด้านข้อมูลและด้านการดูแลสุขภาพ เมื่อจำแนกตามระยะเวลาในการดูแลและระดับ ADL พบว่าทุกกลุ่มมีค่ามัธยฐานอยู่ในระดับสูง (Median = 21.00–24.00) และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้าน แสดงว่าผู้ดูแลได้รับการตอบสนองความต้องการในระดับสูงสม่ำเสมอ โดยไม่ขึ้นกับระยะเวลาในการดูแลหรือระดับความสามารถในการช่วยเหลือตนเองของผู้ป่วย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนรวมความต้องการและการได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลจำแนกตามระยะเวลาในการดูแลและระดับ ADL (n = 77)

ด้าน / ปัจจัย	กลุ่มย่อย	ความต้องการ Median (IQR)	การตอบสนอง Median (IQR)	p-value
ด้านข้อมูล				
ระยะเวลาในการดูแล	3–5 วัน (n=45)	24.00 (23.00-24.00)	24.00 (22.00-24.00)	.35
	5–10 วัน (n=11)	23.00 (21.00-24.00)	24.00 (20.50-24.00)	
	>10 วัน (n=21)	24.00 (23.00-24.00)	24.00 (23.00-24.00)	
ระดับ ADL	ต่ำ (1–2) (n=36)	24.00 (21.75-24.00)	24.00 (21.00-24.00)	.12
	ปานกลาง (3) (n=21)	23.00 (23.00-24.00)	24.00 (23.00-24.00)	
	สูง (4–5) (n=20)	24.00 (23.00-24.00)	23.50 (22.00-24.00)	
ด้านการดูแลสุขภาพ				
ระยะเวลาในการดูแล	3–5 วัน (n=45)	23.00 (20.00-24.00)	23.00 (20.00-24.00)	.61
	5–10 วัน (n=11)	22.00 (18.00-22.00)	23.00 (18.00-24.00)	
	>10 วัน (n=21)	21.00 (19.00-24.00)	22.00 (20.00-24.00)	
ระดับ ADL	ต่ำ (1–2) (n=36)	21.00 (18.75-24.00)	23.00 (19.00-24.00)	.09
	ปานกลาง (3) (n=21)	23.00 (21.00-24.00)	23.00 (21.00-24.00)	
	สูง (4–5) (n=20)	22.50 (19.00-24.00)	23.00 (21.00-24.00)	

*p < .05, ADL (ระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย)

ผู้ดูแลมีความต้องการและได้รับการตอบสนองในระดับสูงแทบทุกด้าน โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความต้องการและการตอบสนองใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประดับประคอง ($Z = 2.73$, $p = .006$) ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ ($Z = 3.89$, $p < .001$) ด้านการเงิน ($Z = 2.99$, $p = .004$) และด้านการพักผ่อน ($Z = 3.02$, $p = .003$) ซึ่งทุกด้านที่มีนัยสำคัญพบว่าการตอบสนองสูงกว่าความต้องการ ส่วนด้านข้อมูล ด้านการดูแล

สุขภาพ และด้านการจัดการภายในบ้าน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .58 .09 และ .09 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความต้องการ การได้รับการตอบสนองความต้องการ และการเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหอผู้ป่วยวิกฤต (n = 77)

ด้าน (คะแนนเต็ม)	ความต้องการ Median (IQR)	ระดับ	การได้รับการตอบสนอง Median (IQR)	ระดับ	Z	p-value
ด้านข้อมูล (24)	24.00 (23.00–24.00)	สูง	23.00 (22.00–24.00)	สูง	-0.55	.58
ด้านประคับประคอง (16)	14.00 (12.00–16.00)	สูง	15.00 (13.00–16.00)	สูง	2.73	.006*
ด้านการดูแลสุขภาพ (24)	22.00 (19.00-24.00)	สูง	23.00 (20.00–24.00)	สูง	1.69	.09
ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ (16)	13.00 (11.00-15.00)	ค่อนข้างสูง	14.00 (12.00–16.00)	สูง	3.89	<.001**
ด้านการจัดการภายในบ้าน (12)	10.00 (9.00–12.00)	สูง	11.00 (9.00–12.00)	สูง	1.69	.09
ด้านการเงิน (12)	9.00 (8.00–10.00)	ค่อนข้างสูง	10.00 (9.00–12.00)	สูง	2.99	.004*
ด้านการพักผ่อน (16)	12.00 (11.00–16.00)	ค่อนข้างสูง	14.00 (12.00–16.00)	สูง	3.02	.003*

*p < .05, ** p < .001 (Wilcoxon Signed-Rank Test), Median (ค่ามัธยฐาน), IQR (อินเตอร์ควอไทล์เรนจ์)

วิจารณ์ (Discussion)

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหอผู้ป่วยวิกฤตมีระดับความต้องการอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงในทั้ง 7 ด้านตามกรอบแนวคิดของ Wingate และ Lackey [14] โดยความต้องการด้านข้อมูล ด้านการดูแลสุขภาพ และด้านการประคับประคองจิตใจเป็นความต้องการลำดับสูงสุด ขณะที่การได้รับการตอบสนองความต้องการโดยรวมอยู่ในระดับสูง และสูงกว่าระดับความต้องการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประคับประคอง ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ ด้านการเงิน และด้านการพักผ่อนโดยไม่ขึ้นกับระยะเวลาในการดูแลหรือระดับความสามารถในการช่วยเหลือตนเองของผู้ป่วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานว่าผู้ดูแลในระยะเฉียบพลันมีความต้องการข้อมูล การดูแลสุขภาพ และการสนับสนุนทางอารมณ์สูง [21] แม้จะแตกต่างจากงานวิจัยบางชิ้นที่พบว่าความต้องการมักไม่ได้รับการตอบสนองในระยะวิกฤต [22] ทั้งนี้อาจสะท้อนถึงประสิทธิภาพของการดูแลแบบสหวิชาชีพที่สามารถตอบสนองความต้องการผู้ดูแลได้อย่างครอบคลุมในบริบทหอผู้ป่วยวิกฤต นอกจากนี้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (ADL) อยู่ในระดับพึ่งพา (ระดับ 1–3 รวมร้อยละ 74.03) ซึ่งสัมพันธ์กับภาระผู้ดูแลที่เพิ่มสูงขึ้นตามระดับความบกพร่องของผู้ป่วย [23, 24] ส่งผลให้ผู้ดูแลมีความต้องการด้านข้อมูลและการดูแลสุขภาพสูงเพื่อเตรียมรับมือกับภาวะทุพพลภาพในระยะต่อเนื่อง ขณะเดียวกัน ผู้ดูแลส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน (อายุมัธยฐาน 49 ปี) ซึ่งกำลังมีบทบาทด้านอาชีพและเป็นเสาหลักของครอบครัว การต้องรับบทบาทผู้ดูแลอย่างกะทันหันในระยะวิกฤตจึงก่อให้เกิดภาระทางร่างกาย จิตใจ และเศรษฐกิจ รวมถึงความขัดแย้งระหว่างบทบาทการทำงานและการดูแล ส่งผลต่อความเครียดสะสม ความเสี่ยงต่อภาวะหมดไฟ คุณภาพชีวิตลดลง และปัญหาสุขภาพจิตในระยะยาวได้ [25] โดยเฉพาะเมื่อผู้ดูแลส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวและขาดประสบการณ์การดูแลมาก่อน การได้รับการสนับสนุนที่ครอบคลุมทั้งด้านข้อมูล ทักษะ และจิตสังคมในระยะวิกฤตจึงเป็นกลไกสำคัญในการลดความวิตกกังวลและเตรียมความพร้อมสู่การดูแลต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านข้อมูล เป็นด้านที่มีความต้องการสูงที่สุด (Median = 24/24) แต่การได้รับการตอบสนองต่ำกว่าความต้องการเล็กน้อย (23/24) แม้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาในสหรัฐฯและญี่ปุ่น ที่พบว่าครอบครัวผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤตยังต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรค การพยากรณ์ และการดูแลต่อเนื่อง [15, 23] เนื่องจากผู้ดูแลส่วนใหญ่ (ร้อยละ 76.62) ไม่มีประสบการณ์ดูแลโรคหลอดเลือดสมองมาก่อนและเผชิญกับอาการที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว หอผู้ป่วยมีพยาบาลเจ้าของไข้หรือพยาบาลสุขศึกษาที่ให้ข้อมูลแบบตัวต่อตัวโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีการให้ความรู้และให้คำปรึกษาทาง Line OA และทาง Tele-nursing Agility นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลอย่างต่อเนื่องจากทีมสหสาขาวิชาชีพ มีการอธิบายอาการ แผนการรักษา และการสาธิตการดูแล เช่น การจัดท่าผู้ป่วยและการป้องกันภาวะแทรกซ้อน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างระหว่างความต้องการและการได้รับการตอบสนองอาจสะท้อนถึงการให้ข้อมูลอาจยังไม่ครอบคลุมความต้องการเฉพาะบุคคลทั้งหมดเนื่องจากการพยากรณ์โรคและความไม่แน่นอนของการรักษาหรือผู้ดูแลบางครั้งยังไม่พร้อมในการรับข้อมูล เป็นต้น

ด้านการดูแลสุขภาพ มีความต้องการสูงเป็นอันดับสอง (Median = 22/24) และการได้รับการตอบสนองสูงกว่าเล็กน้อย (Median = 23/24) สอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานว่าผู้ดูแลต้องการทักษะการดูแลจริงในระยะแรก [21] หอผู้ป่วยเน้นการสาธิตและฝึกปฏิบัติจริงกับผู้ดูแล เช่น พยาบาลและทีมกายภาพบำบัดสาธิตการพลิกตัวทุก 2 ชั่วโมง การป้องกันแผลกดทับ การช่วยเหลือการกลืนอาหารอ่อน และการฝึกเคลื่อนไหวแขนขา โดยให้ผู้ดูแลมีส่วนร่วมและลองทำภายใต้การดูแล เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนกลับบ้าน

ด้านประคับประคองจิตใจ มีความต้องการสูงและได้รับการตอบสนองสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($Z = 2.73$, $p = .006$) อาจเป็นผลจากบทบาทของพยาบาลในการรับฟัง ให้กำลังใจ และเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลซักถามอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการสื่อสารข้อมูลอย่างตรงไปตรงมาเพื่อลดความวิตกกังวล ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Jaracz และคณะ [11] ที่พบว่าการสนับสนุนทางอารมณ์จากบุคลากรทางสุขภาพช่วยลดความเครียดและภาระของผู้ดูแลได้

ด้านการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณ ได้รับการตอบสนองสูงกว่าความต้องการอย่างมีนัยสำคัญ ($Z = 3.89$, $p < .001$) อาจเป็นไปได้ว่าทางหอผู้ป่วยได้เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลปฏิบัติตามความเชื่อ เช่น การสวดมนต์หรือการปฏิบัติศาสนกิจ รวมถึงการดูแลด้วยความเข้าใจในบริบททางวัฒนธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยผลกระทบของจิตวิญญาณต่อการทำงานทางกายภาพของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองและผลลัพธ์ของผู้ดูแลพบว่าการเสริมสร้างพลังทางจิตวิญญาณสามารถปรับปรุงคุณภาพชีวิตและลดความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้าของทั้งผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองและผู้ดูแลซึ่งเป็นมิติสำคัญในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต [26]

ด้านการจัดการภายในบ้าน ได้รับการตอบสนองสูงกว่าเล็กน้อย (ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ) โดยหอผู้ป่วยมีการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่าย เช่น การจัดสภาพแวดล้อมในบ้าน การเตรียมอุปกรณ์และการวางแผนการดูแลร่วมกับครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายช่วยลดความกังวลและเพิ่มความพร้อมของผู้ดูแล [27]

ด้านการเงิน แม้ความต้องการจะอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (Median = 9/12) แต่ได้รับการตอบสนองสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($Z = 2.99$, $p = .004$) ผู้ดูแลต้องการความช่วยเหลือด้านค่าใช้จ่ายการรักษา ค่าเดินทาง ค่าที่พักของญาติและการสูญเสียรายได้จากการหยุดงานเพื่อมาดูแลในระยะวิกฤต หอผู้ป่วยดำเนินการโดย พยาบาลจะประเมินด้านการเงินของผู้ดูแลตั้งแต่วันแรกเพื่อประเมินสิทธิการรักษา (บัตรทอง ข้าราชการ ประกันสังคม) ให้ข้อมูลค่าใช้จ่ายล่วงหน้า ติดต่อสังคมสงเคราะห์ในรายที่มีปัญหาค่าใช้จ่ายเพื่อขอความช่วยเหลือด้านการเงินจากกองทุนผู้ป่วยยากไร้หรือสวัสดิการอื่นๆ ทำให้ลดความวิตกกังวลเรื่องเศรษฐกิจและการเงินที่เป็นปัจจัยกดดันสำคัญในครอบครัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ต่างจากงานวิจัยในผู้ป่วยระยะหลังจำหน่ายที่พบความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองด้านการเงินสูง เช่น งานวิจัยของ Mehdipanah และคณะ [22] เป็นต้น

ด้านการพักผ่อน พบว่าผู้ดูแลมีความต้องการในระดับค่อนข้างสูง แม้ว่าจะได้รับการตอบสนองในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($Z = 3.02$, $p = .003$) แต่ยังคงมีข้อจำกัด เนื่องจากลักษณะของหอผู้ป่วยวิกฤตที่ไม่เอื้อต่อการพักผ่อนอย่างเพียงพอ แต่ทางหอผู้ป่วยมีการส่งเสริมให้ผู้ดูแลผลัดเปลี่ยนกันดูแลและจัดช่วงเวลาให้พักผ่อน อย่างไรก็ตาม ผู้ดูแลยังคงเผชิญกับความเหนื่อยล้า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีภาระและความเหนื่อยล้าสูงตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ภาระของกลุ่มอาการทางคลินิกจะเพิ่มขึ้นตามความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง [28]

สรุปผล

การได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลในหอผู้ป่วยวิกฤตควรเป็นการดูแลแบบองค์รวมที่ครอบคลุมทั้งด้านข้อมูล ทักษะการดูแล จิตใจ สังคม และเศรษฐกิจ โดยกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ การให้ข้อมูลรายบุคคล การสาธิตและฝึกปฏิบัติ การรับฟังและให้กำลังใจ การสนับสนุนด้านจิตวิญญาณ การเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่าย และการประสานด้านการเงิน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นเพื่อพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยและผู้ดูแล

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ดูแลผู้ป่วยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้บริหารและบุคลากรทางการพยาบาลหอผู้ป่วยวิกฤตโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งที่อำนวยความสะดวก รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำตลอดการดำเนินการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ควรรักษามาตรฐานการดูแลที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลได้ในระดับสูง และส่งเสริมให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบการดูแลที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ดูแลในด้านที่มีระดับความต้องการสูง ได้แก่ ด้านข้อมูล ด้านการดูแลสุขภาพ และด้านการประคับประคอง

3. ควรมีการประเมินความต้องการของผู้ดูแลเป็นระยะ เพื่อให้สามารถปรับรูปแบบการดูแลให้เหมาะสมกับบริบทและความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป

4. ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ดูแลในกระบวนการดูแลและวางแผนจำหน่าย เพื่อเพิ่มความมั่นใจและประสิทธิภาพในการดูแลต่อเนื่องที่บ้าน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาความต้องการของผู้ดูแลในระยะยาวหลังผู้ป่วยกลับบ้าน เพื่อพัฒนาระบบดูแลต่อเนื่อง

2. ศึกษาเปรียบเทียบความต้องการของผู้ดูแลในโรงพยาบาลขนาดต่างๆ หรือในภูมิภาคต่างๆ

3. พัฒนาและทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมการให้ข้อมูลและการเสริมสร้างศักยภาพผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

4. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการและการได้รับการตอบสนองของผู้ดูแล เพื่อนำมาพัฒนาแนวทางการดูแลที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

[1] Prasat Neurological Institute, Department of Medical Services, Ministry of Public Health. Clinical practice guidelines for acute ischemic stroke. Bangkok: Prasat Neurological Institute; 2024. (In Thai)

[2] Greenberg SM, Ziai WC, Cordonnier C, Dowlatshahi D, Goldstein JN, Kondziolka D, et al. 2022 Guideline for the management of patients with spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2022;53(7):e282-e361.

[3] Department of Medical Services, Ministry of Public Health. Clinical practice guidelines for stroke. Nonthaburi: Department of Medical Services; 2024. (In Thai)

[4] Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins SO, Pandian J, Lindsay P, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2025. Int J Stroke. 2025;20(2):132-44. doi: 10.1177/17474930241308142.

[5] Tu WJ, Hua Y, Yan F, Bian H, Yang Y, Lou M, et al. Prevalence of stroke in China, 2013-2019: a population-based study. Lancet Reg Health West Pac. 2022;28:100550. doi: 10.1016/j.lanwpc.2022.100550.

[6] Martin SS, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al. 2024 heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association. Circulation. 2024;149(8):e347-e913. doi: 10.1161/CIR.0000000000001209.

[7] Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health. Public health statistics [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 14]. Available from: https://spd.moph.go.th/public-health-statistics. (In Thai)

[8] Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. Patient statistics. Chiang Mai: Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital; 2023. (In Thai)

[9] Tartarisco G, Chillemi G, De Francesco M, De Cola MC, De Luca R, Manuli A, et al. Understanding the family burden and caregiver role in stroke rehabilitation: insights from a retrospective study. Neurol Sci. 2024 [Epub ahead of print]. doi: 10.1007/s10072-024-07668-5.

[10] Stiexs A, Chayati N. Study of physical, psychological, and spiritual impact of family caregiver in home-based stroke treatment: a systematic review. Open Access Maced J Med Sci. 2021;9:236-9. doi: 10.3889/oamjms.2021.5795.

[11] Jaracz K, Grabowska-Fudala B, Jaracz J, Moczko J, Kleka P, Pawlicka A, et al. Caregiver burden after stroke: a 10-year follow-up study of Polish caregivers for stroke patients. BMC Nurs. 2024;23(1):589. doi: 10.1186/s12912-024-02251-x.

[12] Elton H, Lobo E. Information, involvement, self-care and support: the needs of caregivers of people with stroke: a grounded theory approach. PLoS One. 2023;18(1):e0281198. doi: 10.1371/journal.pone.0281198.

[13] Sritumsuk W, Jaipong S, Setchoduk K, Teerawongsa N, Nilnet N. Factors predicting the needs of caregivers of patients with new-onset subacute stroke. Thai Red Cross Nurs J. 2020;13(2):144-58. (In Thai)

[14] Wingate AL, Lackey NR. A description of the needs of noninstitutionalized cancer patients and their primary caregiver. Cancer Nurs. 1989;12(4):216-24.

[15] Ito Y, Hamaguchi T, Suzuki M, Otaka Y, Asai M, Sakaguchi Y, et al. Identification of unmet information needs among families of critically ill patients and their association with post-intensive care syndrome-family: protocol for a single-center cross-sectional study. BMC Palliat Care. 2025;24:15. doi: 10.1186/s12904-025-01345-w.

[16] Kelle Dikbaş Ş, Kalyoncu Aslan I. Factors affecting length of stay in a stroke unit after intravenous thrombolytic therapy: a retrospective study. Bosphorus Med J. 2024;11(1):15-22.

[17] Wichittrakunthawon S, Imsanguan K, Sukamwang K. Needs and needs responses of elderly patients and their families in the surgical intensive care unit, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. Nurs J. 2013;40(Suppl):35-46. (In Thai)

[18] Jue-u-patham R. Needs of family caregivers of stroke patients at home [master's thesis]. Nakhon Pathom: Christian University of Thailand; 2010. (In Thai)

[19] Srihabandit W. Needs of stroke patient caregivers and factors predicting the needs of stroke patient caregivers [master's thesis]. Pathum Thani: Rangsit University; 2017. (In Thai)

[20] Best JW. Research in education. 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1997.

[21] Mohd Zawawi NS, Abd Aziz NA, Fisher R, Ahmad K, Omar MA, Walker MF. The unmet needs of caregiving skills, support, emotions, and finances of stroke caregivers: a multicenter study. Cureus. 2023;15(8):e44346. doi: 10.7759/cureus.44346.

[22] Mehdipanah R, Morgenstern LB, Kwicklis M, Smith MA, Case E, Lisabeth LD. Stroke caregiver needs in a population-based study. J Am Heart Assoc. 2025;14(19):e038434. doi: 10.1161/JAHA.124.038434.

[23] Pratama S, Pangastuti HS, Maria R. Hubungan ketergantungan activity daily living penderita stroke dengan beban family caregiver di Puskesmas Kasihan II. J Keperawatan Klinis dan Komunitas. 2023;7(1):29-38. doi: 10.22146/jkkk.83043.

[24] Sánchez Silverio V, Abuín Porras V, Rodríguez Costa I. Caregiver burden in relation to cognitive status and dependence on activities of daily living in stroke patients: a cross-sectional study in the Dominican Republic. Rev Esp Dot Investig Enferm. 2021. doi: 10.1016/j.sedeng.2021.05.001.

[25] Lutz BJ, Jones A, Zahuranec D, Creutzfeldt C. Views from the frontlines: perspectives of young adult caregivers on unmet needs after severe stroke. Stroke. 2025;56(Suppl 1):A121.

[26] Ambrosca R, Bolgeo T, Zeffiro V, Alvaro R, Vellone E, Pucciarelli G. The role of spirituality in stroke survivors and their caregivers: a systematic review. J Relig Health. 2024;63(5):3501-31. doi: 10.1007/s10943-024-02029-0.

[27] Damaiyanti M, Amir H, Cahyani DD, Alhidayat NS, Afrianti N, Rahmiati C, et al. Improving caregiver preparedness in the care transition of stroke patients: a scoping review. J Med Life. 2023;16(12):1723-31. doi: 10.25122/jml-2023-0142.

[28] Kumar A, Yadav AK, Singh VK, Pathak A, Chaurasia RN, Mishra VN, et al. Caregiver burden in caregivers of stroke survivors: a hospital-based study. Ann Indian Acad Neurol. 2022;25(6):1092-8. doi: 10.4103/aian.aian_318_22.

Research Article

Effectiveness and equity of a digital–enabled hospital–community hypertension management model: A quasi–experimental study in rural China

Minglin Han[1*], Thanawat Imsomboon[1], Siriluck Jittrabiab[1], Jianpeng You[2] and Sarisak Soontornchai[1]

[1] Public Health Program, Graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300, Thailand

[2] Public Health Program, Guangxi University of Chinese Medical, Guangxi, 530200, China

[*] Corresponding author, E-mail: s64584949005@ssru.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):17-28.

Received: 15 Jannuary 2026; Revised: 16 May 2026; Accepted: 5 June 2026

Abstract

Hypertension affects approximately 1.3 billion adults globally and 245 million in China, with awareness, treatment, and control rates notably low in rural Guangxi Zhuang Autonomous Region. This study aimed to evaluate the effectiveness, underlying mechanisms, and equity of a digital-enabled hospital–community hypertension management model implemented within the medical alliance framework. A quasi-experimental design was used, with a 16-month intervention in Lingchuan County (n = 1,431) and Guanyang and Gongcheng Counties as the control group (n = 1,545). Outcomes were analyzed through baseline and endpoint surveys, on-site clinical examinations, multivariable logistic regression, and a difference-in-differences (DID) model. The intervention group's blood pressure control rate rose from 59.40% to 76.89%, compared with 45.82% to 59.69% in the control group. Logistic regression identified knowledge, alcohol consumption, and physical activity as significant predictors of blood pressure control. However, the DID interaction term was not statistically significant (β = 0.036, P = 0.734), suggesting that part of the within-group improvement may reflect secular trends or concurrent health-system changes rather than the intervention alone. These findings indicate that a digital-enabled hospital–community model can support graded care and behavioral change in rural settings, while underscoring the need for cautious causal interpretation and longer follow-up. The results offer practical guidance for refining county-level integrated care under China's Healthy China Action and the 2024 hypertension guidelines.

Keywords: Hypertension, Digital health, Integrated delivery of health care, Rural health services, China

Introduction

Hypertension is one of the most critical modifiable cardiovascular risk factors globally, affecting approximately 1.3 billion adults aged 30–79 years. According to the World Health Organization's Global Report on Hypertension 2023, nearly half of affected individuals remain unaware of their condition, and four out of five receive inadequate treatment. The burden has doubled since 1990, disproportionately affecting low- and middle-income countries and contributing to more than 10 million annual deaths. The WHO Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases (2023–2030) emphasizes

strengthening primary healthcare, integrating digital health solutions, and fostering referral networks to achieve a 25% relative reduction in raised blood pressure prevalence by 2030.

In China, the China Hypertension Survey (2012–2015) identified 245 million affected adults, with awareness, treatment, and control rates of 46.9%, 40.7%, and 15.3%, respectively. In Guangxi Zhuang Autonomous Region, standardized hypertension prevalence is 15.80%, but awareness, treatment, and control rates are markedly lower (16.48%, 11.99%, and 3.62%, respectively). The National Health Commission has advanced the Healthy China Action (2019–2030) to prioritize chronic disease prevention through screening, standardized management, and public education, while accelerating medical alliance construction since 2017. The 2024 Chinese Guidelines for the Prevention and Treatment of Hypertension have reinforced tiered diagnosis, long-term follow-up, and digital monitoring as essential strategies.

Translating these policies into effective community interventions remains challenging in resource-constrained rural settings. Rural areas in Guangxi face vulnerabilities including insufficient healthcare workforce, fragmented referral mechanisms, inadequate drug supply continuity, and limited application of evidence-based guidelines, all of which widen urban–rural disparities in non-communicable disease outcomes. Although digital health platforms offer promising solutions, their integration faces operational barriers such as limited digital literacy among older adults, unstable connectivity in mountainous areas, and unclear accountability between tertiary hospitals and township health centers. Because rural counties in Guangxi have a growing proportion of older adults and patients with multimorbidity, age-friendly design and workforce capacity are particularly relevant when adapting digital models to local needs.

Conceptually, this study draws on the Chronic Care Model and the WHO framework for integrated people-centered health services, which propose that improvements in chronic disease outcomes arise from the interaction between (i) productive interactions between informed, activated patients and prepared, proactive primary care teams, (ii) clinical information systems and decision support, and (iii) self-management support. Within this framework, the digital-enabled hospital–community model is hypothesized to act through three intermediate mechanisms: (a) knowledge enhancement among patients via structured health education, (b) behavior change in diet, physical activity, and substance use, and (c) workflow integration between tertiary hospitals and community health centers supported by shared digital records and remote follow-up. These mechanisms are expected to lead to improved blood pressure control and reduced urban–rural and ethnic disparities in access and outcomes.

Digital health interventions have demonstrated potential to improve blood pressure control, treatment adherence, and lifestyle modification, particularly in resource-constrained settings. Randomized trials and meta-analyses confirm the effectiveness of IoT-based home monitoring and social media platforms such as WeChat in enhancing patient engagement [1–11]. Integrated hospital–community models within medical alliance frameworks show promise for strengthening chronic disease management [12–16].

Nevertheless, significant research gaps remain. Most evidence derives from single-site or urban-focused interventions, with limited systematic evaluation at the county level [14, 17, 18]. Implementation heterogeneity and limited mechanism-focused analysis constrain generalizability. Studies of primary health worker roles and their interaction with higher-level hospitals reveal challenges related to provider competence, incentive structures, and communication pathways [19–21]. Equity concerns persist, with

disparities between poverty and non-poverty counties and between urban and rural regions [22, 23], raising the possibility that digital-assisted models may reinforce rather than reduce existing inequities.

Addressing these gaps, this study evaluates the effectiveness, underlying mechanisms, and equity of a digital-enabled hospital–community hypertension management model within the medical alliance framework in three counties of Guilin, Guangxi. The intervention combined medical alliance collaboration between tertiary hospitals and community centers, graded diagnosis and treatment for patient stratification, information sharing via a digital platform, remote follow-up using telemedicine, and patient self-management tools including mobile applications for blood pressure tracking and lifestyle reminders. The intervention was implemented in Lingchuan County from 2023 to 2025, while the control counties received standard care without digital integration. Using mixed methods that combined questionnaire surveys, semi-structured interviews, and stratified regression, this study examines whether the digital-enabled model improves blood pressure control and medication adherence, elucidates the underlying mechanisms, and assesses accessibility across socioeconomic groups.

Materials and Methods

Study design and setting

A quasi-experimental design with two groups and two time points was used to evaluate the digital-enabled hospital–community integrated hypertension management model. The study was conducted in three counties of Guilin, Guangxi: Lingchuan County (intervention; n = 1,431) and Guanyang and Gongcheng Yao Autonomous Counties (control; n = 1,545). Sixty community health centers participated (30 in Lingchuan, 15 each in Guanyang and Gongcheng). Ethical approval was obtained from the institutional review board, and written informed consent was collected from all participants.

Sampling strategy and participants

A multi-stage cluster random sampling procedure was used. In the first stage, the three counties were purposively allocated to the intervention or control arm based on county-level medical alliance readiness and similar baseline hypertension prevalence. In the second stage, townships within each county were stratified by urban–rural location and randomly selected proportional to population size. In the third stage, community health centers and village clinics within each selected township were randomly chosen, yielding the 60 study sites. In the fourth stage, eligible adults aged 18–65 years with a confirmed diagnosis of hypertension, who were permanent residents, and who provided informed consent were enrolled. A baseline sample of 2,976 valid participants (intervention: 1,431; control: 1,545) was obtained in August–September 2023, and an endpoint sample of 2,560 (intervention: 1,203; control: 1,357; 85.7% response rate) was obtained in August 2025.

Intervention

The 16-month intervention (March 2024 to July 2025) was delivered through five complementary components. (i) Health education sessions were conducted monthly at each community health center, lasting approximately 45 minutes each, supported by standardized educational materials and short videos delivered via WeChat. (ii) Individualized medication guidance was provided by trained primary care physicians during

quarterly clinic visits, with patient-specific regimens reviewed against the 2024 Chinese hypertension guidelines. (iii) Lifestyle counseling targeting dietary salt intake, physical activity, smoking, and alcohol consumption was provided at each visit and reinforced through bi-weekly mobile reminders. (iv) Bidirectional referral between community centers and partner tertiary hospitals was supported by a shared digital health record. (v) Patient self-management was facilitated by a mobile application enabling home blood pressure tracking, medication reminders, and direct messaging with primary care staff. Fidelity was monitored through monthly site supervision visits and platform usage logs. The control counties continued usual care without the digital platform or structured referral component.

Data collection and instruments

Data were collected at baseline (August–September 2023) and endpoint (August 2025) using three complementary sources. (i) A structured questionnaire administered face-to-face by trained interviewers captured sociodemographic characteristics, hypertension awareness/treatment/control, knowledge and beliefs, behavioral factors (smoking, alcohol, diet, physical activity), medical expenses, mental health, and quality of life. The questionnaire was adapted from validated instruments used in the China Hypertension Survey and pilot-tested with 50 patients prior to fieldwork; the overall Cronbach's α was 0.87, with subscale α values between 0.76 and 0.91, indicating acceptable internal consistency. Content validity was confirmed by an expert panel of five public health and clinical specialists (item-level content validity index, I-CVI $\geq$ 0.80). (ii) On-site clinical and laboratory examinations measured BMI, waist circumference, blood pressure (mean of two readings after 5 minutes of rest), blood glucose, and blood lipids using calibrated equipment under a standardized protocol. (iii) Delphi expert consultations (three rounds with 15–20 experts) and key informant interviews with primary care staff supported mechanism interpretation. Quality control included double data entry and logical validation in EpiData 3.0, supervised by a senior data manager.

Variables

The primary outcome was the blood pressure (BP) control rate, defined as a binary variable equal to 1 if post-intervention systolic BP < 140 mmHg and diastolic BP < 90 mmHg (0 otherwise). The principal exposure was intervention status (1 = Lingchuan; 0 = control). Covariates included age, sex, ethnicity (Han or minority), education level, marital status, occupation, medical insurance, smoking, alcohol consumption, BMI, waist circumference, blood glucose, blood lipids, and medical expenses (log-transformed).

Statistical analysis

Categorical variables were compared using χ^2 tests, and continuous variables using independent-samples t-tests and ANOVA. Multivariable logistic regression was used to identify factors associated with blood pressure control. A difference-in-differences (DID) model was estimated to quantify the net effect of the intervention while adjusting for time-invariant confounders. The basic specification was:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i + \beta_2 Post_t + \beta_3 (Treat_i \times Post_t) + \varepsilon_{it}$$

where Y_{it} is the outcome for individual i at time t, $Treat_i$ is the group indicator (1 = intervention), $Post_t$ is the period indicator (1 = post-intervention), and β_3 is the DID estimator of the net intervention effect. The parallel trends assumption was assessed by comparing pre-intervention trends in routine surveillance data from the three counties between 2021 and 2023; no statistically significant difference in pre-intervention

trends was detected ($P > 0.05$), supporting the assumption. Because the intervention was allocated at the county level rather than randomized, the potential for selection bias was addressed through (i) covariate adjustment in the regression model, (ii) propensity score matching (PSM) on baseline covariates to balance the two groups, and (iii) sensitivity analyses excluding 5% outliers, restricting the sample to specific subgroups, and adding interaction terms for geographic and socioeconomic moderators. Qualitative data from Delphi consultations and interviews were thematically analyzed in NVivo and triangulated with quantitative results. Robustness results are summarized in Table 1. Quantitative analyses were conducted in Stata 18.0 and SPSS 22.0.

Table 1. Summary of robustness checks

Robustness Test	Effect Size (Coefficient / Improvement)	P-value	Consistency Note
Baseline DID model	0.15	< 0.01	Reference model; positive sign for intervention impact on BP control
Continuous SBP/DBP substitution	0.15–0.22	< 0.01	Similar effects observed
Propensity score matching	13.8%	< 0.01	Covariates balanced; effects consistent
Outlier exclusion (5% tails)	0.16	< 0.01	Robust after removing extremes in knowledge scores or expenses
Subgroup restriction (ages 25–60, ethnic minorities)	0.14	< 0.05	Minor attenuation in remote/ethnic subgroups
Interaction terms (geographic/socioeconomic)	0.155	< 0.05	Aligned with Delphi insights; overall persistence

Note: DID = Difference-in-differences; SBP = Systolic blood pressure; DBP = Diastolic blood pressure. Estimates reflect the direction and magnitude of the main coefficient under each specification.

Methodological Framework

The methodological framework comprised three steps (Figure 1): (i) data collection via baseline and follow-up surveys with on-site clinical examinations, (ii) data analysis using statistical regression and mixed-methods integration, and (iii) result validation through robustness checks, sensitivity analyses, and qualitative cross-verification.

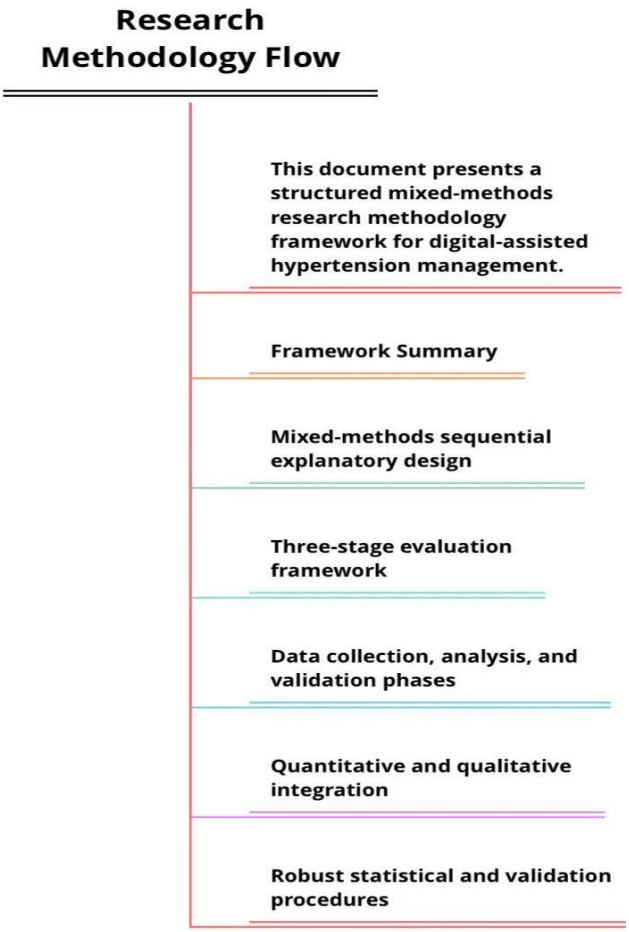


Figure 1. Three-step methodological flowchart for evaluating the digital-enabled hypertension management model

Results

Across all primary indicators, the intervention group showed larger pre–post improvements than the control group, with statistically significant within-group changes in blood pressure control, knowledge, and selected behavioral and physiological outcomes. Logistic regression identified knowledge, alcohol consumption, and exercise as significant predictors of blood pressure control, while smoking and salt intake were not. The DID interaction term, however, was not statistically significant (β = 0.036, P = 0.734), indicating that the net effect attributable to the intervention should be interpreted cautiously.

Participant and site characteristics

The 60 participating community health centers had limited staffing (mean 1.3–1.5 medical personnel per center), with around 47% of staff holding junior-college or higher qualifications and variable chronic disease training frequencies. Commonly available antihypertensive medications included amlodipine, enalapril, losartan, metoprolol, and hydrochlorothiazide. Center characteristics aggregated by study arm are presented in Table 2. Patient surveys included 2,976 residents aged 18–65 at baseline (intervention: 1,431; control: 1,545) and 2,560 at endpoint (intervention: 1,203; control: 1,357).

Table 2. Aggregated characteristics of participating community health centers, by study arm (N = 60)

Characteristic	Intervention (Lingchuan; n = 30)	Control (Guanyang + Gongcheng; n = 30)
Average staff per center	1.5	1.4
Education: junior college or above (%)	45.0	49.0
Most common chronic-disease training frequency	Quarterly	Semi-annually to annually
Commonly available antihypertensive medications	Amlodipine, enalapril, losartan	Amlodipine, enalapril, losartan

Note: Values for the control arm are weighted averages across Guanyang and Gongcheng (n = 15 each).

Hypertension management effectiveness

Within-group pre–post comparisons showed statistically significant improvements in the intervention group for standardized management rate, treatment rate, control rate, BMI normal rate, and knowledge awareness rate. The control group also improved on most indicators, although the magnitude was smaller. Between-group comparisons at endpoint favored the intervention group for control rate, treatment rate, management rate, and knowledge awareness rate, while differences in smoking and drinking rates were not statistically significant. Detailed values are presented in Table 3.

Table 3. Hypertension management indicators by group and time

Indicator	Intv. 2023 n (%)	Intv. 2025 n (%)	Ctrl. 2023 n (%)	Ctrl. 2025 n (%)	P (Intv.)	P (Ctrl.)	P (Post)
Standardized management rate	1074 (75.02)	1018 (84.62)	1047 (67.77)	1051 (77.45)	0.006**	0.004**	0.039*
Standardized treatment rate	895 (62.54)	925 (76.89)	840 (54.37)	919 (67.72)	< 0.001***	< 0.001***	0.019*
Control rate	850 (59.40)	925 (76.89)	708 (45.82)	810 (59.69)	< 0.001***	< 0.001***	< 0.001***
Smoking rate	358 (25.02)	278 (23.11)	450 (29.13)	373 (27.49)	0.659	0.679	0.276
Drinking rate	224 (15.65)	185 (15.38)	301 (19.48)	263 (19.38)	1.000	1.000	0.258
BMI normal rate	895 (62.54)	879 (73.07)	794 (51.39)	898 (66.18)	0.009**	< 0.001***	0.089
Knowledge awareness rate	671 (46.89)	925 (76.89)	615 (39.81)	766 (56.45)	< 0.001***	< 0.001***	< 0.001***

Note: n = number of participants meeting the criterion; Intv. = intervention (Lingchuan, N_{2023} = 1,431; N_{2025} = 1,203); Ctrl. = control (Guanyang + Gongcheng, N_{2023} = 1,545; N_{2025} = 1,357). P (Intv.) and P (Ctrl.) compare 2023 vs. 2025 within each group; P (Post) compares the two groups in 2025. * P < .05; ** P < .01; *** P < .001.

Mechanisms of improvement

Pre–post comparisons of physiological and behavioral indicators are summarized in Table 5. The intervention group showed clinically meaningful changes, including approximately a 10 mmHg reduction in systolic blood pressure and a 50 min/week increase in physical activity, with smaller changes in the control group. Multivariable logistic regression (Table 4) identified knowledge, alcohol consumption, and exercise as statistically significant predictors of blood pressure control, while smoking and salt intake were not significant in the adjusted model.

Table 4. Key factors affecting blood pressure control (Multivariable logistic regression)

Factor	OR (95% CI)	P-value	Interpretation
Constant	—	0.047*	Baseline odds of BP control
Knowledge	1.29 (1.03–1.63)	0.029*	Higher knowledge level associated with better BP control
Smoking	1.05 (0.81–1.36)	0.732	No statistically significant association
Drinking	1.45 (1.05–1.99)	0.022*	Current drinking associated with worse BP control
Salt	1.00 (0.96–1.04)	0.910	No statistically significant association
Exercise	1.01 (1.00–1.01)	< 0.001***	Each additional min/week of exercise associated with higher odds of BP control

Note: OR = odds ratio; CI = confidence interval. Sample sizes: intervention n = 1,431 (2023) and 1,203 (2025); control n = 1,545 (2023) and 1,357 (2025). * P < .05; *** P < .001.

Table 5. Mechanisms of improvement (Mean ± SD)

Indicator	Intv. 2023	Intv. 2025	Ctrl. 2023	Ctrl. 2025	P (Intv.)	P (Ctrl.)	P (Post)
SBP (mmHg)	139.79 ± 10.5	129.45 ± 9.2	142.33 ± 11.0	131.56 ± 9.8	< 0.001***	< 0.001***	< 0.001***
DBP (mmHg)	89.72 ± 6.3	84.56 ± 5.8	90.45 ± 6.5	85.67 ± 6.0	< 0.001***	< 0.001***	< 0.001***
Waist circumference (cm)	89.45 ± 7.2	84.78 ± 6.5	90.67 ± 7.5	85.89 ± 6.8	< 0.001***	< 0.001***	0.026*
Glucose (mmol/L)	5.98 ± 0.8	5.45 ± 0.7	6.05 ± 0.9	5.56 ± 0.8	< 0.001***	0.009**	< 0.001***
Lipids (mmol/L)	4.97 ± 0.6	4.45 ± 0.5	5.03 ± 0.7	4.56 ± 0.6	0.006**	0.409	< 0.001***
Salt intake (g/day)	9.87 ± 1.2	7.89 ± 1.0	10.12 ± 1.3	8.12 ± 1.1	< 0.001***	< 0.001***	0.001**
Exercise (min/week)	99.56 ± 20.5	149.67 ± 25.3	100.34 ± 21.0	150.45 ± 26.0	< 0.001***	< 0.001***	< 0.001***

Note: Comparisons by independent-samples t-test (between groups) and paired t-test (within groups). Exact P-values are reported in the supplementary file. * P < .05; ** P < .01; *** P < .001.

Accessibility and equity

Equity outcomes improved modestly. The control rate gap between groups narrowed at endpoint, although the intervention group still outperformed the control group on most indicators (control rate 76.89% vs. 59.69%, P < 0.001; management rate 84.62% vs. 77.45%, P = 0.039). However, the DID model (Table 6) showed that the net effect of the intervention on the control rate was positive but not statistically significant (β = 0.036, P = 0.734). This finding suggests that a portion of the observed within-group gains may reflect secular trends or concurrent health-system reforms rather than the intervention itself, and that residual ethnic and geographic disparities persist. ANOVA confirmed persistent inter-group variances post-intervention (control rate F = 12.45, P < 0.001).

Table 6. DID Model for the net intervention effect on the control rate

Variable	Coefficient	P-value
Constant	0.469	< 0.001***
Time	0.147	< 0.001***
Treat	0.146	< 0.001***
Time × Treat (DID estimator)	0.036	0.734 (n.s.)

Note: n.s. = not statistically significant. *** P < .001. The non-significant interaction term indicates that the net intervention effect attributable specifically to the digital-enabled model, after accounting for time trends and group differences, was not statistically distinguishable from zero in this sample.

Discussion

This quasi-experimental study suggests that a digital-enabled hospital–community hypertension management model can support meaningful improvements in blood pressure control, lifestyle behaviors, and health knowledge in rural counties of Guilin. Within-group changes in the intervention arm exceeded those in the control arm on most primary indicators, and clinically meaningful effects were observed, including an approximately 10 mmHg reduction in systolic blood pressure and a substantial increase in weekly exercise time. These findings are broadly consistent with prior evidence from village doctor-led programs [1], mHealth trials [3], and meta-analyses of remote monitoring in resource-constrained settings [5], and they extend the evidence base by characterizing mechanisms within an integrated medical alliance framework [13].

An important caveat is that the DID interaction term was not statistically significant. While the direction of the effect was positive, the magnitude (β = 0.036, P = 0.734) does not allow a confident causal attribution of the entire within-group improvement to the digital-enabled model. Secular trends in rural primary care, concurrent national policy initiatives such as the Healthy China Action and the 2024 hypertension guidelines, and ongoing strengthening of essential public health services may all have contributed to gains observed in both arms. The findings should therefore be interpreted as suggestive of potential effectiveness, pending replication with longer follow-up, randomization, or stepped-wedge designs.

The mechanism analysis is informative for refining future interventions. Knowledge, alcohol consumption, and physical activity were significant predictors of blood pressure control, whereas smoking and dietary salt intake were not. Several explanations are plausible. First, the absolute number of current smokers in this rural sample was modest, and within-group changes were small, which limited statistical power to detect a smoking effect. Second, dietary salt is notoriously difficult to measure accurately through self-report, particularly in rural settings where home cooking and condiment use are highly variable; misclassification bias may have attenuated the observed association. Third, knowledge and exercise are domains where the digital platform was particularly active—through structured education and lifestyle reminders—which may explain their stronger signal. Future iterations of the model should incorporate biomarker-based dietary assessment (e.g., 24-hour urinary sodium) and targeted smoking-cessation modules to address these gaps.

From an equity perspective, the intervention narrowed but did not eliminate disparities between predominantly Han Lingchuan and the more ethnically diverse Guanyang and Gongcheng counties. Persistent gaps are consistent with prior evidence on poverty and urban–rural disparities in hypertension

management [22, 23] and underscore that technology-enabled care is not automatically equitable. Three operational constraints likely contributed. First, digital literacy is lower among older adults and ethnic minority residents in mountainous areas, which may limit engagement with mobile self-management tools. Second, primary care workforce capacity remains thin (1.3–1.5 medical personnel per center), and chronic-disease training frequency varied across counties, affecting the consistency of medication guidance and lifestyle counseling. Third, infrastructure constraints such as unstable connectivity can interrupt remote follow-up. Addressing these constraints will require parallel investment in age-friendly digital design, structured training and supervision for primary care staff, and minimum-service-package standards across counties.

Limitations include the quasi-experimental design without full randomization, which may introduce selection bias despite covariate adjustment and propensity score matching; reliance on self-reported behavioral data that may be subject to recall bias; a 16-month follow-up that limits assessment of long-term blood pressure control and cardiovascular events; and a sample restricted to adults aged 18–65, which limits generalizability to older adults, a group of particular relevance for hypertension control. Future research should adopt randomized or stepped-wedge designs, include older adults and individuals with multimorbidity, and conduct cost-effectiveness analyses to support scaling decisions.

Conclusions

This study suggests that a digital-enabled hospital–community hypertension management model has the potential to improve blood pressure control, health knowledge, and selected lifestyle behaviors in rural counties of Guilin, with mechanisms operating primarily through knowledge enhancement and behavior change. However, because the difference-in-differences estimator was not statistically significant, the contribution of the intervention beyond secular trends and concurrent health-system reforms remains uncertain. The findings provide cautious support for incorporating digital integration into county-level medical alliances under China's Healthy China Action and the 2024 hypertension guidelines, while highlighting the need for age-friendly design, workforce strengthening, and equity-oriented implementation. Randomized or stepped-wedge designs, longer follow-up, and cost-effectiveness analyses are recommended to confirm causal impact and inform scale-up, particularly in resource-constrained and ethnically diverse settings.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the participating community health centers in Lingchuan, Guanyang, and Gongcheng Yao Autonomous County, as well as the local health authorities of Guilin, Guangxi Zhuang Autonomous Region, for their support during data collection. The authors also thank the Graduate School of Suan Sunandha Rajabhat University for academic and institutional support throughout this study. This study was supported by a self-funded research grant from the Health Commission of the Guan gxi Zhuang Autonomous Region (Grant No.: Z-C20220839).

References

[1] Sun Y, Mu J, Wang DW, Ouyang N, Xing L, Guo X, et al. A village doctor-led multifaceted intervention for blood pressure control in rural China: an open, cluster randomised trial. Lancet. 2022;399(10339):1964–75. doi:10.1016/S0140-6736(22)00325-7.

[2] Weltermann B, Kersting C, Viehmann A. Hypertension management in primary care. Dtsch Arztebl Int. 2016;113(11):167–74. doi:10.3238/arztebl.2016.0167.

[3] Zhang Y, Tan X, Wang Q. Effectiveness of a mHealth intervention on hypertension control in a low-resource rural setting: a randomized clinical trial. Front Public Health. 2023;11:1049396. doi:10.3389/fpubh.2023.1049396.

[4] Patel A, Praveen D, Maharani A, Oceandy D, Pilard Q, Kohli MPS, et al. Long-term results of a digital hypertension self-management program: retrospective cohort study. JMIR Mhealth Uhealth. 2022;10(9):e37463. doi:10.2196/37463.

[5] Gao W, Lv X, Xu X, Zhang Z, Yan J, Mao G, et al. Telemedicine interventions to reduce blood pressure in a chronic disease population: a meta-analysis. J Telemed Telecare. 2020;26(7–8):389–401. doi:10.1177/1357633X20959581.

[6] Zhou Z, Jin D, He J, Zhou S, Wu J, Wang S, et al. Digital health platform for improving the effect of the active health management of chronic diseases in the community: mixed methods exploratory study. J Med Internet Res. 2024;26:e50959. doi:10.2196/50959.

[7] Cheng L, Fan S, Li H. Study on the effectiveness of a community hypertension management model based on home smart blood pressure monitoring using IoT technology. Front Public Health. 2024;12:1422571. doi:10.3389/fpubh.2024.1422571.

[8] Chen S, Sun G, Cen X, Liu J, Ye J, Chen W, et al. Characteristics and requirements of hypertensive patients willing to use digital health tools in the Chinese community: a multicentre cross-sectional survey. BMC Public Health. 2020;20(1):1417. doi:10.1186/s12889-020-09462-2.

[9] Indraratna P, Biswas U, McVeigh J, Mamo A, Maharaj S, Munday J, et al. A smartphone-based model of care to support patients with cardiac disease transitioning from hospital to the community (TeleClinical Care): pilot randomized controlled trial. JMIR Mhealth Uhealth. 2022;10(2):e32554. doi:10.2196/32554.

[10] Boima V, Doku A, Agyekum F, Tuglo LS, Agyemang C. Effectiveness of digital health interventions on blood pressure control, lifestyle behaviours and adherence to medication in patients with hypertension in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. eClinicalMedicine. 2024;69:102432. doi: 10.1016/j.eclinm.2024.102432.

[11] Wang H, Zhang W, Zhang R, Li Y, Chen H, Liu X, et al. Effectiveness of a WeChat-based intervention for improving blood pressure control in rural China: a cluster randomized trial. Sci Rep. 2025;15:22035. doi:10.1038/s41598-025-04504-4.

[12] Hu H, Wang R, Li H, Han S, Shen P, Lin H, et al. Effectiveness of hierarchical medical system policy: an interrupted time series analysis of a pilot scheme in China. Health Policy Plan. 2023;38(5):609–19. doi:10.1093/heapol/czad018.

[13] Ke X, Wang H, Zhou Q, Liang R, Wu Y, Zheng X. Cost-utility analysis of the integrated care models for the management of hypertension patients: a quasi-experiment in southwest rural China. Front Public Health. 2021;9:727829. doi:10.3389/fpubh.2021.727829.

[14] Gu Y, Wang A, He D, Tang C. Effectiveness of community health management for hypertensive patients under the medical alliance in China: a systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 2025;13:1460246. doi:10.3389/fpubh.2025.1460246.

[15] Ding H, Chen Y, Yu M, Zhong J, Hu R, Chen X, et al. The effects of chronic disease management in primary health care: evidence from rural China. J Health Econ. 2021;80:102539. doi:10.1016/j.jhealeco.2021.102539.

[16] Shi W, Chen Y, Tang J, Liu W, Liu Y, Wang R, et al. Influence of "hospital–community–family" integrated management on blood pressure, quality of life, anxiety and depression in hypertensive patients. Comput Math Methods Med. 2022;2022:1962475. doi:10.1155/2022/1962475.

[17] Xie K, Gao X, Lan F, He J, Zheng C, Tan H, et al. The integrated management of hypertension in general hospitals and community hospitals. Risk Manag Healthc Policy. 2021;14:1421–30. doi:10.2147/RMHP.S306735.

[18] Hao G, Chen Z, Wang X, Zhang L, Kang Y, Zheng C, et al. Evaluation of the community-based hypertension management programs in China. Front Public Health. 2022;10:896603. doi:10.3389/fpubh.2022.896603.

[19] Xu L, Fang P, Zhang J, Zhuo L, Yan L, Hu J, et al. A coordinated PCP-cardiologist telemedicine model (PCTM) in China's community hypertension care: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2017;18(1):103. doi:10.1186/s13063-017-1970-z.

[20] Wu Y, Ye R, Wang Q, Yan S, Xie Y, Yu X, et al. Provider competence in hypertension management and challenges of the rural primary healthcare system in Sichuan Province, China: a study based on standardized clinical vignettes. BMC Health Serv Res. 2022;22(1):849. doi:10.1186/s12913-022-08179-9.

[21] Xiong S, Jiang W, Zhang X, Meng Q, Tian M, Yu J, et al. Strengthening China's National Essential Public Health Services Package for hypertension and diabetes care: protocol for an interrupted time series study. BMC Public Health. 2024;24(1):2563. doi:10.1186/s12889-024-20027-5.

[22] Jiang B, Wang L, Zhang M, Yang B, Liu W, Wang J, et al. The effect gap of hypertension health management services in poverty and non-poverty counties on hypertension control: evidence from China Chronic Diseases Risk Factors Surveillance. J Health Popul Nutr. 2023;42(1):3. doi:10.1186/s41043-023-00380-8.

[23] Tam HL, Chung SF, Wang Q. Urban–rural disparities in hypertension management among middle-aged and older patients: results of a 2018 Chinese national study. Chronic Illn. 2023;19(3):581–90. doi:10.1177/17423953221102627.

Research Article

Role of HERC5 silencing in modulating apoptosis of EA.hy926 endothelial cells: A Preliminary *in vitro* study with implications for deep vein thrombosis

Yiming Su[1*], Pimporn Thongmuang[2], Sarisak Soontornchai[2] and Guangqiu Qin[3]

[1] Student of Doctoral Degree in Public Health Program, Graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300, Thailand.

[2] Public Health Program, Graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300, Thailand

[3] School of Public Health and Management, Guangxi University of Chinese Medicine, Guangxi, 530200, China

[*] Corresponding author, E-mail: s64584949009@ssru.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):29-39.

Received: 24 January 2026; Revised: 19 May 2026; Accepted: 5 June 2026

Abstract

Endothelial cell apoptosis contributes to a variety of vascular pathologies, including endothelial dysfunction implicated in deep vein thrombosis (DVT). HERC5, a HECT-domain E3 ubiquitin ligase tightly regulated in activated endothelial cells, has been reported to participate in inflammatory and immune responses, but its role in endothelial cell apoptosis remains insufficiently characterized. This preliminary *in vitro* study aimed to investigate the effect of HERC5 silencing on apoptosis of EA.hy926 endothelial cells. Three short hairpin RNAs targeting HERC5 (shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3) were delivered into EA.hy926 cells by lentiviral transduction; non-targeting shRNA (shNC) and untransduced cells (Mock) served as controls. Silencing efficiency was confirmed by RT-qPCR and Western blot. Apoptosis was assessed by Annexin V/Propidium Iodide flow cytometry using shHERC5_3, which produced the greatest protein-level knockdown. Compared with shNC, all three shHERC5 constructs significantly reduced HERC5 mRNA and protein levels ($P < 0.05$). Flow cytometry showed that HERC5 silencing increased the proportion of late apoptotic cells and decreased the proportion of viable cells relative to shNC. These results provide preliminary *in vitro* evidence that HERC5 may influence endothelial cell apoptosis. Because endothelial apoptosis is one of several mechanisms associated with endothelial dysfunction and vascular pathologies including DVT, further investigation incorporating thrombosis-related endpoints and *in vivo* models is warranted to clarify whether HERC5 is mechanistically linked to DVT pathogenesis.

Keywords: HERC5, Vascular endothelial cells, Apoptosis, EA.hy926, Deep vein thrombosis

Introduction

Endothelial cell dysfunction and apoptosis are increasingly recognized as central mechanisms underlying a range of vascular and inflammatory disorders. Vascular endothelial cells (VECs) line the inner surface of blood vessels and maintain vascular homeostasis through the controlled release of vasoactive, anticoagulant, and antithrombotic mediators including nitric oxide [1], prostacyclin [2], and ectonucleotidases such as CD39 [3]. When endothelial cells undergo apoptosis, the integrity of the endothelial barrier is compromised, anticoagulant surface properties are lost, and phosphatidylserine externalization confers a procoagulant phenotype, all of which contribute to thrombosis and vascular inflammation [4,5]. Endothelial apoptosis has accordingly been implicated in atherosclerosis, hypertension-related microvascular rarefaction, diabetic vasculopathy, ischemia–reperfusion injury, and venous thromboembolic disease, indicating that endothelial apoptosis is not unique to any single condition [6–9].

HERC5 (HECT and RCC1-like domain-containing protein 5) is a 117-kDa E3 ubiquitin ligase originally identified as a Cyclin E-interacting protein [10] and subsequently characterized as a major mediator of interferon-induced ISGylation [11,12]. HERC5 is strongly upregulated in endothelial cells in response to inflammatory stimuli such as TNF-α, IL-1β, and lipopolysaccharide (LPS) [13], suggesting tissue-specific regulation in the endothelium. Beyond its antiviral and immune functions, HERC5 has been implicated in apoptotic regulation in several cell systems: its expression is altered when tumor suppressors p53 and Rb are perturbed [10], and reduced HERC5 expression has been associated with increased metastatic potential and altered apoptotic signaling in non-small cell lung cancer [14]. However, whether HERC5 modulates apoptosis in vascular endothelial cells has not been directly established, providing the rationale for the present loss-of-function study using shRNA-mediated silencing in EA.hy926 endothelial cells.

Because endothelial apoptosis contributes to the loss of antithrombotic surface function and is one of the cellular mechanisms associated with the pathogenesis of deep vein thrombosis (DVT) [4,15], identifying molecular regulators of endothelial apoptosis may, in the longer term, provide candidate targets relevant to thrombo-inflammatory conditions. As a preliminary step toward exploring this possibility, the present study was designed to address the following narrowly defined aim: to investigate the effect of HERC5 silencing on apoptosis of EA.hy926 endothelial cells *in vitro*. We acknowledge that endothelial apoptosis is implicated in several pathological conditions and that the present study does not directly evaluate thrombosis-related endpoints. The findings are therefore intended to provide preliminary mechanistic insight into HERC5 in the endothelium, which may inform future studies that incorporate coagulation-related assays and *in vivo* DVT models.

Materials and Methods

Cell line and culture

The human endothelial cell line EA.hy926 (Kunming Cell Bank, Chinese Academy of Sciences, Kunming, China) was cultured in high-glucose Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM; Gibco, Auckland, New Zealand; Cat. No. 11965-092) supplemented with 10% (v/v) fetal bovine serum (FBS; Gibco, Cat. No. 10099-141) and 1% (v/v) penicillin–streptomycin solution (Solarbio, Beijing, China; Cat. No. P1400) in T25 flasks at 37 °C in a humidified atmosphere containing 5% CO_2. Medium was refreshed every 2–3 days. At 90% confluence, cells were washed twice with phosphate-buffered saline (PBS; Solarbio, Cat. No. P1020), detached with 0.25% trypsin–EDTA (Gibco, Cat. No. 25200-072) for 3 min, and subcultured at a 1:3 ratio [16].

Lentiviral vector design and transduction

Three short hairpin RNAs targeting human HERC5 (shHERC5_1: 5′-GGAGTACCCTTGGCTCAGATT-3′; shHERC5_2: 5′-GCCGCTTCCAGTGAAAGTATC-3′; shHERC5_3: 5′-GGACTGGATTACTAACATGAT-3′) and a non-targeting control (shNC) were cloned into the GV248 lentiviral vector (hU6-MCS-Ubiquitin-EGFP-IRES-puromycin; Genechem, Shanghai, China) and packaged into lentiviral particles by the manufacturer using a third-generation packaging system. Untransduced EA.hy926 cells served as the Mock control. EA.hy926 cells were seeded in 6-well plates at 2×10^5 cells/well. When cells reached 40–60% confluence, lentiviral particles were added at a multiplicity of infection (MOI) of 40 in the presence of 5 μg/mL polybrene (Solarbio, Cat. No. H8761). After 12 h, medium was replaced with fresh complete DMEM, and EGFP expression was monitored by fluorescence microscopy (Olympus IX73, Tokyo, Japan) at 72 h post-transduction. Stably transduced cells were selected with 6 μg/mL puromycin (Solarbio, Cat. No. P8230) for 7 days [17].

Total RNA extraction and reverse transcription

Total RNA was extracted from stably transduced EA.hy926 cells (shNC, shHERC5_1, shHERC5_2, shHERC5_3) using TRIzol reagent (Invitrogen, Carlsbad, CA, USA; Cat. No. 15596026) following the manufacturer's instructions. Briefly, 1 mL of TRIzol was added to each well of a 6-well plate, lysed on ice for 5 min, transferred to a 1.5-mL tube, mixed with 200 μL chloroform, vortexed for 20 s, incubated at room temperature for 5 min, and centrifuged at 12,000 × g for 15 min at 4 °C. The upper aqueous phase was transferred to a fresh tube, mixed with an equal volume of isopropanol, and centrifuged at 12,000 × g for 15 min at 4 °C. The pellet was washed with 75% ethanol, air-dried, and dissolved in 20 μL DEPC-treated water. RNA purity and concentration were assessed using a NanoDrop 2000 spectrophotometer (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA); only samples with OD260/OD280 ratios between 1.8 and 2.0 were used. Reverse transcription was performed with the RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo Fisher Scientific, Cat. No. K1622) according to the manufacturer's instructions [18].

Quantitative real-time PCR (RT-qPCR)

RT-qPCR was carried out on an ABI 7500 Real-Time PCR System (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) using PowerUp SYBR Green Master Mix (Thermo Fisher Scientific, Cat. No. A25742). Primer sequences were as follows: HERC5 forward 5′-CATCACATCCTGGGGCTGGA-3′, reverse 5′-TGCTGCCGACCTAAGATAAGC-3′(expected amplicon: 167 bp); GAPDH forward 5′-ATGGAAATCCCATCACCATCTT-3′, reverse 5′-CGCCCCACTTGATTTTGG-3′ (expected amplicon: 122 bp). Primer specificity was confirmed by *In silico* Primer-BLAST analysis (NCBI) and by melt curve analysis showing single-product amplification. Cycling conditions were: 95 °C for 10 min; 40 cycles of 95 °C for 15 s and 60 °C for 60 s; followed by melt curve analysis. Relative HERC5 mRNA expression was calculated using the 2^(ΔΔCt) method with GAPDH as the reference gene. Each sample was assayed in triplicate, and the experiment was performed in three independent biological replicates (n = 3) [19].

Western blot

Stably transduced cells were rinsed twice with ice-cold PBS and lysed in RIPA buffer (Solarbio, Cat. No. R0010) containing protease and phosphatase inhibitors (Roche, Mannheim, Germany; Cat. No. 04693116001 and 04906837001) on ice for 15 min. Lysates were centrifuged at 12,000 × g for 15 min at 4 °C, and protein concentration was measured using the BCA Protein Assay Kit (Thermo Fisher Scientific, Cat. No. 23225). Equal amounts of protein (30 μg) were separated by 10% SDS-PAGE and transferred to PVDF membranes (Millipore, Billerica, MA, USA; Cat. No. IPVH00010) at 400 mA for 50 min. Membranes were blocked in 5% non-fat milk in TBST for 1 h at room temperature and incubated overnight at 4 °C with primary antibodies against HERC5 (1:1000; Proteintech, Wuhan, China; Cat. No. 22692-1-AP) and GAPDH (1:5000; Proteintech, Cat. No. 10494-1-AP). After three washes with TBST (15 min each), membranes were incubated with HRP-conjugated goat anti-rabbit IgG (1:10000; Invitrogen, Cat. No. 31460) for 1 h at room temperature, washed again, and developed using ECL substrate (Millipore, Cat. No. WBKLS0500). Band intensity was quantified with Image Lab software v6.1.0 (Bio-Rad, Hercules, CA, USA). Three independent experiments were performed (n = 3) [20].

Apoptosis assay by flow cytometry

Apoptosis was assessed using the Annexin V-APC/Propidium Iodide (PI) Apoptosis Detection Kit (BD Biosciences, San Jose, CA, USA; Cat. No. 550475) according to the manufacturer's protocol. Stably transduced cells were seeded in 6-well plates and cultured to ~80% confluence. Cells were detached with EDTA-free trypsin (Solarbio, Cat. No. T1350), washed twice with ice-cold PBS, resuspended in 1× Binding Buffer at 1×10^6 cells/mL, and stained with Annexin V-APC and PI for 15–20 min at room temperature in the dark. After resuspension in 300 μL PBS, cells were analyzed within 1 h on a BD FACSCalibur flow cytometer (BD Biosciences) and data were processed with FlowJo v10.8 (BD Biosciences). Three independent experiments were performed (n = 3) [21].

Statistical analysis

Data are presented as mean ± standard deviation (SD) from three independent experiments (n = 3). Because the experimental design included four groups (Mock, shNC, shHERC5_1, shHERC5_2, shHERC5_3 in Western blot; shNC, shHERC5_1, shHERC5_2, shHERC5_3 in RT-qPCR), one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's post hoc test was used for multiple group comparisons. For the flow cytometry apoptosis experiment comparing shHERC5_3 with shNC, an unpaired two-tailed Student's t-test was applied. Analyses were performed with SPSS v26.0 (IBM, Armonk, NY, USA) and GraphPad Prism v8.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA). A P value < 0.05 was considered statistically significant. Statistical symbols used in figures denote: *P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001.

Results

Generation of HERC5-silenced EA.hy926 cells by lentiviral transduction

To investigate the role of HERC5 in endothelial cell apoptosis, EA.hy926 cells were lentivirally transduced with three independent shRNA constructs targeting HERC5 (shHERC5_1, shHERC5_2, shHERC5_3) or a non-targeting control (shNC). EGFP-positive cells were detected by fluorescence microscopy at 72 h post-transduction (Figure 1). Quantitative analysis of three independent fields per construct indicated >90% transduction efficiency for all three shHERC5 constructs and for shNC (Figure 1B). Stably transduced cells were obtained after puromycin selection (6 μg/mL, 7 days).

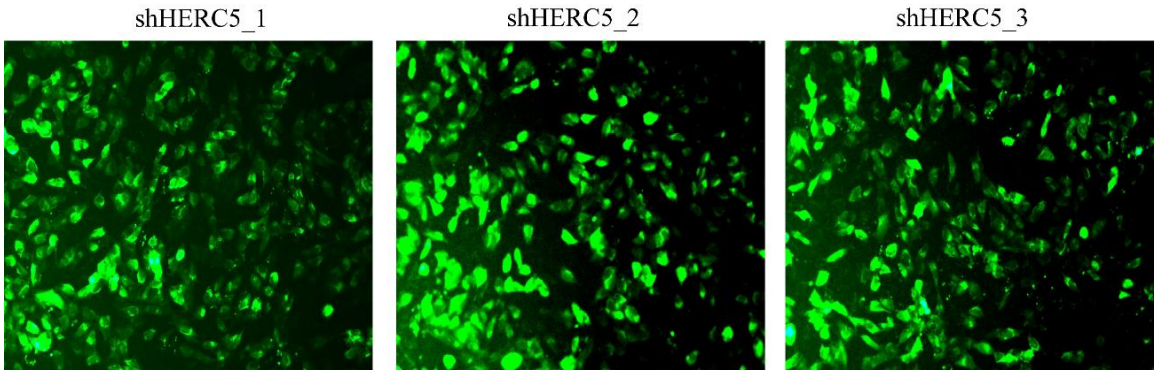


Figure 1. Lentiviral transduction efficiency in EA.hy926 cells. (A) Representative fluorescence micrographs of EGFP-positive cells 72 h after transduction with shHERC5_1, shHERC5_2, and sh HERC5_3 (scale bar = 100 μm). (B) Quantitative transduction efficiency calculated as the percentage of EGFP-positive cells relative to total cells in three randomly selected fields per construct. Data are presented as mean ± SD (n = 3). Untransduced (Mock) and shNC controls were included in all subsequent experiments.

HERC5 mRNA levels are reduced in shHERC5-transduced cells

RT-qPCR was performed to evaluate HERC5 mRNA silencing efficiency in stably transduced EA.hy926 cells. Compared with shNC, HERC5 mRNA levels were significantly reduced to 0.19 ± 0.03, 0.12 ± 0.02, and 0.27 ± 0.04 fold in shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3 cells, respectively (one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc test; ***P < 0.001 vs shNC for all three constructs; n = 3) (Figure 2).

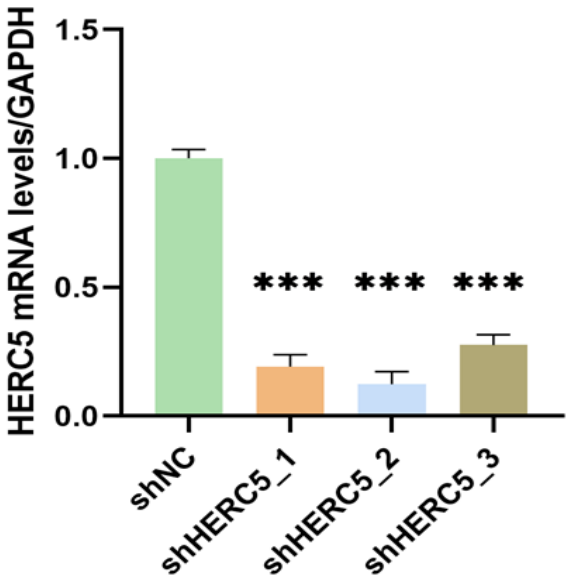


Figure 2. HERC5 mRNA silencing efficiency determined by RT-qPCR. Relative HERC5 mRNA levels in shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3 cells were normalized to GAPDH and expressed as fold change relative to shNC. Data are presented as mean ± SD from three independent experiments (n = 3). Statistical analysis was performed by one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc test. ***P < 0.001 vs shNC.

HERC5 protein levels are reduced in shHERC5-transduced cells

HERC5 protein expression was assessed by Western blot in Mock, shNC, shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3 cells (Figure 3A). Densitometric quantification, normalized to GAPDH and expressed as fold change relative to shNC, showed HERC5 protein levels of 0.50 ± 0.06, 0.57 ± 0.09, and 0.43 ± 0.05 in shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3, respectively (Figure 3B). HERC5 protein levels in Mock cells were comparable to shNC (1.16 ± 0.12 fold), confirming that the non-targeting shNC did not affect endogenous HERC5 expression. All three shHERC5 constructs achieved statistically significant knockdown compared with shNC (one-way ANOVA with Tukey's post hoc test; ***P < 0.001 for shHERC5_1, *P < 0.05 for shHERC5_2, ***P < 0.001 for shHERC5_3; n = 3). Of the three constructs, shHERC5_3 produced the greatest reduction in HERC5 protein level (fold change closest to zero) and was therefore selected for subsequent functional analysis.

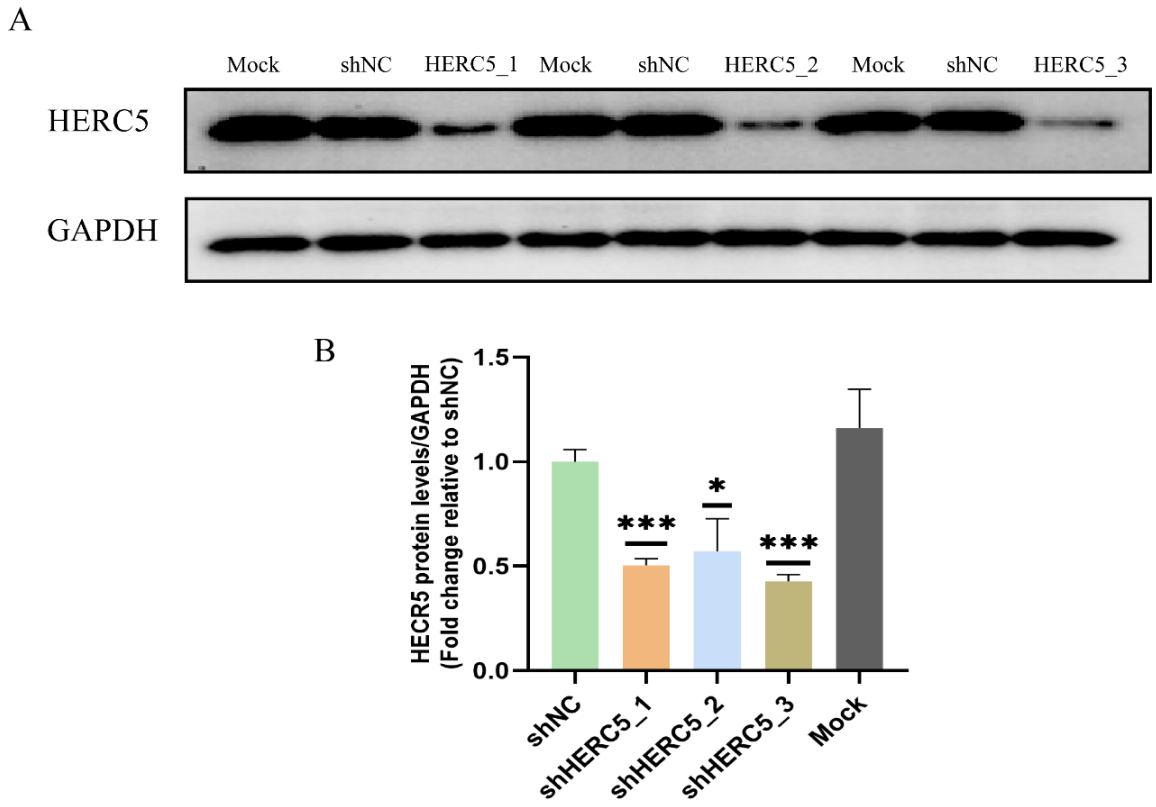


Figure 3. HERC5 protein silencing efficiency determined by Western blot. (A) Representative Western blot showing HERC5 and GAPDH protein expression in Mock, shNC, shHERC5_1, shHERC5_2, and shHERC5_3 cells. (B) Densitometric quantification of HERC5 protein levels normalized to GAPDH and expressed as fold change relative to shNC. Data are presented as mean ± SD from three independent experiments (n = 3). Statistical analysis was performed by one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc test. *P < 0.05, ***P < 0.001 vs shNC.

HERC5 silencing increases apoptosis of EA.hy926 cells

Based on the silencing efficiency at both mRNA and protein levels, shHERC5_3 was selected for the apoptosis assay. Annexin V-APC/PI staining followed by flow cytometry was used to quantify apoptotic cell populations (Figure 4). The proportion of viable cells (Annexin V—/PI—) decreased from 91.7 ± 2.1% in shNC to 67.1 ± 3.4% in shHERC5_3 cells. Concurrently, the proportion of cells in late apoptosis (Annexin V+/PI+) increased from 6.56 ± 0.85% in shNC to 19.8 ± 2.6% in shHERC5_3 cells. The total apoptotic rate (early plus late apoptotic cells) was significantly higher in shHERC5_3 cells than in shNC cells (unpaired two-tailed Student's t-test; **P < 0.01; n = 3).

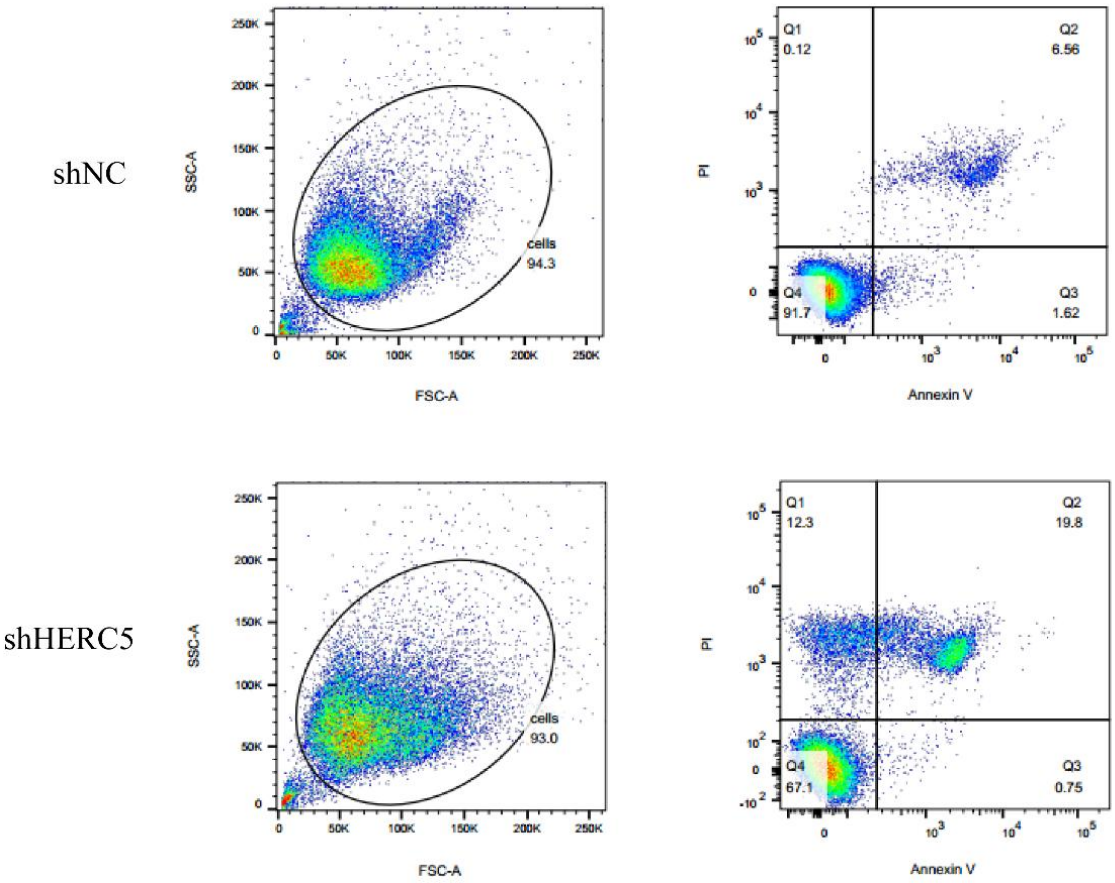


Figure 4. Apoptosis of EA.hy926 cells after HERC5 silencing. (A) Representative flow cytometry dot plots of Annexin V-APC/PI staining in shNC and shHERC5_3 cells. Q1: necrotic cells (Annexin V—/PI+); Q2: late apoptotic cells (Annexin V+/PI+); Q3: early apoptotic cells (Annexin V+/PI—); Q4: viable cells (Annexin V—/PI—). (B) Quantification of the total apoptotic rate (Q2 + Q3). Data are presented as mean ± SD from three independent experiments (n = 3). Statistical analysis was performed using an unpaired two-tailed Student's t-test. **P < 0.01 vs shNC.

Discussion

In this preliminary *in vitro* study, we examined whether HERC5 modulates apoptosis in EA.hy926 endothelial cells. Three independent shRNA constructs reduced HERC5 mRNA and protein levels relative to a non-targeting control, and selective silencing using the most effective construct (shHERC5_3) increased the proportion of apoptotic cells, as detected by Annexin V/PI flow cytometry. These observations indicate that HERC5 may participate in the regulation of endothelial cell apoptosis *in vitro* and provide a preliminary basis for further mechanistic studies.

The EA.hy926 line, derived from the fusion of human umbilical vein endothelial cells with the A549 lung adenocarcinoma line, retains endothelial-specific features including von Willebrand factor expression and characteristic cobblestone morphology, and is widely used as a tractable model for studies of endothelial leukocyte adhesion, angiogenesis, oxidative stress responses, and apoptosis [22,23]. We acknowledge, however, that EA.hy926 cells do not fully recapitulate the heterogeneity of venous endothelium *in vivo*;

therefore, results obtained in this system should be interpreted as model-level observations requiring confirmation in primary endothelial cells and *in vivo* systems.

Several molecular mechanisms have been proposed by which HERC5 may influence apoptosis. As an interferon-inducible E3 ligase, HERC5 mediates ISGylation of multiple substrates including viral and host proteins involved in innate immune signaling [11,12]. Reported HERC5 substrates include components of the inflammatory and stress response pathways, and HERC5 has been linked to NF-κB regulation and modulation of TNF-α/IL-1β/LPS-induced endothelial activation [13]. Loss of HERC5 may therefore disrupt homeostatic ubiquitin/ISGylation signaling and shift the balance toward pro-apoptotic pathways. In addition, decreased HERC5 expression in non-small cell lung cancer has been associated with altered mitochondrial apoptotic signaling [14]. Whether analogous mechanisms—including ISGylation of pro-survival substrates, modulation of mitochondrial apoptotic effectors, or interaction with interferon-driven cell death programs—operate in endothelial cells remains to be determined and represents a logical direction for follow-up work.

Endothelial apoptosis has been mechanistically linked to several vascular pathologies, including but not limited to deep vein thrombosis. Apoptotic endothelial cells externalize phosphatidylserine and become procoagulant, lose anticoagulant surface molecules (thrombomodulin, heparan sulfate proteoglycans, ectonucleotidases), and display increased adhesion of leukocytes and platelets [4,15]. These changes can in principle contribute to the local milieu favoring thrombus initiation in DVT and other thrombo-inflammatory disorders [24,25]. The present study, however, does not directly demonstrate that HERC5 silencing promotes thrombus formation or modulates coagulation-related endpoints. Coagulation activation, platelet adhesion, fibrin deposition, and venous flow conditions were not assessed; nor was an *in vivo* DVT model employed. The interpretation of our findings with respect to DVT is therefore limited to a mechanistic possibility supported by the broader literature on endothelial apoptosis, rather than a directly demonstrated effect.

In summary, this study provides initial *in vitro* evidence that HERC5 contributes to the regulation of EA.hy926 endothelial cell apoptosis. The findings should be regarded as preliminary and hypothesis-generating. Confirmation in primary human endothelial cells, mechanistic dissection of HERC5-dependent ubiquitination/ISGylation targets in the endothelium, and evaluation of thrombosis-related endpoints *in vivo* will be required before a direct role for HERC5 in DVT pathogenesis can be established.

Discussion

This preliminary *in vitro* study demonstrates that lentiviral-mediated silencing of HERC5 in EA.hy926 endothelial cells increases apoptosis as assessed by Annexin V/PI flow cytometry. These findings suggest that HERC5 may participate in the regulation of endothelial cell apoptosis. Because endothelial apoptosis is one of several mechanisms that may contribute to endothelial dysfunction in DVT and related vascular pathologies, the present data support further investigation of HERC5 as a candidate modulator of endothelial apoptosis. However, this study does not directly establish a role for HERC5 in DVT pathogenesis, and additional work incorporating coagulation-related assays, primary endothelial models, and *in vivo* DVT systems will be needed to test that possibility.

Limitations and future directions

This study has several limitations. First, EA.hy926 is an immortalized hybrid cell line and may not fully reproduce the phenotype of primary venous endothelial cells; key findings should be replicated in human umbilical vein endothelial cells (HUVECs) and venous primary endothelial cells. Second, only apoptosis was examined; other endothelial functions relevant to DVT pathogenesis—such as proliferation, migration, barrier function, expression of adhesion molecules, procoagulant activity, and inflammatory mediator release—were not evaluated. Third, no direct thrombosis-related endpoints were measured, and no *in vivo* DVT model was employed; consequently, a causal link between HERC5 and DVT cannot be inferred. Fourth, the molecular mechanism by which HERC5 silencing increases apoptosis was not dissected; future work should examine candidate pathways including ISGylation of pro-survival substrates, NF-κB signaling, and mitochondrial apoptotic effectors. Fifth, both gain- and loss-of-function approaches (HERC5 overexpression in addition to silencing) and pharmacological modulation of upstream regulators would strengthen mechanistic inference. Addressing these limitations in subsequent studies will be essential for clarifying the potential role of HERC5 in endothelial pathobiology and DVT.

References

[1] Carlström M, Weitzberg E, Lundberg JO. Nitric oxide signaling and regulation in the cardiovascular system: recent advances. Pharmacol Rev. 2024;76(6):1038-1062.

[2] Liu W, Tian Z. The application of prostacyclin analogues in arterial occlusive diseases from the perspective of pharmacological mechanism. Natl Med J China. 2018;98(47):3.

[3] Marcus AJ, Broekman MJ, Pinsky DJ. COX inhibitors and thromboregulation. N Engl J Med. 2002;347(13):1025-1026. doi:10.1056/NEJMcibr021805.

[4] Bombeli T, Karsan A, Tait JF, Schwartz BR, Harlan JM. Apoptotic vascular endothelial cells become procoagulant. Blood. 1997;89(7):2429-2442.

[5] Winn RK, Harlan JM. The role of endothelial cell apoptosis in inflammatory and immune diseases. J Thromb Haemost. 2005;3(8):1815-1824.

[6] Zalewski J, Szajna M, Stępień K, Nowak K, Karcińska A, Yika AC, et al. Endothelial cell apoptosis but not necrosis is inhibited by ischemic preconditioning. Int J Mol Sci. 2024;25(2):1238.

[7] Gobé G, Browning J, Howard T, Hogg N, Winterford C, Cross R. Apoptosis occurs in endothelial cells during hypertension-induced microvascular rarefaction. J Struct Biol. 1997;118(1):63-72.

[8] Shen J, San W, Zheng Y, Zhang S, Cao D, Chen Y, et al. Different types of cell death in diabetic endothelial dysfunction. Biomed Pharmacother. 2023;168:115802.

[9] Duan H, Zhang Q, Liu J, Li R, Wang D, Peng W, et al. Suppression of apoptosis in vascular endothelial cell, the promising way for natural medicines to treat atherosclerosis. Pharmacol Res. 2021;168:105599.

[10] Mitsui K, Nakanishi M, Ohtsuka S, Norwood TH, Okabayashi K, Miyamoto C, et al. A novel human gene encoding HECT domain and RCC1-like repeats interacts with cyclins and is potentially regulated by the tumor suppressor proteins. Biochem Biophys Res Commun. 1999;266(1):115-122.

[11] Wong JJY, Pung YF, Sze NSK, Chin KC. HERC5 is an IFN-induced HECT-type E3 protein ligase that mediates type I IFN-induced ISGylation of protein targets. Proc Natl Acad Sci USA. 2006;103(28):10735-10740.

[12] Takeuchi T, Inoue S, Yokosawa H. Identification and Herc5-mediated ISGylation of novel target proteins. Biochem Biophys Res Commun. 2006;348(2):473-477.

[13] Kroismayr R, Baranyi U, Stehlik C, Dorfleutner A, Binder BR, Lipp J. HERC5, a HECT E3 ubiquitin ligase tightly regulated in LPS activated endothelial cells. J Cell Sci. 2004;117(20):4749-4756.

[14] Wrage M, Hagmann W, Kemming D, Uzunoglu FG, Riethdorf S, Effenberger K, et al. Identification of HERC5 and its potential role in NSCLC progression. Int J Cancer. 2015;136(10):2264-2272.

[15] Yau JW, Teoh H, Verma S. Endothelial cell control of thrombosis. BMC Cardiovasc Disord. 2015;15:130.

[16] Edgell CJ, McDonald CC, Graham JB. Permanent cell line expressing human factor VIII-related antigen established by hybridization. Proc Natl Acad Sci USA. 1983;80(12):3734-3737.

[17] Stewart SA, Dykxhoorn DM, Palliser D, Mizuno H, Yu EY, An DS, et al. Lentivirus-delivered stable gene silencing by RNAi in primary cells. RNA. 2003;9(4):493-501.

[18] Rio DC, Ares M Jr, Hannon GJ, Nilsen TW. Purification of RNA using TRIzol (TRI reagent). Cold Spring Harb Protoc. 2010;2010(6):pdb.prot5439.

[19] Livak KJ, Schmittgen TD. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) method. Methods. 2001;25(4):402-408.

[20] Mahmood T, Yang PC. Western blot: technique, theory, and trouble shooting. N Am J Med Sci. 2012;4(9):429-434.

[21] Vermes I, Haanen C, Steffens-Nakken H, Reutelingsperger C. A novel assay for apoptosis. Flow cytometric detection of phosphatidylserine expression on early apoptotic cells using fluorescein labelled Annexin V. J Immunol Methods. 1995;184(1):39-51.

[22] Bouïs D, Hospers GA, Meijer C, Molema G, Mulder NH. Endothelium *in vitro*: a review of human vascular endothelial cell lines for blood vessel-related research. Angiogenesis. 2001;4(2):91-102.

[23] Lin HH, Chen JH, Chou FP, Wang CJ. Protocatechuic acid inhibits cancer cell metastasis involving the down-regulation of Ras/Akt/NF-KB pathway and MMP-2 production by targeting RhoB activation. Br J Pharmacol. 2011;162(1):237-254.

[24] Rayes J, Bourne JH, Brill A, Watson SP. The dual role of platelet-innate immune cell interactions in thrombo-inflammation. Res Pract Thromb Haemost. 2019;4(1):23-35.

[25] Meng Y, Yin Q, Ma Q, Qin H, Zhang J, Zhang B, et al. FXII regulates the formation of deep vein thrombosis via the PI3K/AKT signaling pathway in mice. Int J Mol Med. 2021;47(5):87.

บทความวิจัย (Research Article)

สบู่ก้อนสมุนไพรจากสารสกัดใบคนทีสอทะเล: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ และการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์

หวันฮูดา ปะดุกา[1*], จุฬาลักษณ์ โชคไพศาล[1], นงลักษณ์ กุลวรรัตต์[1] และ กัญชภัฏ มหาพรหม[1]

Vitex trifolia L. Leaf herbal bar soap: Product formulation, determination of its active constituents, and product stability study

Wanhuda Paduka[1*], Julalak Chokpaisarn[1], Nongluk Kunworarath[1] and Kanchapat Mahaprom[1]

[1] Traditional Thai Medical Research and Innovation Center, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkhla University, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand

[*]Correspondence author, Email: wanhuda.p@psu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):40-54.

Received: 30 Jannuary 2026; Revised: 14 May 2026; Accepted: 3 July 2026

บทคัดย่อ

คนทีสอทะเล (*Vitex trifolia* L.) เป็นพืชสมุนไพรอยู่ในวงศ์ Lamiaceae มีการกระจายในแถบเอเชียรวมถึงประเทศไทย ในทางการแพทย์แผนไทยใช้คนทีสอทะเลแก้ฟกบวม รักษาริดสีดวงจมูก ภูมิปัญญาชาวบ้านใช้ใบคนทีสอทะเล ต้มน้ำอาบแก้โรคผิวหนัง ฆ่าเชื้อรา กลากเกลื้อน และชันนะตุ รายงานก่อนหน้าพบว่าสารสกัดใบคนทีสอทะเลมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านการอักเสบ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเล วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม สารประกอบฟลาโวนอยด์รวม สารโปรแอนโทรไซยานิดินรวมของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเลด้วยวิธี Folin-Ciocalteu method วิธี aluminum chloride colorimetric method และวิธี vanillin-HCl assay ตามลำดับ รวมทั้งศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ โดยทำศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ศึกษาลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาตรและความคงทนของฟองสบู่ อัตราการสึกกร่อนของสบู่ ทดสอบความคงตัวของสบู่ก้อนในสภาวะเร่ง และที่อุณหภูมิต่าง ๆ (4˚C, 30˚C และ 45˚C) เป็นเวลา 90 วัน ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนที่มีส่วนผสมของสารสกัดคนทีสอทะเล 0.4% (w/v) ตำรับที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะทางกายภาพและทางเคมีที่ดี มีความคงตัวที่ดีทั้งในสภาวะเร่ง และสภาวะปกติที่อุณหภูมิต่างๆ นอกจากนี้การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิกรวม สารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวม ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสารดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในทุกช่วงเวลาของการทดสอบ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่พัฒนาในการศึกษาครั้งนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวที่ดี มีปริมาณสารสำคัญที่คงที่ เหมาะในการพัฒนาต่อยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงกว้างต่อไปได้

คำสำคัญ: สบู่ก้อนสมุนไพร, คนทีสอทะเล, ความคงตัวของผลิตภัณฑ์

---

[1] ศูนย์วิจัยและนวัตกรรมการแพทย์แผนไทย คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย

Abstract

Vitex trifolia L. (Lamiaceae) is mainly distributed in Asia, including Thailand. In traditional Thai medicine, its leaves have been used for the treatment of several conditions, such as swelling, nasal polyps. Traditional folk wisdom uses boiled leaves of *V. trifolia* for bathing to treat skin diseases, including fungal infections, tinea, and tinea capitis. Previous studies have reported that leaf extracts of *V. trifolia* contain various bioactive compounds possessed strong antioxidant and anti-inflammatory activities. The aim of this study was to develop and evaluate the efficacy of a *V. trifolia* bar soap formulation. Physicochemical stability was investigated through the evaluation of physical characteristics, pH, volume of bubbles, foamability, erosion of soap, and overall stability under different storage conditions. Stability testing was conducted under accelerated conditions and at different temperatures (4°C, 30°C, and 45°C) for a period of 90 days. The contents of total phenolic compounds, total flavonoid compounds, and total proanthocyanidins in the *V. trifolia* bar soap were analyzed using the Folin-Ciocalteu method, aluminum chloride colorimetric method, and vanillin-HCl assay, respectively. The results showed that the developed 0.4% (w/v) *V. trifolia* bar soap (Formula 2) exhibited stable physical and chemical properties. Furthermore, the bar soap effectively retained its bioactive constituents, including total phenolic compounds, total flavonoids, and total proanthocyanidins, during storage ($p<0.05$). This study indicates that *V. trifolia* bar soap maintain both bioactive compound content and product stability throughout the evaluation period, supporting its potential development as a stable and effective herbal skincare product.

Keywords: Herbal bar soap, *Vitex trifolia* L., Physicochemical stability

บทนำ

ในปัจจุบันการใช้ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวที่มีส่วนประกอบจากสมุนไพรเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความปลอดภัย ความอ่อนโยนต่อผิวหนัง และผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมีผลข้างเคียงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสารสังเคราะห์ [1, 2] ส่งผลให้อุตสาหกรรมเครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหันมาให้ความสนใจในการนำสมุนไพรมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปใช้ โดยเฉพาะการกำหนดปริมาณสารสำคัญและการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการควบคุมคุณภาพและยืนยันประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร [3, 4]

คนทีสอทะเล (*Vitex trifolia* L.) จัดอยู่ในวงศ์ LAMIACEAE มีการกระจายในแถบเอเชียรวมถึงประเทศไทย พบได้ทั่วไปตามป่าชายเลน ตามริมน้ำลำคลองใกล้ชายทะเล ภาคใต้จะพบที่จังหวัดชุมพร ภูเก็ต นครศรีธรรมราช สงขลา สตูล และนราธิวาส [5] คนทีสอทะเลมีสรรพคุณมากมาย ได้แก่ ทั้งต้น รสเผ็ดร้อน แก้ตัวพยาธิ ฟกบวม แก้เสมหะ แก้ลม แก้ริดสีดวงในคอ [6] มีรายงานก่อนหน้าพบว่าภูมิปัญญาชาวบ้านมีการใช้คนทีสอทะเลรักษาโรคต่าง ๆ รวมถึงอาการปวดข้อ การติดเชื้อกลาก โรคเรื้อน และผื่นผิวหนังอักเสบ [7] และมีการนำใบคนทีสอทะเล ต้มน้ำอาบ แก้โรคผิวหนังผื่นคัน ฆ่าเชื้อรา กลากเกลื้อน ชันนะตุ มีการนำใบคนทีสอทะเลผสมกับน้ำผึ้ง รับประทานหรือทาเฉพาะที่ รักษาโรคเรื้อน ผื่นที่ผิวหนัง และนำใบคนทีสอทะเล บดให้ละเอียด ผสมกับเนยกี ใช้ทาบริเวณที่มีอาการ รักษาโรคเชื้อรา [8] และมีรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบในคนทีสอทะเล แสดงให้เห็นว่าใบคนทีสอทะเลมีสารพฤกษเคมีหลายกลุ่ม เช่น สารกลุ่ม Iridoids, Diterpenoids, Triterpenoids, Flavonoids และ Lignans [9] ซึ่งสารประกอบในกลุ่มดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการ

อักเสบ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ต้านฮิสตามีน ต้านปรสิต และลดอาการปวดได้ [10, 11, 12, 13, 14] นอกจากนี้ยังพบว่าสาร Casticin ที่พบในผลของคนทีสอทะเลสามารถยับยั้งการแพร่กระจายของ B-cell และ T-cell มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ iNOS ทำให้การหลั่ง Nitric oxide ในเซลล์ RAW 264.7 ลดลง และพบว่าสาร Casticin สามารถยับยั้งสารสื่อกลางการอักเสบ และ Cytokine ที่ถูกกระตุ้นด้วย Lipopolysaccharide (LPS) ในเซลล์ Macrophages ได้ [15] และมีรายงานก่อนหน้านี้พบว่าสาร Casticin ที่ได้จากใบคนทีสอทะเลมีฤทธิ์ยับยั้ง TNF-α และ Interleukin 1ß (IL-1ß) ในเซลล์ U937 Macrophages ของมนุษย์ [16] จากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าคนทีสอทะเลเป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้รักษาโรคผื่นแพ้ผิวหนังอักเสบได้ แต่อย่างไรก็ตามหากจะนำสมุนไพรคนทีสอทะเลมาใช้รักษาโรคผื่นแพ้ผิวหนังอักเสบตามรูปแบบการใช้ของการแพทย์ดั้งเดิมหรือตามภูมิปัญญาชาวบ้าน อาจมีความยุ่งยากในการนำไปใช้และอาจก่อให้เกิดปัญหาการติดเชื้อแทรกซ้อนบริเวณผิวหนังจากกรรมวิธีที่ไม่สะอาดได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำคนทีสอทะเลมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนเพื่อใช้ทำความสะอาดผิวและดูแลผิวที่มีประสิทธิภาพ

สบู่ก้อนเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน มีความคงตัวของสูตรตำรับที่ดี และมีต้นทุนการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์รูปแบบของเหลว [17] อย่างไรก็ตาม การเติมสารสกัดจากสมุนไพรลงในสบู่ก้อนอาจส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์ เช่น ค่า pH ความคงตัวของสารออกฤทธิ์ และประสิทธิภาพของสารสำคัญในระหว่างการเก็บรักษา [18] แม้ว่าจะมีรายงานเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากคนทีสอทะเลมากมาย แต่การศึกษาที่ประเมินผลิตภัณฑ์ในรูปแบบสบู่ก้อนยังมีจำนวนจำกัด โดยเฉพาะการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ การประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะการเก็บรักษา [19, 20] ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเล โดยการวิเคราะห์สารสำคัญ และศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อน เพื่อสร้างองค์ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพ การกำหนดอายุการเก็บรักษา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรในระบบการแพทย์แผนไทยให้มีมาตรฐานและความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

วัสดุและวิธีการ

1. การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

สมุนไพรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ คนทีสอทะเล ที่เก็บจากหาดสะกอม ตำบลสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา และทำการตรวจสอบเอกลักษณ์พืชโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศริน มณีนูน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอนุกรมวิธานพืช สาขาเภสัชกรรมไทย คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้วิจัยเก็บใบคนทีสอทะเลสดจากแหล่งพื้นที่ดังกล่าว มาล้างทำความสะอาด ผึ่งตั้งไว้จนกว่าจะสะเด็ดน้ำ นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 ˚C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง บดเป็นผงด้วยเครื่องบดสมุนไพร ผ่านเร่งเบอร์ 100 สกัดโดยใช้วิธีแช่หมัก (Maceration) ด้วยเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:6 (w/v) หมักทิ้งไว้ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง เขย่าสารละลายด้วยเครื่องเขย่าสารละลาย (Shaker) และคนสารละลายทุกวัน แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง จากนั้นนำสารละลายที่ได้กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ด้วยเครื่อง Buchner suction filter นำสารละลายที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) และระเหยแห้งต่อบนอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) 55 ˚C จากนั้นคำนวณหาร้อยละของสารสกัดหยาบที่ได้ (% Yield crude extract) และนำสารสกัดเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -21 ˚C ก่อนทำการทดสอบต่อไป

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากสารสกัดใบคนทีสอทะเลในรูปแบบสบู่ก้อน

วิธีการเตรียมเบสสบู่ก้อน และสบู่ก้อนคนทีสอทะเล

1. ผสมน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันดอกทานตะวัน หรือน้ำมันรำข้าว ตามสูตรตำรับ (ตารางที่ 1 และ 2) ให้เข้ากัน จากนั้นนำไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 80˚C

2. ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และตวงน้ำกลั่นตามสูตรตำรับ ผสมสารละลาย NaOH ให้เข้ากัน จากนั้นรอให้สารละลายอุณหภูมิลดลง อยู่ที่ 37˚C

3. เทสารละลาย NaOH ลงในน้ำมันที่เตรียมไว้ คนเรื่อย ๆ จนกว่าสารจะเริ่มหนืด เบสสบู่ที่ได้จะค่อนข้างหนืด มีสีขาวขุ่น เนื้อเนียน

4. จากนั้นเติมสารสกัดคนทีสอทะเลที่เตรียมไว้ (ผสมสารสกัดคนทีสอทะเลที่ความเข้มข้น 0.4% w/w) คนต่อไปเรื่อย ๆ จนได้สารผสมที่ค่อนข้างหนืด มีสีเขียวอ่อน ลักษณะเนื้อเนียน

5. รอให้อุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 40˚C แต่งกลิ่นด้วยกลิ่น Baby milk แล้วคนให้เข้ากัน

6. นำสารผสมที่ได้เทลงไปในแม่พิมพ์ แล้วคลุมด้วยพลาสติกห่ออาหารเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา Saponification จากนั้นตั้งทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมงเพื่อให้สบู่แข็งตัว จึงแกะออกจากแม่พิมพ์ได้

ตารางที่ 1 สูตรเบสสบู่ก้อน

องค์ประกอบ	**สูตรตำรับ (g)**			
	F1	**F2**	**F3**	**F4**
น้ำมันดอกทานตะวัน	8	37	-	-
น้ำมันปาล์ม	12	224	-	44.9
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	-	37	123.24	7.48
น้ำมันรำข้าว	-	-	-	7.48
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	2.6	58	21.21	11.69
น้ำกลั่น (DW)	7.6	142	55.56	28.44

ตารางที่ 2 สูตรสบู่ก้อนจากสารสกัดคนทีสอทะเล

องค์ประกอบ	**สูตรตำรับ (g)**			
	F1	**F2**	**F3**	**F4**
น้ำมันดอกทานตะวัน	50.33	14.12	-	-
น้ำมันปาล์ม	75.5	85.46	117.08	85.31
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	-	14.12	-	14.21
น้ำมันรำข้าว	-	-	-	14.21
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	16.36	22.13	20.15	22.21
น้ำกลั่น (DW)	47.81	54.18	52.78	54.04
น้ำมันหอมระเหย	2	2	2	2
สารสกัดคนทีสอทะเล 0.4%	8	8	8	8

3. การทดสอบความคงตัวภายนอก คุณสมบัติทางกายภาพของสบู่ก้อนคนทีสอทะเล

การทดสอบความคงตัวภายนอก คุณสมบัติของสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 13-2562) [21] และตามวิธีของ [22, 23]

3.1 การทดสอบคุณสมบัติทั่วไป วิธีการทดลอง ทำโดยการตรวจพินิจและการดม ซึ่งสบู่ก้อนที่ได้ต้องเป็นก้อน อาจมีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น ฝุ่น เส้นผม ชิ้นส่วนของแมลง เป็นต้น

3.2 การทดสอบความเป็นกรด-เบส วิธีการทดลอง นำสบู่ที่ได้ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนจะนำไปวัดค่า pH เมื่อครบ 2 สัปดาห์ ชั่งตัวอย่างสบู่ 1 g และเติมน้ำกลั่น 100 ml (1%w/v) คนให้เข้ากัน จากนั้นใช้เครื่อง pH meter วัดค่าความเป็นกรด-เบส

3.3 การทดสอบปริมาตรและความคงทนของฟอง วิธีการทดลอง ชั่งตัวอย่างสบู่ 1 g เติมน้ำกลั่นปริมาตร 20 ml คนให้เข้ากัน แล้วเทใส่กระบอกตวงขนาด 100 ml ใช้จุกยางหรือพาราฟิล์มปิดปากกระบอกตวงให้สนิท เขย่า 40 ครั้ง ทิ้งไว้ 1 นาที จากนั้นดูปริมาณของฟองว่าเป็นกี่มิลลิลิตร และนำค่าน้ำกลั่น 20 ml มาลบออกจะเป็นค่าของฟองที่ได้ และความคงทนของสบู่ก้อน ให้ทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที แล้วสังเกตปริมาณฟองที่ลดลง บันทึกผล

3.4 การทดสอบอัตราการสึกกร่อนของสบู่ วิธีการทดลอง ชั่งก้อนสบู่ 10 g จุ่มสบู่ลงในน้ำอุ่น 40°C นาน 1 นาที นำขึ้นมาหมุนในมือจำนวน 40 รอบ ล้างฟองทิ้ง 1 ครั้ง ทำซ้ำวันละ 4 ครั้ง ติดต่อกัน 2 วัน นำสบู่มาทำให้แห้ง ชั่งน้ำหนักหลังการใช้ คำนวณหาค่าการสึกกร่อนของเนื้อสบู่ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\% \text{ การสึกกร่อน} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนทดสอบ} - \text{น้ำหนักหลังทดสอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนทดสอบ}} \times 100$$

3.5 การทดสอบความคงตัวของสบู่ก้อนในสภาวะเร่ง การประเมินความคงตัวของสบู่ก้อนที่สภาวะเร่ง ตามวิธีของ [24] โดยนำสบู่ก้อนคนทีสอทะเล เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 45±2°C นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4±2°C นาน 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 4 รอบ จากนั้นนำสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่ผ่านสภาวะเร่งแล้วประเมินความคงตัวโดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะทั่วไป และวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH Meter เปรียบเทียบกับสภาพเดิมของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังผ่านสภาวะเร่ง

3.6 การทดสอบความคงตัวของสบู่ก้อนที่อุณหภูมิต่าง ๆ (Stability of soap) มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 13-2562) [21]

วิธีการทดลอง นำตัวอย่างสบู่ก้อนผสมสมุนไพร จำนวน 3 ชุดตัวอย่าง ไปเก็บไว้เป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่สภาวะต่างกัน คือ ตัวอย่างชุดที่ 1 เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 4-8°C เป็นตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบ ตัวอย่างชุดที่ 2 เก็บที่อุณหภูมิ 30±2°C และตัวอย่างชุดที่ 3 เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 45±2°C

เมื่อครบ 12 สัปดาห์ นำตัวอย่างชุดที่ 2 และตัวอย่างชุดที่ 3 มาตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาตรและความคงทนของฟองสบู่ อัตราการสึกกร่อนของสบู่ เป็นต้น เปรียบเทียบกับตัวอย่างชุดที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพต้องไม่แตกต่างไปจากตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบ จึงจะถือว่าตัวอย่างสบู่ก้อนผสมสมุนไพรเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำตัวอย่างชุดที่ 2 และ 3 ไปชั่งน้ำหนัก ซึ่งมวลสุทธิต้องยังคงเริ่มต้น จึงจะถือว่าสบู่ก้อนสมุนไพรเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

4. การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญของสบู่ก้อนคนทีสอทะเล

4.1 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ด้วยวิธี Folin-ciocalteu method ดัดแปลงตามวิธีของ [25] โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน ทำการทดสอบโดยนำสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกที่ความเข้มข้น 0.00781-1 mg/ml หรือสารละลายเบสสบู่ หรือสารละลายสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่ความเข้มข้น 0.125 mg/ml ปริมาตร 0.1 ml ผสมกับสารละลาย Folin-ciocalteu reagent ปริมาตร 0.25 ml และน้ำกลั่น ปริมาตร 3.9 ml ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเติม 20% Na_2CO_3 ปริมาตร 0.75 ml เขย่าให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm ด้วยเครื่อง Spectrophotometer plate reader ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารตัวอย่างจากกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง 1 กรัม (Gallic acid equivalents, mg GAE/g) โดยจะทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสบู่ก้อนคนทีสอทะเล ในวันเริ่มต้น และหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ในวันที่ 30

4.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม

วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม ด้วยวิธี Aluminium chloride method ตามวิธีของ [26] โดยใช้คาเทชินเป็นสารมาตรฐาน ทำการทดสอบโดยผสมสารละลายมาตรฐานคาเทชินที่ความเข้มข้น 0.00781-1 mg/ml หรือสารละลายเบสสบู่ หรือสารละลายสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่ความเข้มข้น 0.125 mg/ml ปริมาตร 0.2 ml กับสารละลายโซเดียมไนไตร ($NaNO_2$) ที่ความเข้มข้น 5% (w/v) ปริมาตร 0.075 ml บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที และเติมสารละลายอะลูมิเนียมไตรคลอไรด์ ($AlCl_3$) ที่ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 0.15 ml ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 นาที หลังจากนั้นเติม 1M โซเดียมไฮดอกไซด์ (NaOH) ปริมาตร 5 µl ผสมให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 nm ด้วยเครื่อง Spectrophotometer plate reader ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารตัวอย่างจากกราฟมาตรฐานคาเทชิน ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของคาเทชินต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง 1 กรัม (Catechins equivalents, mg CE/g extract) โดยจะทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสบู่ก้อนคนทีสอทะเล ในวันเริ่มต้น และหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ในวันที่ 30

4.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารโปรแอนโทไซยานิดิน

วิเคราะห์หาปริมาณสารโปรแอนโทไซยานิดินรวม ด้วยวิธี Vanillin–HCl assay ดัดแปลงตามวิธีของ [27] ทำการทดสอบโดยผสมสารละลายมาตรฐานคาเทชินที่ความเข้มข้น 0.00781-1 mg/ml หรือสารละลายเบสสบู่ หรือสารละลายสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่ความเข้มข้น 0.125 mg/ml ปริมาตร 1 ml ผสมกับสารละลาย 1% vanillin ที่ละลายใน methanol ปริมาตร 2.5 ml และ 9 โมลา HCl ที่ละลายใน Methanol ปริมาตร 2.5 ml ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิ 30 ºC นาน 20 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 500 nm ด้วยเครื่อง Spectrophotometer plate reader ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาปริมาณสารประกอบสารโปรแอนโทไซยานิดินรวมของสารตัวอย่างจากกราฟมาตรฐานคาเทชิน ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของคาเทชินต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง 1 กรัม (Catechins equivalents, mg CE/g extract) โดยจะทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารโปรแอนโทไซยานิดินรวมของสบู่ก้อนคนทีสอทะเล ในวันเริ่มต้น และหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ในวันที่ 30

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการทดลองรายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Mean ± S.E.M.) วิเคราะห์เปรียบเทียบก่อน-หลังการทดลองโดยใช้สถิติ Pair t-test วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ One Way ANOVA และเปรียบเทียบพหุคูณด้วย Dunnett's พิจารณาค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$

ผลการศึกษา

1. สารสกัดจากใบคนทีสอทะเล

สมุนไพรคนทีสอทะเลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีเลข Voucher Specimen คือ VT2023-01 และจากการสกัดสารจากใบคนทีสอทะเลด้วยเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:6 (w/v) โดยหมักทิ้งไว้ 14 วัน พบว่า สารสกัดที่ได้มีลักษณะหนืด สีเขียวเข้ม น้ำหนักสารสกัด เท่ากับ 187.79 กรัม คิดเป็นร้อยละของสารสกัดหยาบ เท่ากับ 17.07

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบคนทีสอทะเลในรูปแบบสบู่ก้อน

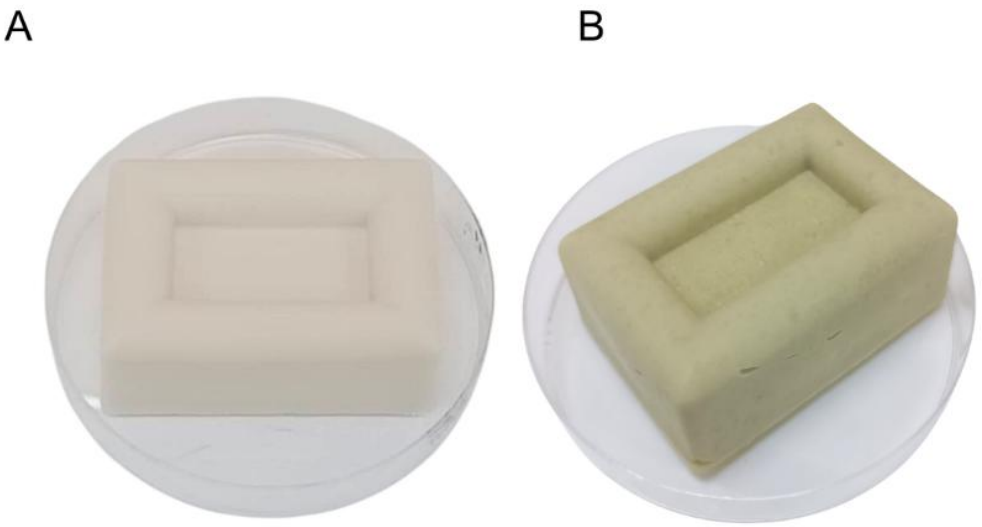
ผู้วิจัยได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนจากสารสกัดใบคนทีสอทะเลขึ้นมา 4 ตำรับ (*V. trifolia* herbal bar soap; HSF1-HSF4) และพัฒนาเบสสบู่ก้อนขึ้นมา 4 ตำรับ (Bar soap base; SBF1- SBF4) ผลการทดลองพบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 1-3 และเบสสบู่ก้อนทั้ง 4 ตำรับ มีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อเนียน ผิวเรียบ ในขณะที่สบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 4 มีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อหยาบ มีจุดน้ำมัน ผิวไม่เรียบ ส่วนสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 3 มีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อเนียน แต่ผิวไม่เรียบ สีของสบู่ก้อนคนทีสอทะเลและเบสสบู่ก้อนทั้ง 4 ตำรับ มีสีที่แตกต่างกัน สำหรับเบสสบู่ก้อนทั้ง 4 ตำรับ พบว่า ไม่มีกลิ่น ส่วนสบู่ก้อนคนทีสอทะเลทั้ง 4 ตำรับ พบว่า มีกลิ่นหอมเฉพาะ และพบว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลมีค่า pH อยู่ที่ 9.64-10.96 ส่วนเบสสบู่ก้อนมีค่า pH อยู่ที่ 9.46-11.03 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 13-2562) (ตารางที่ 3) จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (HSF2) มีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ เป็นก้อนแข็ง ผิวเรียบ มีสีสันที่สวยงาม (Light green) กลิ่นหอมเฉพาะ และค่า pH (10.80±0.02) ทำให้เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาต่อไป

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของเบสสบู่ก้อนตำรับที่ 1-4 (SBF1- SBF4) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 1-4 (HSF1-HSF4)

สบู่ก้อน	ลักษณะทั่วไป	สี	กลิ่น	ค่า pH
SBF1	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีเบจ	ไม่มีกลิ่น	9.98±0.00
HSF1	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีเขียวมะกอก	มีกลิ่นหอมเฉพาะ	9.86±0.01
SBF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีขาวอมเหลือง	ไม่มีกลิ่น	9.95±0.01
HSF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีเขียวอ่อน	มีกลิ่นหอมเฉพาะ	10.80±0.02
SBF3	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีขาว	ไม่มีกลิ่น	9.46±0.01
HSF3	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวไม่เรียบ	สีเขียวมะกอก	มีกลิ่นหอมเฉพาะ	9.64±0.01
SBF4	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	สีขาวนวล	ไม่มีกลิ่น	11.03±0.01
HSF4	เป็นก้อนแข็ง เนื้อหยาบ มีจุดน้ำมัน ผิวไม่เรียบ	สีเขียวอ่อน	มีกลิ่นหอมเฉพาะ	10.96±0.03

3. การประเมินลักษณะทางกายภาพของเบสสบู่ก้อน และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2

จากการประเมินลักษณะทางกายภาพของเบสสบู่ก้อน (SBF2) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2) พบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 มีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อเนียน ผิวเรียบ มีฟองอากาศเล็กน้อย มีสีเขียวอ่อน และมีกลิ่นหอมเฉพาะ ค่า pH อยู่ที่ 10.86±0.01 ปริมาตรฟองสบู่อยู่ที่ 26.33±2.03 ml ความคงทนของฟองสบู่อยู่ที่ 25.67±2.33 ml และอัตราการสึกกร่อนของสบู่อยู่ที่ร้อยละ 37.46±2.49 ส่วนเบสสบู่ก้อนตำรับที่ 2 มีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อเนียน ผิวเรียบ มีสีขาวอมเหลือง และไม่มีกลิ่น ค่า pH อยู่ที่ 10.78±0.01 ปริมาตรฟองสบู่อยู่ที่ 25.33±0.88 ml ความคงทนของฟองสบู่อยู่ที่ 24.67±1.20 ml และอัตราการสึกกร่อนของสบู่อยู่ที่ร้อยละ 14.13±0.44 (รูปที่ 1 และ ตารางที่ 4)



รูปที่ 1 แสดงเบสสบู่ก้อน (A) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (B)

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางกายภาพของเบสสบู่ก้อนและสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (SBF2; HSF2)

การประเมิน	สูตรตำรับ	
	เบสสบู่ก้อน (SBF2)	**สบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2)**
ลักษณะทั่วไป	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ และมีฟองอากาศเล็กน้อย
สี	สีขาวอมเหลือง	สีเขียวอ่อน
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	มีกลิ่นหอมเฉพาะ
ค่า pH	10.78±0.01	10.86±0.01
ปริมาตรฟองสบู่ (ml)	25.33±0.88	26.33±2.03
ความคงทนของฟองสบู่ (ml)	24.67±1.20	25.67±2.33
อัตราการสึกกร่อนของสบู่ (%)	14.13±0.44	37.46±2.49

4. การประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อน และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 ด้วยวิธี Heating-cooling stability test

จากการประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อน (SBF2) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2) ด้วยวิธี Heating-cooling stability test พบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเลมีลักษณะเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เนื้อเนียน ผิวเรียบ มีฟองอากาศเล็กน้อย มีสีเขียวอ่อน และมีกลิ่นหอมเฉพาะ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาตรฟอง ความคงทนของฟองสบู่ และอัตราการสึกกร่อนของสบู่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากผ่านสภาวะเร่ง อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำหนักของสบู่ก้อนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยลดลงจาก 68.54±0.55 g เป็น 67.26±0.60 g หลังจากผ่านสภาวะเร่ง ส่วนเบสสบู่ก้อน พบว่าลักษณะทางกายภาพทั่วไป สี กลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากผ่านสภาวะเร่ง ในขณะที่น้ำหนักของสบู่ก้อน ค่า pH และอัตราการสึกกร่อนของสบู่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากผ่านสภาวะเร่ง โดยน้ำหนักของสบู่ลดลงจาก 67.20±0.38 g เป็น 66.44±0.35 g ค่า pH ลดลงจาก 11.28±0.03 เป็น 10.90±0.02 และเบสสบู่มีอัตราการสึกกร่อนลดลงจากร้อยละ 14.13±0.44 เป็นร้อยละ 23.57±0.38 ส่วนปริมาตรฟอง ความคงทนของฟองสบู่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจาก

ผ่านสภาวะเร่ง โดยปริมาตรฟองเพิ่มขึ้นจาก 25.33±0.88 ml เป็น 34.67±1.20 ml ความคงทนของฟองสบู่เพิ่มขึ้นจาก 24.67±1.20 ml เป็น 33.33±0.88 ml (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อนและสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (SBF2; HSF2) ที่สภาวะเร่ง ด้วยวิธี Heating-cooling stability test

การประเมิน	เบสสบู่ก้อน (SBF2)		สบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ลักษณะทั่วไป	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ	ไม่เปลี่ยนแปลง	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ และมีฟองอากาศเล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
น้ำหนัก (g)	67.20±0.38	66.44±0.35*	68.54±0.55	67.26±0.60*
สี	สีขาวอมเหลือง	ไม่เปลี่ยนแปลง	สีเขียวอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีกลิ่นหอมเฉพาะ	ไม่เปลี่ยนแปลง
ค่า pH	11.28±0.03	10.90±0.02*	11.06±0.02	11.02±0.01
ปริมาตรฟองสบู่ (ml)	25.33±0.88	34.67±1.20*	26.33±2.03	33.67±4.26
ความคงทนของฟองสบู่ (ml)	24.67±1.20	33.33±0.88*	25.67±2.33	33.00±4.16
อัตราการสึกกร่อนของสบู่ (%)	14.13±0.44	23.57±0.38*	37.46±2.49	31.72±0.70

หมายเหตุ: Values are expressed as mean ± S.E.M (n=3). p-value measured by Paired test comparisons.

*P< 0.05 compared to before heating-cooling cycle.

5. การประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อน และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จากการประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อน (SBF2) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2) ที่อุณหภูมิ 4˚C, 30˚C และ 45˚C พบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C เป็นเวลา 90 วัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ของสี กลิ่น ความแข็งของสบู่ก้อน ปริมาตรและความคงทนของฟองสบู่ รวมถึงน้ำหนักสุทธิของสบู่ก้อนเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ในขณะที่ pH เพิ่มขึ้น และอัตราการสึกกร่อนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนเบสสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิดังกล่าวลักษณะทางกายภาพและทางเคมีไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สบู่ก้อนคนทีสอทะเล และเบสสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30˚C เป็นเวลา 90 วัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ของสี กลิ่น ความแข็งของสบู่ก้อน ปริมาตรฟอง ความคงทนของฟอง และอัตราการสึกกร่อน รวมถึงน้ำหนักสุทธิของสบู่ก้อนเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ในขณะที่ pH ของสบู่ก้อนคนทีสอทะเลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ทั้งนี้สบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30˚C มีลักษณะทางกายภาพและทางเคมีไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อเทียบกับสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณภูมิ 4˚C นอกจากนี้ยังพบว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45˚C เป็นเวลา 90 วัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ของสี กลิ่น ปริมาตรและความคงทนของฟองสบู่เมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ในขณะที่น้ำหนักสุทธิ อัตราการสึกกร่อน และ pH มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อเทียบกับวันเริ่มต้นและเมื่อเทียบกับสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C เบสสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45˚C เป็นเวลา 90 วัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ของสี น้ำหนักสุทธิ และ pH เมื่อเทียบกับวันเริ่มต้นและเมื่อเทียบกับสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C ในขณะที่ปริมาตรฟอง และอัตราการสึกกร่อนไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การประเมินความคงตัวของเบสสบู่ก้อนและสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (SBF2; HSF2) ที่อุณหภูมิ 4˚C, 30˚C และ 45˚C เป็นเวลา 3 เดือน

อุณหภูมิ	สบู่ก้อน	ลักษณะทั่วไป	น้ำหนัก (g)	ค่า pH	ปริมาตรฟองสบู่ (ml)	ความคงทนของฟองสบู่ (ml)	อัตราการสึกกร่อน (%)
เริ่มต้น							
4˚C	SBF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ สีขาวอมเหลือง ไม่มีกลิ่น	67.30±0.31	10.78±0.01	25.33±0.88	24.67±1.20	14.13±0.44
	HSF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ และมีฟองอากาศเล็กน้อย สีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ	68.99±2.64	10.86±0.01	26.33±2.03	25.67±2.33	37.46±2.49
30˚C	SBF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ สีขาวอมเหลือง ไม่มีกลิ่น	68.99±1.27	10.78±0.01	25.33±0.88	24.67±1.20	14.13±0.44
	HSF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ และมีฟองอากาศเล็กน้อย สีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ	69.98±0.63	10.86±0.01	26.33±2.03	25.67±2.33	37.46±2.49
45˚C	SBF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ สีขาวอมเหลือง ไม่มีกลิ่น	69.36±0.50	10.78±0.01	25.33±0.88	24.67±1.20	14.13±0.44
	HSF2	เป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ และมีฟองอากาศเล็กน้อย สีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ	71.32±1.61	10.86±0.01	26.33±2.03	25.67±2.33	37.46±2.49
หลังจาก 3 เดือน							
4˚C	SBF2	ไม่เปลี่ยนแปลง	67.10±0.31	10.80±0.01	28.33±2.40	27.67±1.76	15.09±0.42
	HSF2	ไม่เปลี่ยนแปลง	68.15±2.85	11.14±0.02*	35.67±7.06	35.33±6.74	26.63±0.31*
30˚C	SBF2	ไม่เปลี่ยนแปลง	68.37±1.30	10.76±0.01	31.67±2.19	30.67±2.19	16.93±2.77
	HSF2	ไม่เปลี่ยนแปลง	68.86±0.61	11.16±0.01*	35.67±7.69	35.00±7.51	27.37±0.73
45˚C	SBF2	สีมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย	58.16±0.55$^{*\#}$	10.56±0.04$^{*\#}$	21.00±1.53	20.00±1.53$^{\#}$	21.80±4.18
	HSF2	ไม่เปลี่ยนแปลง	58.71±2.66$^{*\#}$	11.04±0.03$^{*\#}$	26.67±0.67	26.00±0.58	20.01±0.63$^{*\#}$

หมายเหตุ: Values are expressed as mean ± S.E.M (n=3). p-value measured by Paired t-test comparisons. *P< 0.05 compared to before test. p-value measured by ANOVA followed by Dunnett's multiple comparisons. $^{\#}$P<0.05 compared to 4˚C group.

6. การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเบสสบู่ก้อน และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2

จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม สารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมของเบสสบู่ก้อน (SBF2) และสบู่ก้อนคนทีสอทะเล (HSF2) ที่เก็บไว้ ณ อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 90 วัน พบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเล และเบสสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C, 30˚C และ 45˚C มีสารประกอบฟีนอลิกรวม และสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ($P< 0.05$) และพบว่าเบสสบู่ก้อนและสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30˚C และ 45˚C มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C ตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาไว้ 90 วัน ในขณะที่สบู่ก้อนคนทีสอทะเลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมมากกว่าเบสสบู่ก้อน นอกจากนี้ยังพบว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30˚C และ 45˚C และเบสสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ มีปริมาณสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ($P<0.05$) แต่สบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45˚C มีปริมาณสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้น ($P< 0.05$) และพบว่าเบสสบู่และสบู่ก้อนคนทีสอทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30˚C และ 45˚C มีปริมาณสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับสบู่ก้อนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4˚C ตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาไว้ 90 วัน ซึ่งสบู่ก้อนคนทีสอทะเลมีสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมมากกว่าเบสสบู่ก้อน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณสารสำคัญที่พบในเบสสบู่ก้อนและสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 (SBF2; HSF2) ที่เวลาเริ่มต้นและหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 3 เดือน

สารสำคัญ	สบู่ก้อน	ที่เวลาเริ่มต้น	หลังจาก 3 เดือน		
			4˚C	30˚C	45˚C
Total phenolics content	SBF2	16.76±0.44	12.68±2.48	17.65±2.48	10.20±2.48
(mg GAE/g extract)	HSF2	80.58±5.56	61.05±3.12	62.73±2.76	59.93±3.50
Total flavonoids content	SBF2	7.51±1.29	12.92±5.49	12.92±4.51	10.84±3.59
(mg CE/g extract)	HSF2	35.16±2.90	36.42±2.89	34.61± 0.64	34.33±2.12
Total proanthocyanidin content	SBF2	32.22±3.66	26.55±5.47	31.57±4.35	17.76±5.47
(mg CE/g extract)	HSF2	87.53±2.39	86.79±5.47	71.73±10.72	64.20±6.99*

หมายเหตุ: Values are expressed as mean ± S.E.M (n=3). p-value measured by Paired t-test comparisons. *P< 0.05 compared to before test. p-value measured by ANOVA followed by Dunnett's multiple comparisons. #P<0.05 compared to 4˚C group.

วิจารณ์ผล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเลขึ้นมา 4 ตำรับ ซึ่งสบู่ก้อนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาเป็นสบู่ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับน้ำมัน ปฏิกิริยาของการเกิดสบู่เรียกว่า Saponification ซึ่งเป็นการ Hydrolysis ระหว่างกรดไขมันและด่าง ได้เป็นสบู่และกลีเซอรอล ทั้งนี้กลีเซอรอลยังเป็นสารที่ช่วยเพิ่มความชุ่มชื่น (Humectant) ให้กับผิวอีกด้วย สบู่ประเภทนี้จะมีค่า pH อยู่ที่ 9.5-11 [28] จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 มีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมที่สุด คือ มีลักษณะเป็นก้อนแข็ง เนื้อเนียน ผิวเรียบ มีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ และมีค่า pH (10.80±0.02) ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. เอส 13-2562 (ค่า pH ของสบู่ก้อนสมุนไพรไม่ควรเกิน 11.5) [21, 28] ในขณะที่ตำรับที่ 1 มีสีเขียวมะกอกหรือสีเขียวเข้มจนเกินไป และตำรับที่ 3 พบว่าสบู่ก้อนผิวไม่เรียบ ขรุขระ และตำรับที่ 4 ลักษณะเนื้อสบู่ก้อนหยาบ มีจุดน้ำมัน ผิวไม่เรียบขรุขระ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกตำรับที่ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาต่อไป จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพ และทางเคมี วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเล และศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์โดยเก็บรักษาไว้ที่สภาวะต่าง ๆ ได้แก่ สภาวะเร่ง และที่อุณหภูมิ 4 ˚C, 30 ˚C และ 45 ˚C เป็นเวลา 90 วัน พบว่าว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลตำรับที่ 2 สามารถรักษาคุณภาพด้านปริมาณสารสำคัญ และความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้ตลอดการศึกษา ทั้งนี้อาจเกิดจากคุณสมบัติของน้ำมันที่ใช้ในการผลิตสบู่ก้อน ซึ่งน้ำมันแต่ละชนิดมีองค์ประกอบของกรดไขมันที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลต่อประสิทธิภาพของสบู่ที่ได้ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะความแข็งเป็นก้อน ความคงตัว การเกิดฟอง และความชุ่มชื้นของผิว โดยน้ำมันมะพร้าวมีกรดลอริก (Lauric acid) เป็นองค์ประกอบหลัก ช่วยให้สบู่เกิดฟองในปริมาณมาก สามารถทำความสะอาดได้ดี [29] น้ำมันปาล์มมีกรดปาล์มิติก (Palmitic acid) และกรดโอเลอิก (Oleic acid) เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งของก้อนสบู่ ความคงทนของฟองสบู่ และเพิ่มความชุ่มชื้นต่อผิว [30] ส่วนน้ำมันจากเมล็ดทานตะวันมีกรดไลโนเลอิก (Linoleic acid) สูง จึงมีคุณสมบัติในการช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและความอ่อนโยนต่อผิวได้ [31]

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเลพบว่าสบู่ก้อนที่พัฒนาขึ้นยังคงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม สารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวมตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา (90 วัน) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการผลิตสบู่ไม่ส่งผลให้สารสำคัญเสื่อมสลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าสารสกัดใบคนทีสอทะเลมีสารประกอบฟีนอลิกรวม และสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม [12, 29] นอกจากนี้ยังพบว่าใบคนทีสอทะเลมีสารพฤกษเคมีหลายกลุ่ม เช่น สารกลุ่ม Iridoids, Diterpenoids, Triterpenoids, Flavonoids และ Lignans [9] ซึ่งสารประกอบในกลุ่มดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ต้านฮิสตามีน ต้านปรสิต และลดอาการปวดได้ [10, 11, 12, 13, 14, 32] นอกจากนี้ยังพบว่าสาร Casticin หรือ Vitexicarpin ซึ่งเป็นสารประกอบฟลาโวนอยด์ ที่พบในผลของคนทีสอทะเลสามารถยับยั้งการแพร่กระจายของ B-cell และ T-cell มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ iNOS ทำให้การหลั่ง Nitric oxide ในเซลล์ RAW 264.7 ลดลง และพบว่าสาร Casticin สามารถยับยั้งสารสื่อกลางการอักเสบ และ Cytokine ที่ถูกกระตุ้นด้วย Lipopolysaccharide (LPS) ในเซลล์ Macrophages ได้ [15] และมีรายงานก่อนหน้านี้พบว่าสาร Casticin ที่ได้จากใบคนทีสอทะเลมีฤทธิ์ยับยั้ง TNF-α และ Interleukin 1ß (IL-1ß) ในเซลล์ U937 Macrophages ของมนุษย์ [16] การศึกษาครั้งนี้พบว่าสบู่ก้อนคนทีสอทะเลสารประกอบโปรแอนโทรไซยานิดินรวม ซึ่งมีรายงานก่อนหน้านี้พบว่าสารดังกล่าวมีฤทธิ์ในการสร้างความแข็งแรงให้เส้นสายโปรตีนคอลลาเจน โดยเฉพาะบริเวณเนื้อเยื่ออ่อน เส้นเอ็น และกระดูก [33] สาร Proanthocyanidins มีสรรพคุณทางเวชสำอางโดยช่วยยับยั้งการตายของเซลล์ผิวหนัง ยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระและช่วยลดปริมาณเม็ดสีเมลานินบริเวณผิวหนังโดยออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Tyrosinase ซึ่งทำหน้าที่ในการสร้างเม็ดสีผิว [34] และมีรายงานพบว่าสาร Procyanidins สามารถยับยั้งกระบวนการสร้างหรือหลั่งสาร NO, TNF-α, IL-6 และ IL-1ß ในเซลล์ Raw 264.7 ได้

[35] จากรายงานวิจัยก่อนหน้านี้จะเห็นได้ว่าสารสกัดคนทีสอทะเลมีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพมากมาย จึงมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้หรือเติมสารสกัดลงในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อดูแลผิวหรือบำรุงผิวดังเช่นผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเล จากการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนคนทีสอทะเลภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่กำหนด พบว่า สบู่ก้อนคนทีสอทะเลมีลักษณะทางกายภาพ สี กลิ่น ค่า pH คงตัวตลอดระยะเวลาการศึกษา ค่า pH ของสบู่ที่พัฒนาอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อผิวหนัง [21, 24] ซึ่งผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวควรมีค่า pH ที่ไม่รบกวนสมดุลของผิวหนัง เพื่อลดความเสี่ยงต่อการระคายเคือง ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของตำรับในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้กับผิวหนัง นอกจากนี้สบู่ก้อนคนทีสอทะเลยังคงปริมาณสารสำคัญตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร [25, 26, 27]

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากคนทีสอทะเลสามารถคงปริมาณสารสำคัญไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีความคงตัวทั้งทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งการศึกษานี้สนับสนุนศักยภาพของสมุนไพรคนทีสอทะเลในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลผิวจากสมุนไพรที่มีคุณภาพ และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการต่อยอดงานวิจัยและการพัฒนาเชิงพาณิชย์ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนส่งเสริม ววน.) และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คำรับรองเลขที่ TTM6601117S

เอกสารอ้างอิง

[1] Baki G, Alexander KS. *Introduction to cosmetic formulation and technology*. Hoboken: John Wiley & Sons; 2015.

[2] Draelos ZD. *Cosmetic dermatology: products and procedures*. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2018.

[3] Mukherjee PK, Maity N, Nema NK, Sarkar BK. Bioactive compounds from natural resources against skin aging. *Phytomedicine*. 2011;19(1):64-73.

[4] World Health Organization. *WHO guidelines on good manufacturing practices (GMP) for herbal medicines*. Geneva: WHO; 2007.

[5] Chantaranothai P. A revision of the genus *Vitex* (Lamiaceae) in Thailand. Trop Nat Hist. 2011;11(2):91–118.

[6] Ministry of Public Health. *Textbook of General Thai Traditional Medicine: Pharmacy*. n.p.: Division of Medical Practice, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health; n.d. (in Thai)

[7] Kamal N, Mio Asni NS, Rozlan INA, Mohd Azmi MAH, Mazlan NW, Mediani A, Baharum SN, Latip J, Assaw S, Edrada-Ebel RA. Traditional medicinal uses, phytochemistry, biological properties, and health applications of *Vitex* sp. Plants (Basel). 2022;11(15):2000.

[8] Kamal N, Mio Asni NS, Rozlan INA, Mohd Azmi MAH, Mazlan NW, Mediani A, *et al*. Traditional medicinal uses, phytochemistry, biological properties, and health applications of *Vitex* sp. Plants. 2022;11(15).

[9] Das N, Salgueiro ACF, Choudhury DR, Mandal SK, Logesh R, Hassan MM, Devkota HP. Traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of genus *Vitex* (Lamiaceae). Phytother Res. 2022;36(2):571-671.

[10] Hossain MM, Paul N, Sohrab MH, Rahman E, Rashid MA. Antibacterial activity of *Vitex trifolia*. Fitoterapia. 2001;72(6):695-697.

[11] Liou CJ, Len WB, Wu SJ, Lin CF, Wu XL, Huang WC. Casticin inhibits COX-2 and iNOS expression via suppression of NF-ΚB and MAPK signaling in lipopolysaccharide-stimulated mouse macrophages. J Ethnopharmacol. 2014;158:310-316.

[12] Saklani S, Mishra AP, Chandra H, Atanassova MS, Stankovic M, Sati B, Shariati MA, Nigam M, Khan MU, Plygun S, Elmsellem H, Suleria HAR. Comparative evaluation of polyphenol contents and antioxidant activities between ethanol extracts of *Vitex negundo* and *Vitex trifolia* L. leaves by different methods. Plants (Basel). 2017;6(4):45.

[13] Tamim Ghafari A, Hasyila Jahidin A, Zakaria Y, Hazizul Hasan M. *Vitex trifolia* molecular anti-inflammatory effect: a review. Sci Eng Health Stud. 2021;15:21010006.

[14] Tiwari N, Thakur J, Saikia D, Gupta MM. Antitubercular diterpenoids from *Vitex trifolia*. Phytomedicine. 2013;20(7):605-610.

[15] Chan EWC, Wong SK, Chan HT. Casticin from *Vitex* species: a short review on its anticancer and anti-inflammatory properties. J Integr Med. 2018;16(3):147-152.

[16] Wee HN, Neo SY, Singh D, Yew HC, Qiu ZY, Tsai XRC, How SY, Yip KYC, Tan CH, Koh HL. Effects of *Vitex trifolia* L. leaf extracts and phytoconstituents on cytokine production in human U937 macrophages. BMC Complement Med Ther. 2020;20(1):1-15.

[17] Barel AO, Paye M, Maibach HI. *Handbook of cosmetic science and technology*. 4th ed. New York: CRC Press; 2014.

[18] Sharma D, Gupta R, Kumar S. Formulation and evaluation of herbal soap containing plant extracts. Int J Pharm Sci Rev Res. 2017;45(2):132-137.

[19] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *OECD guidelines for the testing of chemicals: skin irritation/corrosion*. Paris: OECD Publishing; 2015.

[20] ASEAN Cosmetic Committee. *ASEAN guidelines for the safety assessment of a cosmetic product*. Jakarta: ASEAN Secretariat; 2016.

[21] Thai Industrial Standards Institute. *Community Product Standard: Bar Soap, TIS 13-2562*. Bangkok: Thai Industrial Standards Institute; 2019. (in Thai)

[22] Patcharaporn T, Saowaluck W, Wijittra J. Antibacterial soap containing the crude extracts of *Phyllanthus emblica* Linn. Fruits. SWU Journal. 2016;8(15):27–39. (in Thai)

[23] Hathaiorn K, Nattaya L. Development of bar soap containing amla seed oil. 2022;1-10. (in Thai)

[24] Tarun J, Susan J, Suria J, Susan VJ, Criton S. Evaluation of pH of bathing soaps and shampoos for skin and hair care. Indian J Dermatol. 2014;59(5):442-4.

[25] Hsieh MC, Shen YJ, Kuo YH, Hwang LS. Antioxidative activity and active components of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) flower extracts. J Agric Food Chem. 2008;56(16):7010-6.

[26] Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chem. 1999;64(4):555-9.

[27] Ariffin F, Heong Chew S, Bhupinder K, Karim AA, Huda N. Antioxidant capacity and phenolic composition of fermented *Centella asiatica* herbal teas. J Sci Food Agric. 2011;91(15):2731-9.

[28] Abbas S, Goldberg JW, Massaro M. Personal cleanser technology and clinical performance. Dermatol Ther. 2004;17(1):35-42.

[29] Marina AM, Che Man YB, Nazimah SAH, Amin I. Chemical properties of virgin coconut oil. J Am Oil Chem Soc. 2009;86:301-7.

[30] Edem DO. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. Plant Foods Hum Nutr. 2002;57:319-41.

[31] ScienceDirect. Sunflower oil [Internet]. Amsterdam: Elsevier; [cited 2026 May 13]. Available from: ScienceDirect Topics: Sunflower oil.

[32] Chokpaisarn J, Paduka W, Sotthibandhu DS, Phoopha S, Limsuwan S, Maneenoon K, Mahaprom K, Chaiwong K. Evaluation of biological properties and phytochemical profile of *Vitex trifolia* L. extract and its infused oil as a value-added product for health promotion. S Afr J Bot. 2024;169:543-552.

[33] Tixier JM, Godeau G., Robert AM, & Hornebeck W. Evidence by *in vivo* and *in vitro* studies that binding of pycnogenols to elastin affects its rate of degradation by elastases. Bioche Pharmacol. 1984;33(24):3933-9.

[34] Phetdee K, Rattanaman K, Teaktong T, Viyoch J. Tamarind seed coat extract reduces melanin production via tyrosinase in melanocyte. J Biol Sci. 2012;12:239-245.

[35] Zhang LL, Chen J, Liao HJ, Li CH, & Chen MS. Anti-inflammatory effect of lipophilic grape seed proanthocyanidin in RAW 264.7 cells and a zebrafish model. J Funct Foods. 2020;75:104217.

บทความวิจัย (Research Article)

ประสิทธิผลและผลข้างเคียงของยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรกับยาแก้ไอน้ำดำ ในการบรรเทาอาการไอในผู้ป่วยลองโควิด: การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมปกปิดทางเดียว

กุลธนิต วนรัตน์[1], พิมพ์ลดา พงศ์ชัยชานนท์[1], ชุติวัต หยู่ทองอินทร์[1], ลักขณา รามวงศ์[1], เจนจิรา สุขเจริญจิต[1], เขมานันท์ จูมทอง[1*], ธีรพงศ์ สง่างาม[2] และ วิทูรย์ ยวงสะอาด[2]

Efficacy and adverse effects of *Phyllanthus emblica* combined with *Andrographis paniculata* syrup versus brown mixture for symptomatic cough relief in Long-COVID patients: A single-blind randomized controlled trial

Pimlada Pongchaichanon[1], Chutiwat Yuthong-in[1], Thanwa Buamahakul[1], Lakkana Ramwong[1], Jenjira Sukcharoenjit[1], Kaemanun Joomthong[1*], Theeraphong Sangangam[2] and Witoon Youngsa-ad[2]

[1] Thai Traditional and Alternative Medicine Center at Pom Prap Sattru Phai District, Bangkok, 10100 Thailand

[2] Division for Development of Medicinal Plants and Thai Traditional Medicine, Pathum Thani, 12120 Thailand

[*] Corresponding author, Email: kaemanun.j@gmail.com

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):55-67.

Received: 30 January 2026; Revised: 6 June 2026; Accepted: 24 July 2026

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลและผลข้างเคียงของยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรกับยาแก้ไอน้ำดำ (Brown mixture) ในการบรรเทาอาการไอในผู้ป่วยลองโควิด วิธีการ: การศึกษานี้เป็นการวิจัยทางคลินิกระยะที่ 2a ในรูปแบบการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม โดยปกปิดทางเดียว (Single-blind Randomized Controlled Trial) ดำเนินการระหว่างเดือน เมษายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2568 ณ ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่มีอาการไอจากภาวะลองโควิดนานกว่า 2 เดือน จำนวน 58 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 29 ราย ได้รับยาต่อเนื่อง 3 วัน และติดตามผลต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยใช้แบบสอบถาม Leicester Cough Questionnaire (LCQ) เพื่อประเมินคุณภาพชีวิตที่สัมพันธ์กับอาการไอ และ Cough Severity Diary (CSD) เพื่อประเมินความรุนแรงของอาการไอในชีวิตประจำวัน ผลการวิจัย: กลุ่มทดลองซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 82.76) มีอายุเฉลี่ย 42.34 ± 11.16 ปี ส่วนกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงร้อยละ 68.96 อายุเฉลี่ย 40.72 ± 11.68 ปี หลังได้รับยา กลุ่มทดลองมีคะแนน LCQ รวมเพิ่มขึ้นจาก 13.15±3.55 เป็น 16.83±3.09 ($p < 0.001$) และคะแนน CSD รวมลดลงจาก 3.95±1.87 เป็น 1.42±1.78 ($p < 0.001$) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนน LCQ รวมเพิ่มจาก 12.51±2.79 เป็น 15.90±3.33 ($p < 0.001$) และคะแนน CSD รวมลดลงจาก 4.46±1.86 เป็น1.44±1.46 ($p < 0.001$) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองและควบคุมมีคะแนน LCQ รวมหลังการรักษาไม่แตกต่างกันอย่างมี

---

[1] ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร 10100 ประเทศไทย

[2] กองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 ประเทศไทย

นัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.276) และไม่พบความแตกต่างของคะแนน CSD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.794) ด้านผลข้างเคียงพบอาการไม่พึงประสงค์เพียง 1 ราย (ร้อยละ 3.45) ในกลุ่มทดลอง ซึ่งมีอาการบวมบริเวณใบหน้าและได้รับการประเมินว่า “อาจเป็นไปได้” ตามเกณฑ์ Naranjo’s algorithm โดยอาการดีขึ้นหลังการลดขนาดยา ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ใดๆ สรุป: ยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรให้ผลดีขึ้นในการบรรเทาอาการไอและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยลองโควิดได้ไม่แตกต่างจากยาแก้ไอน้ำดำ และอาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการรักษาอาการไอจากภาวะลองโควิด ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่และติดตามผลในระยะยาวเพื่อยืนยันผลลัพธ์และความปลอดภัยอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจร, ยาแก้ไอน้ำดำ, ลองโควิด

Abstract

Objective: To compare the efficacy and side effects of herbal cough syrup containing *Phyllanthus emblica* and *Andrographis paniculata* with a brown mixture in relieving cough symptoms in patients with post-COVID-19 condition (long COVID). Methods: This study was a phase 2a clinical trial designed as a single-blind randomized controlled trial conducted between April and September 2025 at the Center of Thai Traditional and Alternative Medicine. The participants were 58 volunteers with a persistent cough associated with a post-COVID-19 condition for more than two months. They were randomly assigned to either the treatment group or the control group, with 29 participants in each group. All participants received the assigned treatment for 3 consecutive days and were followed up over 7 days. Outcome measures included the Leicester Cough Questionnaire (LCQ), used to assess cough-related quality of life, and the Cough Severity Diary (CSD), used to evaluate the daily severity of cough symptoms. Results: The treatment group, of which 82.76% were female, had a mean age of 42.34 ± 11.16 years, while the control group consisted of 68.96% female participants with a mean age of 40.72 ± 11.68 years. Following treatment, the treatment group demonstrated a significant improvement in total LCQ scores, increasing from 13.15 ± 3.55 to 16.83 ± 3.09 ($p < 0.001$), and a significant reduction in total CSD scores from 3.95 ± 1.87 to 1.42 ± 1.78 ($p < 0.001$). Similarly, the control group showed an increase in LCQ scores from 12.51 ± 2.79 to 15.90 ± 3.33 ($p < 0.001$) and a decrease in total CSD scores from 4.46 ± 1.86 to 1.44 ± 1.46 ($p < 0.001$). However, between-group comparisons revealed no statistically significant difference in post-treatment LCQ scores ($p = 0.276$) or CSD scores ($p = 0.794$). Regarding side effects, one adverse event (3.45%) was reported in the experimental group, presenting as facial edema and assessed as "possible" according to the Naranjo algorithm; the symptom resolved following dose reduction. No adverse events were observed in the control group. Conclusion: The herbal cough syrup containing *Phyllanthus emblica* and *Andrographis paniculata* demonstrates comparable efficacy to Brown mixture in alleviating cough symptoms and improving the quality of life in patients with post-COVID-19 conditions. It may represent an appropriate alternative treatment for post-COVID-19 cough. Further studies with larger sample sizes and long-term follow-up are recommended to confirm its efficacy and safety.

Keywords: *Phyllanthus emblica* Combined with *Andrographis paniculata* syrup, Brown mixture, Long-COVID

บทนำ

อาการไอเป็นกลไกป้องกันที่สำคัญของระบบทางเดินหายใจ มีหน้าที่ช่วยขับเชื้อโรค เสมหะและสิ่งแปลกปลอมออกจากหลอดลมและปอด อย่างไรก็ตาม เมื่ออาการไอดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่องหรือมีความรุนแรง อาจสะท้อนถึงพยาธิสภาพของระบบทางเดินหายใจและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย อาการไอจึงเป็นหนึ่งในสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการมารับบริการทางการแพทย์ โดยเฉพาะในโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เช่น ไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ และโรคโควิด-19 ซึ่งการไอมีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ภายหลังการติดเชื้อโควิด-19 มีรายงานว่าผู้ป่วยจำนวนหนึ่งยังคงมีอาการผิดปกติที่ดำเนินต่อเนื่องหรือเกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า “ภาวะลองโควิด (Long COVID)” ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้ให้คำนิยามว่าเป็นภาวะที่มีอาการคงอยู่นานอย่างน้อย 3 เดือนหลังการติดเชื้อ และอาการเหล่านั้นดำเนินต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 2 เดือน โดยไม่สามารถอธิบายได้ด้วยสาเหตุอื่น รายงานของ WHO [1] ในปี พ.ศ. 2565 ระบุว่าประมาณร้อยละ 10-20ของผู้ป่วยโควิด-19 มีแนวโน้มพัฒนาเป็นภาวะลองโควิด ข้อมูลจากการศึกษาทางคลินิกก่อนหน้าแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยลองโควิดอาจมีอาการหลากหลายรูปแบบ โดยอาการที่พบบ่อย ได้แก่ อาการไอ อ่อนเพลีย หายใจลำบาก ภาวะสมองล้า และปวดกล้ามเนื้อ [2] มีการรายงานว่าอาการไอพบได้ในสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 66 ของผู้ป่วยลองโควิด และมักมีลักษณะเป็นอาการไอแห้งหรือไอเรื้อรัง ซึ่งสามารถคงอยู่นานหลายสัปดาห์หรือหลายเดือนหลังจากพ้นระยะการติดเชื้อเฉียบพลันแล้ว [3–5] กลไกที่เกี่ยวข้องกับอาการไอในภาวะลองโควิดเชื่อว่าเกิดจากการอักเสบตกค้างของเยื่อบุหลอดลม การไวต่อสิ่งกระตุ้นของเส้นประสาททางเดินหายใจที่เพิ่มขึ้น และการฟื้นตัวของเนื้อเยื่อปอดที่ไม่สมบูรณ์ แม้จะไม่พบการติดเชื้ออยู่แล้วก็ตาม [4,5] อาการไอเรื้อรังจากภาวะลองโควิดไม่เพียงสร้างความไม่สบายแก่ผู้ป่วย แต่ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในหลายด้าน เช่น การรบกวนการนอนหลับ การทำงาน และกิจวัตรประจำวัน แนวทางการรักษาในปัจจุบันยังเป็นการรักษาแบบประคับประคอง ได้แก่ การหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้น การฟื้นฟูสมรรถภาพปอด และการใช้ยาบรรเทาอาการไอ เช่น dextromethorphan, bromhexine หรือยาในกลุ่ม opioid ซึ่งแม้จะช่วยลดอาการได้ แต่มีข้อจำกัดด้านผลข้างเคียง โดยเฉพาะอาการง่วงซึม ท้องผูก หรือการกดการหายใจในบางกรณี [6,7]

ในบริบทของการแพทย์แผนไทย ยาสมุนไพรถูกนำมาใช้ในการบรรเทาอาการไอมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะตำรับที่มีมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) และฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ซึ่งมีหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ และช่วยบรรเทาอาการทางเดินหายใจ ฟ้าทะลายโจรมีสารสำคัญคือ andrographolide ซึ่งมีรายงานฤทธิ์ลดการอักเสบของเยื่อบุทางเดินหายใจ ขณะที่มะขามป้อมมีวิตามินซีและสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง ซึ่งอาจมีบทบาทในการฟื้นฟูเนื้อเยื่อที่ได้รับความเสียหายจากการอักเสบ [8,9] การศึกษาทางคลินิกในผู้ป่วยลองโควิดเกี่ยวกับยาแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรยังมีจำกัด อย่างไรก็ตาม การศึกษาของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2567 รายงานว่ายาตำรับดังกล่าวสามารถลดความถี่และความรุนแรงของอาการไอ รวมถึงลดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยลองโควิดได้อย่างมีนัยสำคัญ [10] แม้ผลการศึกษานี้จะสะท้อนศักยภาพของตำรับยาสมุนไพรดังกล่าว แต่ยังขาดการเปรียบเทียบกับยามาตรฐานที่ใช้ในเวชปฏิบัติแผนปัจจุบันอย่างเป็นระบบ ยาแก้ไอน้ำดำเป็นหนึ่งในยาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการบรรเทาอาการไอแห้งและอาการระคายเคืองคอในเวชปฏิบัติทั่วไป จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นกลุ่มควบคุมเพื่อประเมินประสิทธิผลเชิงเปรียบเทียบกับตำรับยาสมุนไพรไทยในผู้ป่วยลองโควิด

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมิน ประสิทธิผลและผลข้างเคียงของยาน้ำแก้ไอสูตรผสมมะขามป้อมและฟ้าทะลายโจร เปรียบเทียบกับยาแก้ไอน้ำดำ ในการบรรเทาอาการไอในผู้ป่วยที่มีภาวะลองโควิด โดยออกแบบการศึกษาเป็นการทดลองแบบสุ่ม มีกลุ่มควบคุม และปกปิดทางเดียว (Single-blind Randomized Controlled Trial) เพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีคุณภาพสำหรับการใช้ยาสมุนไพรไทยในระบบบริการสุขภาพ

วัสดุและวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก ระยะที่ 2a แบบปกปิดทางเดียว (Single-blind randomized control trial) ปกปิดเฉพาะผู้ประเมินผลลัพธ์ (outcome assessor blinded) ซึ่งได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการการพิจารณาจริยธรรมในคนด้านการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก หนังสือเลขที่ สธ 0510.05/111 ลงวันที่ 3 มีนาคม 2568 รหัสโครงการวิจัย T012/67

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่มีอาการไอจากภาวะลองโควิด ที่มารับการรักษาที่ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ระหว่างเดือนเมษายน - กันยายน 2568 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าในการวิจัย คือ 1) เป็นเพศชายและ/หรือหญิง มีอายุตั้งแต่ 18-59 ปีบริบูรณ์ 2) เป็นผู้ที่แพทย์วินิจฉัยว่ามีอาการไอจากภาวะลองโควิด 3) มีประวัติการติดเชื้อโควิด-19 มานานอย่างน้อย 3 เดือนและมีอาการไอเรื้อรังมาอย่างน้อย 2 เดือน 4) เป็นผู้มีการรับรู้และสติสัมปชัญญะดี สามารถอ่าน เขียน และสื่อสารภาษาไทยได้ และ 5) เป็นผู้ที่มีความยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำและยินยอมเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยโดยลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ ส่วนเกณฑ์การคัดออก คือ 1) มีประวัติแพ้สมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบของยาแก้ไอ เช่น มะขามป้อม ฟ้าทะลายโจร เสนียด ชะเอมเทศ มีประวัติแพ้ยาแก้ไอน้ำดำหรือส่วนประกอบของยา เช่น แอลกอฮอล์ และคนที่มีประวัติแพ้ยาโคเดอีน 2) ผู้ป่วยที่มีภาวะหรือโรคประจำตัว ดังต่อไปนี้ [8-9] มีอาการเจ็บคอเนื่องจากติดเชื้อ Streptococcus group A มีประวัติเป็นโรคไตอักเสบเนื่องจากเคยติดเชื้อดังกล่าว มีประวัติเป็นโรคหัวใจรูห์มาติก มีอาการเจ็บคอเนื่องจากมีการติดเชื้อแบคทีเรียและมีอาการรุนแรง เช่น มีตุ่มหนองในคอ มีไข้สูงและหนาวสั่น มีประวัติเป็นวัณโรค มีประวัติเป็นโรคกรดไหลย้อน (GERD) ที่รับประทานยาลดความดันโลหิตกลุ่ม ACE inhibitors (Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors) 3) ผู้ป่วยที่มีการใช้ยากันเลือดเป็นลิ่มและ/หรือยาต้านการจับตัวของเกล็ดเลือด [8] 4) ใช้ยาขับปัสสาวะกลุ่ม spironolactone หรือ amiloride [9] 5) หญิงตั้งครรภ์ หญิงให้นมบุตร 6) ผู้ที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยยาแก้ไออื่นๆ

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ใช้สูตรสำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มอิสระต่อกัน (Two Independent Means) โดยใช้โปรแกรม n4Studies เพื่อคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม อ้างอิงจากงานวิจัยของ ธนพนธ์ กีเวียน [10] ซึ่งศึกษาการเปรียบเทียบผลของตำรับยาแก้ไอฝางและยาแก้ไอน้ำดำต่ออาการไอในผู้ป่วยติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน โดยผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย (μ_1) เท่ากับ 1.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_1) เท่ากับ 0.450 ขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย (μ_2) เท่ากับ 1.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_2) เท่ากับ 0.294 เมื่อนำค่าดังกล่าวมาคำนวณด้วยโปรแกรม n4Studies โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% และพลังการทดสอบที่ 80% ได้ผลลัพธ์ว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคือกลุ่มละ 24 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการศึกษา จึงเพิ่มจำนวนอาสาสมัครร้อยละ 20 ทำให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 29 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 58 คน

การสุ่มเลือกวิธีการรักษา

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมโครงการจำนวน 58 คน จะได้รับการสุ่มเพื่อแยกเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 29 คน โดยใช้วิธีการสุ่มหมายเลขด้วยคอมพิวเตอร์หลังจากนั้นเภสัชกรจะทำซองจดหมายทึบปิดผนึกเรียงลำดับหมายเลขตามลำดับที่คอมพิวเตอร์สุ่มและจัดทำรหัสยาตามหมายเลขที่อยู่ในซอง จำนวน 58 ซอง ให้อาสาสมัครหยิบซองจดหมาย ทั้งนี้เภสัชกรผู้รับผิดชอบและทราบรหัสของกลุ่มตัวอย่างและยาวิจัยเพียงคนเดียว และจะเก็บรหัสไว้เป็นความลับตลอดระยะเวลาการวิจัย เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลการรักษา แพทย์ผู้ประเมินผลการรักษาจะไม่ได้รับทราบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในกลุ่มใด (Blinded) เพื่อรักษาความเป็นกลางในการประเมินผลการรักษา เภสัชกรจะเป็นผู้ที่อธิบายการใช้ยาและดูแลการแจกจ่ายยาให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยเมื่อมารับยาในโครงการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการคัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และข้อมูลสำคัญของโครงการวิจัยแก่อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า โดยกระบวนการให้ข้อมูลและขอความยินยอมดำเนินในห้องที่เป็นส่วนตัว ณ ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ภายหลังจากที่อาสาสมัครแสดงความสมัครใจเข้าร่วมโครงการ จึงได้ลงนามในแบบฟอร์มแสดงความยินยอม (Informed Consent Form) อาสาสมัครจะได้รับยาวิจัยตามกลุ่มที่สุ่มได้ โดยทั้งสองกลุ่มรับประทานยาครั้งละ 2 ช้อนชา (10 มิลลิลิตร) วันละ 3 ครั้ง หลังอาหารเช้า กลางวัน และเย็น ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 วัน และให้บันทึกข้อมูลอาการไอในแบบประเมิน Cough Severity Diary (CSD) เป็นประจำทุกวันต่อเนื่องจนครบ 7 วัน จากนั้นผู้วิจัยจะนัดหมายเพื่อติดตามผลการรักษาและรวบรวมข้อมูลการประเมินเพิ่มเติม

ยาน้ำแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจรที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นตำรับยาสมุนไพรที่ประกอบด้วยสมุนไพรหลัก ได้แก่ ผลมะขามป้อม 20 กรัม, ใบเสนียด 1 กรัม, ฟ้าทะลายโจร 0.5 กรัม และสารสกัดรากชะเอมเทศ 15 มล. ในปริมาตรยา 100 มล. บรรจุในขวดขนาด 120 มล. ตำรับยาดังกล่าวผ่านกระบวนการผลิตและตรวจควบคุมคุณภาพโดยกองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก และพัฒนาตามมาตรฐานตำรับในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2566 หมวดยาแผนไทย ส่วนยาแก้ไอน้ำดำ (Brown Mixture) ซึ่งใช้เป็นยาเปรียบเทียบ เป็นตำรับยาที่มีส่วนประกอบใน 5 มล. ได้แก่ Glycyrrhiza Fluidextract 0.6 มล., Antimony Potassium Tartrate 1.2 มก., และ Camphorated Opium Tincture 0.6 มล. บรรจุในขวดขนาด 60 มล. และผลิตโดยองค์การเภสัชกรรม (GPO) ซึ่งยาทั้งสองตำรับบรรจุในขวดและกล่อง โดยมีการติดฉลากรหัส A หรือ B เพื่อปกปิดไม่ให้ผู้ประเมินผลลัพธ์ทราบข้อมูลยา ซึ่งยาดังกล่าวได้รับการจัดเก็บในอุณหภูมิห้อง และมีการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นโดยกองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร ก่อนนำมาใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปจำนวน 12 ข้อ และแบบประเมินอาการไอ Leicester Cough Questionnaire (LCQ) [11-12] จำนวน 19 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ กายภาพ จิตใจ และสังคม เพื่อประเมินคุณภาพชีวิตที่สัมพันธ์กับอาการไอ โดยประเมินในแรกรับและวันที่ 7 (2) แบบบันทึกอาการไอในชีวิตประจำวัน (Cough Severity Diary; CSD) [13-15] จำนวน 7 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ ด้านความถี่ ด้านความรุนแรง และด้านการรบกวน ให้อาสาสมัครไปบันทึกที่บ้าน ตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 7 ในช่วงเย็นก่อนเข้านอน โดยให้นึกถึงอาการไอที่มีตลอดทั้งวัน และให้คะแนนในแต่ละข้อ (ข้อ 1-7) ตั้งแต่ 0-10 คะแนน โดย 0 หมายถึง ไม่มีอาการเลย และ 10 หมายถึง มีอาการรุนแรงมากที่สุด ทั้งนี้ LCQ และ CSD เป็นแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเชื่อมั่นแล้ว [11-15] นอกจากนี้ยังมี (3) แบบบันทึกอาการไม่พึงประสงค์

Adverse Events (AEs) ซึ่งจะประเมินทุกครั้งที่อาสาสมัครเกิด AEs ในระหว่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัย (วันที่ 1-7) เมื่อเกิด AEs อาสาสมัครสามารถติดต่อหัวหน้าโครงการวิจัย และเข้ารับการประเมินอาการโดยแพทย์ประจำโครงการ โดยแพทย์จะบันทึกรายงาน AEs หลังจากได้รับยา จากนั้นเภสัชกรเป็นผู้บันทึกข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างยาที่ได้รับกับเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้น โดยใช้แบบประเมิน Naranjo's Algorithm หากผลการประเมินพบว่า อาการที่เกิดขึ้นเป็นผลจากการใช้ยา อาสาสมัครต้องหยุดใช้ยาทันทีและได้รับการรักษาจนกว่าอาการจะหายเป็นปกติ [16-17]

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับอาการไอ รวมถึงการประเมิน AEs ที่เกิดจากการรับประทานยาใช้สถิติเชิงพรรณนา การเปรียบเทียบประสิทธิผลก่อนและหลังการรับประทานยาโดยใช้สถิติ dependent t-test การเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ Independent t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับอาการไอ

กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 58 ราย อาสาสมัครกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 82.76 มีอายุเฉลี่ย 42.34±11.16 ปี ประกอบอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 37.93 ปฏิเสธการสูบบุหรี่ ร้อยละ 93.10 ไม่พบโรคประจำตัว ร้อยละ 89.66 มีระยะเวลา ที่มีอาการไออยู่ในช่วง ≥3-6 เดือน ร้อยละ 48.28 มีลักษณะของอาการไอเป็นแบบไอแห้ง ร้อยละ 58.62

อาสาสมัครกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.96 มีอายุเฉลี่ย 40.72±11.68 ปี ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย ร้อยละ 41.38 ปฏิเสธการสูบบุหรี่ ร้อยละ 89.66 ไม่มีประวัติโรคประจำตัว ร้อยละ 93.10 มีระยะเวลาที่มีอาการไออยู่ในช่วง ≥3-6 เดือน ร้อยละ 65.52 มีลักษณะของอาการแบบไอแห้งและไอแบบมีเสมหะเท่ากัน ร้อยละ 44.83 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไปและข้อมูลที่เกี่ยวกับอาการไอ (n=58)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n=29)		กลุ่มควบคุม (n=29)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	5	17.24	9	31.03
หญิง	24	82.76	20	68.96
อายุเฉลี่ย (ปี)	42.34±11.16		40.72±11.68	
อาชีพ				
รับราชการ/พนักงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ	3	10.34	6	20.68
พนักงานบริษัท	7	24.13	0	0.00
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	3	10.34	12	41.38
รับจ้าง	11	37.93	10	34.48

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n=29)		กลุ่มควบคุม (n=29)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อื่น ๆ เช่น อาชีพอิสระ แม่บ้าน และนักศึกษา	5	17.24	1	3.46
ประวัติการสูบบุหรี่				
ไม่สูบบุหรี่	27	93.10	26	89.66
สูบบุหรี่	2	6.90	3	10.34
โรคประจำตัว				
มี	3	10.34	2	6.90
ความดันโลหิตสูง	1	33.33	0	0.00
มะเร็งปากมดลูก	1	33.33	0	0.00
ภูมิแพ้	1	33.33	2	100.00
ไม่มี	26	89.66	27	93.10
ระยะเวลาที่มีอาการไอ				
≥ 3 - 6 เดือน	14	48.28	19	65.52
6 – 12 เดือน	5	17.24	2	6.89
> 12 เดือน	10	34.48	8	27.59
ลักษณะของอาการไอ				
ไอแห้ง	17	58.62	13	44.83
ไอมีเสมหะ	10	34.48	13	44.83
ไอแห้งสลับมีเสมหะ	2	6.90	3	10.34

การประเมินอาการไอ

การประเมินด้วย Leicester Cough Questionnaire (LCQ)

ผลการประเมินอาการไอเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน LCQ ก่อนและหลังได้รับยาในกลุ่มเดียวกัน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยด้านกายภาพจาก 4.71±1.16 เป็น 5.73±0.91 ด้านจิตใจจาก 4.21±1.27 เป็น 5.56±1.08 ด้านสังคมจาก 4.23±1.43 เป็น 5.53±1.25 และมี Total LCQ จาก 13.15±3.55 เป็น 16.83±3.09 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยด้านกายภาพจาก 4.50±0.98 เป็น 5.50±0.96 ด้านจิตใจจาก 4.03±1.11 เป็น 5.13±1.24 ด้านสังคมจาก 3.97±1.04 เป็น 5.27±1.26 และมี Total LCQ จาก 12.51±2.79 เป็น 15.90±3.33 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน LCQ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่าระดับค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินอาการไอรวมก่อนได้รับยา กลุ่มทดลองมีระดับคะแนนรวมเท่ากับ 13.15±3.55 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีระดับคะแนนรวมเท่ากับ 12.51±2.79 คะแนน ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.446$) และหลังได้รับยาพบว่ากลุ่มทดลองมีระดับค่าเฉลี่ยคะแนนรวมดีขึ้นเป็น 16.83±3.09 คะแนน และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมเท่ากับ 15.90±3.33 คะแนน ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.276$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการประเมินอาการไอ (Leicester Cough Questionnaire; LCQ) ก่อน (แรกรับ) และหลังได้รับยา (วันที่ 7) ในกลุ่มเดียวกัน (n=58)

Leicester Cough Questionnaire; LCQ	กลุ่มทดลอง (n=29)		p-value	กลุ่มควบคุม (n=29)		p-value
	ก่อนได้รับยา	หลังได้รับยา		ก่อนได้รับยา	หลังได้รับยา	
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.		Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
ด้านกายภาพ	4.71±1.16	5.73±0.91	<0.001*	4.50±0.98	5.50±0.96	<0.001*
ด้านจิตใจ	4.21±1.27	5.56±1.08	<0.001*	4.03±1.11	5.13±1.24	<0.001*
ด้านสังคม	4.23±1.43	5.53±1.25	<0.001*	3.97±1.04	5.27±1.26	<0.001*
Total LCQ (1-7 คะแนน)	13.15±3.55	16.83±3.09	<0.001*	12.51±2.79	15.90±3.33	<0.001*

* กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 และใช้สถิติ dependent t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการประเมินอาการไอ (Leicester Cough Questionnaire; LCQ) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (n=58)

กลุ่ม	Leicester Cough Questionnaire; LCQ	
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา
กลุ่มทดลอง	13.15±3.55	16.83±3.09
กลุ่มควบคุม	12.51±2.79	15.90±3.33
***p*-value**	0.446	0.276

* กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และใช้สถิติ Independent t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินด้วยแบบบันทึกอาการไอในชีวิตประจำวัน (Cough Severity Diary; CSD)

ผลการประเมินอาการไอเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน CSD ก่อนและหลังได้รับยาในกลุ่มเดียวกัน พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับคะแนนเฉลี่ยมิติด้านความถี่จาก 4.36±2.03 คะแนน เป็น 1.74±2.22 คะแนน มิติด้านความรุนแรงจาก 3.83±2.13 คะแนน เป็น 1.31±1.80 คะแนน มิติด้านการรบกวนจาก 3.66±2.06 คะแนน เป็น 1.21±1.66 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ย CSD รวมจาก 3.95±1.87 คะแนน เป็น 1.42±1.78 คะแนน ซึ่งพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า มีระดับคะแนนเฉลี่ยมิติด้านความถี่จาก 4.59±1.89 คะแนน เป็น 1.55±1.59 คะแนน มิติด้านความรุนแรงจาก 4.47±2.05 คะแนน เป็น 1.41±1.46 คะแนน มิติด้านการรบกวนจาก 4.33±2.27 คะแนน เป็น 1.34±1.58 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ย CSD รวม จาก 4.46±1.86 คะแนน เป็น 1.44±1.46 คะแนน ซึ่งพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) ดังแสดงในตารางที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน CSD ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองก่อนได้รับยามีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.95±1.87 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46±1.86 คะแนน ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.188) หลังได้รับยา พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับคะแนนลดลง เท่ากับ 1.42±1.78 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.44±1.46 คะแนน ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.794) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยแบบบันทึกอาการไอในชีวิตประจำวัน (Cough Severity Diary; CSD) ก่อนและหลังได้รับยาในกลุ่มเดียวกัน (n=58)

แบบบันทึกอาการไอในชีวิตประจำวัน Cough Severity Diary; CSD	กลุ่มทดลอง (n=29)		p-value	กลุ่มควบคุม (n=29)		p-value
	ก่อนได้รับยา Mean ± S.D.	หลังได้รับยา Mean ± S.D.		ก่อนได้รับยา Mean ± S.D.	หลังได้รับยา Mean ± S.D.	
มิติด้านความถี่	4.36±2.03	1.74±2.22	<0.001*	4.59±1.89	1.55±1.59	<0.001*
มิติด้านความรุนแรง	3.83±2.13	1.31±1.80	<0.001*	4.47±2.05	1.41±1.46	<0.001*
มิติด้านการรบกวน	3.66±2.06	1.21±1.66	<0.001*	4.33±2.27	1.34±1.58	<0.001*
Total CSD (1-10 คะแนน)	3.95±1.87	1.42±1.78	<0.001*	4.46±1.86	1.44±1.46	<0.001*

* กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ และใช้สถิติ dependent t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบบันทึกอาการไอในชีวิตประจำวัน (Cough Severity Diary; CSD) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (n=58)

กลุ่ม	Cough Severity Diary; CSD		*p*-value
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา	
กลุ่มทดลอง	3.95±1.87	1.42±1.78	<0.001*
กลุ่มควบคุม	4.46±1.86	1.44±1.46	<0.001*
***p*-value**	0.188	0.794	

* กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 และใช้สถิติ Independent t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การติดตามอาการไม่พึงประสงค์

จากการติดตามเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาของอาสาสมัครผู้ข้าร่วมการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับยาแก้ไอแก้ไอมะขามป้อมผสมฟ้าทะลายโจร จำนวน 29 คน พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ จำนวน 1 เหตุการณ์ จากอาสาสมัคร จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 3.45) โดยมีอาการบวมบริเวณใบหน้า 1 วัน หลังได้รับยา ผลการประเมินความสัมพันธ์ของอาการไม่พึงประสงค์อยู่ในระดับอาจจะใช่ ซึ่งเป็น Type A adverse drug reaction ส่วนการจัดการเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ คือให้ใช้ยาต่อโดยลดขนาดยาลงครึ่งหนึ่งพบว่าอาการดังกล่าวหายไป ส่วนกลุ่มควบคุมที่ได้รับยาแก้ไอน้ำดำ จำนวน 29 คน ไม่พบอาการไม่พึงประสงค์หลังได้รับยา

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่า ยาทั้งสองชนิดมีแนวโน้มช่วยลดอาการไอและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา ซึ่งผลการศึกษาบ่งชี้ว่า ตำรับยาแก้ไอที่ประกอบด้วยสมุนไพรไทย ได้แก่ มะขามป้อม ฟ้าทะลายโจร ใบเสนียด และชะเอมเทศ มีประสิทธิผลในการลดความรุนแรง ความถี่ และผลกระทบของอาการไอในผู้ป่วยลองโควิดได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ผลใกล้เคียงกับยาแก้ไอน้ำดำ ซึ่งเป็นยาที่มีฤทธิ์เด่นในการกดอาการไอโดยเฉพาะจากสาร opiate อย่าง camphorated opium tincture [18-20] ทั้งนี้ แม้ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการรักษาเพียง 3 วัน แต่ผลการประเมินอาการไอโดยใช้แบบบันทึก Cough Severity Diary (CSD) ที่ประเมินผลความรุนแรงอาการไอในแต่ละวันและแบบสอบถาม LCQ เพื่อประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่ประเมินในวันที่ 7 หลังจากการใช้ยา แสดงให้เห็นแนวโน้มของการบรรเทาอาการที่ต่อเนื่องหลังหยุดยา ซึ่งอาจสะท้อนถึงกลไก

ของตำรับยาสมุนไพรที่ให้ผลแบบค่อยเป็นค่อยไป องค์ประกอบหลักในตำรับสมุนไพรดังกล่าวล้วนมีสรรพคุณสอดคล้องกับกลไกของอาการไอ ได้แก่ มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) [21-22] ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มความชุ่มชื้นในลำคอ และช่วยบรรเทาอาการไอ ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) [23] ที่มีสาร andrographolide ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านไวรัส และช่วยบรรเทาอาการจากการติดเชื้อทางเดินหายใจ ใบเสนียด (*Justicia adhatoda* L.) [24-26] สมุนไพรที่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณ พ.ศ. 2556 ได้รับรองว่าเป็นสมุนไพรที่มีฤทธิ์ตรงในการรักษาอาการไอ ชะเอมเทศ (*Glycyrrhiza glabra* L.) [27] ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยให้ชุ่มคอ แก้ไอ ลดน้ำลายเหนียว และอาการคอแห้ง ตำรับยาดังกล่าวจึงมีองค์ประกอบของสมุนไพรที่ออกฤทธิ์สนับสนุนกันทั้งทางตรงและทางอ้อมในการบรรเทาอาการไอ โดยเฉพาะอาการไอแห้งและเรื้อรังซึ่งพบได้บ่อยในกลุ่มผู้ป่วยลองโควิด

นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ยังพบว่า ยาสมุนไพรไม่ได้ทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงในระยะเวลาการศึกษา 7 วัน โดยพบอาการไม่พึงประสงค์เพียง 1 ราย (ร้อยละ 3.45) ซึ่งอาการดีขึ้นหลังลดขนาดยา อย่างไรก็ตาม ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จำกัดและระยะเวลาติดตามที่สั้นยังไม่เพียงพอต่อการสรุปความปลอดภัยของตำรับยาในระยะยาว ทั้งนี้ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับมีรายงานการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าฟ้าทะลายโจรช่วยลดอาการไอ ความถี่ และความรุนแรงได้ดีในผู้ป่วย COVID-19 ที่มีอาการรุนแรงน้อย [28] เช่นเดียวกับการศึกษาที่รายงานว่าสารสกัดฟ้าทะลายโจร ช่วยบรรเทาอาการเฉพาะ เช่น ปวดศีรษะ และสูญเสียการรับกลิ่นในช่วงต้นของการรักษา [29] อีกทั้งหลักฐานเชิงประจักษ์หลายฉบับยังสนับสนุนว่าฟ้าทะลายโจรสามารถบรรเทาอาการไอ เจ็บคอ และอาการจากโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยพบอาการไม่พึงประสงค์เพียงเล็กน้อยและไม่แตกต่างจากกลุ่มยาหลอก ซึ่งอาจสนับสนุนความปลอดภัยของการใช้ฟ้าทะลายโจรในระยะสั้น [30] นอกจากนี้ สาร andrographolide ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์หลักของฟ้าทะลายโจรมีคุณสมบัติต้านไวรัสในหลายระยะของวงจรชีวิตของไวรัส ได้แก่ การยับยั้งการเข้าสู่เซลล์เป้าหมาย การจำลองแบบของสารพันธุกรรม และการสังเคราะห์โปรตีนของไวรัส กลไกเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของภาวะลองโควิดที่อาจมีการกระตุ้นการอักเสบหรือไวรัสตกค้างในบางราย นอกจากนี้ ฟ้าทะลายโจรมีการใช้มาอย่างยาวนานในระบบชาติพันธุ์เภสัชวิทยาของจีนและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งสนับสนุนบทบาทของฟ้าทะลายโจรในฐานะสมุนไพรที่มีศักยภาพสำหรับการจัดการการติดเชื้อไวรัสและบรรเทาอาการอักเสบเรื้อรังที่เกี่ยวข้องกับอาการไอ [31] ส่วนสารสกัดจากผลมะขามป้อมพบว่าสามารถลดการอักเสบในเซลล์ RAW 264.7 ที่ถูกกระตุ้นด้วย LPS โดยลดการผลิตสารอนุมูลอิสระ และการแสดงออกของโปรตีนอักเสบ ได้แก่ NF-KB, iNOS และ COX-2 ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยฤทธิ์ต้านการอักเสบขึ้นอยู่กับขนาดของสารสกัดที่ใช้ ซึ่งสนับสนุนบทบาทของมะขามป้อมในการลดกระบวนการอักเสบเรื้อรังในทางเดินหายใจ [32]

ข้อจำกัดการศึกษา แม้การศึกษานี้มีการติดตามผลต่อเนื่องนาน 7 วัน แต่ระยะเวลาการใช้ยาทั้งสองกลุ่มจำกัดเพียง 3 วันตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย โดยเฉพาะในกรณีของยาแก้ไอน้ำดำที่มีข้อห้ามใช้ติดต่อกันเกิน 3 วัน ส่งผลให้ไม่สามารถประเมินประสิทธิผลของการใช้ยาในระยะยาวได้อย่างครบถ้วน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการไอเรื้อรังจากภาวะลองโควิดซึ่งมักต้องการการรักษาอย่างต่อเนื่อง การจำกัดระยะเวลาใช้ยาอาจส่งผลต่อการเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างตำรับสมุนไพรกับยาแผนปัจจุบันที่มีกลไกออกฤทธิ์และระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ แม้ว่าการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจะดำเนินการอย่างเป็นระบบ แต่พบความแตกต่างของลักษณะพื้นฐานของประชากรระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในบางตัวแปร เช่น เพศ โดยในกลุ่มทดลองมีสัดส่วนเพศหญิงร้อยละ 82.76 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีสัดส่วนเพศหญิงร้อยละ 68.96 ซึ่งอาจส่งผลต่อการตอบสนองต่อยาและการแปลผลการศึกษา การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาควบคุมลักษณะพื้นฐานของประชากรให้เทียบเคียงกันระหว่างกลุ่มเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากกองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพรที่ให้การสนับสนุนการผลิตยาที่ใช้ในโครงการวิจัย ศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ที่ให้การสนับสนุนทางด้านสถานที่ ทรัพยากร และข้อมูลผู้ป่วยที่มีความสำคัญต่อการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] World Health Organization. Post COVID-19 condition (long COVID) [Internet]. 2022. [cited Nov 30, 2024]. Available from: www.who.int/europe/news-room/ fact-sheets/item/post-covid-19-condition.

[2] Ministry of Public Health, Department of Medical Services. Post-COVID-19 care or long COVID syndrome for physicians and healthcare personnel. 2021 [online]. [cited Nov 30, 2024]. Available from: https://dmsic.moph.go.th/index/detail/8879. (In Thai)

[3] Phu DH, Maneerattanasak S, Shohaimi S, Trang LTT, Nam TT, Kuning M, et al. Prevalence and factors associated with long COVID and mental health status among recovered COVID-19 patients in southern Thailand. PLoS One. 2023; 18: e0289382. doi: 10.1371/journal.pone.0289382.

[4] NHS Inform. Long COVID: Cough [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://www.nhsinform.scot/long-term-effects-of-covid-19-long-covid/signs-and-symptoms/long-covid-cough.

[5] U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Signs and Symptoms of Long COVID [Internet]. [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://www.cdc.gov/covid/long-term-effects/long-covid-signs-symptoms.html.

[6] Koshakri R, Jewpattanakul Y, Rerkluenrit J, Wirojratana V, Jamkachang T, Sukpattanasrikul S, et al. Nursing practice guidelines for caring for patients with post-COVID-19 syndrome (Long COVID). Bangkok: Faculty of Nursing, Mahidol University; 2023.

[7] Luangmonkong T. Cough medicines...How many types? [Internet]. 2013. [cited Feb 10, 2025]. Available from: shorturl.asia/NMRPw.

[8] Food and Drug Administration. National List of Essential Herbal Medicines, B.E. 2566. Bangkok: Pathum Thani; Minnie Group; 2023.

[9] Herbal Information Center, Faculty of Pharmacy, Mahidol University. Liquorice and hypertension [Internet]. 2011 [cited Oct 30, 2024]. Available from: shorturl.asia/jxgRd.

[10] Keewian T. A Comparison of the Results of Fang Syrup and Brown Mixture for Cough Alleviation in Patients with Upper Respiratory Tract Infection. In: Proceedings of the Conference on Alternative Medicine in Health Service Systems; 2018: 59-66.

[11] Pornsuriyasak P, Kawamatawong T, Rattanasiri S, Tantrakul V, Pongmesa T, Birring SS, et al. Validity and reliability of the Thai version of the Leicester Cough Questionnaire in chronic cough. Asian Pac J Allergy Immunol. 2016;34(3):212-6.

[12] Birring, SS, Prudon B, Carr AJ, Singh SJ, Morgan MDL, Pavord, ID. (2003). Development of a symptom-specific health status measure for patients with chronic cough: Leicester Cough Questionnaire (LCQ). Thorax, 58(4), 339–343.

[13] Nguyen AM, Bacci E, Dicpinigaitis P, Vernon M. Quantitative measurement properties and score interpretation of the Cough Severity Diary in patients with chronic cough. [Internet]. 2020 [cited 2024 Jan 20]; Available from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7225816/

[14] Vernon M, Kline Leidy N, Nacson A, Nelsen L. Measuring cough severity: development and pilot testing of a new seven-item cough severity patient-reported outcome measure. Ther Adv Respir Dis. 2010;4(4):199–208.

[15] Morice AH, Birring SS, Smith JA, McGarvey LP, Schelfhout J, Nguyen AM, et al. Characterization of patients with refractory or unexplained chronic cough participating in a Phase 2 clinical trial of the P2X3-receptor antagonist gefapixant. Lung. 2021;199(2):121-129. doi:10.1007/s00408-021-00437-7.

[16] Murayama H, Sakuma M, Takahashi Y, Morimoto T. Improving the assessment of adverse drug reactions using the Naranjo Algorithm in daily practice: The Japan Adverse Drug Events Study. Pharmacol Res Perspect. 2018; 6: e00373. doi: 10.1002/prp2.373.

[17] Health Product Vigilance Center, Strategy and Planning Division, Ministry of Public Health. Consumer adverse event reporting form for health products [Internet]. 2022 [cited Oct 30, 2024]. Available from: hpvc.fda.moph.go.th/AEINFO/News PublishList.aspx?PID=10010.

[18] Food and Drug Administration. Drug information: Brown Mixture (2A 58/45) [Internet]. [cited 2024 Nov 4]. Available from: https://ndi.fda.moph.go.th/drug_detail/index/?rctype=2A&rcno= 4500058 &register=MkEgNTgvNDU=.

[19] Sasuksawi. M-Tussis Brown Mixture [Internet]. [cited 2024 November 4]. Available from: https://www.sasuksawi.go.th/index.php/2019-01-29-08-09-09/25-2017-09-05-08-10-28/33-m-tussis-brown-mixture.

[20] Food and Drug Administration, Division of Consumer Protection. How to use Brown Mixture safely [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 4]. Available from: https://dis.fda.moph.go.th/detail-infoGraphic?id=1909.

[21] Booncharoen P, Thepnorarat P, Akarasereenont P. The medicinal uses of Phyllanthus emblica L. (Indian gooseberry): an evidence-based review. Siriraj Med Bull. 2022;15(3):146-54.

[22] Boonya P. Local medicinal plants. Bangkok: Prachachon Publishing; 1998.

[23] Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Ratchathani University. Thai Crude Drug Information: Andrographis paniculata [Internet]. [cited 2023 Oct 19]. Available from: https://apps.phar.ubu.ac.th/thaicrudedrug/main.php?action=viewpage&pid=97.

[24] Mahidol University, Faculty of Pharmacy, Herbal Information Center. Herbal safety database: " ACANTHACEAE Justicia adhatoda L. " [Internet]. [cited 2023 Oct 17]. Available from: https://medplant.mahidol.ac.th/pharm/botan ic.asp?bc=068 2&kw=%E0%CA%B9%D5%C2%B4*.

[25] Thetsana P. Pharmacognostic specification and vasicine content of Adhatoda vasica leaves [master's thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2015. Available from: https://digiverse.chula.ac.th/Info/item/dc:78575.

[26] TH DATA. Saniat (*Justicia adhatoda L.*) [Internet]. [cited 2023 Oct 15]. Available from: https://thai-herbs.thdata.co/page/%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%99%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%94/

[27] Mahidol University, Faculty of Pharmacy, Office of Herbal Information. Licorice and hypertension [Internet]. 2011 [cited 2023 Oct 11]. Available from: https://shorturl.asia/jxgRd.

[28] Rattanaraksa D, Khemphet R, Poolwiwatkul U, Nimitwilai S, Laotrakul O. Efficacy and safety of Andrographis paniculata extract for treatment of COVID-19 patients with mild symptoms, Nakhonpathom Hospital. J Med 4-5. 2021; 40(2): 269-82. Available from https://he02.tci-thaijo.org/index.php/reg45/article/view /252146/171327.

[29] Kanokkangsadal P, Mingmalairak C, Mukkasombat N, Kuropakornpong P, Worawattananutai P, Khawcharoenporn T, et al. Andrographis paniculata extract versus placebo in the treatment of COVID-19: a double-blinded randomized control trial. Res Pharm Sci. 2023; 18(6): 592-603.

[30] R. Saxena, et. Al. A randomized doubleblind placebo controlled clinical evaluation of extract of Andrographis paniculata (KalmCold) in patients with uncomplicated upper respiratory tract infection. [Internet]. [cited 2024 Jun 19]; 2014 Available from https://pubmed.ncbi.nlm.nih. gov/20092985/

[31] Jiang M, Sheng F, Zhang Z, Ma X, Gao T, Fu C, et al. Andrographis paniculata (Burm.f.) Nees and its major constituent andrographolide as potential antiviral agents. J Ethnopharmacol. 2021; 272:113954.

[32] Wang HM, Fu L, Cheng CC, Gao R, Lin MY, Su HL, et al. Inhibition of LPS-induced oxidative damages and potential anti-inflammatory effects of Phyllanthus emblica extract via down-regulating NF-KB, COX-2, and iNOS in RAW 264.7 cells. Antioxidants (Basel). 2019; 8(8): 270.

บทความวิจัย (Research Article)

An exploratory genome-wide association study of leprosy susceptibility genes in a Thai cohort

Sukanya Wattanapokayakit[1*], Ekawat Pasomsub[2], Punna Kunhapan[1], Suphannee Phatsadon[3], Punnarai Veeraseatakul[4], Krisada Mahotarn[5], Taisei Mushiroda[6] and Surakameth Mahasirimongkol[1]

[1] Medical Life Sciences Institute, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Nonthaburi, 11000 Thailand

[2] Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, 10400 Thailand

[3] Sirinthorn Hospital, Ministry of Public Health, Nonthaburi, 11000 Thailand

[4] Regional Medical Sciences Center 1 Chiang Mai, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Chiang Mai, 50180 Thailand

[5] Rajprachasamasai Institute, Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Samut Prakan, 10130 Thailand

[6] Center for Genomic Medicine, RIKEN Yokohama Campus, Yokohama City, Kanagawa, 230-0045 Japan

[*] Correspondence author, E-mail: sukanya.w@dmsc.mail.go.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):68-79.

Received: 29 January 2026; Revised: 22 July 2026; Accepted: 3 August 2026

Abstract

Leprosy is a chronic granulomatous infectious disease caused by *Mycobacterium leprae*. Although candidate gene studies have explored genetic susceptibility to leprosy, only a limited number of genomic loci have been independently replicated. In contrast, genome-wide association studies (GWAS) have provided clear evidence that host genetic factors—varying across different ethnic populations—play a critical role in determining human susceptibility to infection and in influencing the progression of infectious diseases. We performed genome-wide association study involving 344 individuals with leprosy - 103 with paucibacillary form and 241 multibacillary form - and 200 control individuals, using the Illumina Ommi express platform. This study highlights a potential genome-wide association signal for leprosy on chromosome 18 (18q21.33–18q22.1) supported by suggestive evidence (*P*- values<1 ×1 0 $^{-5}$). Within this region, the lead variant rs9 9 4 9 6 2 1 demonstrated the strongest association (*P*-values<4.75×10^{-6}, Odds Ratio [OR] = 0.53, 95% Confidence Interval [CI] = 0.40-0.70) and is located near the *HMSD* gene. The association peak extended across a broader region encompassing several *SERPIN* family genes (*SERPINB2*, *SERPINB10*, *HMSD*, and *SERPINB8*), where multiple single nucleotide polymorphisms (SNPs) consistently showed *P*-values below 5.0×10^{-5}. Collectively, this suggests that variants within this gene cluster may influence genetic susceptibility to leprosy. Importantly, all associated SNPs appeared to confer a protective effect, as the minor alleles were more frequent in controls than in cases, indicating reduced disease risk in carriers. Our genome-wide association study (GWAS) suggests a potential novel link between *HMSD* and several genes within the *SERPIN* family and susceptibility to leprosy in the Thai population. While these results highlight a promising genetic association, they will need to be confirmed through independent replication studies and supported by functional investigations. Additional high-

resolution genotyping or sequencing analyses will also be necessary to refine these findings and clarify their biological significance.

Keywords: Leprosy, Genome-wide association studies, GWAS

Introduction

Leprosy is a chronic skin infection caused by *Mycobacterium leprae* (*M. Leprae*), with infected individuals serving as the primary reservoir of transmission. The organism primarily resides in the skin, peripheral nerves, and nasal mucosa of infectious patients, and is believed to be transmitted mainly through respiratory droplets from the upper respiratory tract during prolonged close contact with untreated individuals. The incubation period is typically 3–5 years. Following exposure, most individuals mount an effective immune response against *M. leprae* and do not develop clinical disease; however, those with an impaired or inadequate immune response may develop leprosy. Notably, only a small proportion of exposed individuals, estimated at approximately 3–5%, are susceptible to infection and subsequently develop clinical manifestations of the disease, suggesting an important role for host genetic factors in disease susceptibility [1,2]. While the World Health Organization (WHO) reported more than 172,717 new cases in 2024, the global burden of disease has been steadily declining [3]. A similar trend is observed in Southeast Asia, where leprosy control has improved significantly. In Thailand, 80 new cases were reported in 2024, with 155 patients registered for treatment [4]. The close alignment between incidence and prevalence in Thailand indicates effective disease management.

Transmission occurs primarily through the airborne route; however, most individuals are naturally resistant, and the bacteria are eliminated by innate and adaptive immune responses. It is estimated that only about 5% of infected individuals develop clinical disease. To guide treatment, the WHO classifies leprosy into two forms based on bacterial burden: paucibacillary (PB) and multibacillary (MB). Crucially, paucibacillary (PB) patients typically mount a robust Th1-mediated cellular immune response, resulting in tight pathogen containment and localized, sparse skin lesions. Conversely, the multibacillary (MB) phenotype is characterized by a predominant Th2 humoral response that is permissive to extensive bacterial replication—a distinct immunopathological divergence driven primarily by host genetic determinants.

Despite major advances in the control of leprosy, our understanding of its immunogenetic basis initially centered on the role of the major histocompatibility complex (MHC) genes, which were recognized as key determinants of host susceptibility following infection with *M. leprae*. However, progress in genetic epidemiology has expanded this perspective, demonstrating that leprosy risk is influenced by a broader range of genes and biological pathways beyond the MHC region [5-9]. Evidence for host genetic involvement first emerged from family and population studies, which revealed clustering of cases among relatives. In South Indian populations, linkage analysis identified a susceptibility locus on chromosome 10p13 [5], while subsequent research in Tamil Nadu reported another locus on chromosome 20p12 [6]. Further linkage analysis highlighted a region on chromosome 6q25 in Vietnamese population [7].

Expanding beyond India, genome-wide association studies (GWAS) in Chinese cohorts identified significant associations between single SNPs in several immune-related genes—including *CCDC122*, *C13orf31*, *NOD2*, *TNFSF15*, *RIPK2*, and the classical MHC loci on chromosome 6 [8]. Complementary evidence from Vietnamese populations pointed to a cluster of interleukin receptor genes, including *IL18R1*, *IL18RAP*, and

IL1RL1, on chromosome 2q12.1, which play a role in inflammatory signaling [9]. More recently, GWAS conducted in African cohorts from Malawi and Mali identified a novel susceptibility locus at chromosome 10q24, with *ACTR1A* proposed as a candidate gene influencing host response to *M. leprae* [10].

Taken together, these findings underscore that genetic susceptibility to leprosy is highly heterogeneous and shaped by population-specific risk factors. Rather than being governed by a single pathway, leprosy risk arises from a complex genetic architecture involving both classical immune genes and novel, previously unrecognized loci, reflecting the diverse evolutionary pressures acting on human populations. Consequently, relying solely on genetic discoveries from other well-studied populations, such as Chinese or African cohorts, risks overlooking suggestive protective or causative loci unique to the Southeast Asian and Thai genetic backgrounds.

Sample Collection

A total of 544 Thai participants were enrolled, including 344 leprosy patients (103 PB and 241 MB cases) and 200 healthy controls from endemic areas of northeastern Thailand. Detailed baseline demographics are summarized in Table 1. Notably, confirmation of *Mycobacterium leprae* infection relied on the microscopic detection of AFB via slit-skin smears rather than bacterial sequencing.

Table 1. Demographic Characteristics of the Study Cohort.

Characteristic	Paucibacillary (PB) (n=103)	Multibacillary (MB) (n=241)	Healthy Controls (n=200)
Sex, n (%)			
Male	39 (38%)	145 (60%)	102 (51%)
Female	64 (62%)	96 (40%)	98 (49%)
Age (Years)			
Mean	50	52	49
Range	18-78	18-89	18–89

Eligibility was strictly determined according to the following inclusion and exclusion criteria:

Inclusion Criteria:

Case Group (Index cases / Leprosy Patients)

Patients were diagnosed in accordance with the World Health Organization (WHO) diagnostic criteria. To be included, individuals had to meet at least one of the two following conditions:

- Clinical Presentation: Manifestation of at least two of the three primary clinical signs: characteristic leprosy skin lesions, anesthesia (loss of sensation either directly within the skin lesions or along peripheral nerve pathways damaged by leprosy), or enlarged peripheral nerves.

- Laboratory Confirmation: Positive detection of acid-fast bacilli (AFB) via a slit-skin smear examination alone was sufficient for a definitive diagnosis.

Patients were further categorized and selected based on the following specific criteria:

- Paucibacillary (PB) Leprosy Cases: Presenting with 1 to 5 skin lesions.

- Multibacillary (MB) Leprosy Cases: Presenting with more than 5 skin lesions.

- General Criteria for PB and MB Cases: Male or female participants aged 15 to 90 years who were either treatment-naive or had received chemotherapy for a cumulative duration not exceeding 6 months.

Control Group (Community Contacts)

Healthy controls comprised individuals residing within high-risk, leprosy-endemic regions of northeastern Thailand. Eligible participants must have fit into one of the following community contact categories relative to an index case:

- Household Contacts: Individuals co-habiting in the same residence as an index case.

- Neighboring Contacts: Individuals living in households immediately adjacent to or surrounding an index case.

- Social Contacts: Individuals maintaining regular social networks or close community relationships with an index case.

Exclusion criteria:

- Children under 2 years of age

- Individuals with active tuberculosis (TB), a history of TB, or suspected TB infection

- Pregnant women

- Individuals who declined to participate in the study (or individuals unwilling to provide informed consent)

Endemic areas for sample collection:

- Sirindhorn Hospital, Khon Kaen Province

- Non Somboon Colony, Khon Kaen Province

- Office of Disease Prevention and Control Region 5, Nakhon Ratchasima Province

- Office of Disease Prevention and Control Region 6, Khon Kaen Province

- Office of Disease Prevention and Control Region 7, Ubon Ratchathani Province

- Office of Disease Prevention and Control Region 12, Department of Disease Control

- High-risk areas: Districts in the Northeastern region (based on the areas and definitions of the Chemoprophylaxis project)

This research was approved by the Ethical Review Committee for Research in Human Subjects, Ministry of Public Health (Document No. 54/2009, Ref. No. 94/2551) on 15 July 2009. Data collection was initiated after obtaining official ethical approval.

DNA extraction and microarray-based SNP genotyping

Genomic DNA was isolated from peripheral blood samples (5ml in EDTA) obtained from all participants using the QIAamp® DNA Blood Mini Kit (QIAGEN, Hilden, Germany) according to the manufacturer's protocol. Microarray-based SNP genotyping was subsequently performed using the Infinium HD Ultra Illumina OmniExpress Assay platform (Illumina, San Diego, CA, USA) to interrogate 731,442 genetic markers. Following hybridization and imaging on an Illumina iScan system, genotype calling and data quality assessment were executed using the Genotyping Module in Illumina GenomeStudio Software, with samples achieving a call rate below 95% excluded from downstream analyses.

Data Quality Control and Statistical Analysis

Quality control of the genotyping data, encompassing 544 Thai participants (103 PB and 241 MB cases and 200 controls) and 731,442 genetic markers, was executed in multiple sequential stages. During the pre-SNP and sample quality control phase using PLINK (v1.90b5.4), samples with a call rate below 0.98, gender mismatches, or high relatedness (identity-by-descent > 0.9) were excluded. SNPs located on sex chromosomes were also removed. Principal component analysis (PCA) was then conducted using IPCAPS v1.1.8 with an iterative pruning threshold of 0.03 to identify and remove outlier samples [11]. Following this step, 512 samples (98 PB, 227 MB, and 187 controls) and 712,726 SNPs remained for downstream analysis.

Post-SNP and sample quality control was subsequently applied to the 512 remaining samples. This included filtering based on missing data (--mind 0.1 and --geno 0.05), Hardy–Weinberg equilibrium (--hwe 1e-06), and minimum allele frequency (--maf 0.01). In addition, identity-by-descent estimation (--ibd 0.185) was used to remove related samples up to the second- and third-degree level. After these procedures, 466 samples (91 PB, 214 MB, and 161 controls) and 605,763 SNPs remained.

In the final phase of our study, we performed a genome-wide association study (GWAS) to identify genetic variants that may contribute to susceptibility to leprosy. The analysis was carried out using FaST-LMM (Factored Spectrally Transformed Linear Mixed Models), a linear mixed model framework that efficiently accounts for population structure, hidden relatedness, and sample heterogeneity, thereby minimizing the likelihood of false-positive associations [12]. For each single-nucleotide polymorphism (SNP), we calculated the odds ratio (OR) and the corresponding 95% confidence interval (CI) using PLINK (v1.90b5.4) to evaluate the strength and direction of association with disease status. To illustrate the genome-wide distribution and significance of association signals, we generated Manhattan plots, which display the $-\log_{10}$(*P*-value) for each SNP, facilitating the identification of genomic loci with the strongest associations. In addition, quantile–quantile (Q–Q) plots were produced to compare observed versus expected *P*-value distributions, allowing assessment of potential inflation or deflation of test statistics. All visualizations were created in R (version 4.4.3), providing a comprehensive graphical representation of the GWAS results.

Results

We analyzed a total of 344 individuals diagnosed with leprosy, consisting of 103 paucibacillary (PB) cases and 241 multibacillary (MB) cases, together with 200 unaffected controls. Quality control (QC) for both samples and SNPs was performed as detailed in the Data Quality Control and Statistical Analysis section. To account for potential population stratification, principal component analysis (PCA) was conducted using IPCAPS (v1.1.8), enabling the identification and exclusion of outlier samples that deviated from the main study population (Figure 1). Following final SNP- and sample-level filtering, a clean dataset comprising 466 samples (91 PB, 214 MB, and 161 controls) and 605,763 SNPs was retained for genome-wide association testing. The association results comparing the combined leprosy cohort (both PB and MB subtypes) against healthy controls were visualized using Manhattan and Q–Q plots (Figures 2A and 2B). The genomic inflation factor (λ = 1.007) confirmed the absence of systematic inflation due to population stratification or confounding artifacts. Subgroup-stratified GWAS analyses comparing MB vs. controls, PB vs. controls, and MB vs. PB did not reveal any genome-wide significant or notably associated genes (Supplementary Figures 1–3, respectively).

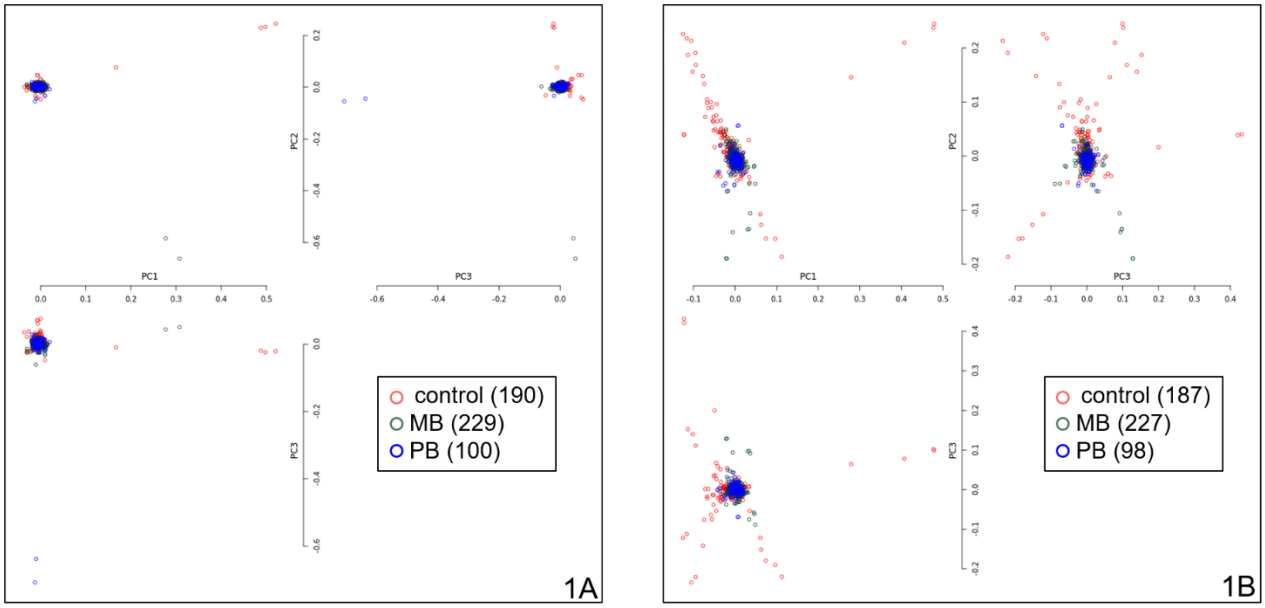


Figure 1. Principal component analysis (PCA) of the study population using IPCAPS v1.1.8. **(A)** All samples prior to outlier removal. **(B)** Final dataset after removing outliers, including 98 PB cases, 227 MB cases, and 187 controls.

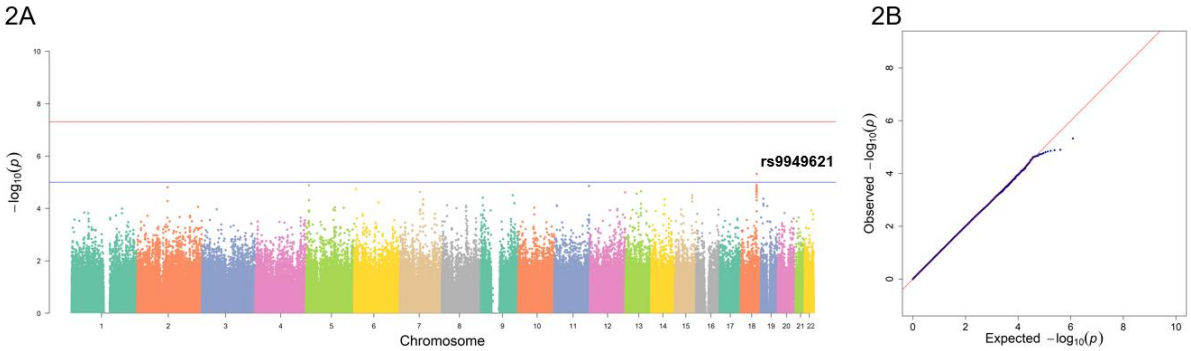


Figure 2. Genome-wide association results for leprosy. **(A)** Manhattan plot showing the $-\log_{10}$(*P*-values) of SNPs across the genome. The strongest signal mapped to the lead variant rs9949621 on chromosome6:63962163, located adjacent to the *HMSD* gene (*P*-values < 4.75×10-6, OR = 0.53, 95% CI = 0.40-0.70). **(B)** Quantile–quantile (Q–Q) plot comparing observed versus expected *P*-values. The genomic inflation factor (λ) was estimated at 1.007363

Table 2. Genotype and allele frequencies in 305 leprosy cases (PB+MB) and 161 controls, highlighting a strong association on chromosome 18 (rs9320032–rs17072304; chr18:63,893,977–63,966,335).

SNP	Position (hg38)	Gene (Closest Gene)	Allele	Case			MAF[a]	Control			MAF[a]	Odds ratio	95% CI	*P*
rs9320032	63893977	*SERPINB2*	T/C	TT	TC	CC		TT	TC	CC				
				152	120	33	0.30	51	75	33	0.44	0.56	0.43-0.74	2.39E-05
rs6102	63903236	*SERPINB2*	T/G	TT	TG	GG		TT	TG	GG				
				152	120	33	0.30	53	73	33	0.44	0.58	0.44-0.76	4.83E-05
rs9966202	63912143	*SERPINB10*	G/A	GG	GA	AA		GG	GA	AA				
				152	120	33	0.30	51	74	34	0.45	0.56	0.42-0.73	2.14E-05
rs17072097	63915517	*SERPINB10*	T/G	TT	TG	GG		TT	TG	GG				
				151	119	33	0.31	51	74	34	0.45	0.56	0.42-0.74	2.27E-05
rs11152409	63937045	*(SERPINB10)*	T/C	TT	TC	CC		TT	TC	CC				
				152	120	33	0.30	51	74	34	0.45	0.56	0.42-0.73	2.14E-05
rs9955763	63947201	*(HMSD)*	A/G	AA	AG	GG		AA	AG	GG				
				151	121	33	0.31	50	76	33	0.45	0.56	0.42-0.74	2.90E-05
rs8090046	63954852	*HMSD*	G/A	GG	GA	AA		GG	GA	AA				
				148	125	32	0.31	49	78	32	0.45	0.56	0.42-0.74	3.65E-05
rs9953837	63958124	*HMSD*	T/C	TT	TC	CC		TT	TC	CC				
				152	122	31	0.30	49	79	31	0.44	0.54	0.41-0.72	1.87E-05
rs9962574	63958884	*HMSD*	G/T	GG	GT	TT		GG	GT	TT				
				151	123	31	0.30	49	78	32	0.45	0.54	0.41-0.72	1.48E-05
rs9949621	63962163	*(HMSD)*	T/G	TT	TG	GG		TT	TG	GG				
				151	123	31	0.30	49	75	35	0.46	0.53	0.40-0.70	4.75E-06
rs1006754	63964213	*(HMSD, SERPINB8)*	C/T	CC	CT	TT		CC	CT	TT				
				152	122	31	0.30	49	79	31	0.44	0.54	0.41-0.72	1.87E-05
rs2009989	63966010	*(HMSD, SERPINB8)*	T/C	TT	TC	CC		TT	TC	CC				
				152	122	31	0.30	49	78	32	0.45	0.54	0.41-0.71	1.27E-05
rs17072304	63966335	*(HMSD, SERPINB8)*	T/C	TT	TC	CC		TT	TC	CC				
				147	124	34	0.31	47	78	34	0.46	0.55	0.41-0.72	1.69E-05

Note: [a] MAF is minor allele frequency.

A suggestive association signal was detected on chromosome 18, where a cluster of SNPs spanning from rs9320032 to rs17072304 (genomic region chr18:63,893,977–63,966,335) exceeded the suggestive threshold for statistical significance (*P*-value < 5.0×10^{-5}) (Table 2). Within this region, the strongest signal mapped to the lead SNP rs9949621 (*P*-value of 4.75×10^{-6}). To evaluate the local linkage disequilibrium (LD) structure, we generated regional association plots using LocusZoom [13]. As shown in Figure 3, the lead SNP is strongly supported by a cluster of neighboring variants in high LD, reinforcing confidence in the observed association. Comprehensive GWAS results are available in Supplementary Table 1.

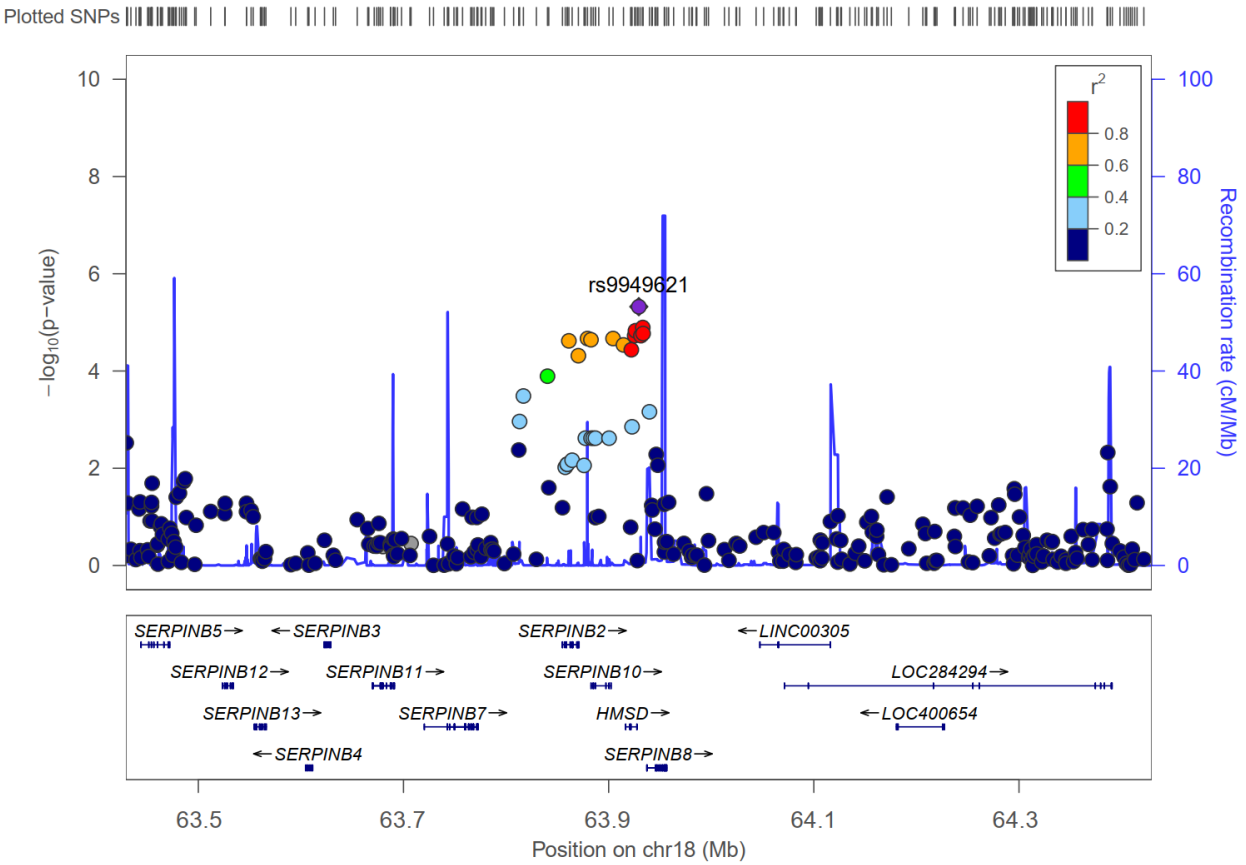


Figure 3. Regional association plot of the chromosome 18 locus. LocusZoom plot [13] illustrating the local linkage disequilibrium (LD) structure surrounding the lead SNP, rs9949621 (*P*-value of 4.75×10^{-6}). The associated genomic region (chr18:63,893,977–63,966,335) features a cluster of variants spanning from rs9320032 to rs17072304 that exceed the suggestive statistical significance threshold (P-value < 5.0×10^{-5})

This cluster of SNPs is located in close proximity to the HMSD gene and the SERPIN gene family, implicating this genomic locus as a strong candidate for genetic susceptibility to leprosy (Table 2). Interestingly, the SNPs identified within this susceptibility region all appeared to exert a protective effect rather than increasing disease risk. Specifically, the alternative alleles (minor alleles) were observed more frequently in the control group than in the leprosy cases, and the corresponding odds ratios and 95% confidence intervals were consistently below 1. This indicates that individuals carrying these minor alleles were less likely to develop leprosy, supporting a protective role of these variants.

The leprosy-associated SNPs identified in our Thai cohort are suggestive protective variants (enriched in controls relative to cases) that have not been reported in previous studies—where instead entirely different causative regions were highlighted—matching summary statistics (such as odds ratios and confidence intervals) for these specific alleles are unavailable in the literature for other populations. To further contextualize these findings, we compared the minor allele frequencies (MAF) of the significant chromosome 18 variants in our Thai dataset with the MAF values reported in global reference populations (Table 3). Remarkably, the control group in our study displayed a much higher frequency of the alternative alleles compared not only with the leprosy cases from this cohort, but also with global population datasets. This consistent pattern reinforces the hypothesis that these variants may confer population-specific protection against leprosy in Thais.

Table 3. Comparison of minor allele frequencies (MAF) for significant chromosome 18 variants in the Thai dataset with those reported in global reference populations.

SNP	Position (hg38)	Gene (Closest Gene)	Allele	Minor Allele Frequency			
				This Study		GnomAD (v4.1.0)[a]	
				Case	Control	All Population	East Asian
rs9320032	63893977	*SERPINB2*	T/C	0.30	0.44	0.18	0.22
rs6102	63903236	*SERPINB2*	T/G	0.30	0.44	0.21	0.18
rs9966202	63912143	*SERPINB10*	G/A	0.30	0.45	0.26	0.22
rs17072097	63915517	*SERPINB10*	T/G	0.31	0.45	0.21	0.17
rs11152409	63937045	*(SERPINB10)*	T/C	0.30	0.45	0.28	0.22
rs9955763	63947201	*(HMSD)*	A/G	0.31	0.45	0.25	0.22
rs8090046	63954852	*HMSD*	G/A	0.31	0.45	0.27	0.23
rs9953837	63958124	*HMSD*	T/C	0.30	0.44	0.30	0.23
rs9962574	63958884	*HMSD*	G/T	0.30	0.45	0.34	0.23
rs9949621	63962163	*(HMSD)*	T/G	0.30	0.46	0.35	0.24
rs1006754	63964213	*(HMSD, SERPINB8)*	C/T	0.30	0.44	0.29	0.23
rs2009989	63966010	*(HMSD, SERPINB8)*	T/C	0.30	0.45	0.29	0.23
rs17072304	63966335	*(HMSD, SERPINB8)*	T/C	0.31	0.46	0.20	0.23

Note: [a] https://gnomad.broadinstitute.org/

Discussion

In this study, we identified a suggestive protective signal on chromosome 18 by expanding our analysis to a 0.1 Mb genomic window (chr18:63,880,000–63,980,000). Given that this locus did not clear the conservative genome-wide significance threshold (P<5.0x10^{-8}) and our cohort lacks an independent replication sample, the association between this region and leprosy susceptibility must be treated as preliminary. Because the incidence of leprosy has dropped markedly in Thailand, recruiting a massive cohort poses unique logistical restrictions. Consequently, our study is constrained by this relatively modest sample size, which limits our statistical power to detect rare or small-effect genetic variants. This investigation should therefore be viewed as an exploratory baseline designed primarily to capture localized, high-impact signals within the Thai population. Furthermore, we emphasize that our classification of these alleles as "protective" is inferred strictly

from statistical parameters—specifically, differences in minor allele frequencies (MAF) and calculated odds ratios (OR) within this case-control sample—and must not be interpreted as definitive biological protection without direct functional validation. Nevertheless, the evaluated region encompasses a cluster of four biologically compelling candidate genes: *SERPINB2, SERPINB10, HMSD*, and *SERPINB8*. These genes belong to the serpin (serine protease inhibitor) superfamily, known to participate in inflammation, apoptosis, and host–pathogen interactions, all processes central to leprosy pathogenesis.

SERPINB8 encodes PI8, a protease inhibitor that regulates furin-like proteases involved in cell signaling, immune responses, and pathogen infectivity. Mutations in *SERPINB8* have been associated with exfoliative ichthyosis, a skin disorder marked by impaired keratinocyte adhesion and mechanical fragility, highlighting its role in maintaining epidermal barrier integrity. Considering that *M. leprae* invades skin and peripheral nerves, *SERPINB8* dysfunction may modulate host susceptibility by affecting epidermal structure and immune defense [14,15].

SERPINB10 (bomapin) is primarily expressed in myeloid cells and functions as a redox-sensitive regulator of cell fate, promoting proliferation under growth-supportive conditions while enhancing apoptosis under limited growth factor availability. This suggests a critical role in balancing myeloid cell expansion and survival, with dysregulation potentially influencing innate immune responses against *M. leprae*, particularly in macrophages and other myeloid-derived cells [16].

HMSD encodes a serpin-related minor histocompatibility antigen. Although its protease inhibitory function is not fully understood, HMSD plays a well-documented immunological role: its peptide products can be presented by HLA molecules and recognized by cytotoxic T cells. Expression in immune-related cells suggests relevance for antigen presentation and host defense against intracellular pathogens, including *M. leprae* [17].

SERPINB2 (plasminogen activator inhibitor type 2, PAI-2) classically regulates fibrinolysis but is also implicated in immune processes such as macrophage differentiation and inflammatory responses. Its expression is elevated during infection and inflammation, suggesting a role in modulating host immune responses to *M. leprae* [18-20].

Early genetic studies primarily focused on the major histocompatibility complex (MHC), but subsequent research demonstrated that host susceptibility involves a much broader array of genes and biological pathways. For instance, linkage analyses in South India identified susceptibility loci on chromosomes 10p13 and 20p12 [6,7], while studies in Vietnamese populations highlighted chromosome 6q25 [8]. Genome-wide association studies (GWAS) have since expanded these insights. In Chinese cohorts, immune-related loci including *CCDC122, C13orf31, NOD2, TNFSF15, RIPK2*, and the MHC region were heavily implicated [9]. Meanwhile, studies in Vietnam associated variants within the interleukin receptor cluster (*IL18R1, IL18RAP, IL1RL1*) on 2q12.1 with leprosy risk [10], and an evaluation of African cohorts revealed a novel locus at 10q24 with *ACTR1A* as a strong candidate gene [11].

The divergence between our findings and those of previously reported leprosy GWAS in other populations can be attributed primarily to differences in statistical power and ancestral genetic backgrounds. For example, the landmark GWAS in China utilized a discovery cohort of 670 cases and 555 controls, which expanded into a massive multi-stage replication cohort totaling 4,473 cases and 2,707 controls [4]. This

substantial sample size provided vastly superior statistical power compared to our relatively small Thai cohort. Furthermore, the minor allele frequencies (MAFs) observed in our Thai control dataset—derived from the Northeastern region—distinctly deviate from both East Asian and global reference populations, as detailed in Table 3. This underscores the profound impact of population-specific genetic architectures on downstream association signals. Collectively, these data highlight the substantial genetic heterogeneity of leprosy susceptibility across populations. In the Thai cohort, we mapped a suggestive susceptibility locus to chromosome 18, identifying *SERPINB2, SERPINB10, HMSD*, and *SERPINB8* as candidate genes for further functional validation. Given their roles in immune regulation, apoptosis, and epithelial barrier maintenance, variants in this region may influence host defense against *M. leprae*. The higher frequency of potentially protective alleles among controls further emphasizes their relevance, supporting the need for functional studies to elucidate the underlying biological mechanisms.

In conclusion, our study identifies a potential candidate region on chromosome 18 associated with leprosy susceptibility in the Thai population, underscoring that host susceptibility is governed by an intricate, population-specific genetic architecture. Given our modest sample size, the absence of an independent replication cohort, and the lack of direct functional evidence validating the roles of *HMSD* or *SERPIN* families, this baseline findings are exploratory and should be interpreted with caution. Nevertheless, this work provides a crucial starting point that opens new avenues for leprosy research in Thailand. Future investigations utilizing larger, independent cohorts, alongside robust functional molecular analyses, are critically needed to validate these preliminary signals and determine their precise biological significance in host immunity.

Reference

[1] Hastings RC, editor. Leprosy. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1985. p. 31-36, 189-194, 322-323.

[2] McDougall AC, Jopling WH. Handbook of leprosy. 5th ed. Oxford: Heinemann Professional Publishing; 1988.

[3] World Health Organization. Global leprosy (Hansen disease) update, 2024: Beyond zero cases – what elimination of leprosy really means. Wkly Epidemiol Rec. 2025;100(37):365-384.

[4] Department of Disease Control, Ministry of Public Health. สถานการณ์โรคเรื้อนในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2567 [Internet]. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2024 [cited 2025 Aug 28]. Available from: https://rajpracha.ddc.moph.go.th/Rpsi_pages/Nonthaburi/satus_lep.html.

[5] Siddiqui MR, Meisner S, Tosh K, Balakrishnan K, Ghei S, Fisher SE, et al. A major susceptibility locus for leprosy in India maps to chromosome 10p13. Nat Genet. 2001;27(4):439-41.

[6] Tosh K, Meisner S, Siddiqui MR, Balakrishnan K, Ghei S, Golding M, et al. A region of chromosome 20 is linked to leprosy susceptibility in a South Indian population. J Infect Dis. 2002;186(8):1190-3.

[7] Mira MT, Alcaïs A, Van Thuc N, Thai VH, Huong NT, Ba NN, et al. Chromosome 6q25 is linked to susceptibility to leprosy in a Vietnamese population. Nat Genet. 2003;33(3):412-5.

[8] Zhang FR, Huang W, Chen SM, Sun LD, Liu H, Li Y, et al. Genomewide association study of leprosy. N Engl J Med. 2009;361(27):2609-18.

[9] Fava VM, Dallmann-Sauer M, Orlova M, Correa-Macedo W, Van Thuc N, Thai VH, et al. Deep resequencing identifies candidate functional genes in leprosy GWAS loci. PLoS Negl Trop Dis. 2021;15(12):e0010029.

[10] Gilchrist JJ, Auckland K, Parks T, Mentzer AJ, Goldblatt L, Naranbhai V, et al. Genome-wide association study of leprosy in Malawi and Mali. PLoS Pathog. 2022;18(9):e1010312.

[11] Chaichoompu K, Abegaz F, Tongsima S, Shaw PJ, Sakuntabhai A, Pereira L, et al. IPCAPS: an R package for iterative pruning to capture population structure. Source Code Biol Med. 2019;14:2.

[12] Lippert C, Listgarten J, Liu Y, Kadie CM, Davidson RI, Heckerman D. FaST linear mixed models for genome-wide association studies. Nature Methods. 2011;8(10):833-5.

[13] Boughton AP, Welch RP, Flickinger M, VandeHaar P, Taliun D, Abecasis GR, et al. LocusZoom.js: interactive and embeddable visualization of genetic association study results. Bioinformatics. 2021 Sep;37(18):3017-3018.

[14] Leblond J, Laprise MH, Gaudreau S, Grondin F, Kisiel W, Dubois CM. The serpin proteinase inhibitor 8: an endogenous furin inhibitor released from human platelets. Thromb Haemost. 2006;95(2):243-52.

[15] Pigors M, Sarig O, Heinz L, Plagnol V, Fischer J, Mohamad J, et al. Loss-of-Function Mutations in SERPINB8 Linked to Exfoliative Ichthyosis with Impaired Mechanical Stability of Intercellular Adhesions. Am J Hum Genet. 2016;99(2):430-6.

[16] Przygodzka P, Ramstedt B, Tengel T, Larsson G, Wilczynska M. Bomapin is a redox-sensitive nuclear serpin that affects responsiveness of myeloid progenitor cells to growth environment. BMC Cell Biol. 2010;11:30.

[17] Kawase T, Akatsuka Y, Torikai H, Morishima S, Oka A, Tsujimura A, et al. Alternative splicing due to an intronic SNP in HMSD generates a novel minor histocompatibility antigen. Blood. 2007;110(3):1055-63.

[18] Medcalf RL, Stasinopoulos SJ. The undecided serpin. The ins and outs of plasminogen activator inhibitor type 2. Febs j. 2005;272(19):4858-67.

[19] Kruithof EK, Baker MS, Bunn CL. Biological and clinical aspects of plasminogen activator inhibitor type 2. Blood. 1995;86(11):4007-24.

[20] Perazzoli S, Fiuza MF, De Moraes PC, Heck R, Vianna FS, Bonamigo RR. Prevalence of genetic variants in SERPINB2 and PKNOX1 genes in erythema nodosum leprosum patients from southern Brazil. J Infect Dev Ctries. 2025;19(7):1083-8.

บทความวิจัย (Research Article)

เวลาเริ่มเกิดและวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในเด็กและวัยรุ่นที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2: การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขต

ศิริวรรณ ชูกำเนิด[1], วรรณลี ยอดรักษ์[2*] และ ณัฏฐินี ชัวชมเกตุ[1]

Time-to-complication and trajectory mapping of microvascular complications in youth-onset type 2 diabetes: A scoping review

Siriwan Chukumnird[1] Wanlee Yodrak[2*] and Nattinee Chuachomket[1]

[1] Department of Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung 93210, Thailand

[2] Department of Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Songkhla Rajabhat University, Songkhla 90000, Thailand

[*] Correspondence author, E-mail: wanlee.y@tsu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):80-93.

Received: 5 March 2026; Revised: 3 August 2026; Accepted: 17 August 2026

บทคัดย่อ

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มป่วยในวัยเด็กและวัยรุ่นเป็นภาวะที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั่วโลก และมีลักษณะการดำเนินโรคที่รุนแรงกว่าการเริ่มป่วยในวัยผู้ใหญ่ การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำแผนที่หลักฐานเกี่ยวกับเวลาเริ่มเกิดและวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มเป็นในเด็กและวัยรุ่นก่อนอายุ 20 ปี การศึกษาใช้แนวทางของ Joanna Briggs Institute และรายงานผลตาม PRISMA-ScR โดยสืบค้นจากฐานข้อมูล PubMed Scopus และ CINAHL ในช่วงปี ค.ศ. 2016–2026 จากบทความทั้งสิ้น 107 รายการ คัดเลือกได้งานวิจัยที่เข้าเกณฑ์จำนวน 6 เรื่อง จาก 83 รายการหลังจำกัดช่วงปีพิมพ์ โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาติดตามระยะยาวจากโครงการ TODAY TODAY2 และ SEARCH ผลการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็กสามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการวินิจฉัยหรือภายใน 3–5 ปีแรกหลังการดำเนินโรค โดยโรคไตจากเบาหวาน โรคจอประสาทตาเสื่อมจากเบาหวาน และโรคเส้นประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน มีอุบัติการณ์สะสมร้อยละ 54.8, 51.0 และ 32.4 ตามลำดับ ภายใน 13.3 ปีหลังการวินิจฉัย ภาวะแทรกซ้อนมีอัตราการดำเนินโรคที่รวดเร็วในช่วงวัยรุ่นถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น จากการวิเคราะห์วิถีการดำเนินโรคพบว่ากลุ่มที่มีภาวะการกรองของไตสูงผิดปกติในระยะแรก มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะสูงที่สุด การศึกษานี้ช่วยเติมเต็มช่องว่างทางความรู้เกี่ยวกับระยะเวลาการเกิดภาวะแทรกซ้อน และวิถีการดำเนินโรคในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มเป็นในวัยเด็กและวัยรุ่น นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสนับสนุนบทบาทสำคัญของพยาบาลใน

[1] สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[2] สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000 ประเทศไทย

การคัดกรองและการติดตามอาการเชิงรุกตั้งแต่ระยะแรกของโรค รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาแนวทางการคัดกรองภาวะแทรกซ้อนอย่างเป็นระบบตั้งแต่ระยะต้นในผู้ป่วยเด็กและวัยรุ่น ทั้งในระดับหน่วยบริการปฐมภูมิและระดับตติยภูมิ เพื่อชะลอการก้าวหน้าของภาวะแทรกซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เบาหวานชนิดที่ 2 ในเด็กและวัยรุ่น, ภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก, เวลาเริ่มเกิดวิถีการดำเนินโรค, การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขต

Abstract

Youth-onset type 2 diabetes mellitus (T2DM) has emerged as a growing global health concern and is characterized by a more aggressive disease course than adult-onset T2DM. This scoping review aimed to map existing evidence on the timing of onset and trajectories of microvascular complications in youth-onset T2DM. The review was conducted in accordance with the Joanna Briggs Institute methodology and reported following the PRISMA-ScR guidelines. Searches were performed in PubMed/MEDLINE, Scopus, and CINAHL covering publications from 2016 to 2026. A total of 107 records were identified, yielding six longitudinal studies predominantly derived from the TODAY, TODAY2, and SEARCH cohorts that met the inclusion criteria. The review indicates that microvascular complications can manifest as early as the time of diagnosis or within the first 3–5 years of disease onset. Cumulative incidences of diabetic kidney disease (DKD), diabetic retinopathy (DR), and diabetic peripheral neuropathy (DPN) were 54.8%, 51.0%, and 32.4%, respectively, over a mean follow-up of 13.3 years. These complications progress rapidly during adolescence and young adulthood. Trajectory analysis reveals that the early hyperfiltration group exhibits the highest risk of developing albuminuria. These findings address a critical knowledge gap regarding the time-to-complication and disease trajectory in youth-onset T2DM. The results further support the pivotal role of nurses in implementing systematic, proactive screening from the early stages of disease, and underscore the need for evidence-based clinical guidelines for complication surveillance in primary and tertiary healthcare settings.

Keywords: Youth-onset type 2 diabetes, Microvascular complications, Time-to-complication disease, Trajectory scoping review

บทนำ

ปัจจุบันโรคเบาหวานกลายเป็นหนึ่งในปัญหาสุขภาพที่สำคัญและมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในทุกประเทศทั่วโลก โดยในปี ค.ศ. 2021 มีผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกราว 573 ล้านคน และคาดว่าตัวเลขนี้จะเพิ่มสูงถึง 783 ล้านคนภายในปี ค.ศ. 2045 [1] อย่างไรก็ตามสิ่งที่น่ากังวลคือโรคนี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ในผู้ใหญ่อีกต่อไป ข้อมูลจากการเฝ้าระวังในประเทศรายได้สูงพบว่า อุบัติการณ์ของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในเด็กและวัยรุ่น (type 2 diabetes mellitus; T2DM) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 5 ต่อปีในช่วงปี ค.ศ. 2002–2018 [2] แนวโน้มดังกล่าวสอดคล้องกับวิกฤตโรคอ้วนในเด็กที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้น ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก พบว่า ในปี ค.ศ. 2022 เด็กและวัยรุ่นอายุ 5–19 ปี มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มากกว่า 390 ล้านคน และในจำนวนนี้ราว 160 ล้านคนอยู่ในเกณฑ์โรคอ้วน โดยสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8 ในขณะที่ปี ค.ศ. 1990 เป็นร้อยละ 20 ในปี ค.ศ. 2022 [3] แม้โรคอ้วนจะไม่ใช่สาเหตุโดยตรงของ T2DM แต่เป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นภาวะดื้อต่ออินซูลินและเร่งให้เซลล์เบต้าในตับอ่อนเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด T2DM ในวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญ [4] สำหรับประเทศไทย แม้ข้อมูลระดับประชากรยังมีอยู่จำกัด แต่รายงานจากโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและฐานข้อมูลเวชระเบียนชี้ให้เห็นว่า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในเด็กและวัยรุ่นมี

สัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพบถึงร้อยละ 18 ของผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยก่อนอายุ 18 ปี [5, 6] และหากแนวโน้มโรคอ้วนในเด็กไทยยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง [7] ก็มีความเป็นไปได้สูงที่ภาระโรคนี้จะสูงขึ้นอีกในทศวรรษข้างหน้า

หลักฐานเชิงประจักษ์ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มต้นในวัยเด็กและวัยรุ่น (youth-onset type 2 diabetes; youth-onset T2DM) มิได้เป็นเพียงรูปแบบของเบาหวานในผู้ใหญ่ที่เกิดขึ้นเร็วกว่า หากแต่เป็นโรคที่มีลักษณะฟีโนไทป์ที่มีความรุนแรงและรุดหน้าเร็ว (aggressive phenotype) อย่างชัดเจน โดยมีการเสื่อมถอยของหน้าที่เซลล์เบต้าและภาวะดื้อต่ออินซูลินที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรงเมื่อเทียบกับ adult-onset T2DM ซึ่งนำไปสู่การไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์เป้าหมายตั้งแต่ระยะต้นของโรค [4, 1] พยาธิสภาพดังกล่าวส่งผลให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดล้มเหลวตั้งแต่ระยะต้นของโรค และนำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กภายในระยะเวลาเพียงไม่กี่ปีหลังการวินิจฉัย โดยข้อมูลจากการติดตามระยะยาวของโครงการ TODAY (Treatment Options for Type 2 Diabetes in Adolescents and Youth) และ TODAY2 แสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยมากกว่าครึ่งหนึ่งเกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อยหนึ่งระบบภายใน 13–15 ปีหลังการวินิจฉัย [8]

ปัจจัยสำคัญที่เร่งให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็กตั้งแต่ระยะต้น เกี่ยวข้องกับการสูญเสียหน้าที่ของเซลล์เบต้าเป็นจุดเริ่มต้น โดยเมื่อเซลล์เบต้าทำงานลดลง ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) จะสูงขึ้นตามมาและนำไปสู่ความเสียหายต่อหลอดเลือดขนาดเล็กผ่านกลไกหลายทาง ทั้งภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) การอักเสบเรื้อรังระดับต่ำ (low-grade chronic inflammation) และความผิดปกติของเยื่อบุผนังหลอดเลือด (endothelial dysfunction) [9, 10] โดยกลไกเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้แก่ โรคไตจากเบาหวาน (diabetic kidney disease; DKD) โรคจอประสาทตาเสื่อมจากเบาหวาน (diabetic retinopathy; DR) และโรคเส้นประสาทเสื่อมจากเบาหวาน (diabetic neuropathy; DPN) [9, 11] ในขณะเดียวกัน เด็กและวัยรุ่นที่เป็น T2DM มักมีโรคร่วมทางเมตาบอลิซึมและหัวใจร่วมด้วย เช่น ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดผิดปกติ และโรคไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากแอลกอฮอล์ (NAFLD) ซึ่งล้วนทำหน้าที่เป็นตัวเร่ง (risk amplifier) ให้ภาวะแทรกซ้อนเกิดเร็วและรุนแรงขึ้น [8, 12] ด้วยความซับซ้อนของปัจจัยเหล่านี้ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับ "เวลาเริ่มเกิดภาวะแทรกซ้อน" (time-to-complication) และวิถีการดำเนินโรค (disease trajectory) จึงไม่อาจพิจารณาแยกจากกันได้ [12] แต่ในทางปฏิบัติ หลักฐานที่มีอยู่ยังกระจัดกระจายและไม่เป็นระบบ แต่ละการศึกษาใช้ตัวชี้วัดและนิยามภาวะแทรกซ้อนต่างกัน ทำให้การเปรียบเทียบข้ามการศึกษาทำได้ยากในทางปฏิบัติ

ขณะเดียวกัน การรายงานโรคร่วมในงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่เป็นระบบ และขาดการเชื่อมโยงเชิงสังเคราะห์กับรูปแบบวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในลักษณะของการทำแผนที่หลักฐาน (evidence mapping) ที่ครอบคลุม [9, 12] ดังนั้น การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขต (scoping review) จึงเหมาะสมในการจัดระบบองค์ความรู้ที่กระจัดกระจาย โดยการทำแผนที่หลักฐาน (evidence map) และการจัดกลุ่มผลลัพธ์ตามเวลาและวิถีการดำเนินโรค เพื่อให้เกิดความเข้าใจเชิงโครงสร้างว่าภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กใน youth-onset T2DM เกิดขึ้นเมื่อไร ก้าวหน้าอย่างไร และมีช่องว่างองค์ความรู้ใดบ้างที่ควรพัฒนาในอนาคต

ในมุมมองของการพยาบาล การดูแลเด็กและวัยรุ่นที่เป็น T2DM มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในระยะยาว ทั้งในระดับผู้ป่วยและครอบครัว พยาบาลจึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินความเสี่ยง การจัดการรายกรณี (case management) การให้คำปรึกษา และการติดตามการคัดกรองภาวะแทรกซ้อน เพื่อชะลอการดำเนินโรคและป้องกันการเข้าสู่ระยะรุนแรง ผลการทบทวนวรรณกรรมนี้มุ่งสร้างข้อเสนอแนะต่อระบบการพยาบาลในการคัดกรองและติดตามในสถานบริการสุขภาพอย่างเป็นระบบและมีหลักฐานสนับสนุน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำแผนที่หลักฐานเกี่ยวกับชนิดของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มเป็นในเด็กและวัยรุ่น

2. เพื่อสรุปเวลาเริ่มเกิดภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก ได้แก่ อายุ ระยะเวลาหลังวินิจฉัย และอุบัติการณ์สะสม

3. เพื่อสังเคราะห์ตัวชี้วัดและรูปแบบวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก

4. เพื่อระบุโรคร่วมและปัจจัยร่วมที่ศึกษา ได้แก่ โรคไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากแอลกอฮอล์ (non-alcoholic fatty liver disease; NAFLD) ความดันโลหิตสูง (hypertension; HT) และภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia; DLP) พร้อมทั้งประเมินระดับความสมบูรณ์ของหลักฐานที่มีอยู่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดังกล่าวกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก

คำถามการทบทวน

RQ1: ภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กที่รายงานใน youth-onset T2DM มีชนิดใดบ้าง และมีนิยามหรือเครื่องมือวัดอย่างไร?

RQ2: มีการรายงานเวลาเริ่มเกิดภาวะแทรกซ้อน (time-to-complication) อย่างไร และภาวะแทรกซ้อนเริ่มปรากฏในช่วงเวลาใด?

RQ3: มีการรายงานวิถีการดำเนินโรคและความก้าวหน้า (trajectory/progression) ด้วยตัวชี้วัดใด และสะท้อนรูปแบบความก้าวหน้าอย่างไร?

RQ4: โรคไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากแอลกอฮอล์ ความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และปัจจัยร่วมอื่น มีความสัมพันธ์กับการเกิดเร็วหรือก้าวหน้าเร็วของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กมากน้อยเพียงใด และหลักฐานที่มีอยู่มีความสมบูรณ์เพียงใด?

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการศึกษา

การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขต (scoping review) ดำเนินการตามแนวทางของ Joanna Briggs Institute (JBI) Evidence Synthesis Manual ซึ่งเป็นกรอบมาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การกำหนดคำถามการวิจัย การระบุแหล่งข้อมูล การคัดเลือกงานวิจัย ไปจนถึงการสังเคราะห์หลักฐาน เพื่อให้สามารถสำรวจขอบเขตขององค์ความรู้ แนวคิดสำคัญ และช่องว่างของงานวิจัยในประเด็นที่ยังมีความหลากหลายของหลักฐานได้อย่างเหมาะสม [13] นอกจากนี้ การรายงานผลการทบทวนวรรณกรรมดำเนินการตามแนวทาง Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) เพื่อให้กระบวนการคัดเลือก การสังเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลการศึกษาเป็นไปอย่างโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา [14]

2. กรอบการทบทวนตาม PCC

Population (P): เด็กและวัยรุ่นที่วินิจฉัย T2DM ก่อนอายุ 20 ปี

Concept (C): microvascular complications ได้แก่ kidney disease/nephropathy, retinopathy และ neuropathy โดยพิจารณาผลลัพธ์ด้านเวลาเริ่มเกิด และ/หรือวิถีการดำเนินโรค

Context (C): ทุกบริบทของระบบบริการสุขภาพและทุกประเทศ

หมายเหตุ: โรคไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากแอลกอฮอล์ ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ถูกจัดเป็นโรคร่วม (comorbidities/ covariates) ไม่ใช่ผลลัพธ์ภาวะแทรกซ้อนหลัก

3. เกณฑ์การคัดเลือกแหล่งข้อมูล

เกณฑ์คัดเข้า: (1) งานวิจัยฉบับเต็ม (full-text); (2) กลุ่มตัวอย่างเป็น youth-onset T2DM (วินิจฉัย <20 ปี) หรือมี subgroup <20 ปีที่แยกผลได้; (3) รายงานภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กอย่างน้อย 1 รายการ พร้อมข้อมูล time-to-complication และ/หรือตัวชี้วัดความก้าวหน้า; และ (4) รูปแบบงานวิจัยเป็น cohort, registry-based study, cross-sectional, case-control หรือการทดลองที่มี outcome ดังกล่าว

เกณฑ์คัดออก: (1) เป็น T1DM/MODY/secondary diabetes ที่ไม่สามารถแยกผล T2DM ได้; (2) ไม่รายงานภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก หรือไม่มีข้อมูลที่สะท้อน time-to หรือ progression; (3) เป็นบทความความคิดเห็น บทบรรณาธิการ หรือไม่มีข้อมูลเชิงประจักษ์; และ (4) รายงานซ้ำซ้อน (duplicate publication)

4. แหล่งข้อมูลและการสืบค้น

สืบค้นจากฐานข้อมูล PubMed/MEDLINE, Scopus และ CINAHL ในช่วงปี ค.ศ. 2016–2026 รวมถึงการสืบค้นย้อนรอยจากรายงานเอกสารอ้างอิง (reference list screening) และการสืบค้นจากการอ้างอิง (citation tracking) เพื่อเพิ่มความครอบคลุม ตัวอย่างคำค้น (PubMed): ("type 2 diabetes mellitus"[MeSH] OR "type 2 diabetes" OR T2DM) AND ("Child"[Mesh] OR "Adolescent"[Mesh]) AND ("Diabetic Nephropathies"[Mesh] OR "Diabetic Retinopathy"[Mesh] OR "Diabetic Neuropathies"[Mesh]) AND ("Time Factors"[Mesh] OR "Disease Progression"[Mesh] OR longitudinal)

หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้จำกัดปีที่ตีพิมพ์เผยแพร่ระหว่าง ค.ศ. 2016–2026 ส่งผลให้จำนวนบทความใน PubMed ลดลงเหลือ 28 รายการ Scopus 42 รายการ และ CINAHL 13 รายการ รวมรายการที่มีบทคัดย่อและเข้าถึงได้ฉบับเต็มจำนวน 83 รายการ

5. กระบวนการคัดกรอง

นำผลลัพธ์ทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรมจัดการบรรณานุกรม ตัดรายการซ้ำ จากนั้นคัดกรอง 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) คัดกรองชื่อเรื่อง/บทคัดย่อ และ (2) ประเมินฉบับเต็มตามเกณฑ์คัดเข้า–คัดออก ผู้ประเมินอย่างน้อย 2 คนคัดกรองอย่างเป็นอิสระ หากไม่ตรงกันจะอภิปรายร่วมกัน หรือใช้ผู้ประเมินคนที่ 3 ตัดสิน พร้อมบันทึกเหตุผลการคัดออกฉบับเต็มตาม PRISMA-ScR

การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตตามกรอบ JBI มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทำแผนที่หลักฐาน (evidence mapping) มิใช่การประเมินคุณภาพเพื่อสรุปข้อแนะนำเชิงปฏิบัติ (clinical recommendation) จึงไม่ได้ดำเนินการประเมินคุณภาพบทความอย่างเป็นทางการตาม JBI Appraisal Checklist อย่างไรก็ตาม บทความที่คัดเข้าทุกเรื่องเป็นการศึกษาเชิงติดตามระยะยาวที่ผ่านกระบวนการ peer-review จากวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล

6. การสกัดข้อมูล

สกัดข้อมูลด้วยแบบฟอร์มมาตรฐาน ครอบคลุม (1) ลักษณะการศึกษา ได้แก่ ผู้แต่ง ปี ประเทศ และรูปแบบงานวิจัย; (2) ประชากรและนิยามT2DM; (3) ภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก: นิยาม วิธีวัด และ staging; (4) time-to metrics: age at onset, years since diagnosis, cumulative incidence; (5) progression metrics: stage change, eGFR slope, repeated measures; และ (6) โรคร่วม/ปัจจัยร่วม ได้แก่ NAFLD, HT, DLP, BMI, HbA1c และการรักษา

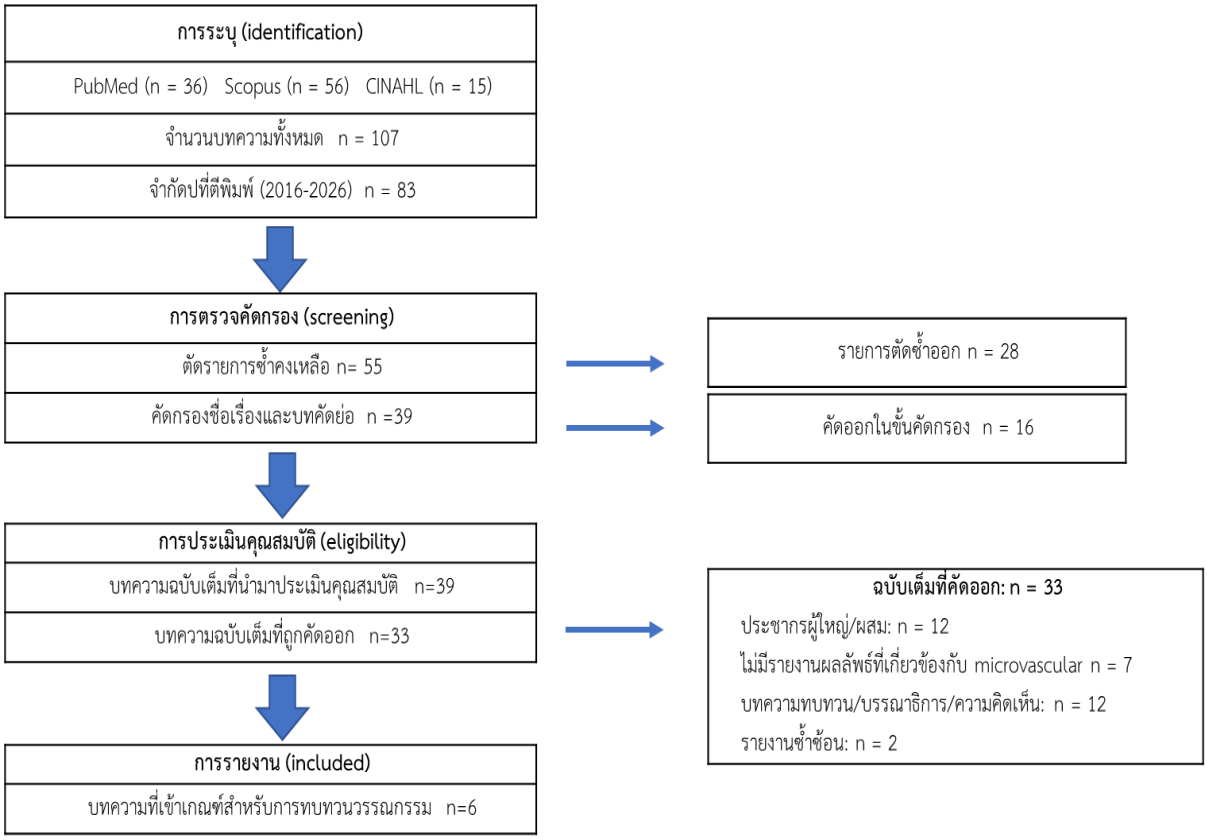
7. การสังเคราะห์ข้อมูล

สังเคราะห์ข้อมูลแบบพรรณนาเชิงเนื้อหา (descriptive synthesis) และจัดทำ (1) evidence map ตามมิติ RQ1–RQ4; (2) ตารางสรุป time-to-complication; (3) ตารางสรุป trajectory/progression; และ (4) gap analysis ของหลักฐาน

ผลการศึกษา

1. ผลการสืบค้นและการคัดเลือกบทความ

ผลการสืบค้นจากฐานข้อมูล PubMed, Scopus และ CINAHL ได้เอกสารทั้งหมดจำนวน 107 รายการ หลังจำกัดช่วงปีพิมพ์ ค.ศ. 2016–2026 เหลือ 83 รายการ หลังจากตัดรายการซ้ำออกคงเหลือ 55 รายการ จากนั้นดำเนินการคัดกรองชื่อเรื่องและบทคัดย่อ เหลือบทความฉบับเต็มที่นำมาประเมินคุณสมบัติจำนวน 39 รายการ เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกอย่างละเอียด พบว่ามีบทความที่เข้าเกณฑ์สำหรับการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้ จำนวน 6 รายการ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 PRISMA-ScR Flow Diagram

2. ลักษณะโดยรวมของแหล่งหลักฐาน

หลังการคัดกรองบทความฉบับเต็มตามเกณฑ์ที่กำหนด พบว่างานวิจัยจำนวน 6 เรื่อง ผ่านเกณฑ์คัดเข้า ซึ่งเป็นการศึกษาในเด็กและวัยรุ่นที่เริ่มเป็น T2DM ก่อนอายุ 20 ปี ใช้การติดตามระยะยาว และรายงานภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาจากโครงการ TODAY และ TODAY2 ซึ่งติดตามกลุ่มผู้ป่วยตั้งแต่วัยรุ่นเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น ระยะเวลาการติดตามตั้งแต่ 3 ปี ถึงมากกว่า 15 ปี บทความที่ถูกคัดออกส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในผู้ใหญ่ การศึกษาแบบภาคตัดขวาง หรือบทความทบทวนวรรณกรรมที่ไม่รายงานผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะของการศึกษา (characteristics of included studies)

ผู้แต่ง /ปีที่ศึกษา ประเทศ/ รูปแบบ)	กลุ่มตัวอย่าง	Microvascular Outcomes: นิยาม/ วิธีวัด	Time-to metrics: Onset/standardized prevalence	Progression / Trajectory metrics	โรคร่วม/ ปัจจัยร่วม	ข้อจำกัด สำคัญ
Bjornstad et al. [15] USA, prospective cohort (TODAY)	-Youth-onset; T2DM อายุ 12–17 ปี; วินิจฉัยตามเกณฑ์ ADA ระยะเวลาป่วย ≤2 ปี ณ. Baseline; n = 532	DKD: hyperfiltration eGFR ≥140 mL/min/ 1.73 m² (≥99th percentile เทียบ NHANES); albuminuria UACR ≥30 µg/mg ต่อเนื่อง ≥3 ปี	-Hyperfiltration 7.0%⟶13.3% ใน 5 ปี (CI 5.0%); albuminuria 6%⟶18% ใน 5 ปี (CI 13.4%)	ความเสี่ยง hyperfiltration เพิ่ม 8%/10% eIS ลด (p=0.01); albuminuria สัมพันธ์ HbA1c ไม่สัมพันธ์ eIS	-Insulin resistance (eIS ต่ำ), HbA1c สูง, BMI, HT, เชื้อชาติ/ชาติพันธุ์	ประชากรจาก USA เท่านั้น; ระยะติดตาม 5 ปี; ไม่ครอบคลุม DR/DPN
Bjornstad et al. [9] USA, prospective cohort (TODAY)	-Youth-onset T2DM อายุ 12–17 ปี วินิจฉัยตาม เกณฑ์ ADA ระยะเวลาป่วย <2 ปี ณ baseline; n ≈ 539	DKD: UACR ≥30 mg/g; eGFR จาก serum creatinine และ cystatin C	-UAE 6.1%⟶18.0% ใน ~5–7 ปี; CI UAE 13.4%	SUA สูงทำนาย UAE ในอนาคต (HR 1.24/ SUA 1 mg/dL); -SUA เพิ่มเสี่ยง HT (HR 1.19)	SUA สูง, HT, HbA1c, BMI/ โรคอ้วน	-ประชากรจาก USA เท่านั้น; -วิเคราะห์เฉพาะ DKD
TODAY Study Group [7] USA, Multicenter Prospective Cohort (TODAY/TODAY2)	-Youth-onset T2DM อายุ 10–17 ปี; n = 500; ระยะเวลาป่วย <2 ปี ณ baseline	-DKD: UACR ≥30 mg/g; -DR: ETDRS grade ≥20; DPN: MNSI-E >2	-ติดตาม 13.3 ปี: DKD 54.8%, DR 51.0%, DPN 32.4%	-60.1% มี ≥1 ระบบ; 28.4% มี ≥2 ระบบ clustered progression)	- HbA1c สูง, HT (67.5%), dyslipidemia (51.6%), -เชื้อชาติกลุ่มน้อย	-ไม่มี control group; USA เท่านั้น
Jensen et al. [16] USA, prospective cohort (SEARCH Study)	-Youth-onset T2DM 447 ราย จำแนกชนิดเบาหวานตาม clinician diagnosis ภายใน 6 เดือนหลังวินิจฉัย; วินิจฉัย <20 ปี	-DR: non-mydriatic fundus camera; grading ตาม ETDRS; นิยาม DR = mild NPDR ขึ้นไป	-ระยะเวลาป่วยเฉลี่ย 7.5 ปี (1st) และ12.4ปี (2nd); -DR 31.0% ⟶ 55.7%	- 41.3% ลุกลาม ≥1 stage ใน ~4.4 ปี; regression พบน้อย ~5.0%	-HbA1c สูง (baseline และ AUC), HT, BMI z-score, เชื้อชาติกลุ่มน้อย	วิเคราะห์เฉพาะ DR ประชากร USA เท่านั้น
El Ghormli et al. [12] USA, Longitudinal cohort with trajectory modeling (TODAY)	-T2DM <18 ปี; n = 377; ติดตาม ≥10 ปี; eGFR เริ่มต้นเฉลี่ย ~120 mL/min/ 1.73 m²	-DKD: eGFR (FAS equation) และ UACR; -hyperfiltration จากค่า eGFR สูงสุดระหว่างติดตาม	-Hyperfiltration ตั้งแต่ต้น -albuminuria เกิดภาย ในไม่กี่ปีหลังวินิจฉัย	-5 eGFR trajectory classes: -กลุ่ม eGFR เพิ่มต่อเนื่อง (~10%) มี albuminuria สูงสุด (~61% ใน 10 ปี)	HbA1c, เพศหญิง, เชื้อชาติฮิสแปนิก สัมพันธ์กับ trajectory รุนแรง	-วิเคราะห์ฉพาะ DKD; ประชากร USA เท่านั้น

ผู้แต่ง /ปีที่ศึกษา ประเทศ/ รูปแบบ)	กลุ่มตัวอย่าง	Microvascular Outcomes: นิยาม/ วิธีวัด	Time-to metrics: Onset/standardized prevalence	Progression / Trajectory metrics	โรคร่วม/ ปัจจัยร่วม	ข้อจำกัด สำคัญ
Fridman et al. [17] USA, Nested case–control (TODAY)	Youth-onset T2DM; n = 100 (50 DN, 50 ไม่มี DN); วินิจฉัย <18 ปี	Peripheral neuropathy: MNSI-E >2; Autonomic neuropathy: HRV (heart rate variability) หมายเหตุ: การศึกษานี้ใช้คำย่อ DN (diabetic neuropathy) แทน DPN	Plasma NfL สูงขึ้นล่วงหน้า ~4 ปี ก่อนตรวจพบ DN ทางคลินิก	NfL เพิ่ม 2 เท่า ⟶ เสี่ยง DN เพิ่ม 2.86 เท่า (95% CI 1.30–6.33; p = 0.0046)	HbA1c (r = 0.48), LDL (r = 0.30); ความสัมพันธ์เชิงลบกับ HRV	n ขนาดเล็ก (50 cases vs 50 controls); เป็น nested case-control ไม่ใช่ cohort; ประชากร USA เท่านั้น

หมายเหตุ: ADA = American Diabetes Association; AUC = area under the curve; CI = cumulative incidence; DKD = diabetic kidney disease; DN = diabetic neuropathy; DPN = diabetic peripheral neuropathy; DR = diabetic retinopathy; eGFR = estimated glomerular filtration rate; eIS = estimated insulin sensitivity; ETDRS = Early Treatment Diabetic Retinopathy Study; FAS = full age spectrum; HbA1c = glycated hemoglobin; HR = hazard ratio; HRV = heart rate variability; HT = hypertension; MNSI-E = Michigan Neuropathy Screening Instrument–Examination; NfL = neurofilament light chain; NPDR = non-proliferative diabetic retinopathy; SUA = serum uric acid; T2DM = type 2 diabetes mellitus; UACR = urine albumin-to-creatinine ratio; UAE = urinary albumin excretion

3. แผนที่หลักฐานเกี่ยวกับชนิดภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กใน youth-onset T2DM หลักฐานจากงานวิจัยที่รวบรวมได้ในการทบทวนครั้งนี้แสดงให้เห็นตรงกันว่า ภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในผู้ป่วย youth-onset T2DM เกิดขึ้นเร็วและมีแนวโน้มลุกลามอย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมภาวะแทรกซ้อนหลัก 3 ระบบ ได้แก่ ไต จอประสาทตา และระบบประสาท ในจำนวนนี้ DKD มีหลักฐานรองรับมากที่สุด โดยปรากฏใน 4 จาก 6 การศึกษา ขณะที่ DR และ DPN มีหลักฐานรองรับเท่ากันคือ 2 การศึกษา และมีเพียงการศึกษาเดียว [8] ที่ครอบคลุมภาวะแทรกซ้อนทั้ง 3 ระบบด้วยระเบียบวิธีที่เทียบเคียงกันได้

3.1 โรคไตจากเบาหวาน (diabetic kidney disease: DKD) โรคไตจากเบาหวานเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่ม microvascular complications ของ youth-onset T2DM และมีหลักฐานว่าความผิดปกติของไตเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ระยะต้นของโรค การศึกษาจากโครงการ TODAY รายงานว่าภาวะการกรองของไตสูงผิดปกติ (hyperfiltration) พบได้ตั้งแต่ช่วงใกล้การวินิจฉัย โดยเพิ่มจากร้อยละ 7.0 ที่ baseline เป็นร้อยละ 13.3 ภายใน 5 ปี [12, 15] ขณะที่อุบัติการณ์ของอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ (albuminuria) เพิ่มจากร้อยละ 6 เป็นร้อยละ 18 ในช่วงเวลาเดียวกัน และมีอุบัติการณ์สะสมเกินร้อยละ 50 เมื่อระยะเวลาป่วยยาวนานกว่า 10–15 ปี [8]

3.2 โรคจอประสาทตาเสื่อมจากเบาหวาน (diabetic retinopathy: DR) เบาหวานขึ้นจอประสาทตาเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นชัดเจนเมื่อผู้ป่วย youth-onset T2DM เข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น การศึกษาจาก SEARCH for Diabetes in Youth Study รายงานว่าความชุกของ DR เพิ่มจากร้อยละ 31.0 เมื่อระยะเวลาป่วยเฉลี่ย 7.5 ปี เป็นร้อยละ 55.7 เมื่อระยะเวลาป่วยเฉลี่ย 12.4 ปี และร้อยละ 40 ของผู้ป่วยมีการลุกลามของระดับความรุนแรงอย่างน้อยหนึ่งระดับภายในช่วงติดตาม 4–5 ปี ซึ่งสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีและความดันโลหิตที่สูงขึ้น [16]

3.3 โรคเส้นประสาทจากเบาหวาน (diabetic neuropathy) ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทครอบคลุมทั้งโรคเส้นประสาทส่วนปลาย (diabetic peripheral neuropathy: DPN) และโรคเส้นประสาทอัตโนมัติของหัวใจ (cardiac autonomic neuropathy: CAN) หลักฐานจากโครงการ TODAY และ TODAY2 แสดงให้เห็นว่า

ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทตรวจพบได้ตั้งแต่ช่วงรอยต่อสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น หลังระยะเวลาป่วยประมาณ 7–10 ปี และเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตามระยะเวลาป่วย [8] นอกจากนี้ งานวิจัยแบบ nested case–control จากโครงการ TODAY พบว่าระดับ plasma neurofilament light chain (NfL) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้การบาดเจ็บของเส้นประสาท มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นล่วงหน้าก่อนการตรวจพบ DPN ทางคลินิกได้หลายปี [17] ผลดังกล่าวสนับสนุนว่าความเสียหายของระบบประสาทเริ่มดำเนินการในระดับโครงสร้างก่อนปรากฏอาการทางคลินิก

4. อุบัติการณ์สะสมและพลวัตของการดำเนินโรค (time-to-complication & progression)

4.1 หลักฐานจากโครงการ TODAY ชี้ให้เห็นว่าภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก โดยเฉพาะ DKD สามารถเริ่มปรากฏได้ตั้งแต่ช่วงใกล้เคียงการวินิจฉัยหรือภายใน 3–5 ปีแรกหลังเริ่มป่วย [9,15] สะท้อนว่า youth-onset T2DM มีพยาธิสภาพของหลอดเลือดจุลภาคที่ก่อตัวเร็วกว่าผู้ป่วยที่เริ่มป่วยในวัยผู้ใหญ่อย่างชัดเจน ซึ่งมักใช้เวลาหลายสิบปีก่อนปรากฏภาวะแทรกซ้อนทางคลินิก

4.2 ผลการติดตามจาก TODAY Study Group ซึ่งติดตามผู้ป่วยที่วินิจฉัยในช่วงอายุ 10–17 ปี เป็นเวลาเฉลี่ย 13.3 ปี พบอุบัติการณ์สะสมของ DKD ร้อยละ 54.8 DR ร้อยละ 51.0 และ DPN ร้อยละ 32.4 [8] สะท้อนว่าภาระโรคสะสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาการดำเนินโรค

4.3 การกระจุกตัวของภาวะแทรกซ้อน ข้อมูลจากโครงการ TODAY2 ยืนยันว่าภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กมักเกิดร่วมกันเป็นกลุ่มมากกว่าเกิดแยกเดี่ยว โดยร้อยละ 60.1 ของผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อยหนึ่งระบบ และร้อยละ 28.4 มีตั้งแต่สองระบบขึ้นไปภายในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น [8] รูปแบบนี้สะท้อนการดำเนินโรคแบบ "clustered progression" ที่เชื่อมโยงระหว่างไต จอประสาทตา และระบบประสาท สอดคล้องกับรูปแบบ eGFR trajectory ที่มีความเสี่ยงสูง

5. รูปแบบวิถีการดำเนินโรคและตัวบ่งชี้พยากรณ์โรค (trajectory & prognostic metrics) การดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในผู้ป่วย youth-onset T2DM มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (heterogeneity) และไม่ได้ดำเนินไปแบบเส้นตรง หากประกอบด้วยรูปแบบการเปลี่ยนแปลงหลายลักษณะที่สะท้อนความแตกต่างของความเสี่ยงและกลไกการดำเนินโรคในแต่ละบุคคล

5.1 eGFR trajectories และความเสี่ยงต่อ albuminuria การวิเคราะห์แบบ trajectory modeling ในโครงการ TODAY จำแนกเส้นทางการเปลี่ยนแปลงของ eGFR ในผู้ป่วย youth-onset T2DM ได้ 5 รูปแบบหลัก ได้แก่ กลุ่มที่ค่าคงที่ในหลายระดับ กลุ่มที่ลดลงต่อเนื่อง และกลุ่มที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่อง (progressive increasing eGFR) ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด [12] กลุ่มหลังนี้สะท้อนภาวะ glomerular hyperfiltration ระยะต้น และมีความเสี่ยงต่อการเกิด albuminuria สูงที่สุด โดยพบอัตราการเกิดสูงถึงร้อยละ 61 ภายใน 10 ปีของการติดตาม เทียบกับกลุ่มที่มีค่า eGFR คงที่ซึ่งมีความเสี่ยงต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ [12] ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า hyperfiltration ในระยะเริ่มต้นมิใช่ภาวะชั่วคราว หากเป็นตัวบ่งชี้ของวิถีการดำเนินโรคไตในระยะยาว

5.2 ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพด้านระบบประสาท (NfL) งานวิจัยแบบ nested case–control จากโครงการ TODAY พบว่าระดับ NfL สามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงได้ล่วงหน้าประมาณ 4 ปี ก่อนการวินิจฉัย DPN ทางคลินิก [17] และการเพิ่มขึ้นของระดับ NfL ทุก 2 เท่า สัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิด DPN เพิ่มขึ้น 2.86 เท่า (95% CI: 1.30–6.33; p = 0.0046) หลังปรับปัจจัยร่วมแล้ว [17] ผลการศึกษานี้สนับสนุนบทบาทของ NfL ในฐานะ predictive biomarker ที่สะท้อนการดำเนินโรคของระบบประสาทได้ตั้งแต่ระยะก่อนแสดงอาการ

6. ปัจจัยสัมพันธ์และโรคร่วม (risk factors & comorbidities) หลักฐานจากการศึกษาติดตามระยะยาวชี้ให้เห็นว่าการเกิดและความก้าวหน้าของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กไม่ได้เกิดจากระดับน้ำตาลในเลือดเพียงปัจจัยเดียว แต่เป็นผลสะสมจากปัจจัยเมตาบอลิกและโรคร่วมหลายประการที่ทำงานร่วมกัน

6.1 การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (glycemic control) การควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีเป็นปัจจัยทำนายที่พบสม่ำเสมอที่สุดในทุกการศึกษาที่คัดเข้า โดยระดับ HbA1c ที่เพิ่มขึ้นทุกร้อยละ 1 สัมพันธ์กับความเสี่ยงที่สูงขึ้นของการเกิด albuminuria และการลดลงของ eGFR ในระยะติดตาม โดยเฉพาะในกลุ่มที่มี HbA1c สูงต่อเนื่องตลอดช่วงวัยรุ่นถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น [8, 12] นอกจากนี้ ภาระ HbA1c สะสมระยะยาว (HbA1c area under the curve) ยังสัมพันธ์กับการลุกลามของ DR และ DPN อย่างมีนัยสำคัญ [16, 17]

6.2 กลุ่มอาการเมตาบอลิกและความดันโลหิตสูง (metabolic syndrome & hypertension) ความดันโลหิตสูงและภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเป็นโรคร่วมที่พบบ่อยในผู้ป่วย youth-onset T2DM และทำหน้าที่เป็นตัวเร่ง (risk amplifier) ของการดำเนินโรคไต ข้อมูลจากโครงการ TODAY2 รายงานว่าผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 67 มีความดันโลหิตสูงและมากกว่าร้อยละ 51 มีภาวะ dyslipidemia ภายในช่วงวัยหนุ่มสาว [8]

6.3 ตัวทำนายใหม่และโรคร่วมที่กำลังได้รับความสนใจ หลักฐานเชิงประจักษ์เริ่มชี้ให้เห็นบทบาทของตัวทำนายทางชีวภาพใหม่ ได้แก่ ระดับกรดยูริกในเลือด (serum uric acid: SUA) ซึ่งการศึกษาจากโครงการ TODAY รายงานว่าระดับ SUA ที่สูงตั้งแต่ช่วงต้นของโรคสามารถทำนายการเกิด albuminuria และความดันโลหิตสูงในระยะติดตามได้อย่างมีนัยสำคัญ [9] ส่วนโรคไขมันพอกตับที่ไม่เกิดจากแอลกอฮอล์ (NAFLD) ถูกกล่าวถึงในฐานะปัจจัยร่วมที่มีแนวโน้มเกี่ยวข้องกับความเสี่ยง แต่ยังไม่มีหลักฐานเชิงปริมาณจากการศึกษาที่คัดเข้าชุดนี้สนับสนุนโดยตรง

หลักฐานที่รวบรวมได้จึงยังไม่เพียงพอในการตอบ RQ4 อย่างสมบูรณ์ ด้วยเหตุผลสองประการ ประการแรก ไม่มีการศึกษาใดออกแบบมาเพื่อทดสอบ NAFLD ในฐานะ independent exposure ต่อ DKD, DR หรือ DPN โดยเฉพาะ NAFLD ถูกรายงานเป็นเพียงตัวแปรร่วมในบางการศึกษา และไม่มีการรายงาน effect size ต่อ microvascular outcomes โดยตรง ประการที่สอง การรายงานความดันโลหิตสูงและ dyslipidemia มีความไม่สม่ำเสมอทั้งในนิยาม วิธีวัด และบทบาทในแบบจำลองสถิติ ทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์ effect size ข้ามการศึกษาได้อย่างมีความหมาย ช่องว่างดังกล่าวถือเป็นหนึ่งในผลลัพธ์สำคัญของการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้

วิจารณ์

การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตครั้งนี้ช่วยทำให้เห็นภาพรวมเชิงโครงสร้างของเวลาเริ่มเกิดและวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กใน youth-onset T2DM อย่างชัดเจน โดยผลการศึกษาที่รวบรวมได้สะท้อนรูปแบบการดำเนินโรคที่มีลักษณะ "เกิดเร็ว ก้าวหน้าเร็ว และเกิดร่วมกันเป็นกลุ่ม" ซึ่งแตกต่างจากเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เริ่มในวัยผู้ใหญ่

ความรุนแรงและการเกิดเร็วของภาวะแทรกซ้อนใน youth-onset T2DM

ผลการศึกษาที่รวบรวมได้สนับสนุนว่า โรคไตจากเบาหวาน (DKD) ซึ่งพบทั้งภาวะ hyperfiltration และ albuminuria ตั้งแต่ระยะต้นหลังการวินิจฉัย [12, 15] สะท้อนพยาธิสภาพก้าวร้าวจากการสูญเสียการทำงานของเซลล์เบต้าและภาวะดื้อต่ออินซูลินที่รุนแรงและเกิดเร็ว เมื่อเทียบกับ adult-onset T2DM [4, 18] สำหรับมิติระยะยาว ภาระโรคสะสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 20–30 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้ป่วยมักเปลี่ยนผ่านระบบการดูแล และมีความเสี่ยงต่อการหลุดจากการดูแลอย่างต่อเนื่อง [19] ประเด็นนี้มีนัยสำคัญต่อการวางระบบการติดตามระยะยาวมากกว่าการดูแลแบบเป็นตอนๆ

รูปแบบวิถีการดำเนินโรค และความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของการดำเนินโรค

ผู้ป่วย youth-onset T2DM ไม่ได้มีเส้นทางการดำเนินโรคแบบเดียวกันทั้งหมด โดยหลักฐานที่ชัดเจนที่สุดพบในระบบไต กลุ่มที่มีภาวะ hyperfiltration ในระยะต้นมักถูกมองว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว อย่างไรก็ตามหลักฐานจากการวิเคราะห์วิถีการดำเนินโรคสนับสนุนว่า hyperfiltration อาจเป็นสัญญาณของเส้นทางการดำเนินโรคไตที่มีความรุนแรงในระยะยาว สอดคล้องกับหลักฐานในผู้ใหญ่ที่รายงานความสัมพันธ์ระหว่าง glomerular hyperfiltration กับความเสี่ยงการเกิด diabetic nephropathy ในอนาคต [20] ในทำนองเดียวกัน ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทแสดงให้เห็น

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตที่เริ่มต้นในระดับโครงสร้างก่อนปรากฏอาการทางคลินิก [17] ซึ่งตอกย้ำว่าการคัดกรองแบบอาศัยอาการเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอในกลุ่มผู้ป่วย youth-onset T2DM

การกระจุกตัวของภาวะแทรกซ้อนและกลไกเชิงระบบ

"การกระจุกตัวของภาวะแทรกซ้อน" (clustering of complications) ซึ่งพบว่า DKD, DR และ DPN มักเกิดร่วมกันมากกว่าการเกิดแยกเดี่ยว [8] สะท้อนกลไกพยาธิสรีรวิทยาร่วม ได้แก่ ความผิดปกติของหลอดเลือดจุลภาค การอักเสบเรื้อรังระดับต่ำ และ hemodynamic stress ที่เกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลินและการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ common soil hypothesis ของ Brownlee ที่เสนอว่าภาวะแทรกซ้อนหลายระบบในเบาหวานมีรากฐานทางพยาธิสรีรวิทยาร่วมกัน [21] และสนับสนุนให้มอง youth-onset T2DM เป็นภาวะโรคเชิงระบบ (systemic disease)

ปัจจัยร่วมและช่องว่างหลักฐาน

HbA1c ที่สูงต่อเนื่อง ความดันโลหิตสูง และ dyslipidemia ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งของการดำเนินโรคไตและระบบประสาทอย่างชัดเจน [8, 9] และระดับ SUA เริ่มได้รับการสนับสนุนเป็น early predictive biomarker สำหรับ DKD [9] อย่างไรก็ตาม สำหรับคำถาม RQ4 ด้านความสัมพันธ์เชิงปริมาณของ NAFLD, HT และ DLP กับ microvascular outcomes ต้องระบุชัดเจนว่าหลักฐานที่รวบรวมได้ในการทบทวนครั้งนี้ยังไม่เพียงพอในการตอบ RQ4 อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากไม่มีการศึกษาใดออกแบบมาเพื่อศึกษาบทบาทของ NAFLD เป็น independent exposure และการรายงาน HT กับ DLP มีความไม่สม่ำเสมอในนิยามและบทบาทในแบบจำลอง ช่องว่างนี้ถือเป็นผลลัพธ์สำคัญที่ควรนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยในอนาคต

ข้อจำกัดด้านการนำผลไปใช้ข้ามบริบท

การศึกษาทั้ง 6 เรื่องที่รวมในการทบทวนครั้งนี้ล้วนดำเนินการในสหรัฐอเมริกา โดยส่วนใหญ่อ้างอิงข้อมูลจากโครงการ TODAY, TODAY2 และ SEARCH ซึ่งมีลักษณะประชากรเฉพาะ ได้แก่ กลุ่มชาติพันธุ์ส่วนน้อย (Hispanic, African American, Native American) ในสัดส่วนสูง รูปแบบโรคอ้วน และระบบบริการสุขภาพแบบอเมริกัน ผู้ป่วย youth-onset T2DM ในเอเชีย รวมถึงประชากรไทย มีลักษณะทางพยาธิสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการสูญเสียการทำงานของเซลล์เบต้าที่มักเกิดขึ้นในระดับค่า BMI ที่ต่ำกว่า และเกณฑ์นิยามโรคอ้วนในเด็กเอเชียมีค่า cut-off ที่แตกต่างจากเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา TODAY และ SEARCH อย่างชัดเจน [22, 23] นอกจากนี้ ค่าอ้างอิงของ eGFR ในเด็กและวัยรุ่นเอเชียอาจมีความแตกต่างจากค่าอ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาดังกล่าว ส่งผลต่อการตีความภาวะ hyperfiltration และ trajectory analysis ดังนั้น การนำข้อค้นพบเกี่ยวกับ time-to-complication และ eGFR trajectory ไปประยุกต์ใช้กับประชากรไทยหรือเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ควรกระทำด้วยความระมัดระวัง และควรได้รับการยืนยันจากการศึกษาในกลุ่มประชากรดังกล่าวโดยตรง

ความสำคัญต่อการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น

ผลการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้มีนัยสำคัญต่อการพยาบาลในหลายมิติ ประการแรก ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าภาวะแทรกซ้อน โดยเฉพาะ DKD สามารถเริ่มเกิดขึ้นภายในไม่กี่ปีหลังการวินิจฉัย นัยดังกล่าวสะท้อนความจำเป็นที่พยาบาลควรมีบทบาทในการคัดกรองภาวะแทรกซ้อนตั้งแต่ระยะต้น โดยพิจารณาการตรวจ UACR และ eGFR อย่างสม่ำเสมอในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงตั้งแต่วัยรุ่นตอนต้น ตั้งแต่ปีแรกหลังวินิจฉัย ทั้งในระดับ รพ.สต. และโรงพยาบาลชุมชน ประการที่สอง ความหลากหลายของรูปแบบความก้าวหน้าของภาวะแทรกซ้อนที่พบจากการวิเคราะห์วิถีการดำเนินโรคชี้ให้เห็นว่า ผู้ป่วย youth-onset T2DM ไม่ได้มีเส้นทางการดำเนินโรคแบบเดียวกัน พยาบาลจึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินความเสี่ยงรายบุคคล การจัดการรายกรณี (case management) และการวางแผนการติดตามที่แตกต่างกันตามระดับความเสี่ยง โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีภาวะ hyperfiltration หรือมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดทางไตอย่างรวดเร็ว ประการที่สาม ในการนำผลการศึกษาไปใช้ในบริบทไทย พยาบาลไม่ควรนำเกณฑ์ cut-off สำหรับ hyperfiltration หรือ albuminuria ที่กำหนดจากประชากรอเมริกันไปใช้โดยตรงโดยไม่มีการปรับเทียบกับค่าอ้างอิงใน

เด็กไทย ควรพิจารณาปัจจัยเฉพาะบริบท เช่น ลักษณะโรคอ้วนในเด็กไทย รูปแบบการบริโภคอาหาร และการเข้าถึงบริการติดตามระยะยาวในระบบสุขภาพไทย ประการที่สี่ ในบริบทของการดูแลระยะยาว พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงการดูแลระหว่างสถานพยาบาล ครอบครัว และชุมชน โดยเฉพาะการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรค การสนับสนุนแรงจูงใจในการดูแลตนเอง และการติดตามพฤติกรรมสุขภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในช่วงเปลี่ยนผ่านจากวัยรุ่นสู่ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มักเกิดการหลุดจากระบบการดูแล

สรุปผล

การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตครั้งนี้ให้ข้อค้นพบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (1) ภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก ใน youth-onset T2DM ครอบคลุมทั้ง DKD, DR และ DPN โดย DKD พบบ่อยที่สุดและมีหลักฐานครอบคลุมที่สุด; (2) ภาวะแทรกซ้อนสามารถเกิดขึ้นได้ภายใน 3–5 ปีแรกหลังวินิจฉัย และมีอุบัติการณ์สะสมเกินร้อยละ 50 ภายใน 13 ปี โดยเฉพาะ DKD และ DR; (3) eGFR trajectory แบบ progressive increasing และระดับ plasma NfL ที่เพิ่มขึ้นก่อนอาการทางคลินิก เป็นตัวบ่งชี้เชิงพยากรณ์ที่สำคัญของการดำเนินโรค; และ (4) หลักฐานด้าน NAFLD, HT และ DLP ในฐานะปัจจัยร่วมที่สัมพันธ์กับ microvascular outcomes ยังไม่สมบูรณ์ และถือเป็นช่องว่างสำคัญสำหรับการวิจัยในอนาคต ทั้งนี้ ผลการศึกษาทั้งหมดมาจากประชากร USA เท่านั้น ซึ่งจำกัดการนำไปประยุกต์ใช้กับบริบทไทยและเอเชียโดยตรง การสังเคราะห์ครั้งนี้มีคุณค่าในการสนับสนุนบทบาทพยาบาลในการคัดกรองภาวะแทรกซ้อนตั้งแต่ระยะต้น ติดตามตามวิถีการดำเนินโรค และจัดการปัจจัยเสี่ยงอย่างเป็นระบบเพื่อชะลอการก้าวหน้าของโรคและเพิ่มคุณภาพชีวิตของเด็กและวัยรุ่น

ข้อจำกัด

การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตครั้งนี้มีข้อจำกัดสำคัญที่ควรพิจารณาในการตีความผลการศึกษา ประการแรก หลักฐานทั้งหมดมาจากการศึกษาในสหรัฐอเมริกา (TODAY/TODAY2 และ SEARCH) ซึ่งมีลักษณะประชากรเฉพาะที่แตกต่างจากประชากรไทยและเอเชียในด้านพันธุกรรม เกณฑ์โรคอ้วน และระบบบริการสุขภาพ ส่งผลให้ความสามารถในการนำไปใช้ข้ามบริบท (cross-context applicability) มีข้อจำกัดอย่างมีนัยสำคัญ ประการที่สอง งานวิจัยที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนจำกัดและส่วนใหญ่เป็นการศึกษาจากโครงการติดตามระยะยาวเพียงไม่กี่โครงการ ประการที่สาม นิยามและวิธีการประเมินภาวะแทรกซ้อนในแต่ละการศึกษายังแตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบผลเชิงปริมาณหรือสังเคราะห์ผลในรูปแบบ meta-analysis ได้ ประการที่สี่ หลักฐานด้าน NAFLD และปัจจัยร่วมยังไม่สมบูรณ์พอในการตอบ RQ4 ประการที่ห้า ภาวะแทรกซ้อนบางระบบ โดยเฉพาะ DPN ยังมีหลักฐานจำกัดเมื่อเทียบกับ DKD และ DR อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดดังกล่าวไม่ลดทอนคุณค่าของการศึกษานี้ในการชี้ให้เห็นรูปแบบเวลาเริ่มเกิดและวิถีการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนใน youth-onset T2DM

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1. ศึกษาการดำเนินโรคของภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็กในผู้ป่วย youth-onset T2DM ในประชากรเอเชีย รวมถึงประชากรไทย โดยใช้การติดตามระยะยาวและ trajectory analysis เพื่อยืนยันและปรับเทียบ eGFR cut-off ที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น

2. ออกแบบการศึกษาที่มี NAFLD เป็น primary exposure เพื่อทดสอบบทบาทของ NAFLD ต่อ DKD, DR และ DPN อย่างเป็นระบบ พร้อม causal inference analysis เพื่อจัดการ confounding จาก glycemic control

3. พัฒนาและตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางไตและระบบประสาทตั้งแต่ระยะต้นสำหรับพยาบาลในสถานบริการสุขภาพไทย รวมถึงศึกษาความเชื่อมโยงของปัจจัยเมตาบอลิกและโรคร่วมในเชิงระบบสำหรับกลุ่มประชากรไทย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

เอกสารอ้างอิง

[1] Magliano DJ, Boyko EJ, IDF Diabetes Atlas Committee. IDF diabetes atlas. 10th ed. International Diabetes Federation; 2022.

[2] Wagenknecht LE, et al. Trends in incidence of youth-onset type 1 and type 2 diabetes in the USA, 2002–18: Results from the SEARCH for Diabetes in Youth study. Lancet Diabetes Endocrinol. 2023;11(4):242–50. doi: 10.1016/S2213-8587(23)00025-6.

[3] World Health Organization. Obesity and overweight (Fact sheet). 2025.

[4] Dabelea D, Stafford JM, Mayer-Davis EJ, D'Agostino R Jr, Dolan L, Imperatore G, et al. Association of type 1 diabetes vs type 2 diabetes diagnosed during childhood and adolescence with complications during teenage years and young adulthood. JAMA. 2017;317(8):825–35. doi: 10.1001/jama.2017.0686.

[5] Likitmaskul S, Kiattisathavee P, Chaichanwatanakul K, Punnakanta L, Angsusingha K, Tuchinda C. Increasing prevalence of type 2 diabetes mellitus in Thai children and adolescents associated with increasing prevalence of obesity. J Pediatr Endocrinol Metab. 2003;16(1):71–7. doi: 10.1515/jpem.2003.16.1.71.

[6] Likitmaskul S, Wacharasindhu S, Rawdaree P, Ngarmukos C, Deerochanawong C, Suwanwalaikorn S, et al. Thailand diabetes registry project: type of diabetes, glycemic control and prevalence of microvascular complications in children and adolescents with diabetes. J Med Assoc Thai. 2006;89 Suppl 1:S10–6.

[7] UNICEF. Obesity exceeds underweight for the first time among school-age children and adolescents in Thailand. United Nations Children's Fund; 2025. Available from: https://www.unicef.org/thailand.

[8] TODAY Study Group, Bjornstad P, Drews KL, Caprio S, Gubitosi-Klug R, Nathan DM, et al. Long-term complications in youth-onset type 2 diabetes. N Engl J Med. 2021;385(5):416–26. doi: 10.1056/NEJMoa2100165.

[9] Bjornstad P, Laffel L, Lynch J, El Ghormli L, Weinstock RS, Tollefsen SE, et al. Elevated serum uric acid is associated with greater risk for hypertension and diabetic kidney diseases in obese adolescents with type 2 diabetes: An observational analysis from the TODAY study. Diabetes Care. 2019;42(6):1120–8. doi: 10.2337/dc18-2147.

[10] Li X, Zou J, Lin A, Chi J, Hao H, Chen H, et al. Oxidative stress, endothelial dysfunction, and N-acetylcysteine in type 2 diabetes mellitus. Antioxid Redox Signal. 2024;40(16-18):968–89. doi: 10.1089/ars.2023.0524.

[11] Yang DR, Wang MY, Zhang CL, Wang Y. Endothelial dysfunction in vascular complications of diabetes: a comprehensive review of mechanisms and implications. Front Endocrinol. 2024;15:1359255. doi: 10.3389/fendo.2024.1359255.

[12] El Ghormli L, Wen H, Uschner D, Haymond MW, Hughan KS, Kutney K, et al. Trajectories of eGFR and risk of albuminuria in youth with type 2 diabetes: Results from the TODAY cohort study. Pediatr Nephrol. 2023;38:4137–44. doi: 10.1007/s00467-023-06044-3.

[13] Joanna Briggs Institute. JBI manual for evidence synthesis. JBI; 2020. Available from: https://jbi.global/evidence-synthesis.

[14] Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467–73. doi: 10.7326/M18-0850.

[15] Bjornstad P, Nehus E, El Ghormli L, Bacha F, Libman IM, McKay S, et al. Insulin sensitivity and diabetic kidney disease in children and adolescents with type 2 diabetes: An observational analysis of data from the TODAY clinical trial. Am J Kidney Dis. 2018;71(1):65–74. doi: 10.1053/j.ajkd.2017.07.015.

[16] Jensen ET, Rigdon J, Rezaei KA, Saaddine J, Lundeen EA, Dabelea D, et al. Prevalence, progression, and modifiable risk factors for diabetic retinopathy in youth and young adults with youth-onset type 1 and type 2 diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth study. Diabetes Care. 2023;46(6):1252–60. doi: 10.2337/dc22-2503.

[17] Fridman V, Sillau S, Ritchie A, Bockhorst J, Coughlan C, Araya P, et al. Plasma neurofilament light chain concentrations are elevated in youth-onset type 2 diabetes and associated with neuropathy. J Peripher Nerv Syst. 2023;28(3):460–70. doi: 10.1111/jns.12575.

[18] Wu Y, Wang Y, Zhang J, Zhang R, Zhao L, Ren H, et al. Early-onset of type 2 diabetes mellitus is a risk factor for diabetic nephropathy progression: a biopsy-based study. Aging. 2021;13(6):8146–54. doi: 10.18632/aging.202624.

[19] Constantino MI, Molyneaux L, Limacher-Gisler F, Al-Saeed A, Luo C, Wu T, et al. Long-term complications and mortality in young-onset diabetes: type 2 diabetes is more hazardous and lethal than type 1 diabetes. Diabetes Care. 2013;36(12):3863–9. doi: 10.2337/dc12-2455.

[20] Tonneijck L, Muskiet MH, Smits MM, van Bommel EJ, Heerspink HJ, van Raalte DH, et al. Glomerular hyperfiltration in diabetes: mechanisms, clinical significance, and treatment. J Am Soc Nephrol. 2017;28(4):1023–39. doi: 10.1681/ASN.2016060666.

[21] Brownlee M. The pathobiology of diabetic complications: a unifying mechanism. Diabetes. 2005;54(6):1615–25. doi: 10.2337/diabetes.54.6.1615.

[22] Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ. 2000;320(7244):1240–3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.

[23] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Lancet. 2004;363(9403):157–63. doi: 10.1016/S0140-6736(03)15268-3.

บทความวิจัย (Research Article)

ประสบการณ์และการรับมือของครูในสถานศึกษาต่อสถานการณ์ฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน: การศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยา

สืบตระกูล ตันตลานุกูล[1*]

Lived experiences of schoolteachers in managing health emergency situations in schools: A phenomenological study

Seubtrakul Tantalanukul[1*]

[1] Boromarajonani College of Nursing Uttaradit, Faculty of Nursing, Praboromarajchanok Institute, Uttaradit 53000, Thailand

[*] Correspondence author, E-mail: seubtrakul@unc.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):94-111.

Received: 23 March 2026; Revised: 3 August 2026; Accepted: 17 August 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพแนวปรากฏการณ์วิทยาเชิงพรรณนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบรรยายและทำความเข้าใจประสบการณ์ชีวิตจริงของครูในโรงเรียน ต่อสถานการณ์ฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลตามคุณสมบัติและแบบลูกโซ่ จากครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ที่เคยเผชิญกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนอย่างน้อย 1 ครั้ง จำนวน 18 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้างรายบุคคล โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นเฉพาะสำหรับการศึกษานี้ และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านด้วยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC = 0.67–1.00) ระยะเวลาสัมภาษณ์เฉลี่ย 56.4 นาที วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการของ Colaizzi 7 ขั้นตอน และตรวจสอบความน่าเชื่อถือตามเกณฑ์ของ Lincoln and Guba ผลการวิจัยพบ 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) ความตื่นตระหนกและความสับสนในช่วงวิกฤต (2) การกระทำโดยสัญชาตญาณและประสบการณ์สะสม (3) ช่องว่างระหว่างความรู้เชิงทฤษฎีกับทักษะเชิงปฏิบัติ (4) สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่และช่องว่างของระบบสนับสนุนในโรงเรียน และ (5) ความต้องการ ปัญหาอุปสรรค และความคาดหวังจากระบบสุขภาพ โครงสร้างพื้นฐานของปรากฏการณ์พบว่าครูถูกวางไว้ในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรกโดยขาดความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ อุปกรณ์ และระบบสนับสนุน แม้จะพบสิ่งสนับสนุนบางประการที่มีอยู่แล้วในระบบปัจจุบันซึ่งควรได้รับการต่อยอด ก่อให้เกิดผลกระทบทางจิตใจที่ยาวนานและความต้องการพัฒนาศักยภาพอย่างเร่งด่วนผ่านโปรแกรมที่ออกแบบโดยพยาบาลฉุกเฉินผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งควรครอบคลุมทักษะการประเมินอาการเบื้องต้นก่อนตัดสินใจ และแนวปฏิบัติด้านความละเอียดอ่อนทางเพศในการปฐมพยาบาลนักเรียนต่างเพศ ข้อค้นพบนี้เป็นรากฐานสำหรับการพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติที่ตรงกับความต้องการจริงของครู และการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยทางสุขภาพในโรงเรียนของประเทศไทย

คำสำคัญ: ประสบการณ์ครู, ภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน, การจัดการสถานการณ์ฉุกเฉิน, ความพร้อมรับมือฉุกเฉิน, ระบบสนับสนุนในโรงเรียน

---

[1] วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก จังหวัดอุตรดิตถ์ 53000 ประเทศไทย

Abstract

This descriptive phenomenological qualitative study aimed to describe and understand the real-life experiences of schoolteachers when facing health emergency situations in schools. Eighteen participants were recruited through qualification-based purposive sampling and chain-referral (snowball) sampling from primary and secondary schools in Uttaradit Province, Thailand, all of whom had encountered at least one health emergency at school. Data were collected through individual semi-structured in-depth interviews, using an interview guide developed specifically for this study and validated for content validity by three experts using the Index of Item-Objective Congruence (IOC = 0.67–1.00), with a mean interview duration of 56.4 minutes. Data analysis followed Colaizzi's seven-step phenomenological method, and trustworthiness was established using Lincoln and Guba's criteria. Five main themes emerged: (1) acute panic and confusion during the crisis; (2) instinct-driven action and accumulated personal experience; (3) the gap between theoretical knowledge and practical skills; (4) existing supports and gaps within the school support system; and (5) needs, obstacles, and expectations toward the healthcare system. The fundamental structure of the phenomenon revealed that teachers are positioned as first responders without adequate preparation in knowledge, skills, equipment, or institutional support, although some existing supports worth building upon were also identified, resulting in prolonged psychological impact and an urgent need for competency development through structured programs designed by emergency nursing specialists, which should incorporate initial assessment skills prior to decision-making and gender-sensitive first-aid guidelines for cross-gender student care. These findings provide a foundational evidence base for developing practice-oriented training programs that genuinely address teachers' needs, and for formulating school health safety policies in the Thai context.

Keywords: Teachers' experience, School health emergency, Emergency situation management, Emergency preparedness, School support systems

บทนำ

โรงเรียนเป็นสภาพแวดล้อมที่เด็กและเยาวชนใช้เวลาส่วนใหญ่ในแต่ละวัน ตลอดช่วงเวลาดังกล่าว นักเรียนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งการบาดเจ็บจากการเล่น การหมดสติจากสาเหตุต่างๆ การชักเนื่องจากโรคลมชัก ภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน รวมถึงการแพ้รุนแรง โดยสาเหตุของภาวะฉุกเฉินเหล่านี้มีความหลากหลายตามช่วงวัย กล่าวคือ นักเรียนระดับประถมศึกษามักประสบปัญหาการบาดเจ็บทางกายภาพจากอุบัติเหตุเป็นหลัก ในขณะที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษามีแนวโน้มเผชิญภาวะฉุกเฉินทางจิตเวชและการใช้สารเสพติดมากกว่า [1] ข้อมูลจากทะเบียนบริการการแพทย์ฉุกเฉินระดับชาติของสหรัฐอเมริกาในช่วงปี ค.ศ. 2018–2022 พบว่าเหตุการณ์ฉุกเฉินทางการแพทย์ในโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 11.3 ของการออกปฏิบัติการฉุกเฉินทั้งหมดในกลุ่มเด็กและเยาวชน จากจำนวนกว่า 506,573 ครั้ง และมากกว่าสองในสามของเหตุการณ์ดังกล่าวนำไปสู่การนำส่งโรงพยาบาล สะท้อนให้เห็นว่าภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในระดับสากล มิใช่เหตุการณ์ที่พบได้นานๆ ครั้ง [1] สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย แม้ยังไม่มีข้อมูลระดับชาติที่ครอบคลุมอุบัติการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนโดยตรง แต่รายงานสถานการณ์การเสียชีวิตจากการบาดเจ็บในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี ของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี พ.ศ. 2558–2562 พบว่ามีจำนวนเฉลี่ยปีละ 1,799 คน หรือประมาณวันละ 5 คน โดยสาเหตุหลักมาจากการบาดเจ็บที่ไม่ตั้งใจ ได้แก่ อุบัติเหตุ

จราจร การจมน้ำ การขาดอากาศหายใจ และไฟฟ้าดูด [2] ในสถานการณ์เช่นนี้ บุคคลที่อยู่ ณ เหตุการณ์คนแรกและมีบทบาทสำคัญที่สุดก่อนที่ทีมบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะมาถึง คือ "ครู" ผู้ซึ่งมีหน้าที่ดูแลนักเรียนตลอดช่วงเวลาในโรงเรียน [3]

แม้ว่าบทบาทดังกล่าวจะมีความสำคัญอย่างยิ่ง แต่หลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งในระดับนานาชาติและในประเทศไทยกลับชี้ให้เห็นถึงช่องว่างที่น่าวิตกในด้านความรู้ ทักษะ และความพร้อมของครูต่อการรับมือกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน จากการศึกษาในกลุ่มครูโรงเรียนประถมศึกษาในภูมิภาคตะวันออกของซาอุดีอาระเบีย จำนวน 371 คน พบว่าครูส่วนใหญ่มีความรู้ด้านการปฐมพยาบาลอยู่ในระดับที่ไม่เพียงพอในหลายสถานการณ์ฉุกเฉินที่สำคัญ และยืนยันว่าการศึกษาภาคบังคับด้านนี้ยังคงขาดแคลนอย่างมีนัยสำคัญในระบบการศึกษา [3] ในทำนองเดียวกัน การศึกษาในกลุ่มครูสตรีในริยาดพบว่า แม้บุคลากรในสถานศึกษาจะตระหนักถึงความสำคัญของการปฐมพยาบาล แต่ความรู้เชิงปฏิบัติในสถานการณ์ฉุกเฉินจริงยังคงอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกี่ยวข้องกับการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน (CPR) และการจัดการภาวะแพ้รุนแรง [4] ผลการวิจัยเหล่านี้สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มครูระดับประถมศึกษาในเมืองเจดดาห์ ซึ่งพบว่าครูที่ไม่เคยผ่านการอบรมปฐมพยาบาลมาก่อนมีคะแนนความรู้ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และส่วนใหญ่รายงานว่าขาดความมั่นใจในการรับมือกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก [5] ช่องว่างด้านความรู้และทักษะดังกล่าวมิใช่เพียงประเด็นเชิงวิชาการ แต่มีความเชื่อมโยงโดยตรงกับผลลัพธ์ทางคลินิกที่รุนแรง กล่าวคือ หลักฐานเชิงประจักษ์ยืนยันว่าความล่าช้าหรือความไม่ถูกต้องของการช่วยเหลือเบื้องต้นโดยผู้พบเห็นเหตุการณ์ (bystander) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการรอดชีวิตและผลลัพธ์ทางระบบประสาทของผู้ป่วย โดยเฉพาะในกรณีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลในเด็ก ซึ่งการได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพจากผู้พบเห็นเหตุการณ์อย่างทันท่วงทีและถูกต้องส่งผลให้อัตราการรอดชีวิตแบบมีระบบประสาทที่ดีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการไม่ได้รับการช่วยเหลือหรือได้รับการช่วยเหลือที่ล่าช้า [6] ดังนั้น ความล้มเหลวของครูในการตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินอย่างทันท่วงทีจึงมิใช่เพียงความบกพร่องเชิงทักษะ แต่อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตและความปลอดภัยของนักเรียน

นอกจากปัญหาด้านความรู้แล้ว ยังมีหลักฐานที่ชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องในระดับระบบและโครงสร้าง กล่าวคือ การศึกษาในกลุ่มครูไอร์แลนด์ จำนวน 587 คน แม้จะพบว่าครูบางส่วนมีความรู้ระดับดี แต่ยังพบช่องว่างที่สำคัญในความเข้าใจเกี่ยวกับการกดหน้าอกที่ถูกต้อง และการรับมือกับภาวะหมดสติ ซึ่งผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าครูที่ผ่านการอบรมมีคะแนนความรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ [7] ยิ่งกว่านั้น รายงานสถานการณ์ฉุกเฉินทางสุขภาพที่เกิดขึ้นในโรงเรียนจากกุมารแพทย์ฉุกเฉินในสหรัฐอเมริกา ยืนยันว่าเหตุการณ์ทางการแพทย์เกิดขึ้นในโรงเรียนเป็นประจำ และความล่าช้าในการตอบสนองเบื้องต้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความรุนแรงของผลลัพธ์ [8] ในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งรวมถึงประเทศไทย ปัญหาดังกล่าวมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น เนื่องจากสัดส่วนพยาบาลต่อโรงเรียนยังคงอยู่ในระดับต่ำ และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่ห่างไกลยังมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาการเข้าถึง การทบทวนวรรณกรรมแบบบูรณาการด้านความพร้อมของพยาบาลในประเทศกำลังพัฒนา รวมถึงประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชี้ให้เห็นว่าการศึกษาและการฝึกอบรมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเสริมสร้างศักยภาพการรับมือกับภาวะฉุกเฉิน ทั้งนี้ในบริบทที่ขาดแคลนบุคลากรสาธารณสุข ครูจึงยิ่งมีบทบาทที่ขาดไม่ได้ในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรก [9] สำหรับโครงสร้างการบริหารจัดการด้านสุขภาพในโรงเรียนของประเทศไทยที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน พบว่าโรงเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดแคลนบุคลากรที่มีวุฒิทางด้านสุขภาพโดยตรง โดยงานอนามัยโรงเรียนมักถูกมอบหมายให้ "ครูอนามัย" หรือ "ครูพยาบาล" ซึ่งเป็นครูที่ไม่มีวุฒิการศึกษาด้านสุขภาพและได้รับมอบหมายงานนี้เพิ่มเติมจากภาระงานสอนตามปกติ ประกอบกับการขาดแนวทางหรือหลักสูตรภาคบังคับด้านการปฐมพยาบาลและการจัดการยาในหลักสูตรผลิตครูของประเทศไทย [10] สอดคล้องกับการศึกษาล่าสุดในครูอนามัยโรงเรียนพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งพบว่าครูอนามัยโรงเรียนมากกว่าสามในสี่ (ร้อยละ 76.3) มีความรู้ด้านการปฐมพยาบาลอยู่ในระดับต่ำ และมีเพียงร้อยละ 0.7 เท่านั้นที่มีความรู้ในระดับสูง โดยกลุ่มที่เคยผ่านการอบรมมาก่อนมีคะแนนความรู้สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เคย

ผ่านการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษานี้ตอกย้ำให้เห็นว่าปัญหาการขาดความพร้อมของครูมิได้จำกัดอยู่เฉพาะบริบทต่างประเทศ แต่เป็นปัญหาเชิงระบบที่เกิดขึ้นจริงในสถานศึกษาของไทยเช่นกัน [11] ในส่วนของการพัฒนาศักยภาพครู การศึกษาแบบ quasi-experimental ในประเทศตุรกี ซึ่งดำเนินการกับครูระดับประถมศึกษา 138 คน พบว่าครูถึงร้อยละ 87 ไม่เคยได้รับการฝึกอบรมด้านการจัดการบาดเจ็บฉุกเฉินมาก่อน และคะแนนความรู้ก่อนการอบรมอยู่ในระดับต่ำมาก อย่างไรก็ตาม หลังจากเข้ารับการอบรม คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่า 2.5 เท่า บ่งชี้ว่าการแทรกแซงด้วยโปรแกรมที่มีโครงสร้างชัดเจนสามารถเปลี่ยนแปลงระดับความพร้อมของครูได้อย่างมีนัยสำคัญ [12]

อย่างไรก็ดี แม้งานวิจัยเชิงปริมาณข้างต้นจะสามารถบ่งชี้ระดับความรู้และทัศนคติของครูได้ในเชิงสถิติ และสามารถยืนยันขนาดของปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม แต่ข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านี้ยังไม่สามารถตอบคำถามเชิงลึกที่จำเป็นต่อการออกแบบโปรแกรมพัฒนาศักยภาพที่ตรงกับความเป็นจริงได้ กล่าวคือ งานวิจัยเชิงปริมาณสามารถบอกได้ว่าครู "รู้มากน้อยเพียงใด" แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อเผชิญเหตุการณ์จริง ครูรู้สึกอย่างไร ตัดสินใจอย่างไรภายใต้ความกดดัน เผชิญอุปสรรคใดในการนำความรู้ไปปฏิบัติจริง และต้องการการสนับสนุนในรูปแบบใดจึงจะสามารถนำไปใช้ได้จริงในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งคำตอบเหล่านี้คือข้อมูลเชิงกระบวนการ (process-level insight) ที่จำเป็นต่อการออกแบบโปรแกรมฝึกอบรมและระบบสนับสนุนที่ตอบสนองต่อประสบการณ์จริงของครู มิใช่เพียงการอบรมตามทฤษฎีที่มีอยู่เดิม ดังนั้น จึงยังขาดการสำรวจเชิงลึกถึง "ประสบการณ์จริงที่ครูมีชีวิตอยู่กับสถานการณ์นั้น" กล่าวคือ งานวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาความรู้สึก การรับรู้ ความกลัว และวิธีการรับมือที่ครูใช้ในขณะที่เผชิญกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนจริงๆ ยังมีจำนวนน้อยมากทั้งในระดับสากลและในประเทศไทย ในขณะที่แนวทางปรากฏการณ์วิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive Phenomenology) ได้รับการยืนยันในวรรณกรรมทางการพยาบาลว่าเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมสำหรับการทำความเข้าใจประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีความหมายเฉพาะของบุคคลในสถานการณ์ที่ยากลำบาก เนื่องจากช่วยให้เข้าถึงมิติเชิงอารมณ์ การรับรู้ และความหมายที่ตัวเลขไม่สามารถถ่ายทอดได้ [13] จังหวัดอุตรดิตถ์ในฐานะที่เป็นจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในพื้นที่กึ่งชนบท ซึ่งมักไม่มีพยาบาลวิชาชีพประจำโรงเรียน และมีระยะทางห่างไกลจากโรงพยาบาล ทำให้ครูต้องแบกรับภาระในการตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพของนักเรียนโดยลำพังในช่วงเวลาวิกฤต บริบทเชิงพื้นที่นี้มีนัยสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากในพื้นที่กึ่งชนบทของจังหวัดอุตรดิตถ์ ระยะเวลาที่หน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉินเดินทางมาถึงโรงเรียนอาจใช้เวลานานกว่าพื้นที่เขตเมือง ส่งผลให้ "หน้าต่างเวลาทอง" (golden period) ในการช่วยเหลือเบื้องต้นตกอยู่ในความรับผิดชอบของครูเกือบทั้งหมด โดยไม่มีบุคลากรทางการแพทย์คอยให้คำปรึกษาหรือสนับสนุน ณ จุดเกิดเหตุ ดังนั้น การศึกษาประสบการณ์และการรับมือของครูในบริบทเฉพาะเช่นนี้จึงมีความสำคัญยิ่ง เพราะจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและรอบด้าน อันเป็นฐานรากของการออกแบบโปรแกรมพัฒนาศักยภาพที่ตรงกับความต้องการจริงของครูในพื้นที่ รวมถึงการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยทางสุขภาพในสถานศึกษาที่มีประสิทธิผลในบริบทของประเทศไทย

วัสดุและวิธีการ

การออกแบบการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพแนวปรากฏการณ์วิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive Phenomenological Research) ที่มีรากฐานทางปรัชญาจากแนวคิดของ Husserl ซึ่งมุ่งทำความเข้าใจปรากฏการณ์ผ่านมุมมองและประสบการณ์จริง ของผู้ที่สัมผัสกับปรากฏการณ์นั้นโดยตรง รูปแบบดังกล่าวถือเป็นแนวทางที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในการวิจัยทางการพยาบาล โดยเฉพาะเมื่อต้องการทำความเข้าใจในเชิงลึกถึงอารมณ์ ความรู้สึก และความหมายที่ผู้ให้ข้อมูลสร้างขึ้นจากประสบการณ์ที่ซับซ้อน [14] ทั้งนี้ ในการดำเนินการวิจัยเชิงปรากฏการณ์วิทยา ผู้วิจัยจำเป็นต้องปฏิบัติกระบวนการ "bracketing" ซึ่งหมายถึงการระงับและตั้งวงเล็บความรู้ล่วงหน้า อคติ และมุมมองส่วนตัวของตนเอง

ไว้ก่อนการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ปรากฏการณ์ที่ศึกษาสามารถแสดงตัวเองผ่านเสียงและประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูลได้อย่างแท้จริง [15]

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยหลัก (ผู้เขียนคนที่ 1) เป็นอาจารย์พยาบาลที่มีประสบการณ์ตรงด้านการพยาบาลฉุกเฉินและการวิจัยเชิงคุณภาพ จึงถือเป็น "เครื่องมือวิจัย" สำคัญในกระบวนการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ก่อนเริ่มดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้บันทึกความรู้ ประสบการณ์ และมุมมองส่วนตัวที่มีต่อประเด็นการรับมือภาวะฉุกเฉินของครูไว้ล่วงหน้าในรูปแบบบันทึกสะท้อนคิด (reflexive journal) และทบทวนบันทึกดังกล่าวซ้ำตลอดกระบวนการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้มุมมองหรือประสบการณ์เดิมของผู้วิจัยเข้าไปครอบงำการตีความประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูล

สถานที่และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ ทั้งโรงเรียนในเขตอำเภอเมืองและโรงเรียนในพื้นที่กึ่งชนบทที่ไม่มีพยาบาลวิชาชีพประจำ โดยเฉพาะโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่มีระยะทางห่างไกลจากสถานพยาบาล ซึ่งเป็นบริบทที่ผู้วิจัยได้อธิบายความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาไว้แล้วในบทนำ โดยเน้นความหลากหลายของบริบทสถานศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสะท้อนความเป็นจริงในพื้นที่

การเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างดำเนินการโดยผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผ่านสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ไปยังผู้บริหารโรงเรียนแต่ละแห่งที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จากนั้นผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้ประสานงานเบื้องต้นเพื่อแนะนำครูที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ ก่อนที่ผู้วิจัยจะติดต่อครูโดยตรงเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและนัดหมายสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ควบคู่กับการสุ่มแบบก้อนหิมะ (Snowball Sampling) โดยภายหลังการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลรายแรกที่ได้รับการแนะนำจากผู้บริหารโรงเรียน ผู้วิจัยขอให้ผู้ให้ข้อมูลแนะนำครูรายอื่นในเครือข่ายที่เคยเผชิญภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนเช่นเดียวกัน เพื่อขยายกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต่อไป ตามที่ได้รับการรับรองในวรรณกรรมว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิจัยเชิงปรากฏการณ์วิทยา เนื่องจากช่วยให้ผู้วิจัยสามารถคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลที่มีประสบการณ์โดยตรง มีความสามารถในการสะท้อนคิด และสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างลึกซึ้ง [13] จำนวนผู้ให้ข้อมูลกำหนดตามหลักการอิ่มตัวของข้อมูล (Data Saturation) ซึ่งหมายถึงจุดที่การสัมภาษณ์รายใหม่ไม่ทำให้เกิดข้อมูลหรือประเด็นใหม่เพิ่มเติมอีกต่อไป คาดว่าจำนวนผู้ให้ข้อมูลอยู่ในช่วง 15–20 คน ทั้งนี้ ขนาดตัวอย่างสุดท้ายจะพิจารณาจากความครบถ้วนและคุณภาพของข้อมูลที่ได้รับ มิใช่จากจำนวนที่ตั้งไว้ล่วงหน้าแต่เพียงอย่างเดียว [16]

ผู้ให้ข้อมูลทั้ง 18 คนในการศึกษานี้เป็นครูผู้สอนที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ดูแลงานอนามัย/ปฐมพยาบาลของโรงเรียน (ในบางแห่งเรียกว่า "ครูอนามัย" หรือ "ครูพยาบาล") ควบคู่กับภาระงานสอนตามปกติ มิได้เป็นบุคลากรที่มีวุฒิทางการพยาบาลหรือสาธารณสุขโดยตรง

เกณฑ์คัดเลือกผู้ให้ข้อมูล

เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ (1) เป็นครูหรือบุคลากรครูที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ (2) เคยเผชิญหรืออยู่ในเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพของนักเรียนหรือบุคคลในโรงเรียนอย่างน้อย 1 ครั้ง (3) ยินดีให้ข้อมูลด้วยความสมัครใจและสามารถสื่อสารภาษาไทยได้ดี

เกณฑ์คัดออก ได้แก่ (1) ครูที่อยู่ในช่วงลาออกจากราชการหรือลาป่วยระยะยาวจนไม่สามารถให้สัมภาษณ์ได้ (2) บุคลากรในโรงเรียนที่แม้ปฏิบัติหน้าที่สอนแต่มีวิชาชีพด้านสุขภาพหรือผ่านการอบรมการช่วยชีวิตขั้นสูง (ACLS/PALS) เนื่องจากประสบการณ์การรับมือภาวะฉุกเฉินของบุคคลกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลจากความรู้เชิงวิชาชีพสุขภาพ ซึ่งอาจแตกต่างจากประสบการณ์ของครูทั่วไปที่ไม่มีพื้นฐานด้านสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลทุกรายที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกยังคงมีสถานะเป็น "ครู" ตามคำนิยามที่ใช้ในการศึกษานี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลเก็บรวบรวมโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบรายบุคคล (Individual In-depth Interview) ผ่านคำถามกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ที่พัฒนาขึ้นเฉพาะสำหรับการศึกษานี้ โดยผู้วิจัยยกร่างคำถามจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของผู้ตอบสนองด่านแรกต่อภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ ร่วมกับประสบการณ์ตรงของผู้วิจัยด้านการพยาบาลฉุกเฉิน จากนั้นจึงนำร่างคำถามไปทดลองสัมภาษณ์ครูที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง (ซึ่งไม่ได้นับรวมเป็นผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาหลัก) จำนวน 2 ราย เพื่อประเมินความเข้าใจของคำถามและปรับถ้อยคำให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง โดยผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการพยาบาลฉุกเฉิน การวิจัยเชิงคุณภาพ และจิตวิทยาชุมชน โดยทั้งสามท่านมีประสบการณ์ตรงในการทำงานหรือให้คำปรึกษาที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษาและสถานการณ์ฉุกเฉินทางสุขภาพในเด็กมาก่อนไม่น้อยกว่า 5 ปี การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาใช้วิธีคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ยอมรับที่ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป [17] ผลการตรวจสอบพบว่าคำถามทุกข้อมีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (พิสัย 0.67–1.00) จึงนำคำถามทั้งหมดไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงโดยไม่มีการตัดข้อคำถามออก ก่อนนำไปใช้จริง คำถามหลักที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย เช่น "กรุณาเล่าให้ฟังถึงประสบการณ์ของท่านเมื่อเผชิญกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน" "ท่านรู้สึกอย่างไร และสิ่งแรกที่ท่านกระทำคืออะไร" และ "ท่านคิดว่าตนเองขาดทักษะหรือการสนับสนุนใดในสถานการณ์นั้น" โดยมีการใช้คำถามสะท้อน (Probing Questions) เพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการขยายความและสะท้อนประสบการณ์ที่ลึกยิ่งขึ้น

การเก็บข้อมูลภาคสนามดำเนินการระหว่างเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2569 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 6 เดือน โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควบคู่กันไปในลักษณะวนซ้ำ (iterative process) กล่าวคือ ภายหลังการสัมภาษณ์แต่ละรายจะมีการถอดความและวิเคราะห์เบื้องต้นก่อนดำเนินการสัมภาษณ์รายถัดไป เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาว่าถึงจุดอิ่มตัวของข้อมูลแล้วหรือไม่

การสัมภาษณ์แต่ละครั้งมีระยะเวลาประมาณ 45–60 นาที ณ สถานที่ที่ผู้ให้ข้อมูลรู้สึกสะดวกและเป็นส่วนตัว โดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลก่อนทำการบันทึกเสียงทุกครั้ง ในผู้ให้ข้อมูล 2 รายที่ได้รับการสัมภาษณ์ยืนยันเพิ่มเติมภายหลังบรรลุภาวะอิ่มตัวของข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ซ้ำในรายเดิม เพื่อยืนยันความถูกต้องของประเด็นที่วิเคราะห์ได้ มิใช่การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลรายใหม่ ในระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยบันทึกบันทึกภาคสนาม (Field Notes) ทั้งในด้านเนื้อหาและภาษากาย สีหน้า ท่าทาง และอารมณ์ของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งถือเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ในงานวิจัยเชิงคุณภาพ [18] หลังการสัมภาษณ์ บันทึกเสียงทุกฉบับได้รับการถอดความเป็นข้อความ (Verbatim Transcription) ทั้งหมดโดยผู้วิจัยหลักภายใน 24 ชั่วโมงหลังการสัมภาษณ์ เพื่อรักษาความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้รับการถอดความแล้วทั้งหมดนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Colaizzi 7 ขั้นตอน ซึ่งได้รับการพิสูจน์ว่ามีความเข้มแข็งและมีระบบชัดเจน [19] โดยมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ ขั้นที่ 1 อ่านบทถอดความทั้งหมดซ้ำหลายรอบเพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์โดยรวม ขั้นที่ 2 สกัดประโยคและวลีที่มีความสำคัญ (Significant Statements) ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา ขั้นที่ 3 กำหนดความหมาย (Formulated Meanings) จากประโยคสำคัญที่สกัดไว้ ขั้นที่ 4 จัดกลุ่มความหมายที่คล้ายคลึงกันเข้าสู่กลุ่มประเด็นหลัก (Theme Clusters) ขั้นที่ 5 บรรยายปรากฏการณ์ในเชิงครบถ้วนสมบูรณ์ (Exhaustive Description) ขั้นที่ 6 สรุปโครงสร้างพื้นฐานของปรากฏการณ์ (Fundamental Structure) และขั้นที่ 7 ส่งผลการวิเคราะห์กลับให้ผู้ให้ข้อมูลยืนยัน (Member Checking) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการตีความ

ในขั้นตอนที่ 7 ผู้วิจัยดำเนินการส่งสรุปประเด็นหลักและประเด็นย่อยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลแต่ละรายกลับไปยังผู้ให้ข้อมูลรายนั้นเป็นรายบุคคล ผ่านการนัดพบหรือโทรศัพท์ตามความสะดวกของผู้ให้ข้อมูล เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลยืนยันว่าการตีความของผู้วิจัยตรงกับประสบการณ์ที่ตนเล่าไว้หรือไม่ หากมีความคลาดเคลื่อน ผู้วิจัยจะปรับการตีความตามข้อมูลป้อนกลับก่อนนำไปสรุปรวมในระดับภาพรวม

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยผู้วิจัย 2 คนอย่างเป็นอิสระต่อกัน จากนั้นจึงนำผลมาเปรียบเทียบและหาข้อสรุปร่วมกัน เพื่อลดอคติและเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย โดยผู้วิจัยทั้งสองคนมีพื้นฐานและประสบการณ์ที่เอื้อต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในประเด็นนี้ กล่าวคือ ผู้วิจัยคนที่ 1 มีประสบการณ์ด้านการพยาบาลฉุกเฉินและระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ส่วนผู้วิจัยคนที่ 2 มีประสบการณ์ด้านการวิจัยเชิงคุณภาพในบริบทการศึกษาและสถานศึกษา ทั้งสองท่านผ่านการฝึกอบรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปรากฏการณ์วิทยาแบบ Colaizzi มาก่อนดำเนินการศึกษานี้

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิจัยครั้งนี้ตรวจสอบตามเกณฑ์ของ Lincoln and Guba ซึ่งประกอบด้วย 4 มิติหลัก [20] ดังนี้ มิติที่ 1 ความน่าเชื่อถือ (Credibility) ทำได้โดยการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ทั้งในแง่ของแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล และผู้วิเคราะห์ ร่วมกับการทำ Member Checking และการวิจารณ์โดยผู้เชี่ยวชาญนอกทีมวิจัย (Peer Debriefing) มิติที่ 2 ความสามารถในการถ่ายโอน (Transferability) ทำได้โดยการบรรยายบริบทของการศึกษาและลักษณะผู้ให้ข้อมูลอย่างละเอียด (Thick Description) เพื่อให้ผู้อ่านสามารถประเมินความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับบริบทอื่น มิติที่ 3 ความสอดคล้อง (Dependability) ทำได้โดยการจัดทำ Audit Trail บันทึกกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอนอย่างเป็นระบบและตรวจสอบได้ และมิติที่ 4 ความเป็นกลาง (Confirmability) ทำได้โดยการ bracketing อคติของผู้วิจัยอย่างเป็นทางการและการบันทึก Reflexive Journal ตลอดกระบวนการวิจัย

การพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์อย่างเคร่งครัด โดยขอรับการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Human Research Ethics Committee: HREC) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ COA No. 017/2568 BCNUT REC No. 017/2568 วันที่รับรอง 10 ตุลาคม 2568 ก่อนเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลทุกรายได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงสิทธิ์ในการถอนตัวออกจากการศึกษาได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใดๆ ก่อนลงนามในแบบฟอร์มความยินยอมโดยแจ้งให้ทราบล่วงหน้า (Informed Consent Form) ข้อมูลทั้งหมดเก็บรักษาในรูปแบบที่ไม่ระบุตัวตน และใช้รหัสแทนชื่อจริงตลอดกระบวนการวิจัยและการนำเสนอผล

ผลการศึกษา (Results)

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 18 คน ซึ่งบรรลุภาวะอิ่มตัวของข้อมูลหลังการสัมภาษณ์ครั้งที่ 16 และได้รับการยืนยันด้วยการสัมภาษณ์เพิ่มเติมอีก 2 ครั้ง โดยไม่พบประเด็นใหม่เพิ่มเติม ผู้ให้ข้อมูลทั้งหมดเป็นครูที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ และเคยเผชิญกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนอย่างน้อย 1 ครั้ง ผู้ให้ข้อมูลทุกรายได้รับมอบหมายจากโรงเรียนให้ปฏิบัติหน้าที่ดูแลงานอนามัย/ปฐมพยาบาล (ในบางแห่งเรียกตำแหน่งนี้ว่า "ครูอนามัย" หรือ "ครูพยาบาล") ควบคู่กับภาระงานสอนตามปกติ มิได้เป็นผู้มีวุฒิทางการพยาบาลหรือสาธารณสุขโดยตรง จากผู้ให้ข้อมูลทั้ง 18 คน พบว่า 15 คน (ร้อยละ 83.3) ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้ปฏิบัติหน้าที่ครูอนามัยประจำโรงเรียน ในขณะที่อีก 3 คน (ร้อยละ 16.7) รับหน้าที่นี้อย่างไม่เป็นทางการเนื่องจากเป็นครูประจำชั้นที่อยู่ใกล้จุดเกิดเหตุมากที่สุด ลักษณะทางประชากรของผู้ให้ข้อมูลสรุปในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทางประชากรของผู้ให้ข้อมูล (n = 18)

ลักษณะ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	13	72.2
ชาย	5	27.8
อายุ (ปี)		
25–35	4	22.2
36–45	8	44.5
46–55	5	27.8
56 ปีขึ้นไป	1	5.6
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	13	72.2
ปริญญาโท	5	27.8
ประสบการณ์สอน (ปี)		
น้อยกว่า 5	3	16.7
5–15	7	38.9
16–25	6	33.3
มากกว่า 25	2	11.1
ระดับสถานศึกษา		
ประถมศึกษา	10	55.6
มัธยมศึกษา	8	44.4
ประเภทสถานศึกษา		
โรงเรียนในเขตเมือง	7	38.9
โรงเรียนในพื้นที่กึ่งชนบท	11	61.1
เคยผ่านการอบรมปฐมพยาบาล		
เคย	6	33.3
ไม่เคย	12	66.7
จำนวนครั้งที่เคยเผชิญเหตุฉุกเฉิน		
1 ครั้ง	5	27.8
2–3 ครั้ง	9	50.0
มากกว่า 3 ครั้ง	4	22.2

ระยะเวลาสัมภาษณ์แต่ละรายอยู่ระหว่าง 45–72 นาที (เฉลี่ย 56.4 นาที) ประเภทของภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพที่ผู้ให้ข้อมูลเคยเผชิญ ได้แก่ การหมดสติหรือเป็นลม (n=14), การชักเนื่องจากโรคลมชัก (n=9), การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในโรงเรียน (n=11), ภาวะแพ้รุนแรง (n=3), และการหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน (n=2) โดยผู้ให้ข้อมูลส่วนหนึ่งเคยเผชิญมากกว่า 1 ประเภท

ตารางที่ 2 รายละเอียดประเภทภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพที่ผู้ให้ข้อมูลเคยเผชิญ

ประเภทภาวะฉุกเฉิน	จำนวน (n)	รายละเอียด/สาเหตุที่พบ
การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในโรงเรียน	11	กระดูกแขนหักจากการพลัดตกเครื่องเล่นสนาม (4 ราย), บาดแผลฉีกขาดจากของมีคม (3 ราย), ศีรษะกระแทกพื้นจากการวิ่งเล่น (4 ราย)
ภาวะแพ้รุนแรง	3	แพ้อาหาร (ถั่ว) มีอาการบวมที่ใบหน้าและหายใจลำบาก (2 ราย), แพ้แมลงต่อยมีอาการช็อก (1 ราย)
การหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน	2	มีประวัติโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (1 ราย), ไม่ทราบสาเหตุชัดเจน (1 ราย)

หมายเหตุ: ระยะเวลาสัมภาษณ์แต่ละรายอยู่ระหว่าง 45–72 นาที (เฉลี่ย 56.4 นาที)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปรากฏการณ์วิทยา

ตารางที่ 3 ประเด็นหลักและประเด็นย่อยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย
1. ความตื่นตระหนกและความสับสนในช่วงวิกฤต	1.1 ความตกใจและการสูญเสียการควบคุมอารมณ์ชั่วคราว 1.2 ความไม่แน่ใจในสิ่งที่ควรกระทำ
2. การกระทำโดยสัญชาตญาณและประสบการณ์สะสม	2.1 การพึ่งพาความรู้ที่ไม่เป็นระบบ 2.2 บทบาทของประสบการณ์ส่วนตัวและสิ่งแวดล้อม
3. ช่องว่างระหว่างความรู้เชิงทฤษฎีกับทักษะเชิงปฏิบัติ	3.1 ความรู้เชิงทฤษฎีที่ขาดการฝึกทักษะจริง 3.2 ความไม่มั่นใจและความกลัวในการปฏิบัติภายใต้ความกดดัน
4. สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่และช่องว่างของระบบสนับสนุนในโรงเรียน	4.1 สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่ในปัจจุบันและควรรักษาไว้ 4.2 การขาดแคลนอุปกรณ์ แผนการรับมือ และความโดดเดี่ยวในการปฏิบัติงาน
5. ความต้องการ ปัญหาอุปสรรค และความคาดหวังจากระบบสุขภาพ	5.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานที่ผ่านมา 5.2 ความต้องการองค์ความรู้และการฝึกทักษะ 5.3 ความคาดหวังต่อบทบาทของพยาบาลและบุคลากรสุขภาพ

ประเด็นหลักที่ 1 ความตื่นตระหนกและความสับสนในช่วงวิกฤต

ผู้ให้ข้อมูลเกือบทั้งหมดบรรยายถึงปฏิกิริยาทางอารมณ์แรกเมื่อเผชิญกับภาวะฉุกเฉินว่าเป็นความตื่นตระหนกที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ความรู้สึกดังกล่าวมักปรากฏร่วมกับภาวะ "ใจหาย" และการสูญเสียการควบคุมตนเองชั่วคราว ก่อนที่จะเริ่มตั้งสติและพยายามดำเนินการใดๆ ผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่ง (T3, ครูประถมศึกษา อายุ 38 ปี) ถ่ายทอดประสบการณ์ว่า

"ตอนที่เห็นเด็กล้มลงกลางสนามแล้วชัก หัวใจเราหยุดเลย ไม่รู้จะทำอะไรก่อน วิ่งไปหาเด็ก แต่พอถึงแล้วก็ยืนงง อยากช่วยแต่ไม่รู้จะเริ่มจากตรงไหน กลัวทำผิดแล้วเด็กจะเป็นอันตรายมากกว่าเดิม"

ในเหตุการณ์นี้ เมื่อ T3 ตั้งสติได้ จึงเรียกครูท่านอื่นให้มาช่วยประคองศีรษะเด็กและโทรแจ้ง 1669 นักเรียนได้รับการนำส่งโรงพยาบาลและปลอดภัยดี โดยแพทย์วินิจฉัยว่าเป็นอาการชักจากไข้สูง

ความรู้สึกกลัวการกระทำผิดพลาดปรากฏเป็นประเด็นย่อยที่สำคัญในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ไม่เคยผ่านการอบรม ผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่ง (T7, ครูมัธยมศึกษา อายุ 44 ปี) กล่าวว่า

"กลัวมากกว่ากลัวอะไรเลยว่าทำแล้วจะยิ่งทำให้แย่ลง เลยไม่กล้าสัมผัสเด็กเลย แค่ตะโกนหาคนอื่น นั่งดูอยู่ห่างๆ รู้สึกผิดมากตอนหลัง"

ต่อมามีครูอีกท่านที่ผ่านการอบรมปฐมพยาบาลมาก่อนเข้ามาช่วยเหลือ นักเรียนฟื้นคืนสติภายในไม่กี่นาที และไม่มีอาการบาดเจ็บเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม T7 ยังคงรู้สึกผิดที่ตนเองไม่ได้ลงมือช่วยเหลือโดยตรง

(T12, ครูมัธยมศึกษา อายุ 33 ปี) กล่าวว่า *"ตอนนั้นมือไม้สั่นไปหมด พูดไม่ออกอยู่พักหนึ่ง เพื่อนครูต้องมาเขย่าตัวถามว่าเป็นอะไรไหม กว่าจะรู้ตัวว่าต้องทำอะไรก็ผ่านไปเกือบนาทีหนึ่ง"*

ในทางตรงกันข้าม ผู้ให้ข้อมูลบางส่วนที่เคยเผชิญเหตุมาก่อนบรรยายถึงการปรับตัวได้เร็วขึ้นในครั้งต่อไป อย่างไรก็ตาม ความรู้สึกตื่นตระหนกในระยะแรกยังคงเกิดขึ้นแม้จะลดลง (T4, ครูประถมศึกษา อายุ 45 ปี ผู้เคยเผชิญเหตุมาแล้ว 3 ครั้ง) เล่าว่า *"ครั้งแรกที่เจอตกใจมากจนทำอะไรไม่ถูก แต่พอเจอครั้งที่สองที่สาม ก็ยังใจหวิวอยู่นะ แต่อย่างน้อยก็รู้ว่าต้องเริ่มจากตรงไหนก่อนแล้ว"*

ประเด็นหลักที่ 2 การกระทำโดยสัญชาตญาณและประสบการณ์สะสม

เมื่อระยะตื่นตระหนกผ่านพ้นไป ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่บรรยายว่าตนเองดำเนินการโดยอาศัย "สิ่งที่เคยเห็นหรือเคยได้ยินมา" เป็นหลัก มิใช่ความรู้ที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ ผู้ให้ข้อมูล (T11, ครูประถมศึกษา อายุ 51 ปี) กล่าวว่า

"ทำไปตามที่รู้ เช่น จับเด็กที่เป็นลมให้นอนราบ ยกขาขึ้นสูง แฟนพอดีเคยเล่าให้ฟังว่าทำแบบนี้ ก็ไม่รู้ว่าถูกหรือผิด แต่ทำไปก่อนเพราะต้องทำอะไรสักอย่าง"

นักเรียนฟื้นคืนสติภายในเวลาไม่นานและกลับไปเรียนตามปกติในวันเดียวกัน โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนตามมา

ผู้ให้ข้อมูลที่ผ่านการอบรมปฐมพยาบาลมาบ้าง (n=6) รายงานว่าตนเองมีความมั่นใจมากกว่า แต่กลับพบว่าความรู้เชิงทฤษฎีที่เคยเรียนมักไม่สามารถแปลงเป็นการปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้อย่างราบรื่น (T18, ครูประถมศึกษา อายุ 39 ปี ผ่านการอบรมปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อ 2 ปีก่อน) เล่าว่า *"เคยเรียนมาว่าถ้าเลือดออกให้กดห้ามเลือด แต่พอเจอแผลจริงเลือดเยอะ ก็ยังลังเลอยู่ดีว่าจะกดแรงแค่ไหน กลัวเด็กเจ็บ"*

ผู้ให้ข้อมูล (T5, ครูมัธยมศึกษา อายุ 42 ปี) ถ่ายทอดว่า

"เคยอบรม CPR มาแล้ว แต่ตอนเจอเด็กหมดสติจริงๆ มือสั่น ลืมไปหมดว่ากดหน้าอกลึกแค่ไหน เร็วแค่ไหน สุดท้ายก็กดไปแบบไม่มั่นใจว่าถูกต้องหรือเปล่า"

จากการสอบถามเพิ่มเติมพบว่านักเรียนรายนี้หมดสติจากภาวะลมแดด (heat stroke) มิใช่ภาวะหัวใจหยุดเต้น ยังคงมีชีพจรและการหายใจปกติ การกดหน้าอกที่ T5 ดำเนินการจึงไม่มีความจำเป็นทางการแพทย์ในสถานการณ์นี้ ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างด้านการประเมินอาการเบื้องต้น (initial assessment) ก่อนตัดสินใจให้การช่วยเหลือ นักเรียนฟื้นตัวได้หลังจากถูกนำเข้าที่ร่มและได้รับน้ำ

ปรากฏการณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงช่องว่างสำคัญระหว่างการรับรู้ว่าตนเองมีความรู้กับความสามารถในการนำความรู้นั้นไปใช้จริงภายใต้ความกดดัน

ประเด็นหลักที่ 3 ช่องว่างระหว่างความรู้เชิงทฤษฎีกับทักษะเชิงปฏิบัติ

ประเด็นนี้ปรากฏเด่นชัดในผู้ให้ข้อมูลทุกราย ครูส่วนใหญ่สามารถบอกได้ว่า "ควรทำอะไร" ในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถ "ทำได้จริง" เมื่อเผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน ผู้ให้ข้อมูล (T14, ครูประถมศึกษา อายุ 35 ปี) อธิบายว่า

"รู้ว่าต้องโทร 1669 แต่ตอนนั้นมือสั่น กดหมายเลขผิดสองครั้ง รู้ว่าต้องไม่ขยับเด็กที่สงสัยกระดูกสันหลังหัก แต่พอเด็กดิ้นโดยรอบก็ตกใจจนพยายามจะอุ้ม คนที่ฝึกมาจริงๆ คงทำได้ต่างออกไป"

ผลเอกซเรย์ที่โรงพยาบาลยืนยันว่านักเรียนไม่มีกระดูกสันหลังหัก มีเพียงรอยฟกช้ำ แต่แพทย์ผู้ตรวจให้ความเห็นว่าการเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกวิธีในกรณีที่มีการบาดเจ็บจริงอาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงกว่านี้ได้

ความกลัวการทำให้ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บเพิ่มเติมจากการกระทำที่ผิดพลาดเป็นประเด็นที่ซ้ำกันในผู้ให้ข้อมูลหลายราย ผู้ให้ข้อมูล (T2, ครูมัธยมศึกษา อายุ 57 ปี) สะท้อนความรู้สึกภายหลังเหตุการณ์ว่า

"กลับบ้านไปแล้วนอนไม่หลับสามวัน คิดซ้ำไปซ้ำมาว่าถ้าทำอีกแบบหนึ่งเด็กจะดีกว่านี้ไหม ความรู้สึกผิดนั้นไม่ได้หายไปง่าย ๆ"

เหตุการณ์นี้เกิดจากนักเรียนหกล้มศีรษะกระแทกขอบบันได มีเลือดออกที่หนังศีรษะ T2 เป็นผู้ห้ามเลือดเบื้องต้นด้วยผ้าและรีบแจ้งผู้ปกครองให้มารับไปโรงพยาบาล นักเรียนได้รับการเย็บแผล 3 เข็มและไม่มีภาวะแทรกซ้อนทางสมอง แต่ T2 ยังคงกังวลว่าการห้ามเลือดของตนถูกวิธีหรือไม่

ประสบการณ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงผลกระทบทางจิตใจระยะยาวที่ครูต้องแบกรับภายหลังเหตุการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งในวรรณกรรมทางการพยาบาลอุบัติเหตุฉุกเฉินนิยามว่าเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ที่มีชีวิตจริงของผู้ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน

ประเด็นหลักที่ 4 สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่และช่องว่างของระบบสนับสนุนในโรงเรียน

ประเด็นย่อย 4.1 สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่ในปัจจุบันและควรรักษาไว้

แม้ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่จะสะท้อนถึงความขาดแคลนด้านต่าง ๆ แต่บางรายก็กล่าวถึงสิ่งสนับสนุนที่มีอยู่และเห็นว่าควรรักษาไว้ ผู้ให้ข้อมูล (T8, ครูประถมศึกษา อายุ 41 ปี) กล่าวว่า *"ที่โรงเรียนเรามีกลุ่มไลน์ผู้ปกครองที่ตอบไวมาก พอมีเหตุฉุกเฉินแจ้งไปปุ๊บ ผู้ปกครองมารับได้เร็ว อันนี้ช่วยได้เยอะ"* ในทำนองเดียวกัน ผู้ให้ข้อมูล (T15, ครูมัธยมศึกษา อายุ 36 ปี) กล่าวว่า *"ผู้บริหารโรงเรียนเราให้ความสำคัญเรื่องนี้ดี พอเราขอซื้อชุดปฐมพยาบาลเพิ่ม ก็อนุมัติให้เร็ว แต่ปัญหาคือเราเองยังไม่รู้ว่าจะใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องอย่างไร"*

ประเด็นย่อย 4.2 การขาดแคลนอุปกรณ์ แผนการรับมือ และความโดดเดี่ยวในการปฏิบัติงาน

ผู้ให้ข้อมูลเกือบทุกรายบรรยายถึงภาวะโดดเดี่ยวในการรับมือกับเหตุฉุกเฉิน โดยเฉพาะครูที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนที่ไม่มีพยาบาลประจำและตั้งอยู่ห่างไกลจากสถานบริการสุขภาพ ปัญหาที่ถูกกล่าวถึงซ้ำๆ ได้แก่ การขาดแผนการรับมือภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response Plan) ที่ชัดเจน การขาดแคลนอุปกรณ์ปฐมพยาบาลที่เพียงพอและพร้อมใช้งาน รวมถึงการไม่รู้ว่าจะประสานงานกับใครนอกจากโทรศัพท์ฉุกเฉิน ผู้ให้ข้อมูล (T9, ครูประถมศึกษา อายุ 48 ปี ปฏิบัติงานในพื้นที่กึ่งชนบท) กล่าวว่า

"โรงเรียนเราอยู่ไกลจากโรงพยาบาลมาก รถพยาบาลมาถึงเร็วสุดก็ 20-30 นาที ช่วงนั้นทำอะไรได้ก็ต้องทำเอง แต่ไม่มีชุดปฐมพยาบาลที่ดีเลย มีแค่พลาสเตอร์กับยาหม่อง ถ้าเด็กเป็นอะไรหนักกว่านั้นก็ทำอะไรไม่ได้"

ผู้ให้ข้อมูลอีกรายหนึ่ง (T16, ครูมัธยมศึกษา อายุ 40 ปี) เสริมว่า

"ไม่เคยมีการซ้อมแผนฉุกเฉินด้านสุขภาพในโรงเรียนเลย ซ้อมอพยพไฟไหม้มีบ้าง แต่ถ้าเด็กหัวใจวายหรือชักขึ้นมากลางห้อง ไม่มีใครรู้ว่าใครต้องทำอะไรบ้าง"

ในกลุ่มครูโรงเรียนในเขตเมือง แม้ระยะทางจากสถานบริการสุขภาพจะใกล้กว่า แต่ยังพบปัญหาด้านการขาดแผนการมอบหมายบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนในสถานการณ์ฉุกเฉิน ทำให้เกิดความสับสนในการตัดสินใจว่าใครควรรับผิดชอบอะไร

ประเด็นหลักที่ 5 ความต้องการ ปัญหาอุปสรรค และความคาดหวังจากระบบสุขภาพ

ประเด็นย่อย 5.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานที่ผ่านมา

เมื่อผู้วิจัยถามต่อว่าครูคิดว่าควรแก้ไขปัญหาอย่างไร ผู้ให้ข้อมูล (T16, ครูมัธยมศึกษา อายุ 40 ปี) ให้ความเห็นว่า *"อยากให้มีการซ้อมแผนฉุกเฉินด้านสุขภาพเหมือนซ้อมหนีไฟเลย อย่างน้อยปีละครั้ง จะได้รู้ว่าใครต้องทำอะไร"* ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูล (T9) เสนอว่า *"อยากให้มีงบสนับสนุนจากเขตพื้นที่การศึกษาสำหรับซื้อชุดปฐมพยาบาลที่ครบครันกว่านี้โดยเฉพาะโรงเรียนที่ไกลจากโรงพยาบาล"*

ประเด็นย่อย 5.2 ความต้องการองค์ความรู้และการฝึกทักษะ

ผู้ให้ข้อมูลทุกรายแสดงความต้องการที่ชัดเจนในการได้รับการพัฒนาศักยภาพ โดยเน้นไปที่การฝึกทักษะเชิงปฏิบัติที่สามารถนำไปใช้ได้จริงมากกว่าการเรียนทฤษฎีในชั้นเรียน ผู้ให้ข้อมูล (T1, ครูประถมศึกษา อายุ 29 ปี) กล่าวว่า

"อยากได้อบรมที่ฝึกจริง ๆ ไม่ใช่แค่ดูสไลด์ อยากได้ลองกดหุ่นจำลอง ลองทำจริง ๆ จนมั่นใจ ถ้าได้ฝึกแบบนั้นคิดว่าตอนเจอเหตุจริงคงสั่นน้อยลง"

ประเด็นย่อย 5.3 ความคาดหวังต่อบทบาทของพยาบาลและบุคลากรสุขภาพ

ผู้ให้ข้อมูลหลายรายระบุบทบาทที่คาดหวังจากพยาบาลโดยเฉพาะ โดยมองว่าพยาบาลวิชาชีพโดยเฉพาะผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการพยาบาลฉุกเฉิน ควรมีบทบาทนำในการถ่ายทอดทักษะให้แก่ครู ผู้ให้ข้อมูล (T6, ครูมัธยมศึกษา อายุ 46 ปี) กล่าวอย่างตรงไปตรงมาว่า

"ถ้ามีพยาบาลจากโรงพยาบาลมาสอนเองจะดีมากเลย เพราะเขาเจอเหตุจริงมาทุกวัน รู้ว่าต้องทำอะไรก่อน เชื่อถือได้มากกว่าคนที่ไม่เคยเจอเหตุจริง"

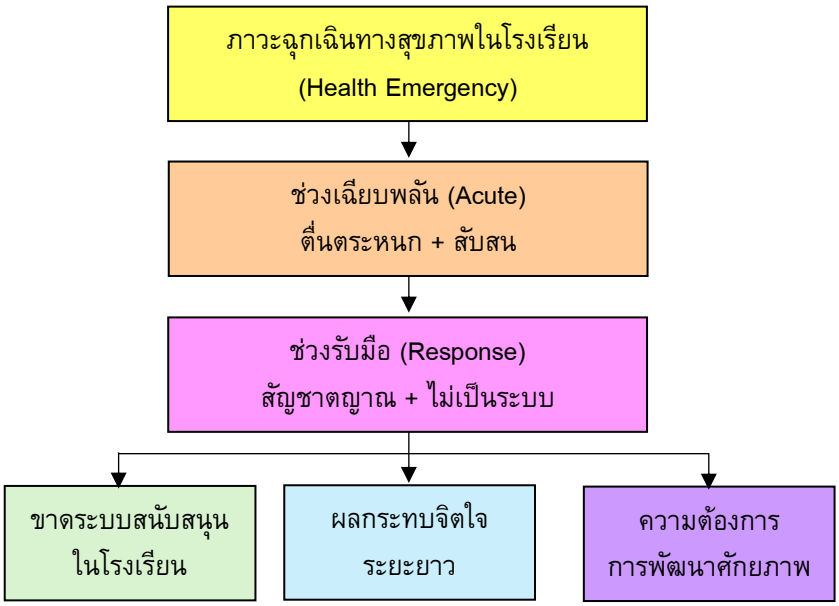
ผู้ให้ข้อมูลยังแสดงความต้องการที่เฉพาะเจาะจงในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การฝึก CPR และ AED การจัดการภาวะชักเนื่องจากโรคลมชัก การจัดการภาวะแพ้รุนแรง และการตัดสินใจในการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่สงสัยว่ากระดูกสันหลังได้รับบาดเจ็บ นอกจากนี้ ผู้ให้ข้อมูลหลายรายยังเสนอแนะให้มีการจัดทำแผนการรับมือภาวะฉุกเฉินระดับโรงเรียนที่เป็นรูปธรรมและฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการจัดให้มีระบบประสานงานกับสถานบริการสุขภาพในพื้นที่อย่างเป็นทางการ

ผู้ให้ข้อมูลบางรายยังสะท้อนถึงความลำบากใจในสถานการณ์ที่มีมิติอ่อนไหวทางเพศ ผู้ให้ข้อมูล (T13, ครูชาย อายุ 34 ปี) เล่าว่า *"ตอนที่ต้องช่วยนักเรียนหญิงที่บาดเจ็บบริเวณต้นขา ก็อึดอัดใจ ไม่รู้จะสัมผัสตรงไหนได้บ้าง กลัวเข้าใจผิด สุดท้ายเลยรอครูผู้หญิงมาช่วยแทน"* ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการแนวปฏิบัติที่ชัดเจนด้านจริยธรรมและขอบเขตการปฐมพยาบาลข้ามเพศในบริบทโรงเรียน

โครงสร้างพื้นฐานของปรากฏการณ์ (Fundamental Structure)

เมื่อพิจารณาทั้ง 5 ประเด็นหลักในภาพรวม โครงสร้างพื้นฐานของประสบการณ์ที่มีชีวิตจริงของครูต่อภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนสามารถสรุปได้ว่า ครูพบว่าตนเองถูกวางไว้ในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรกโดยไม่ได้รับการเตรียมความพร้อมที่เพียงพอ ทั้งในมิติของความรู้ ทักษะ อุปกรณ์ และระบบสนับสนุน ความตึงเครียดระหว่างความรับผิดชอบที่รับรู้ว่าต้องแบกรับกับความสามารถที่มีจริงก่อให้เกิดประสบการณ์ทางอารมณ์ที่รุนแรงทั้งในระหว่างและภายหลังเหตุการณ์ฉุกเฉิน ประสบการณ์เหล่านี้ทิ้งร่องรอยทางจิตใจที่ยาวนานและสร้างความต้องการที่ชัดเจนในการพัฒนาศักยภาพผ่านการฝึกทักษะเชิงปฏิบัติอย่างเป็นระบบจากบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญจริง

จากเหตุการณ์ทั้งหมดที่ผู้ให้ข้อมูลเล่ามา นักเรียนส่วนใหญ่ (16 ใน 18 เหตุการณ์หลัก) ปลอดภัยดีภายหลังได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้นจากครูและการส่งต่อไปยังสถานพยาบาล มีเพียง 2 รายที่มีภาวะแทรกซ้อนหรือจำเป็นต้องรักษาตัวต่อเนื่อง วิธีการที่ครูใช้จัดการสถานการณ์บ่อยที่สุด ได้แก่ การจัดท่าให้นักเรียนนอนราบ (9 ครั้ง) การห้ามเลือดด้วยผ้าสะอาด (6 ครั้ง) การแจ้งขอความช่วยเหลือจากครูท่านอื่นหรือผู้บริหาร (14 ครั้ง) และการโทรแจ้งหน่วยฉุกเฉิน 1669 หรือผู้ปกครอง (12 ครั้ง) ดังสรุปในรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานของประสบการณ์ครูต่อภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียน

วิจารณ์ผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจเชิงปรากฏการณ์วิทยาที่เปิดเผยมิติเชิงลึกของประสบการณ์ที่มีชีวิตจริงของครูในสถานศึกษาเมื่อต้องเผชิญกับภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพ ผลการศึกษาที่ได้ทั้ง 5 ประเด็นหลักสะท้อนให้เห็นโครงสร้างพื้นฐานของประสบการณ์ที่มีความซับซ้อนและหลายมิติ ซึ่งสามารถนำมาวิจารณ์เชื่อมโยงกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากวรรณกรรมสากลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำเสนอไว้ในบทนำ กล่าวคือ อุบัติการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนที่พบในการศึกษานี้ (การหมดสติ การชัก การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ภาวะแพ้รุนแรง และภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน) มีลักษณะใกล้เคียงกับประเภทเหตุการณ์ที่พบมากที่สุดในทะเบียนบริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงเรียนในระดับสากล ซึ่งยืนยันว่าครูในบริบทของจังหวัดอุตรดิตถ์เผชิญกับภาวะฉุกเฉินในรูปแบบที่สอดคล้องกับสถานการณ์สากล มิใช่ปรากฏการณ์เฉพาะถิ่น [1]

ความตื่นตระหนกและความสับสนเฉียบพลัน ปรากฏการณ์สากลที่ยืนยันโดยหลักฐาน

ประเด็นหลักแรกที่ปรากฏในการศึกษานี้ คือ ภาวะตื่นตระหนก ใจหาย และสูญเสียการควบคุมตนเองในช่วงแรกของการเผชิญเหตุฉุกเฉิน สอดคล้องอย่างยิ่งกับหลักฐานจากการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพในกลุ่มผู้ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่เป็นบุคคลทั่วไป ซึ่งพบว่า "ความรู้สึกสับสนทางอารมณ์ก่อนการดำเนินการ" เป็นประเด็นที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่มบุคคลที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์ฉุกเฉิน [21] สิ่งที่น่าสนใจเป็นพิเศษในการศึกษาของเราคือ ความกลัวการกระทำผิดพลาดซึ่งนำไปสู่การงดเว้นจากการช่วยเหลือ ประเด็นนี้มีความสอดคล้องกับ AHA Scientific Statement ที่ยืนยันว่าความกลัวในการก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยและความไม่แน่ใจในความสามารถตนเองเป็นอุปสรรคหลักที่ทำให้บุคคลทั่วไปไม่ดำเนินการช่วยฟื้นคืนชีพแม้จะมีความรู้พื้นฐาน [6] ความกลัวดังกล่าวในครูไม่ได้แตกต่างจากบุคคลทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าครูจะมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อความปลอดภัยของนักเรียน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการดูแลสภาพจิตใจและการสร้างความพร้อมทางอารมณ์ต้องได้รับความสนใจไม่น้อยไปกว่าการฝึกทักษะเชิงเทคนิค อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยฉบับปรับปรุงยังเผยให้เห็นประเด็นที่ละเอียดกว่าเดิม กล่าวคือ แม้ครูส่วนใหญ่จะเผชิญภาวะตื่นตระหนกในช่วงแรก แต่ผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยของนักเรียนในภาพรวมกลับค่อนข้างดี (นักเรียนปลอดภัยในสัดส่วนสูงของเหตุการณ์ทั้งหมด) ซึ่งบ่งชี้ว่าครูสามารถฝ่าฟันภาวะตื่นตระหนกเบื้องต้นและดำเนินการช่วยเหลือที่เพียงพอได้ในระดับหนึ่ง แม้จะปราศจากการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ ข้อค้นพบนี้

ชี้ให้เห็นถึง "ศักยภาพโดยสัญชาตญาณ" (intuitive competence) ของครูที่มีอยู่แล้ว ซึ่งหากได้รับการเสริมด้วยการฝึกอบรมเชิงระบบ อาจยกระดับความปลอดภัยของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น มิใช่การเริ่มต้นจากศูนย์

ช่องว่างระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ ปัญหาเชิงระบบที่ต้องการการแก้ไขเชิงกระบวนการ

ประเด็นหลักที่สองและสาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกระทำโดยสัญชาตญาณและช่องว่างระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ เป็นปรากฏการณ์ที่ถูกรายงานในวรรณกรรมทั้งในครูและในบุคคลทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ งานวิจัยในกลุ่มครูไอร์แลนด์ชี้ว่าแม้ระดับความรู้โดยรวมจะพอใช้ได้ แต่ยังพบช่องว่างที่มีนัยสำคัญในทักษะที่ต้องใช้ในสถานการณ์จริง เช่น การกดหน้าอกที่ถูกต้องและการรับมือกับภาวะหมดสติ [4] ยิ่งกว่านั้น การศึกษาแบบ quasi-experimental ในตุรกีพบว่าครูที่ไม่ผ่านการอบรมมีคะแนนความรู้และทักษะก่อนการอบรมในระดับต่ำมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลที่พบในการศึกษานี้ที่ครูร้อยละ 66.7 ไม่เคยผ่านการอบรมปฐมพยาบาลอย่างเป็นทางการ [12] ตัวเลขดังกล่าวยังสอดคล้องอย่างใกล้ชิดกับการศึกษาในครูอนามัยโรงเรียนพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งพบว่าครูอนามัยมากกว่าสองในสาม (ร้อยละ 76.3) มีความรู้ด้านการปฐมพยาบาลอยู่ในระดับต่ำ ยืนยันว่าช่องว่างด้านความรู้เชิงปฏิบัติที่พบในการศึกษานี้มิใช่ปรากฏการณ์เฉพาะจังหวัดอุตรดิตถ์ แต่เป็นภาพสะท้อนของปัญหาเชิงระบบที่เกิดขึ้นในโรงเรียนไทยหลายพื้นที่ [11] ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจในการศึกษานี้คือ แม้ครูที่ผ่านการอบรมมาบ้างก็ยังพบว่าตนเองไม่สามารถแปลงความรู้เป็นทักษะในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่งที่ดำเนินการกดหน้าอกในสถานการณ์ที่ภายหลังตรวจสอบพบว่าเป็นภาวะลมแดดมิใช่ภาวะหัวใจหยุดเต้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าช่องว่างที่แท้จริงมิได้อยู่ที่ทักษะการปฏิบัติหัตถการเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงทักษะการประเมินอาการเบื้องต้น (initial assessment) ก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการช่วยเหลือที่เหมาะสม ซึ่งเป็นทักษะเชิงการตัดสินใจทางคลินิกที่มักถูกมองข้ามในโปรแกรมฝึกอบรมปฐมพยาบาลทั่วไปที่เน้นสอนหัตถการเป็นหลัก ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับหลักฐานจากการศึกษาคุณภาพของการสอน CPR ในกลุ่มบุคคลทั่วไปที่พบว่าคุณภาพการสอนในด้านการถ่ายทอดทัศนคติและการฝึกสถานการณ์จริงยังอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะการลดความกลัวว่าจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย ซึ่งได้คะแนนต่ำที่สุดในกลุ่มผู้สอน [22] ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นชัดเจนว่าการฝึกอบรมที่มีประสิทธิผลต้องก้าวข้ามการสอนทฤษฎีในชั้นเรียน และต้องเน้นการฝึกปฏิบัติในบริบทที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงให้มากที่สุด รวมถึงการฝึกทักษะการประเมินสถานการณ์ก่อนตัดสินใจ มิใช่เพียงหัตถการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานเท่านั้น

ผลกระทบทางจิตใจระยะยาว มิติที่ถูกมองข้ามในบริบทของครู

หนึ่งในข้อค้นพบที่โดดเด่นและมีความสำคัญทางคลินิกสูงในการศึกษานี้คือ ผลกระทบทางจิตใจที่ยาวนานหลังเหตุการณ์ โดยครูหลายรายบรรยายถึงความรู้สึกผิดที่ฝังลึก การนอนไม่หลับ และการย้อนนึกถึงเหตุการณ์ซ้ำๆ ปรากฏการณ์เหล่านี้มีความคล้ายคลึงกับสิ่งที่ถูกรายงานในกลุ่มผู้ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่เป็นบุคคลทั่วไปหลังการช่วยฟื้นคืนชีพ ซึ่งการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพรายงานว่าผู้ตอบสนองมักพบกับ "การย้อนนึกถึงเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง" และความรู้สึกผิดโดยเฉพาะเมื่อผลลัพธ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ [21] ในบริบทของผู้ให้การดูแลสุขภาพ งานวิจัยในกลุ่มพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยภาวะวิกฤตพบว่าความรู้สึกไม่เพียงพอ การรับมือกับภาวะท้าทาย และผลกระทบทางจิตใจเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ [23] สิ่งที่น่าวิตกในบริบทของครูคือ ไม่มีระบบการสนับสนุนทางจิตใจภายหลังเหตุการณ์ฉุกเฉินในสถานศึกษา ต่างจากผู้ประกอบวิชาชีพสุขภาพที่มักได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นทางการผ่านกระบวนการ debriefing และการดูแลสุขภาพจิต ช่องว่างนี้ถือเป็นปัญหาด้านนโยบายที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ข้อค้นพบนี้ยังสอดคล้องกับหลักฐานในกลุ่มผู้ประกอบวิชาชีพครูโดยตรง ซึ่งการศึกษาเชิงคุณภาพในกลุ่มครูระดับ K-12 ของสหรัฐอเมริกายืนยันว่าความเครียดสะสมจากภาระงานที่เกินขอบเขตความรับผิดชอบเดิม รวมถึงการขาดระบบสนับสนุนด้านสุขภาพจิตในสถานที่ทำงาน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะโดยรวมของครู ซึ่งสอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่พบในการศึกษานี้ที่ครูต้องแบกรับบทบาทผู้ตอบสนองด่านแรกทางการแพทย์โดยไม่มีการเตรียมพร้อมหรือการเยียวยาทางจิตใจภายหลังเหตุการณ์อย่างเป็นระบบ [25]

สิ่งสนับสนุนที่มีอยู่และช่องว่างของระบบสนับสนุนในโรงเรียน ความโดดเดี่ยวเชิงระบบของครูในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรก

ผลการวิจัยฉบับปรับปรุงเผยให้เห็นภาพที่สมดุลมากขึ้นกว่าเดิม กล่าวคือ นอกจากช่องว่างด้านระบบที่พบเป็นส่วนใหญ่ ยังปรากฏสิ่งสนับสนุนที่มีอยู่แล้วในบางโรงเรียนซึ่งควรได้รับการรักษาและขยายผล ได้แก่ เครือข่ายการสื่อสารกับผู้ปกครองที่มีประสิทธิภาพ และความร่วมมือของผู้บริหารโรงเรียนในการจัดหาอุปกรณ์เมื่อได้รับการร้องขอ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าอุปสรรคหลักมิใช่การขาดเจตจำนงหรือทรัพยากรเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการขาด "องค์ความรู้" ในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงบวกที่มีนัยสำคัญต่อการออกแบบโปรแกรมพัฒนาศักยภาพ เนื่องจากโปรแกรมสามารถต่อยอดจากโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่แล้ว มิใช่ต้องเริ่มสร้างระบบสนับสนุนขึ้นใหม่ทั้งหมด ประเด็นด้านการขาดแผนการรับมือฉุกเฉิน อุปกรณ์ และระบบประสานงานที่ชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยที่ยืนยันว่าแม้โรงเรียนร้อยละ 86 ในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่จากสหรัฐอเมริกาจะมีแผนการรับมือฉุกเฉินทางการแพทย์ แต่ร้อยละ 35 ไม่เคยซ้อมแผนดังกล่าว และร้อยละ 17 ของโรงเรียนที่ไม่มีพยาบาลประจำไม่มีแผนการรับมือเลย [8] ในบริบทของประเทศไทยโดยเฉพาะจังหวัดอุตรดิตถ์ ปัญหานี้ทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องจากสัดส่วนโรงเรียนที่ไม่มีพยาบาลวิชาชีพประจำมีจำนวนสูง สอดคล้องกับข้อมูลเชิงระบบที่นำเสนอไว้ในบทนำ ซึ่งชี้ว่าโรงเรียนไทยส่วนใหญ่มอบหมายงานอนามัยให้ครูที่ไม่มีวุฒิด้านสุขภาพโดยตรง และยังขาดหลักสูตรภาคบังคับด้านการปฐมพยาบาลในระบบผลิตครู [10] และระยะทางจากสถานพยาบาลในพื้นที่กึ่งชนบททำให้เวลาตอบสนองของรถพยาบาลยาวนานกว่ามาตรฐาน การทบทวนวรรณกรรมด้านการเตรียมความพร้อมของพยาบาลในประเทศกำลังพัฒนาพบว่าประเทศในภูมิภาคเอเชียมีความพร้อมอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ และการศึกษาและการฝึกอบรมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการยกระดับความพร้อม [9] ซึ่งยิ่งตอกย้ำความสำคัญของการพัฒนาระบบสนับสนุนในโรงเรียนอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ยิ่งไปกว่านั้น งานวิจัยเชิงคุณภาพในกลุ่มพยาบาลที่เผชิญกับสถานการณ์ฉุกเฉินในบริบทที่ขาดแคลนทรัพยากรพบว่า "ความสามารถไม่เพียงพอในการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน" เป็นประเด็นที่ซ้ำกันอย่างสม่ำเสมอในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา และมักเกี่ยวข้องโดยตรงกับการขาดการฝึกอบรมเฉพาะทาง การขาดแคลนอุปกรณ์ และการขาดโปรโตคอลที่ชัดเจน [24] ครูในการศึกษานี้ประสบปัญหาเดียวกันแม้จะอยู่ในบริบทของสถานศึกษา ไม่ใช่สถานพยาบาล ซึ่งชี้ให้เห็นว่าช่องว่างด้านระบบสนับสนุนนี้เป็นปัญหาข้ามสาขาวิชาชีพที่ต้องการแนวทางแก้ไขในเชิงนโยบายระดับชาติ

ความละเอียดอ่อนทางเพศในการปฐมพยาบาล มิติเชิงจริยธรรมที่ต้องการแนวปฏิบัติเฉพาะ

ข้อค้นพบใหม่ที่มีนัยสำคัญในการศึกษานี้คือ ความลำบากใจของครูบางรายเมื่อต้องให้การช่วยเหลือนักเรียนต่างเพศในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งร่างกายที่ละเอียดอ่อน ซึ่งบางครั้งนำไปสู่ความล่าช้าในการช่วยเหลือเนื่องจากต้องรอครูเพศเดียวกับผู้บาดเจ็บ ประเด็นนี้ยังไม่ปรากฏเป็นที่แพร่หลายในวรรณกรรมด้านการปฐมพยาบาลในโรงเรียนที่ผ่านมา ซึ่งส่วนใหญ่เน้นความรู้และทักษะทางเทคนิคเป็นหลัก แต่มีความสำคัญเชิงปฏิบัติอย่างยิ่ง เนื่องจากความลังเลใจในสถานการณ์ฉุกเฉินอาจส่งผลให้การช่วยเหลือล่าช้าออกไปจนกระทบต่อความปลอดภัยของนักเรียน ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาแนวปฏิบัติที่ชัดเจนด้านขอบเขตและความเหมาะสมของการปฐมพยาบาลข้ามเพศ ควบคู่ไปกับการฝึกทักษะทางเทคนิค เพื่อให้ครูสามารถตัดสินใจและลงมือช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงทีโดยไม่ลังเล

ความต้องการพัฒนาศักยภาพ โอกาสสำหรับพยาบาลฉุกเฉินในการมีบทบาทนำ

ประเด็นที่ห้าซึ่งเป็นประเด็นที่มีนัยสำคัญด้านนโยบายสูงที่สุด คือ ความต้องการที่ชัดเจนและมีทิศทางของครูต่อการฝึกทักษะเชิงปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลฉุกเฉิน ข้อค้นพบนี้เป็นหลักฐานสำคัญที่สนับสนุนบทบาทของพยาบาลวิชาชีพในการเป็น "สะพานเชื่อม" ระหว่างความรู้ทางการแพทย์ฉุกเฉินกับสถานศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ National Association of School Nurses ที่ยืนยันว่าพยาบาลวิชาชีพมีความพร้อมเฉพาะตัวในการให้ความรู้และฝึกทักษะแก่บุคลากรในโรงเรียนด้านการรับมือภาวะฉุกเฉิน [4] การวิจัยในกลุ่มโรงเรียนในไอร์แลนด์ยืนยัน

ว่าครูที่ผ่านการอบรมมีคะแนนความรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และการพัฒนาวิชาชีพของครูมีบทบาทโดยตรงในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนและความพร้อมในสถานการณ์จริง ความต้องการของครูในการได้รับ "การฝึกสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับของจริง" สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ยืนยันว่าโปรแกรมการฝึกที่เน้นการฝึกปฏิบัติสามารถเพิ่มคะแนนความรู้ ทัศนคติ และทักษะได้อย่างมีนัยสำคัญ [12] และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบยืนยันว่าโปรแกรมฝึก CPR ในสถานศึกษาที่ดำเนินการอย่างมีโครงสร้างสามารถเพิ่มทั้งความรู้และทักษะในนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิผล [22] หลักการเดียวกันนี้ย่อมประยุกต์ใช้กับครูซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญยิ่งกว่าในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรกของนักเรียน นอกจากนี้ ข้อเสนอแนะเชิงรูปธรรมที่ครูให้ไว้ในการศึกษานี้ ทั้งการซ้อมแผนฉุกเฉินด้านสุขภาพอย่างสม่ำเสมอในลักษณะเดียวกับการซ้อมอพยพไฟไหม้ และงบประมาณสนับสนุนอุปกรณ์ปฐมพยาบาลที่เพียงพอ ล้วนเป็นข้อเสนอที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในระดับนโยบายเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้ต้นทุนไม่สูง ซึ่งควรได้รับการพิจารณาควบคู่ไปกับการพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมระยะยาว

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ประการแรก ผลการวิจัยเกิดขึ้นในบริบทเฉพาะของจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์และสังคมเฉพาะตัว จึงอาจไม่สามารถถ่ายโอนผลได้โดยตรงกับทุกบริบทของประเทศไทยหรือภูมิภาคอาเซียน ประการที่สอง ข้อมูลในการศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยาเป็นการย้อนนึกถึงประสบการณ์ (retrospective recall) ซึ่งอาจมีความลำเอียงในการจดจำ (recall bias) โดยเฉพาะในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนานแล้ว ประการที่สาม กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นครูที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ซึ่งอาจมีแรงจูงใจและลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากครูทั่วไป ประการที่สี่ ผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยของนักเรียนที่รายงานในการศึกษานี้อ้างอิงจากการบอกเล่าของครูเพียงฝ่ายเดียว มิได้มีการตรวจสอบย้อนกลับกับเวชระเบียนหรือข้อมูลจากสถานพยาบาลที่รับส่งต่อ จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริงทางคลินิกได้ในบางกรณี และประการสุดท้าย เนื่องจากเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบเชิงปริมาณกับข้อมูลในบริบทอื่นได้โดยตรง

ทิศทางการวิจัยต่อและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้เปิดประตูสู่งานวิจัยต่อที่มีนัยสำคัญในหลายทิศทาง ทิศทางแรก ควรพัฒนาและทดสอบโปรแกรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติที่ออกแบบโดยพยาบาลฉุกเฉินสำหรับครู โดยเน้นการจำลองสถานการณ์จริง การสร้างความพร้อมทางอารมณ์ การฝึกทักษะการประเมินอาการเบื้องต้นก่อนตัดสินใจ และการฝึกซ้อมสม่ำเสมอ ซึ่งสามารถทดสอบประสิทธิผลด้วยการวิจัยเชิงทดลอง ทิศทางที่สอง ควรศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของผลกระทบทางจิตใจในครูหลังเหตุการณ์ฉุกเฉินในโรงเรียน รวมถึงความต้องการระบบสนับสนุนทางจิตใจที่เหมาะสม ทิศทางที่สาม ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาแผนการรับมือฉุกเฉินทางสุขภาพระดับโรงเรียนในบริบทของประเทศไทยที่สามารถปฏิบัติได้จริงและมีความยั่งยืน และทิศทางที่สี่ ควรพัฒนาแนวปฏิบัติด้านความละเอียดอ่อนทางเพศในการปฐมพยาบาลนักเรียนต่างเพศ เพื่อลดความลังเลใจของครูในสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งร่างกายที่ละเอียดอ่อน

บทสรุป

การศึกษาครั้งนี้เผยให้เห็นว่าครูในสถานศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ถูกวางไว้ในฐานะผู้ตอบสนองด่านแรกต่อภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพในโรงเรียนโดยไม่ได้รับการเตรียมความพร้อมที่เพียงพอในทุกมิติ ประสบการณ์ที่มีชีวิตจริงของครูสะท้อนให้เห็นถึงห่วงโซ่ที่เชื่อมโยงกันของความกลัว ความไม่มั่นใจ การขาดทักษะ การขาดระบบสนับสนุน และผลกระทบทางจิตใจที่ยาวนาน ในขณะเดียวกันก็ปรากฏสิ่งสนับสนุนบางประการที่มีอยู่แล้วในระบบปัจจุบัน เช่น เครือข่ายการสื่อสารกับผู้ปกครองและความร่วมมือของผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งเป็นต้นทุนที่ควรได้รับการต่อยอด มิใช่เริ่มสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด

ในด้านผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเมื่อครูสามารถฝ่าฟันภาวะตื่นตระหนกเบื้องต้นและตัดสินใจลงมือช่วยเหลือได้ทันท่วงที นักเรียนส่วนใหญ่มีความปลอดภัยและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ครูลังเลหรือประเมินสถานการณ์คลาดเคลื่อน แม้นักเรียนจะปลอดภัยในท้ายที่สุด แต่ก็ก่อให้เกิด

ผลกระทบทางจิตใจระยะยาวต่อตัวครูเอง ทั้งความรู้สึกผิด การนอนไม่หลับ และการย้อนคิดถึงเหตุการณ์ซ้ำ ๆ ซึ่งไม่มีระบบเยียวยารองรับในสถานศึกษา ส่วนผู้ปกครองและผู้บริหารโรงเรียนต้องแบกรับความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของระบบรับมือฉุกเฉินที่ยังไม่เป็นระบบ โดยเฉพาะในโรงเรียนพื้นที่กึ่งชนบทที่ห่างไกลจากสถานพยาบาล ทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของนักเรียนและคุณภาพชีวิตของครูในระยะยาว

พยาบาลวิชาชีพโดยเฉพาะผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการพยาบาลฉุกเฉินมีศักยภาพที่ไม่มีใครเทียบได้ในการเติมเต็มช่องว่างนี้ด้วยการออกแบบและนำโปรแกรมพัฒนาศักยภาพที่ตรงกับความต้องการจริงของครูไปสู่การปฏิบัติ โดยโปรแกรมดังกล่าวควรครอบคลุมมิติที่กว้างกว่าทักษะหัตถการปฐมพยาบาลแบบเดิม กล่าวคือ ต้องเสริมสร้างทักษะการประเมินอาการเบื้องต้นก่อนตัดสินใจ การสร้างความพร้อมทางอารมณ์และความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนแนวปฏิบัติด้านความละเอียดอ่อนทางเพศในการปฐมพยาบาลนักเรียนต่างเพศ ควบคู่ไปกับการสนับสนุนด้านสุขภาพจิตแก่ครูภายหลังเผชิญเหตุการณ์ฉุกเฉิน การยกระดับความปลอดภัยทางสุขภาพในสถานศึกษาต้องอาศัยความร่วมมืออย่างบูรณาการระหว่างระบบการศึกษา ระบบสุขภาพ และนโยบายระดับชาติ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้วางรากฐานสำคัญสำหรับการดำเนินการดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

[1] Alruwaili A, Al Sulaiteen H, Alanazy A, Almousa Z, Alshaqaqiq M, Alhofufi A, Almulhem N, Alibrahim Z. Awareness of school teachers about students common emergencies during school time in the eastern region, Saudi Arabia: a cross-sectional study. J Family Med Prim Care. 2024;13(8):3059-66.

[2] Harries MD, Saper JK, Macy ML, Martin-Gill C, Ramgopal S. Emergency Medical Services Responses to School-Based Medical Emergencies. Pediatrics. 2025;156(2):e2024068886.

[3] Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand. Situation of child injury mortality in Thailand, 2015–2019 [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 10]. Available from: https://ddc.moph.go.th/dip/journal_detail.php?publish=13435.

[4] Abdelrahman D, Aleyeidi NA, Alqahtani HT, Aldosari FN, Al Shammari TG, Alrusaini NK, Almahfouz RF, Altamimi SA, Alshehri SA, Alsubaie RM, Almuzaini RA, Innab JA, Alsuhaibani YA. Assessment of knowledge, attitude, and practice toward first aid among female school educators in Riyadh, Saudi Arabia: a cross-sectional study. Front Public Health. 2024;12:1482181.

[5] Alsulami M, Madkhali AA, Alharbi MT, Alzahrani AR, Aljohani IN, Al-Thaqafy MS, Alsulami AA, Eldigre M, Aloraibi S. Knowledge and attitude of paediatric first aid among elementary schoolteachers in Jeddah, Saudi Arabia. J Family Med Prim Care. 2022;11(11):6795-800.

[6] Dainty KN, Colquitt B, Bhanji F, Hunt EA, Jefkins T, Leary M, Ornato JP, Swor RA, Panchal A. Understanding the importance of the lay responder experience in out-of-hospital cardiac arrest: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2022;145(17):e852-e867.

[7] O'Sullivan C, McNamara G, O'Brien A. Irish primary school teachers' experiences, training and knowledge in first aid. Int J Health Promot Educ. 2023;61(5):789-804.

[8] Gereige RS, Gross T, Jastaniah E; Council on School Health and Committee on Pediatric Emergency Medicine. Individual medical emergencies occurring at school. Pediatrics. 2022;150(1):e2022057987.

[9] Songwathana P, Timalsina R. Disaster preparedness among nurses of developing countries: an integrative review. Int Emerg Nurs. 2021;55:100955.

[10] Onjon O, Kittirachakool N, Chinnacom D, Praditsithikorn N, Teerawattananon Y, Tantivess S. Resources for the elementary school health services in Thailand. J Health Syst Res. 2018;12(3):456-468.

[11] Pansakun N, Kantow S, Pudpong P, Chaiya T. Assessment of nonprescription medicine and first aid knowledge among school health teachers in northern Thailand. Nat Life Sci Commun. 2024;23(3):e2024028.

[12] NeyiŞci N. Emergency response competencies strengthened by sustainable education: first aid training program for teachers. Sustainability. 2024;16(18):8166.

[13] Shorey S, Ng ED. Examining characteristics of descriptive phenomenological nursing studies: a scoping review. J Adv Nurs. 2022;78(7):1968-1979.

[14] Al-amer R, Darwish M, Malak M, Ali AM, Al weldat K, Alkhamees A, Alshammari KS, Abuzied Y, Randall S. Nurses experience of caring for patients with COVID-19: a phenomenological study. Front Psychiatry. 2022;13:922410.

[15] Jang HY, Yang JE, Shin YS. A phenomenological study of nurses' experience in caring for COVID-19 patients. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(5):2924.

[16] Yu W, Zhang Y, Xianyu Y, Cheng D. Stressors, emotions, and social support systems among respiratory nurses during the Omicron outbreak in China: a qualitative study. BMC Nurs. 2024;23(1):188.

[17] Rovinelli RJ, Hambleton RK. On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. Tijdschr Onderwijsresearch (Dutch J Educ Res). 1977;2:49-60.

[18] Jiang J, Liu Y, Han P, Zhang P, Shao H, Peng H, Duan X. Psychological resilience of emergency nurses during COVID-19 epidemic in Shanghai: a qualitative study. Front Public Health. 2022;10:1001615.

[19] Faraji A, Jalali A, Khatony A, Jalali R. Exploring nurses' experiences of recommended patient care: a descriptive phenomenological study. BMC Nurs. 2024;23:61.

[20] Ahmed SK. The pillars of trustworthiness in qualitative research. J Med Surg Public Health. 2024;2: 100051.

[21] Li N, Shen C, Yang X, Wang R, Gu LQ, Zhao W, Chu ZP. The real experience of lay responders performing cardiopulmonary resuscitation: a synthesis of qualitative evidence. Public Health Rev. 2024;45:1606650.

[22] Zenani NE, Bello B, Molekodi M, Useh U. Effectiveness of school-based CPR training among adolescents to enhance knowledge and skills in CPR: a systematic review. Curationis. 2022;45(1):e1-e9.

[23] Farokhzadian J, Mangolian Shahrbabaki P, Farahmandnia H, Taskiran Eskici G, Soltani Goki F. Nurses' challenges for disaster response: a qualitative study. BMC Emerg Med. 2024;24(1):1.

[24] Farokhzadian J, Mangolian Shahrbabaki P, Farahmandnia H, Taskiran Eskici G, Soltani Goki F. Exploring the consequences of nurses' involvement in disaster response: findings from a qualitative content analysis study. BMC Emerg Med. 2024;24:74.

[25] Cavallari JM, Trudel SM, Charamut NR, Suleiman AO, Sanetti LMH, Miskovsky MN, Brennan ME, Dugan AG. Educator perspectives on stressors and health: a qualitative study of U.S. K-12 educators in February 2022. BMC Public Health. 2024;24(1):2733.

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนต่อความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดของผู้ป่วยที่มารับการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคระบบการหายใจ โรงพยาบาลตติยภูมิในเขตเมือง

ธนัญภรณ์ ภูมี[1], มัลลิการ์ ชูประยูร[1], กัมพล อินทรทะกูล[1*] และ ศิวดล สันหพาณิชย์[2]

The effects of a video-assisted instructional program on knowledge and preparatory practices for pulmonary function testing among patients undergoing diagnostic evaluation for respiratory diseases at an urban tertiary hospital

Tanunporn Phumee[1], Mullika Chuprayoon[1], Kampon Introntakun[1*] and Siwadol Sunhapanit[2]

[1] Department of Nursing, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok 10300, Thailand

[2] Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok 10300, Thailand

[*] Correspondence author, E-mail: Kampon.int@gmail.com

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):112-126.

Received: 30 March 2026; Revised: 11 August 2026; Accepted: 17 August 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจ จำนวน 50 ราย คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 25 ราย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามมาตรฐาน เครื่องมือประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินความรู้ และแบบประเมินการปฏิบัติตัว วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มด้วย Chi-square test, Fisher's exact test และ Independent t-test เปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติตัวก่อนและหลังการทดลองภายในแต่ละกลุ่มด้วย Dependent t-test และเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วย Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบภายในกลุ่ม กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้เพิ่มขึ้นจาก 12.60 (S.D. = 3.03) เป็น 15.60 (S.D. = 1.87) และคะแนนการปฏิบัติตัวเพิ่มขึ้นจาก 1.71 (S.D. = 0.29) เป็น 2.44 (S.D. = 0.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -5.16 และ -7.53, p<0.001 ตามลำดับ) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนทั้งสองด้านก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน (p = 0.831 และ 0.606 ตามลำดับ) การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลองคะแนนทั้งสองด้านไม่แตกต่างกัน (p = 0.918 และ 0.849 ตามลำดับ) ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้เฉลี่ย 15.60 (S.D. = 1.87) สูงกว่ากลุ่มควบคุม 12.81 (S.D. = 3.00) (t = -3.90, p<0.001) และมีคะแนนการปฏิบัติตัวเฉลี่ย

[1] ฝ่ายการพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร 10300 ประเทศไทย

[2] ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร 10300 ประเทศไทย

2.44 (S.D. = 0.26) สูงกว่ากลุ่มควบคุม 1.75 (S.D. = 0.36) (t = -7.75, p<0.001) ผลการศึกษาสนับสนุนว่าโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดได้

คำสำคัญ: โปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน, ความรู้, การปฏิบัติตัว, การตรวจสมรรถภาพปอด, ผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจ

Abstract

This two-group pretest-posttest quasi-experimental study aimed to compare knowledge and preparatory practice scores for pulmonary function testing within and between groups. The sample consisted of 50 patients undergoing diagnostic evaluation for respiratory diseases, selected by purposive sampling and equally assigned to a control group and an experimental group, with 25 participants in each group. The experimental group received a video-assisted instructional program via the LINE application for 4 weeks, while the control group received standard care. The research instruments included a demographic questionnaire, a knowledge assessment, and a preparatory practice assessment. Data were analyzed using descriptive statistics. Baseline characteristics between groups were compared using the Chi-square test, Fisher's exact test, and independent t-test. Knowledge and practice scores before and after the intervention within each group were compared using the dependent t-test, while comparisons between the control and experimental groups were performed using the independent t-test.

The results showed that: For within-group comparisons, the experimental group's mean knowledge score increased from 12.60 (S.D. = 3.03) to 15.60 (S.D. = 1.87), and the mean practice score increased from 1.71 (S.D. = 0.29) to 2.44 (S.D. = 0.26), with statistically significant differences (t = -5.16 and -7.53, respectively; p<0.001). In contrast, the control group showed no significant differences in either outcome before and after the study (p = 0.831 and 0.606, respectively). For between-group comparisons, there were no significant differences in either outcome between the two groups at baseline (p = 0.918 and 0.849, respectively). After the intervention, the experimental group had a significantly higher mean knowledge score than the control group [15.60 (S.D. = 1.87) vs. 12.81 (S.D. = 3.00); t = -3.90, p<0.001] and a significantly higher mean practice score [2.44 (S.D. = 0.26) vs. 1.75 (S.D. = 0.36); t = -7.75, p<0.001]. The findings support the use of the video-assisted instructional program to enhance patients' knowledge and preparatory practices for pulmonary function testing.

Keywords: Video-assisted instructional program, Knowledge, Preparatory practices, Pulmonary function testing, Patients undergoing diagnostic evaluation for respiratory diseases

บทนำ

โรคระบบการหายใจเรื้อรังยังเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญ โดยการศึกษาในประชาชนจังหวัดหนึ่งในประเทศไทยพบ จำนวน 1,014 ราย ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ร้อยละ 8.3 และโรคหืด (Asthma) ร้อยละ 10.3 โดยอายุที่เพิ่มขึ้นและประวัติการสูบบุหรี่เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดโรค[1] นอกจากนี้ การสัมผัสฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยเฉพาะ PM 2.5 มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อโรคระบบการหายใจและการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง[2] ขณะที่การสูบบุหรี่และการได้รับควันบุหรี่มือสองยังเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญ โดยการได้รับควันบุหรี่มือสองสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่เพิ่มขึ้น[3]

การเฝ้าระวังและติดตามสมรรถภาพการทำงานของปอดจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ[4] ซึ่งการตรวจสมรรถภาพปอด (Pulmonary Function Test: PFT) ถือเป็นเครื่องมือทางคลินิกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวินิจฉัย ติดตามผล และวางแผนการรักษาโรคระบบการหายใจ[5] การตรวจ PFT ช่วยให้แพทย์สามารถประเมินประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนก๊าซภายในปอด วัดปริมาตรลมหายใจ และตรวจสอบว่ามีลักษณะการอุดกั้น (obstructive) หรือข้อจำกัดทางการเคลื่อนไหวของปอด (Restrictive) หรือไม่ ข้อมูลจากผลการตรวจยังสามารถใช้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามช่วงอายุ เพศ และเชื้อชาติ เพื่อบ่งชี้ความผิดปกติที่อาจยังไม่แสดงอาการได้ในระยะเริ่มต้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการรักษาเชิงป้องกันและลดภาระการเจ็บป่วยเรื้อรัง[6]

อย่างไรก็ตาม การตรวจ PFT จำเป็นต้องอาศัยทั้งการเตรียมตัวก่อนตรวจและความร่วมมือของผู้เข้ารับการตรวจในการปฏิบัติตามคำแนะนำระหว่างการตรวจอย่างถูกต้อง ก่อนเริ่มการตรวจผู้เข้ารับการตรวจจะได้รับการซักถามและประเมินความพร้อมในประเด็นที่อาจมีผลต่อการตรวจ เช่น การสูบบุหรี่ การใช้ยาที่มีผลต่ อระบบทางเดินหายใจ และการปฏิบัติตัวก่อนตรวจ ขณะเดียวกัน ในระหว่างการตรวจ ผู้เข้ารับการตรวจจำเป็นต้องเข้าใจขั้นตอนและปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ตรวจ เช่น การหายใจเข้าเต็มที่ การเป่าลมออกอย่างเต็มแรงและต่อเนื่องตามขั้นตอนที่กำหนด หากปฏิบัติไม่ถูกวิธีอาจส่งผลต่อความถูกต้องของผลการตรวจได้[7] ดังนั้น การให้ความรู้และเตรียมความพร้อมแก่ผู้ป่วยทั้งในด้านการเตรียมตัวก่อนตรวจและการปฏิบัติตัวระหว่างการตรวจจึงมีความสำคัญ เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าใจขั้นตอนและให้ความร่วมมือในการตรวจได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจ (Respiratory system diseases) ซึ่งหมายถึงกลุ่มโรคหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นในอวัยวะและโครงสร้างทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ เช่น จมูก โพรงจมูก กล่องเสียง หลอดลม ปอด ถุงลม เยื่อหุ้มปอด กล้ามเนื้อทรวงอกและกะบังลม ซึ่งทั้งหมดมีบทบาทร่วมกันในการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างร่างกายกับสิ่ งแวดล้อม[8] กลุ่มโรคดังกล่าวครอบคลุมตั้งแต่โรคติดเชื้อเฉียบพลัน เช่น หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ ไปจนถึงโรคเรื้อรัง เช่น โรคหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง[9] ซึ่งผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการประเมินสมรรถภาพปอดอย่างถูกต้องเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาอย่างเหมาะสม

หากผู้ป่วยที่มีอาการหรือความเสี่ยงต่อโรคระบบการหายใจไม่ได้รับการตรวจสมรรถภาพปอดอย่างเหมาะสม อาจนำไปสู่การวินิจฉัยที่ล่าช้า หรือการประเมินความรุนแรงของโรคที่คลาดเคลื่อน ซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมตามระยะของโรค อาการของผู้ป่วยจึงอาจกำเริบจนกลายเป็นภาวะเรื้อรังที่ควบคุมได้ยาก เช่น ภาวะหายใจล้มเหลว (Respiratory failure) หรือภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจร่วมด้วย ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง การไม่ติดตามสมรรถภาพปอดอย่างสม่ำเสมอพบว่ามีความสัมพันธ์กับอัตราการเข้าโรงพยาบาลซ้ำ[10] ขณะเดียวกัน การขาดการประเมินสมรรถภาพของปอดในผู้ป่วยโรคหืด อาจทำให้ไม่สามารถแยกแยะระหว่างภาวะหอบเฉียบพลันกับปัญหาการควบคุมโรคที่ไม่ดี ซึ่งส่งผลเสียต่อคุณภาพชีวิตและประสิทธิภาพการใช้ยาในระยะยาว นอกจากนี้ยังเป็นภาระต่อระบบบริการสุขภาพของรัฐจากค่าใช้จ่ายในการรักษาในระยะหลังที่สูงกว่าการดูแลแบบเชิงรุก[11]

ผู้ป่วยที่ได้รับการนัดตรวจสมรรถภาพปอดอาจมีความรู้และทักษะในการเตรียมตัวและปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจไม่เพียงพอ การศึกษาของ Dogru และคณะ พบว่า ประสบการณ์ในการตรวจสไปโรเมตรีย์มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจ[12] ขณะที่การศึกษาในประเทศไทยพบว่าผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง[13] ดังนั้น การส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดจึงมีความสำคัญ

จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้และส่งเสริมการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยในการเตรียมเข้ารับการตรวจหรือหัตถการในหลายบริบท เช่น ผู้รับบริการส่องกล้องตรวจหลอดลม[14] ผู้ป่วยก่อนให้ยาระงับความรู้สึก[15] และผู้ป่วยที่ได้รับการฝังเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้าหัวใจ[16] อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ใช้สื่อวีดีทัศน์เพื่อเตรียมผู้ป่วยสำหรับการตรวจหรือหัตถการเฉพาะด้าน ขณะที่การศึกษาครั้งนี้พัฒนาโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนสำหรับผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจและได้รับการนัดตรวจสมรรถภาพปอด

โดยเฉพาะ โดยประยุกต์แนวคิดระบบการพยาบาลแบบสนับสนุนและให้ความรู้ของ Orem ประกอบด้วยการสอนการชี้แนะ การสนับสนุน และการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สื่อวีดีทัศน์มี นำเสนอด้วยภาพ เสียง และคำอธิบายที่เข้าใจง่าย ครอบคลุมข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสมรรถภาพปอด ขั้นตอนการตรวจ และการปฏิบัติตัวที่เกี่ยวข้อง โดยเผยแพร่ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถทบทวนได้ตามความต้องการ และมีแผ่นพับที่มีเนื้อหาเดียวกับวีดีทัศน์สำหรับใช้ทบทวนเพิ่มเติม นอกจากนี้ โปรแกรมยังมีการติดตาม ทบทวนความเข้าใจ เปิดโอกาสให้ซักถาม และเน้นการปฏิบัติตัวทั้งก่อนและระหว่างการตรวจอย่างต่อเนื่องจนถึงวันนัดตรวจ ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากการให้สื่อวีดีทัศน์เพียงครั้งเดียว อีกทั้ง ยังมีข้อมูลการศึกษาจำกัดในบริบทของโรงพยาบาลตติยภูมิในเขตเมือง ซึ่งมีผู้รับบริการที่หลากหลายและมีผู้ป่วยโรคระบบการหายใจที่ต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยเฉพาะทางเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[17]

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งประเมินผลของโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน โดยเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดก่อนและหลังการทดลองภายในทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม รวมทั้งเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่ม เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของคะแนนที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มและความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้ในการให้ความรู้และเตรียมความพร้อมแก่ผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการปฏิบัติตัวที่เหมาะสม รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับพัฒนารูปแบบการให้สุขศึกษาแก่ผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง

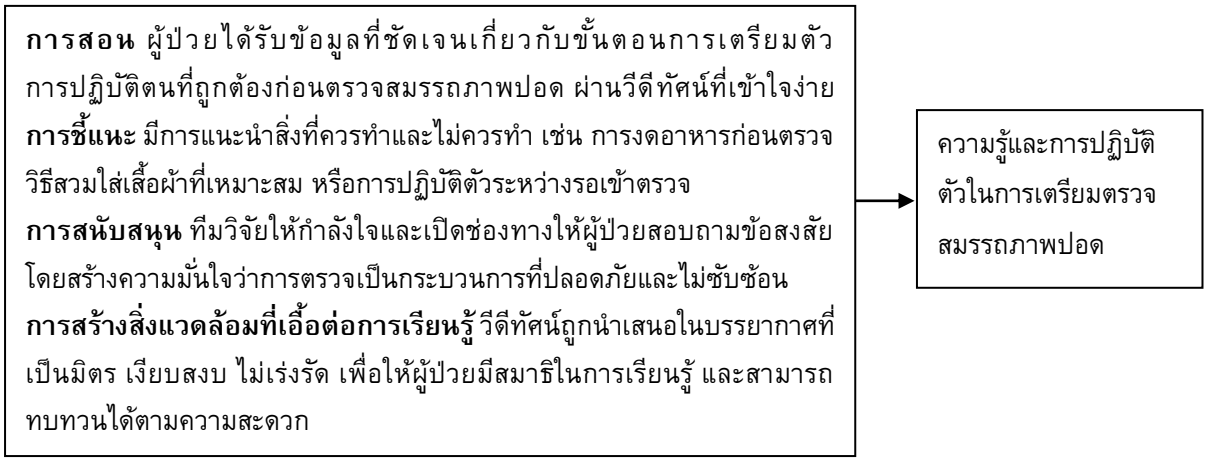
วัสดุและวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Two-group pretest-posttest design) โดยเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช เลขที่ COA 209/2568 ลงวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2568 ภายหลังได้รับการรับรอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล ชี้แจงรายละเอียดการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่าง เปิดโอกาสให้ซักถามก่อนตัดสินใจเข้าร่วม และดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังได้รับความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้ ผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับ ใช้รหัสแทนชื่อ และนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพยาบาลแบบสนับสนุนและให้ความรู้ของ Orem[18] มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอดมักมี ภาวะพร่องการดูแลตนเอง (Self-care Deficit) อาจมีสาเหตุมาจากการพร่องความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในการเตรียมตัวก่อนตรวจอย่างถูกต้อง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการปฏิบัติตัวไม่ถูกต้อง จึงจำเป็นต้องส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดให้เหมาะสม เพื่อแก้ไขภาวะพร่องการดูแลตนเอง จึงต้องมีการพยาบาลในลักษณะของ ระบบการพยาบาลแบบสนับสนุนและให้ความรู้ (Supportive–educative system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยเกิดความรู้ ความเข้าใจ และปฏิบัติตัวได้อย่างเหมาะสมในช่วงก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด โปรแกรมสื่อวีดีทัศน์

ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้และการส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถจัดการตนเองได้ ผ่าน 4 วิธีการสำคัญตามแนวคิดของ Orem ได้แก่ การสอน (Teaching) การชี้แนะ (Guiding) การสนับสนุน (Supporting) และการสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (Providing an enabling environment) กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยครั้งนี้อาจช่วยให้ผู้ป่วยมีความรู้ และมีการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มารับบริการแบบผู้ป่วยนอก อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบทางเดินหายใจ และได้รับการนัดหมายจากแพทย์ให้เข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยอิงจากหลักการวิเคราะห์อำนาจของการทดสอบ (Power analysis) กำหนดขนาดอิทธิพลในการวิจัยครั้งนี้โดยใช้ค่ากลางเท่ากับ 0.50[19] กำหนดอำนาจทดสอบ (Power of test) ที่ 0.80[20] กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จากนั้นเปิดตารางสำเร็จรูป Power analysis [21-22] ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 22 รายต่อกลุ่ม และได้เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างอีก ร้อยละ 10 เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นได้กลุ่มตัวอย่าง 25 รายต่อกลุ่ม รวมทั้งสิ้น 50 ราย กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกโดยใช้วิธี การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมจำนวน 25 รายให้ครบถ้วนก่อน จากนั้นจึงเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองจำนวน 25 รายในช่วงเวลาถัดมา เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของโปรแกรมระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้ ไม่มีอาสาสมัครถอนตัวหรือสูญหายจากการติดตาม มีเกณฑ์การวิจัยดังนี้ เกณฑ์การคัดเข้า ดังนี้ 1) ผู้ป่วยชายหรือหญิงอายุ 20 ปีขึ้นไป ที่อยู่ระหว่างการวินิจฉัยโรคระบบการหายใจและได้รับการนัดหมายตรวจสมรรถภาพปอดภายใน 30 วันนับจากวันที่คัดเลือก 2) สามารถสื่อสารและเข้าใจภาษาไทย และให้ข้อมูลด้วยตนเองได้ 3) มีโทรศัพท์สมาร์ตโฟนและบัญชีแอปพลิเคชันไลน์ที่สามารถใช้งาน รับข้อความ และเปิดรับชมสื่อวีดีทัศน์ได้ 4) ไม่มีภาวะบกพร่องด้านการรู้คิด โดยมีคะแนน Mini-Cog ตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และ 5) สมัครใจและให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก ดังนี้ 1) มีความบกพร่องทางการมองเห็น 2) ระหว่างเข้าร่วมการวิจัยมีภาวะเจ็บป่วยหรือได้รับการรักษาที่ทำให้ไม่สามารถรับชมสื่อหรือทำแบบประเมินได้ ได้แก่ มีอาการหอบเหนื่อยหรืออาการทางระบบหายใจกำเริบรุนแรงจนต้องได้รับการรักษาเร่งด่วน ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง ได้รับยาหรือการรักษาที่ทำให้ไม่สามารถสื่อสารหรือตอบแบบประเมินได้ หรือเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจนไม่สามารถดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมได้ครบถ้วน 3) กลุ่มทดลองเข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมน้อยกว่าร้อยละ 80 หรือไม่ครบอย่างน้อย 6 ใน 7 ครั้ง และ 4) ไม่สามารถเข้ารับการประเมินผลหลังการทดลองในวันตรวจสมรรถภาพปอดตามนัดได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยอิงตามแนวคิดของ Orem ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การสอน การชี้แนะ การสนับสนุน และการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โปรแกรมออกแบบให้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าถึงได้สะดวกทุกที่ทุกเวลา

1.1 สื่อวีดีทัศน์ ความยาวประมาณ 5 นาที จัดทำให้เข้าใจง่ายด้วยภาพ เสียง และคำอธิบาย ครอบคลุมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสมรรถภาพปอด ขั้นตอนการตรวจที่ควรรู้ และสิ่งที่ควรปฏิบัติ

1.2 แผ่นพับเป็นสื่อประกอบสำหรับทบทวนเนื้อหาเดียวกับที่นำเสนอในวีดีทัศน์ โดยเน้นข้อปฏิบัติก่อนตรวจ สิ่งที่ควรงดหรือเตรียมล่วงหน้า และการปฏิบัติตัวในวันตรวจ

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นคำถามแบบเลือกตอบที่ครอบคุลมเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส และระดับการศึกษา เป็นต้น

2.2 แบบประเมินความรู้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จำนวน 20 ข้อ ลักษณะคำตอบแบบถูก–ผิด ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการตรวจสมรรถภาพปอด การเตรียมตัวก่อนตรวจ ข้อควรหลีกเลี่ยงก่อนตรวจ การเตรียมตัวในวันตรวจ และการปฏิบัติตัวระหว่างการตรวจ ให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน และตอบผิด 0 คะแนน คะแนนรวม 0–20 คะแนน

การแปลผลคะแนนรวมอิงเกณฑ์ของ Bloom[23] ดังนี้

16–20 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับมาก

12–15 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับปานกลาง

0–11 คะแนน หมายถึง ความรู้ระดับน้อย

2.3 แบบประเมินการปฏิบัติตัว ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมการปฏิบัติตัวด้านการเตรียมตัวก่อนตรวจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่อาจมีผลต่อการตรวจ การเตรียมตัวในวันตรวจ และการปฏิบัติตามคำแนะนำในการเข้ารับการตรวจ เป็นมาตรประมาณค่า 3 ระดับ ตั้งแต่ 1 คะแนน หมายถึง ไม่ปฏิบัติ ถึง 3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติครบถ้วน

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยอิงเกณฑ์ของ Best[24] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.34–3.00 หมายถึง การปฏิบัติตัวระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 1.67–2.33 หมายถึง การปฏิบัติตัวระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.66 หมายถึง การปฏิบัติตัวระดับน้อย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรง ของแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินความรู้ แบบประเมินการปฏิบัติตัว ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินความรู้ แบบประเมินการปฏิบัติตัว เท่ากับ 1, 0.90 และ 0.90 ตามลำดับ ส่วนโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วยแผนกิจกรรม สื่อวีดีทัศน์ และแผ่นพับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อรายการกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งครอบคลุมด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และความเหมาะสม จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความชัดเจน และเหมาะสมยิ่งขึ้น

2. การตรวจสอบความเที่ยง โดยผู้วิจัยนำแบบประเมินความรู้ แบบประเมินการปฏิบัติตัว ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย โดยแบบประเมินความรู้ ตรวจสอบความเที่ยงด้วย Kuder–Richardson Formula 20 (KR-20) ได้ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.88 ส่วนแบบประเมินการปฏิบัติตัว ตรวจสอบความเที่ยง

ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเท่ากับ 0.81 โปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน ได้นำไปทดลองใช้กับผู้ป่วยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ราย พบว่า มีความเหมาะสม เข้าใจได้ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยใน ดังต่อไปนี้

1. ขออนุญาตหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องเพื่อเก็บข้อมูล เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ป่วยตามเกณฑ์ อธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ประโยชน์และความเสี่ยง การรักษาความลับ และสิทธิในการถอนตัวได้ทุกเวลา หากผู้ป่วยยินยอมเข้าร่วมจึงลงนามในเอกสารยินยอม

2. กลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามมาตรฐานของหน่วยบริการ โดยได้รับคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับการเตรียมตัวก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอดจากบุคลากรประจำหน่วยบริการด้วยวาจา โดยไม่มีสื่อประกอบการสอน และทำแบบประเมินจำนวน 2 ชุด ได้แก่ แบบประเมินความรู้และแบบประเมินการปฏิบัติตัว จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง และครั้งที่ 7 ในวันมาตรวจสมรรถภาพปอดตามนัด

3. กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่พัฒนาตามแนวคิดของ Orem จำนวน 7 ครั้ง โดยอาสาสมัครสามารถรับชมวีดีทัศน์และทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเองตามความต้องการ และมีแผ่นพับสำหรับทบทวนเนื้อหาเดียวกับวีดีทัศน์ ดังนี้

ครั้งที่ 1 เมื่อแพทย์นัดตรวจสมรรถภาพปอด พยาบาลให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความสำคัญและขั้นตอนการตรวจ ขอหมายเลขโทรศัพท์สำหรับติดต่อ และชี้แจงว่าผู้ป่วยจะได้รับสื่อวีดีทัศน์และแผ่นพับผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จากนั้นให้ผู้ป่วยทำแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินความรู้และแบบประเมินการปฏิบัติตัวก่อนทดลอง

ครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยส่งวีดีทัศน์และแผ่นพับผ่านไลน์ โดยเนื้อหามุ่งให้ผู้ป่วยเตรียมตัวได้ถูกต้อง เช่น การงดอาหาร การงดสูบบุหรี่ การแต่งกายที่เหมาะสม และข้อควรปฏิบัติขณะรอการตรวจ วีดีทัศน์ออกแบบให้ภาษาเข้าใจง่าย มีภาพประกอบ และสามารถเปิดดูซ้ำได้ เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลายและทำตามได้เป็นลำดับขั้น ใช้เวลาประมาณ 20–30 นาที

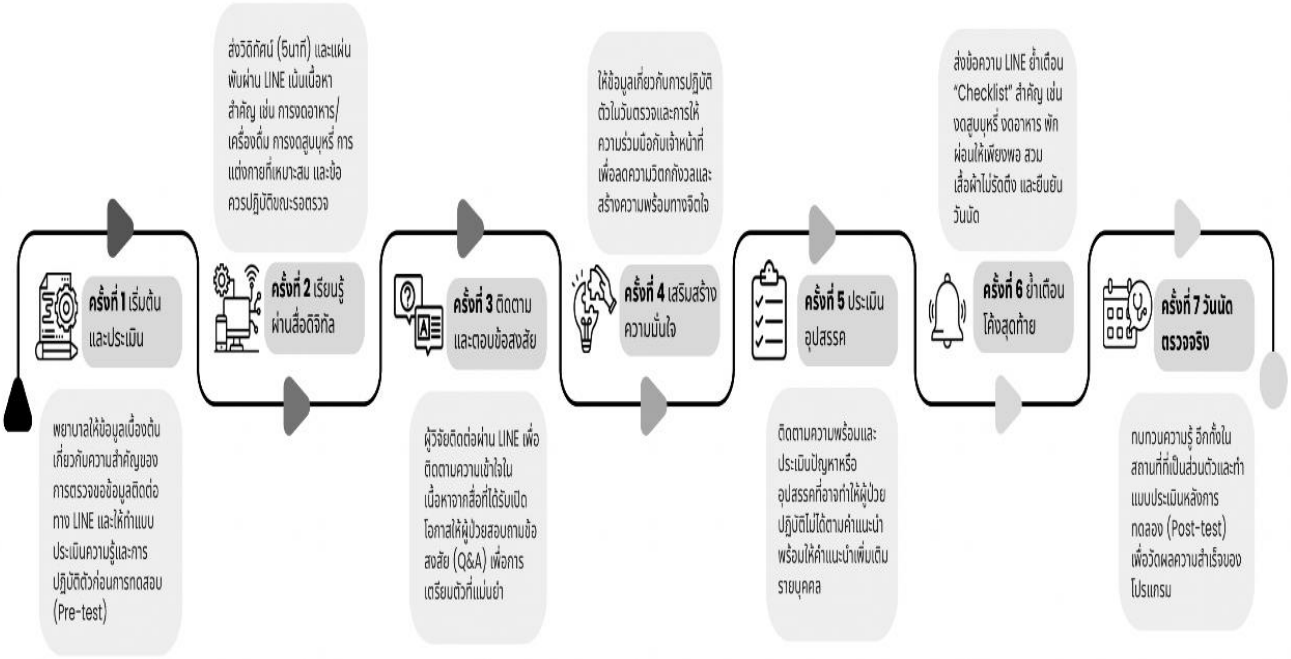
ครั้งที่ 3 สัปดาห์ที่ 2 ผู้วิจัยติดต่อผู้ป่วยผ่านไลน์เพื่อติดตามความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมตัวก่อนตรวจ โดยเน้นทบทวนประเด็นสำคัญจากวีดีทัศน์และแผ่นพับ เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยซักถามข้อสงสัย และอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้ผู้ป่วยมีความรู้ที่ถูกต้องและสามารถเตรียมตัวได้อย่างเหมาะสม ใช้เวลาประมาณ 10–15 นาที

ครั้งที่ 4 สัปดาห์ที่ 3 ผู้วิจัยติดต่อผู้ป่วยผ่านไลน์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวในวันตรวจและระหว่างการตรวจสมรรถภาพปอด โดยเน้นการให้ความร่วมมือขณะตรวจ การปฏิบัติตามคำแนะนำของบุคลากรทางการแพทย์ และการลดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการตรวจ เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดความมั่นใจและพร้อมเข้ารับการตรวจมากยิ่งขึ้น ใช้เวลาประมาณ 10–15 นาที

ครั้งที่ 5 สัปดาห์ที่ 4 ผู้วิจัยติดต่อผู้ป่วยผ่านไลน์เพื่อติดตามความพร้อมในการเตรียมตัวก่อนเข้ารับการตรวจ โดยเน้นการทบทวนข้อปฏิบัติที่สำคัญ ประเมินปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจส่งผลต่อการเตรียมตัว และให้คำแนะนำเพิ่มเติมตามความเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตัวได้ถูกต้องครบถ้วน ใช้เวลาประมาณ 10–15 นาที

ครั้งที่ 6 ก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด 2 วัน ผู้วิจัยส่งข้อความผ่านไลน์เพื่อย้ำเตือนข้อปฏิบัติสำคัญก่อนวันตรวจ เช่น การงดอาหาร การงดสูบบุหรี่ การพักผ่อนให้เพียงพอ การแต่งกายที่เหมาะสม และการมาตามวันเวลานัด เพื่อให้ผู้ป่วยมีความพร้อมและสามารถเตรียมตัวได้อย่างถูกต้องก่อนเข้ารับการตรวจ ใช้เวลาประมาณ 5–10 นาที

ครั้งที่ 7 วันมาตรวจตามนัด มีทบทวนความรู้ และผู้วิจัยประเมินผลหลังการทดลองด้วยแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินความรู้และแบบประเมินการปฏิบัติตัว ในสถานที่ที่เป็นส่วนตัว เพื่อให้ผู้ป่วยมีสมาธิและรู้สึกผ่อนคลาย และนำผลไปเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนทดลอง สามารถสรุปขั้นตอนการทดลองได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 สรุปขั้นตอนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลสุขภาพ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Chi-square test fisher's exact test และ Independent t-test

2. เปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติตัวภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Dependent t-test เนื่องจากผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้วย Shapiro-wilk test มีค่า p-value > 0.05 ซึ่งเป็นการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

3. เปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติตัวระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ โดยใช้สถิติ Independent t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้วย Shapiro-Wilk test มีค่า p-value > 0.05 ซึ่งข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และทดสอบข้อตกลงสำหรับสถิติ Independent t-test ด้วยการทดสอบ Levene's est พบว่า p-value > 0.05 ซึ่งข้อมูลมีความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มเท่ากัน

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มควบคุมจำนวน 25 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 60.00 มีอายุเฉลี่ย 56.32 ปี (SD = 8.25) มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 40.00 ประกอบอาชีพเอกชนร้อยละ 40.00 ไม่เคยตรวจสมรรถภาพปอดมาก่อนร้อยละ 64.00 ไม่เคยดูสื่อวีดีทัศน์หัวข้อเดียวกันภายใน 6 เดือนร้อยละ 96.00 และไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ร้อยละ 64.00 กลุ่มทดลองจำนวน 25 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 52.00 มีอายุเฉลี่ย 55.96 ปี (SD = 8.69) มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นร้อยละ 48.00 ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 36.00 ไม่เคยตรวจ

สมรรถภาพปอดมาก่อนร้อยละ 68.00 ไม่เคยดูสื่อวีดีทัศน์หัวข้อเดียวกันภายใน 6 เดือนร้อยละ 76.00 และไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ร้อยละ 72.00

การทดสอบความแตกต่างของข้อมูลภูมิหลังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ การเคยตรวจสมรรถภาพปอดมาก่อน การเคยดูสื่อวีดีทัศน์หัวข้อเดียวกัน และประวัติการสูบบุหรี่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปและความแตกต่างของลักษณะทั่วไประหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ภูมิหลัง	กลุ่มควบคุม (n=25)		กลุ่มทดลอง (n=25)		P-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					0.57[a]
ชาย	10	40.00	12	48.00	
หญิง	15	60.00	13	52.00	
อายุ (ปี)					0.881[c]
	Mean=56.32, S.D.=8.25		Mean=55.96, S.D.=8.69		
ระดับการศึกษา					0.53[a]
ประถมศึกษา	2	8.00	2	8.00	
มัธยมศึกษาตอนต้น	7	28.00	12	48.00	
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	10	40.00	6	24.00	
อนุปริญญาตรี/ปวส.	5	20.00	3	12.00	
ปริญญาตรี	1	4.00	2	8.00	
อาชีพ					0.42[a]
ธุรกิจส่วนตัว	5	20.00	9	36.00	
รัฐวิสาหกิจ	1	4.00	1	4.00	
รับราชการ	3	12.00	4	16.00	
เอกชน	10	40.00	4	16.00	
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	6	24.00	7	28.00	
เคยตรวจสมรรถภาพปอดมาก่อน					0.77[b]
เคย	9	36.00	8	32.00	
ไม่เคย	16	64.00	17	68.00	
เคยดูสื่อวีดีทัศน์หัวข้อเดียวกัน ภายใน 6 เดือน					0.10[b]
เคยดู	1	4.00	6	24.00	
ไม่เคยดู	24	96.00	19	76.00	
ประวัติการสูบบุหรี่					0.73[a]
มี	5	20.00	3	12.00	
เลิก	4	16.00	4	16.00	
ไม่มี	16	64.00	18	72.00	

หมายเหตุ: [a]Chi-square, [b]Fisher's Exact Test, [c]Independent t-test

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

พบว่า เมื่อเปรียบเทียบ คะแนนก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนความรู้เฉลี่ยเพิ่มจาก 12.60 (S.D. = 3.03) ระดับปานกลาง เป็น 15.60 (S.D. = 1.87) ระดับมาก และคะแนนการปฏิบัติตัวเฉลี่ยเพิ่มจาก 1.71 (S.D. = 0.29) ระดับปานกลาง เป็น 2.44 (S.D. = 0.26) ระดับมาก โดยคะแนนหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งด้านความรู้ (t = -5.16, p < 0.001) และการปฏิบัติตัว (t = -7.53, p < 0.001) ส่วนการเปรียบเทียบ คะแนนก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนความรู้เฉลี่ยก่อนและหลังทดลองเท่ากับ 12.70 (S.D. = 2.53) และ 12.81 (S.D. = 3.00) ตามลำดับ และคะแนนการปฏิบัติตัวเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 (S.D. = 0.30) และ 1.75 (S.D. = 0.36) ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางทั้งก่อนและหลังทดลอง และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งด้านความรู้ (t = -0.21, p = 0.831) และการปฏิบัติตัว (t = -0.52, p = 0.606) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		Mean Difference	t	p-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			
กลุ่มทดลอง (n = 25)							
ความรู้	12.60	3.03	15.60	1.87	-3.00	-5.16	<0.001*
การปฏิบัติตัว	1.71	0.29	2.44	0.26	-0.73	-7.53	<0.001*
กลุ่มควบคุม (n = 25)							
ความรู้	12.70	2.53	12.81	3.00	-0.11	-0.21	0.831
การปฏิบัติตัว	1.70	0.30	1.75	0.36	-0.05	-0.52	0.606

หมายเหตุ: *p<0.05

ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง

พบว่า เมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้เฉลี่ยเท่ากับ 12.70 (S.D. = 2.44) และ 12.60 (S.D. = 3.03) ตามลำดับ อยู่ในระดับปานกลางทั้งสองกลุ่ม และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 0.103, p = 0.918) ส่วนคะแนนการปฏิบัติตัวเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 (S.D. = 0.30) และ 1.71 (S.D. = 0.29) ตามลำดับ อยู่ในระดับปานกลางทั้งสองกลุ่ม และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -0.19, p = 0.849) เมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้เฉลี่ย 15.60 (S.D. = 1.87) อยู่ในระดับมาก สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ย 12.81 (S.D. = 3.00) อยู่ในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -3.90, p<0.001) และกลุ่มทดลองมีคะแนนการปฏิบัติตัวเฉลี่ย 2.44 (S.D. = 0.26) อยู่ในระดับมาก สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ย 1.75 (S.D. = 0.36) อยู่ในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -7.75, p<0.001) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง

การทดสอบ	ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		Mean Difference	*t*	*p-value*
		Mean	S.D.	Mean	S.D.			
ก่อนการทดลอง	ความรู้	12.70	2.44	12.60	3.03	0.10	0.10	0.918
	การปฏิบัติตัว	1.70	0.30	1.71	0.29	-0.01	-0.19	0.849
หลังการทดลอง	ความรู้	12.81	3.00	15.60	1.87	-2.79	-3.90	<0.001*
	การปฏิบัติตัว	1.75	0.36	2.44	0.26	-0.69	-7.75	<0.001*

หมายเหตุ: *p<0.05

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่กลุ่มควบคุมซึ่งได้รับคำแนะนำตามมาตรฐานของหน่วยบริการมีคะแนนทั้งสองด้านก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยดังกล่าวอาจอธิบายได้จากลักษณะของโปรแกรมที่มิได้เป็นเพียงการให้ข้อมูลผ่านสื่อวีดีทัศน์เพียงครั้งเดียว แต่เป็นการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามแนวคิดของ Orem ผ่านการสอน การชี้แนะ การสนับสนุน และการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยใช้วีดีทัศน์ที่มีภาพ เสียง และคำอธิบายที่เข้าใจง่าย ร่วมกับแผ่นพับที่มีเนื้อหาเดียวกัน และการติดตามผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยทบทวนเนื้อหาและซักถามข้อสงสัยได้ตามความต้องการ กระบวนการดังกล่าวจึงช่วยให้ผู้ป่วยได้รับข้อมูลอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสทบทวนประเด็นสำคัญ และนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับการปฏิบัติตัวก่อนและระหว่างการตรวจได้มากกว่าการได้รับข้อมูลเพียงครั้งเดียว ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Changsieng และคณะ[25] ซึ่งประยุกต์แนวคิด Orem ในโปรแกรมการพยาบาลแบบสนับสนุนและให้ความรู้ พบว่ากลุ่มทดลองมีความรู้ความสามารถในการดูแลตนเอง และพฤติกรรมสุขภาพดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ สะท้อนว่าการให้ความรู้ร่วมกับการสนับสนุนอย่างเป็นระบบสามารถส่งเสริมให้ผู้ป่วยนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติได้ นอกจากนี้ รัฐกานต์ ขำเขียว และศนิกานต์ ศรีมณี[26] ศึกษาโปรแกรมส่งเสริมการจัดการตนเองผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยใช้วีดีทัศน์และอินโฟกราฟิก พบว่าหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้และพฤติกรรมสูงขึ้น ขณะที่กลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามปกติไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ในส่วนของกลุ่มควบคุมที่คะแนนความรู้และการปฏิบัติตัวไม่แตกต่างจากก่อนการทดลอง อาจสะท้อนว่าแม้การให้คำแนะนำด้วยวาจาตามมาตรฐานจะให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นแก่ผู้ป่วย แต่การไม่มีสื่อสำหรับทบทวนและการติดตามเสริมความเข้าใจอย่างต่อเนื่องอาจทำให้การคงอยู่ของข้อมูลและการนำไปใช้มีข้อจำกัด เมื่อพิจารณาร่วมกับการที่กลุ่มทดลองมีคะแนนเพิ่มขึ้น แต่กลุ่มควบคุมไม่พบการเปลี่ยนแปลง จึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนว่าการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มทดลองไม่น่าจะเกิดจากการประเมินซ้ำเพียงอย่างเดียว แต่อาจเกิดจากองค์ประกอบของโปรแกรมที่ได้รับ

การเปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มมีระดับของผลลัพธ์ที่ศึกษาใกล้เคียงกันในระยะเริ่มต้น ขณะที่ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนทั้งสองด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุมอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความแตกต่างที่พบภายหลังการทดลองอาจเกี่ยวข้องกับรูปแบบการให้ข้อมูลของโปรแกรม ซึ่งใช้วีดีทัศน์ช่วยถ่ายทอดขั้นตอนและข้อควรปฏิบัติให้เห็นชัดเจน รวมทั้งเปิดโอกาสให้ทบทวนได้ตามความต้องการ การใช้สื่อในลักษณะดังกล่าวจึงเป็นการเสริมการให้คำแนะนำของบุคลากร มิใช่การทดแทนการสื่อสารระหว่างบุคลากรสุขภาพ

กับผู้ป่วย ข้ออธิบายดังกล่าวสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Tom และ Phang[27] ซึ่งพบว่าสื่อวีดีทัศน์ที่ใช้เสริมการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยก่อนเข้ารับหัตถการมีแนวโน้มให้ผลดีต่อความรู้ ความพร้อม และความพึงพอใจของผู้ป่วย และสอดคล้องกับ Wasim และคณะ[28] พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับสื่อวีดีทัศน์เพิ่มเติมจากการให้ข้อมูลตามปกติจะมีคะแนนความรู้สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับวีดีทัศน์ แสดงให้เห็นว่าสื่อวีดีทัศน์มีบทบาทในฐานะเครื่องมือเสริมที่ช่วยให้ผู้ป่วยเข้าใจและทบทวนข้อมูลที่จำเป็นได้ชัดเจนขึ้น สำหรับการตรวจสมรรถภาพปอด ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนมีความสำคัญในเชิงการเตรียมความพร้อม เนื่องจากการตรวจสไปโรเมตรีย์จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของผู้รับการตรวจในการปฏิบัติตามวิธีการทดสอบ เช่น การสูดหายใจและการเป่าลมตามคำแนะนำอย่างถูกต้อง Güçsav และคณะ[29] พบว่าการได้ผลการตรวจสไปโรเมตรีย์ที่ผ่านเกณฑ์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถของผู้รับการตรวจในการปฏิบัติตามขั้นตอนของการทดสอบ และความผิดพลาดส่วนหนึ่งเกิดขึ้นระหว่างการทำการทดสอบ ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้จึงสนับสนุนว่าโปรแกรมสื่อวีดีทัศย์ช่วยสอนนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด เพื่อส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวที่เหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังได้รับโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนทั้งสองด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาสนับสนุนว่าโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัว และอาจช่วยสนับสนุนความพร้อมของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอดได้

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในโรงพยาบาลตติยภูมิในเขตเมืองแห่งเดียว และใช้การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จึงควรใช้ความระมัดระวังในการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงกับผู้ป่วยในบริบทหรือสถานพยาบาลที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ การประเมินผลหลังการทดลองดำเนินการในวันมาตรวจสมรรถภาพปอดตามนัด จึงสะท้อนผลของโปรแกรมในระยะสั้น และยังไม่สามารถประเมินความคงอยู่ของความรู้และการปฏิบัติตัวในระยะยาวได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรนำโปรแกรมสื่อวีดีทัศน์ช่วยสอน โดยมีแผ่นพับสำหรับทบทวนเนื้อหาเดียวกับวีดีทัศน์ ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการให้สุขศึกษาผู้ป่วยก่อนตรวจสมรรถภาพปอด เพื่อส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตัวหลังการทดลองสูงขึ้น และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. ควรบูรณาการการให้ความรู้ผ่านช่องทางที่ผู้ป่วยเข้าถึงได้สะดวก เช่น แอปพลิเคชันไลน์ เพื่อให้อาสาสมัครสามารถรับชมวีดีทัศน์และทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเองตามความต้องการก่อนวันตรวจ ซึ่งอาจช่วยส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอด

3. บุคลากรพยาบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบติดตามและย้ำเตือนก่อนวันนัดตรวจ เพื่อส่งเสริมความพร้อมและการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและในหลายหน่วยบริการ เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรผู้ป่วยในบริบทที่หลากหลายมากขึ้น

2. ควรมีการติดตามผลในระยะยาว เพื่อประเมินความคงอยู่ของความรู้และการปฏิบัติตัวในการเตรียมตรวจสมรรถภาพปอดภายหลังได้รับโปรแกรม

3. ควรศึกษาผลของโปรแกรมต่อผลลัพธ์ด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น คุณภาพของการตรวจสมรรถภาพปอด ความร่วมมือของผู้ป่วยระหว่างการตรวจ ความพึงพอใจของผู้ป่วย และอัตราการตรวจซ้ำจากการเตรียมตัวหรือการปฏิบัติตัวไม่เหมาะสม เพื่อให้ครอบคลุมผลลัพธ์ทางคลินิกมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Saiphoklang N, Ruchiwit P, Kanitsap A, Tantiyavarong P, Vatcharavongvan P, Palungrit S, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and asthma in the community of Pathumthani, Thailand. Diseases. 2025;13(5):130. doi: 10.3390/diseases13050130.

[2] Delavar MA, Jahani MA, Sepidarkish M, Alidoost S, Mehdinezhad H, Farhadi Z. Relationship between fine particulate matter (PM2.5) concentration and risk of hospitalization due to chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2023;23(1):2229. doi: 10.1186/s12889-023-17093-6.

[3] Chen P, Li Y, Wu D, Liu F, Cao C. Secondhand smoke exposure and the risk of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2023;18:1067-76. doi: 10.2147/COPD.S403158.

[4] Sukhon D. The model for finding new tuberculosis patients in the community by X-Ray mobile with artificial intelligence; AI, Health Region 4. Journal of Medical and Public Health Region 4. 2025;15(2):154-66. (in Thai).

[5] Barkous B, Briki C, Boubakri S, Abdesslem M, Ben Abbes N, Ben Hmid W, et al. Routine pulmonary lung function tests: interpretative strategies and challenges. Chron Respir Dis. 2024;21:14799731241307252. doi: 10.1177/14799731241307252.

[6] Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of spirometry 2019 update. An official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(8):e70-e88. doi: 10.1164/rccm.201908-1590ST.

[7] Alavi Foumani A, Alavi Foumani SA, Attarchi M, Etemadi Deilami A, Majlesi B, Ildari S, et al. Quality of spirometry tests in the field of occupational health. BMC Res Notes. 2024;17(1):11. doi: 10.1186/s13104-023-06671-x.

[8] Musalli AM, Alshehri WA, Alfawzan KMA, Aljizany MAM, Almalki AJD, Alqahtani DAD, et al. A review of respiratory system diseases: causes, symptoms, and treatments. Migration Letters. 2022;19(S8):103-13.

[9] Campos-Rodríguez F, Chiner E, de la Rosa-Carrillo D, García-Cosío B, Hernádez-Hernández JR, Jiménez D, et al. Respiratory pathology and cardiovascular diseases: a scoping review. Open Respir Arch. 2025;7(1):100392. doi: 10.1016/j.opresp.2024.100392.

[10] Haynes JM, Kaminsky DA, Ruppel GL. The role of pulmonary function testing in the diagnosis and management of COPD. Respir Care. 2023;68(7):889-913. doi: 10.4187/respcare.10757.

[11] Agusti A, Ambrosino N, Blackstock F, Bourbeau J, Casaburi R, Celli B, et al. COPD: providing the right treatment for the right patient at the right time. Respir Med. 2023;207:107041. doi: 10.1016/j.rmed.2022.107041.

[12] Dogru S, Aytac S, Al-Haithamy SAA, Ovayolu O, Sezgi C, Taylan M, et al. Impact of pre-test information on patient compliance with the spirometry protocol: a randomized controlled clinical trial. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2023;27(20):9754-61. doi: 10.26355/eurrev_202310_34147.

[13] Kaewrat P, Chokbumrung K. A study of knowledge, attitudes, practices, and pulmonary function among patients with chronic obstructive pulmonary disease treated at Maharat Nakhon Ratchasima Hospital. Research and Development Health System Journal. 2021;14(3):13-28. (in Thai).

[14] Laohavich C, Choothakan S, Tiparaj B. Effect of educational information with video compact disc on anxiety level of patients undergoing bronchoscopy. Nurs Res Inno J. 2017;23(2):195-207. (in Thai).

[15] Tangsuppattakul U, Anantariyakul C. Effects of video media on preparation of patients receiving anesthesia for one-day surgery and minimally invasive surgery at the pre-anesthetic evaluation clinic, Phaholpolpayuhasena Hospital, Kanchanaburi Province. Phaholpolpayuhasena Hospital Journal. 2023;11(33):5-16. (in Thai).

[16] Deelertpipatkul N, Boontham J. The effects of VDO media usage for pre and post-operative preparation on the knowledge and satisfaction of patients with cardiac implantable electronic devices. Vajira Nursing Journal. 2023;25(2):1-16. (in Thai).

[17] Kurathong S. Urban medicine. Vajira Medical Journal: Journal of Urban Medicine. 2016;60(1):1-4. (in Thai).

[18] Orem DE, Taylor SG, Renpenning KM. Nursing: concepts of practice. 6th ed. St. Louis, MO: Mosby; 2001.

[19] Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.

[20] Cohen J. A power primer. Psychol Bull. 1992;112(1):155-9. doi: 10.1037/0033-2909.112.1.155.

[21] Burns N, Grove SK. The practice of nursing research: conduct, critique, and utilization. 5th ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2005.

[22] Polit DF, Hungler BP. Nursing research: principles and methods. 6th ed. Philadelphia: Lippincott; 1999.

[23] Bloom BS, Hastings JT, Madaus GF. Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGraw-Hill; 1971.

[24] Best JW. Research in education. 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1977.

[25] Changsieng P, Pichayapinyo P, Lagampan S, Lapvongwatana P. Implementation of self-care deficits assessment and a nurse-led supportive education program in community hospitals for behavior change and HbA1c reduction: a cluster randomized controlled trial. J Prim Care Community Health. 2023;14:21501319231181106. doi: 10.1177/21501319231181106.

[26] Kamkhiew R, Seemanee S. Effects of a self-management promotion program using the LINE application on knowledge and chronic kidney disease prevention behaviors among risked patients. Journal of Nursing and Education. 2025;18(2):e273006. (in Thai).

[27] Tom K, Phang PT. Effectiveness of the video medium to supplement preoperative patient education: a systematic review of the literature. Patient Educ Couns. 2022;105(7):1878-87. doi: 10.2196/51573.

[28] Wasim AS, Choudri MJ, Saidani Z, Khan AM, Siddiqui RS, Ridha A, et al. The effect of video-assisted learning on pre-operative knowledge and satisfaction for total knee arthroplasty surgery: a randomised-controlled study. J Orthop Surg Res. 2024;19(1):592. doi: 10.1186/s13018-024-04974-8.

[29] Güçsav MO, Polat G, Serçe Unat D, Bayramiç E, Dikmentepe Yılmaz ES. Determining factors affecting the acceptability of spirometry: a survey study in a tertiary chest diseases center. Tuberk Toraks. 2023;71(3):273-80. doi: 10.5578/tt.20239708.

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี

วันทกานต์ จุ่มแปง[1], จุฑารัตน์ มีสุขโข[1*] และ ศรีมนา นิยมค้า[1]

Effects of a self-efficacy and social support enhancement program on family management behaviors among caregivers of children aged 1–5 years with asthma

Wantakan Jumpaeng[1], Jutarat Mesukko[1*] and Srimana Niyomkar[1]

[1] Department of Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author, Email: jutarat.m@cmu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):127-145.

Received: 1 April 2026; Revised: 11 August 2026; Accepted: 17 August 2026

บทคัดย่อ

โรคหืดในเด็กเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องการการดูแลอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันอาการรุนแรงของโรคหรืออาการหอบกำเริบ ดังนั้นผู้ดูแลมีบทบาทสำคัญในการจัดการครอบครัวเพื่อดูแลเด็กโรคหืด การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลองชนิดสองกลุ่มวัดก่อน-หลังการทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ ในภาคเหนือตอนบน จำนวน 48 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 24 ราย ระยะเวลารวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืด วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า การจัดการครอบครัวของผู้ดูแลในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (t = -8.30, p = .000) และสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (t = 21.98, p = .000) ทดสอบขนาดอิทธิพล (Effect size) ของโปรแกรม ได้เท่ากับ 1.69

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมอาจช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวในผู้ดูแลเด็กโรคหืด ดังนั้น จึงอาจพิจารณานำโปรแกรมนี้ไปบูรณาการในการพยาบาล เพื่อสนับสนุนผู้ดูแลในการจัดการดูแลเด็กโรคหืดต่อไป

คำสำคัญ: การรับรู้สมรรถนะแห่งตน, การสนับสนุนทางสังคม, พฤติกรรมการจัดการครอบครัว, เด็กโรคหืด

[1] สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

Abstract

Childhood asthma is a chronic disease that requires continuous care to prevent severe symptoms or asthma attacks. Therefore, caregivers play an important role in family management for children with asthma. This quasi-experimental two-group pretest-posttest design aimed to examine the effects of a self-efficacy and social support enhancement program on family management behaviors among caregivers of children aged 1–5 years with asthma. The sample consisted of 48 caregivers of children with asthma aged 1-5 years who were diagnosed with asthma at a secondary hospital in the upper northern region of Thailand. Participants were divided into an experimental and a control group of 24 people each. The data collection period was from August to October 2025. The research instruments included the self-efficacy enhancement and social support promoting program and a family management behavior questionnaire for children with asthma. Data were analyzed using descriptive statistics and t-test.

Results revealed that family management among caregivers in the experimental group was significantly higher than that of the control group (t = -8.30, p = .000) and significantly higher than before attending the program (t = 21.98, p = .000). The results revealed an effect size of 1.69.

These findings suggest that the self-efficacy and social support enhancement program may help improve family management behaviors among caregivers of children with asthma. Therefore, the program may be considered for integration into nursing care to support caregivers in managing children with asthma.

Keywords: Self-efficacy, Social support, Family management behaviors, Children with asthma

บทนำ

โรคหืดเป็นการอักเสบของหลอดลมร่วมกับภาวะหลอดลมไวเกิน เป็นโรคเรื้อรังในระบบทางเดินหายใจที่พบบ่อยในเด็ก มีอาการหายใจหอบเหนื่อย หายใจเสียงหวีด ซึ่งในเด็กเกิดได้จากหลายสาเหตุ แต่ข้อจำกัดของการทดสอบสมรรถภาพปอดที่เด็กอายุต่ำกว่า 6 ปี ไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากการขาดความเข้าใจ และไม่สามารถบังคับลมหายใจตามขั้นตอนที่ซับซ้อนได้ อีกทั้งเครื่องทดสอบนี้มีเพียงบางสถานพยาบาลเท่านั้น[1,2] ทำให้วินิจฉัยแยกจากโรคในระบบทางเดินหายใจอื่นได้ยาก ร่วมกับที่แพทย์บางส่วนวินิจฉัยจากลักษณะอาการคล้ายโรคหืดและการตอบสนองจากยารักษาซึ่งต้องใช้ระยะเวลา[3] ทำให้เด็กได้รับการวินิจฉัยและเริ่มการรักษาล่าช้า ซึ่งมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนเด็กโรคหืดจะมีอาการหอบครั้งแรกก่อนอายุ 5 ปี อัตราการแพร่ระบาดของโรคหอบหืดทั่วโลกในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ในปี ค.ศ.2021 อยู่ที่ 4,471.29 ต่อแสนประชากร[4] องค์การอนามัยโลกคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยโรคหืดจะสูงถึง 400 ล้านคน ซึ่งจะมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นทุกปี[5] และรายงานข้อมูลจากศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งชาติสหรัฐอเมริกา[6] พบความชุกผู้ป่วยโรคหืดแบ่งตามกลุ่มอายุ 0-4 ปี จำนวน 369,646 ราย สำหรับประเทศไทยข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ.2565 พบเด็กช่วงอายุ 0-4 ปี ป่วยจากโรคหืด จำนวน 19.55 ต่อแสนประชากร[7] และอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของเด็กโรคหืดอายุต่ำกว่า 6 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2558-2565 จำนวน 176,211 ราย สูงถึงร้อยละ 62.3 เมื่อเทียบกับเด็กช่วงวัยอื่น[8]

อาการจับหืดในเด็กเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งและตลอดเวลาการเจ็บป่วยจะมีอาการไอ หายใจเสียงหวีด หอบเหนื่อย เมื่อสัมผัสสิ่งกระตุ้น ทั้งสิ่งแวดล้อมในบ้านและนอกบ้าน เช่น ไรฝุ่น ควัน เกสรดอกไม้ เชื้อรา ขนสัตว์ อื่นๆ หากได้รับการดูแลรักษาที่ไม่เหมาะสมการกำเริบจะบ่อยและรุนแรงมากขึ้นจนนำไปสู่ภาวะหายใจล้มเหลวเป็นสาเหตุสำคัญที่อาจทำให้เสียชีวิต[9] การเจ็บป่วยด้วยโรคหืดในเด็ก โดยเฉพาะช่วงอายุ 1-5 ปี ส่งผลกระทบต่อตัวเด็กทั้งด้านร่างกาย ส่งผลให้การเจริญเติบโตล่าช้าจากอาการหอบกำเริบที่รบกวนการนอนหลับ ด้านจิตใจ และอารมณ์ เด็กวิตกกังวล หรือหวาดกลัวเมื่อมีอาการหอบที่ไม่สามารถบรรเทาได้ และด้านสังคม จากภาวะเด็กถูกจำกัดกิจกรรมส่งผลให้การเข้าสังคมกับเพื่อนๆ น้อยลง [10] อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อสมาชิกในครอบครัวโดยเฉพาะผู้ดูแลเกิดความอ่อนเพลีย ความเครียดจากการดูแล อีกทั้งค่าใช้จ่ายในครอบครัวเพิ่มขึ้นจากการรักษาพยาบาลและจากขาดงานของผู้ดูแล ดังนั้น เด็กที่เป็นโรคหืดต้องดูแลตนเองหรือได้รับการดูแลเป็นพิเศษมากกว่าเด็กปกติทั่วไปเพื่อป้องกันอาการหอบกำเริบ บทบาทของผู้ดูแลมีความสำคัญต่อการดูแลเด็กโรคหืด การดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ในประเทศไทยปัจจุบันใช้แนวทางของ Global Initiative for Asthma (GINA) เป็นแนวทางในการดูแลเด็กโรคหืด อย่างไรก็ตาม เด็กยังไม่สามารถดูแลและไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้ทั้งหมด ต้องพึ่งพาการช่วยเหลือจากผู้ดูแล ซึ่งโรคหืดเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถคาดการณ์อาการหอบกำเริบได้ล่วงหน้าจะต้องให้การดูแลอย่างต่อเนื่องทั้งในขณะที่มีอาการและไม่มีอาการ บทบาทการดูแลเด็กโรคหืดจึงไม่สามารถถูกแบกรับภาระด้วยสมาชิกคนใดคนหนึ่งในครอบครัวเพียงลำพัง ครอบครัวจะต้องอาศัยการจัดการครอบครัวให้สมาชิกในครอบครัวได้มีส่วนร่วมในการดูแลเด็กโรค[11]

การจัดการครอบครัว (Family management)ของผู้ดูแล ตามแนวคิดของ Grey หมายถึง พฤติกรรมหรือการปฏิบัติในชีวิตประจำวันของผู้ดูแลในครอบครัว เพื่อให้สมาชิกที่เจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังสามารถควบคุมโรคได้ โดยการป้องกันและลดภาวะแทรกซ้อนของโรคพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลจึงมีความสำคัญต่อการดูแลเด็กโรคหืดให้มีประสิทธิภาพ จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การจัดครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดบางด้านอยู่ในระดับต่ำ[12][13] การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ และมลพิษทางอากาศทำให้เด็กเกิดอาการหอบกำเริบได้[14] กิจกรรมการดูแลที่ช่วยลดและควบคุมอาการของโรคหืดได้ เช่น การหลีกเลี่ยงปัจจัยกระตุ้น การจัดสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัย การดูแลให้เด็กโรคหืดได้รับยารักษา การดูแลให้เด็กได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น[15] ปัญหาอุปสรรคของครอบครัวที่จัดการได้ยากมีความแตกต่างกันตามบริบททำให้ผลของการรักษาไม่ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ การรับรู้เรื่องการจัดการครอบครัวเกี่ยวกับโรคหืดยังไม่ถูกต้อง และอีกหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งปัจจัยด้านลักษณะความเจ็บป่วย ด้านลักษณะส่วนบุคคล ด้านลักษณะครอบครัว และด้านสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลและสามารถทำนายการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลในเด็กโรคหืดได้ดีที่สุด คือการรับรู้สมรรถนะแห่งตน และการสนับสนุนทางสังคม[16,13] ดังการศึกษาของเพ็ญจิต มหาสโรและคณะ [16] พบว่า การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการดูแลของผู้ดูแลเด็กโรคหืดที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคม และการให้ข่าวสารความรู้เกี่ยวกับโรคหืด สามารถทำนายพฤติกรรมการดูแลเด็กโรคหืดของผู้ดูแลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .363, p<.05 และ β=.247, p<.05) ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของอรอนงค์ ชาวส้านและคณะ[13] ผู้ดูแลเด็กโรคหืดที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคม และความรู้เรื่องโรคหืดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการจัดการต่อเด็กโรคหืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r=.59, p<.01) (r=.61, p<.01) ตามลำดับ แม้ที่ผ่านมาได้มีการศึกษาโปรแกรมการดูแลเด็กโรคหืดอย่างแพร่หลาย จากการทบทวนการศึกษาในประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนร่วมกับการสนับสนุนทางสังคมต่อการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี โดยตรง พบเพียงการส่งเสริมสมรรถนะผู้ดูแลเด็กโรคหอบหืดก่อนวัยเรียนต่อพฤติกรรมการดูแลและการกำเริบของโรค[17] การศึกษาที่เน้นการให้ความรู้ (Knowledge-based) การฝึกทักษะการดูแลทั่วไปในรูปแบบการชี้แนะรายบุคคล (Coaching)[18] การสอนแบบกลุ่มให้บิดามารดา[19] หรือการให้ข้อมูลแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบวีดีโอคอลในผู้ดูแล[20] อย่างไรก็ตาม การศึกษาเหล่านี้มักเน้นที่ตัวผู้ดูแลเพียงลำพังหรือเน้นเพียงด้านความรู้และทักษะเฉพาะหน้า ข้อจำกัดที่สำคัญคือโปรแกรมเหล่านั้นยังขาดการบูรณาการ แนวคิดสมรรถนะแห่งตน (Self-efficacy) ของ Bandura และแนวคิดการสนับสนุนทาง

สังคม (Social support) ของ House เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งทั้งสองปัจจัยเป็นตัวพยากรณ์สำคัญที่ส่งผลต่อการจัดการครอบครัว (Family management) ได้ดีที่สุด อีกทั้งในรูปแบบของการศึกษาที่ผ่านมาไม่ได้สอดคล้องกับบริบทของคนในปัจจุบันที่นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ Line official account ที่มีการใช้บริการอย่างแพร่หลาย[30] นอกจากนี้ ผลลัพธ์จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่สามารถสะท้อนภาพรวมของพฤติกรรมการจัดการครอบครัวที่มีความซับซ้อน ทำให้ยังพบอุบัติการณ์ของโรคหืดในเด็กสูงโดยสะท้อนผ่านการเข้ารับบริการและการรักษาในโรงพยาบาล และในประเทศไทยกลุ่มอายุที่มีอัตราป่วยด้วยโรคหืดสูงสุดยังคงเป็นกลุ่มเด็กเล็ก[21] อีกทั้งบริบทของเด็กอายุ 1-5 ปี เป็นวัยที่ต้องพึ่งพาผู้ดูแลและสมาชิกในครอบครัวอย่างสมบูรณ์ในการดำเนินชีวิตประจำวันและการควบคุมโรคหืด

ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า การจัดการครอบครัวเป็นกุญแจสำคัญที่ส่งผลต่อความร่วมมือในการดูแลรักษาและผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ดีของเด็ก[12,22] การพัฒนาโปรแกรมที่มุ่งเน้นเพียงตัวบุคคลจึงอาจไม่เพียงพอ หากแต่ต้องเสริมสร้างความเชื่อมั่นในศักยภาพของผู้ดูแลร่วมกับการสร้างเครือข่ายสนับสนุนที่เข้มแข็งภายในครอบครัว ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม โดยประยุกต์ใช้แนวคิดสมรรถนะแห่งตนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการจัดการปัญหาร่วมกับแนวคิดการสนับสนุนทางสังคมเพื่อให้ผู้ดูแลได้รับการสนับสนุนทั้งอารมณ์ ข้อมูล และการช่วยเหลือจากคนรอบข้าง เพื่อให้เกิดพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนที่นำไปสู่แนวทางในการปฏิบัติสำหรับบุคลากรสุขภาพเพื่อช่วยเหลือครอบครัวของเด็กโรคหืดได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมกับกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม

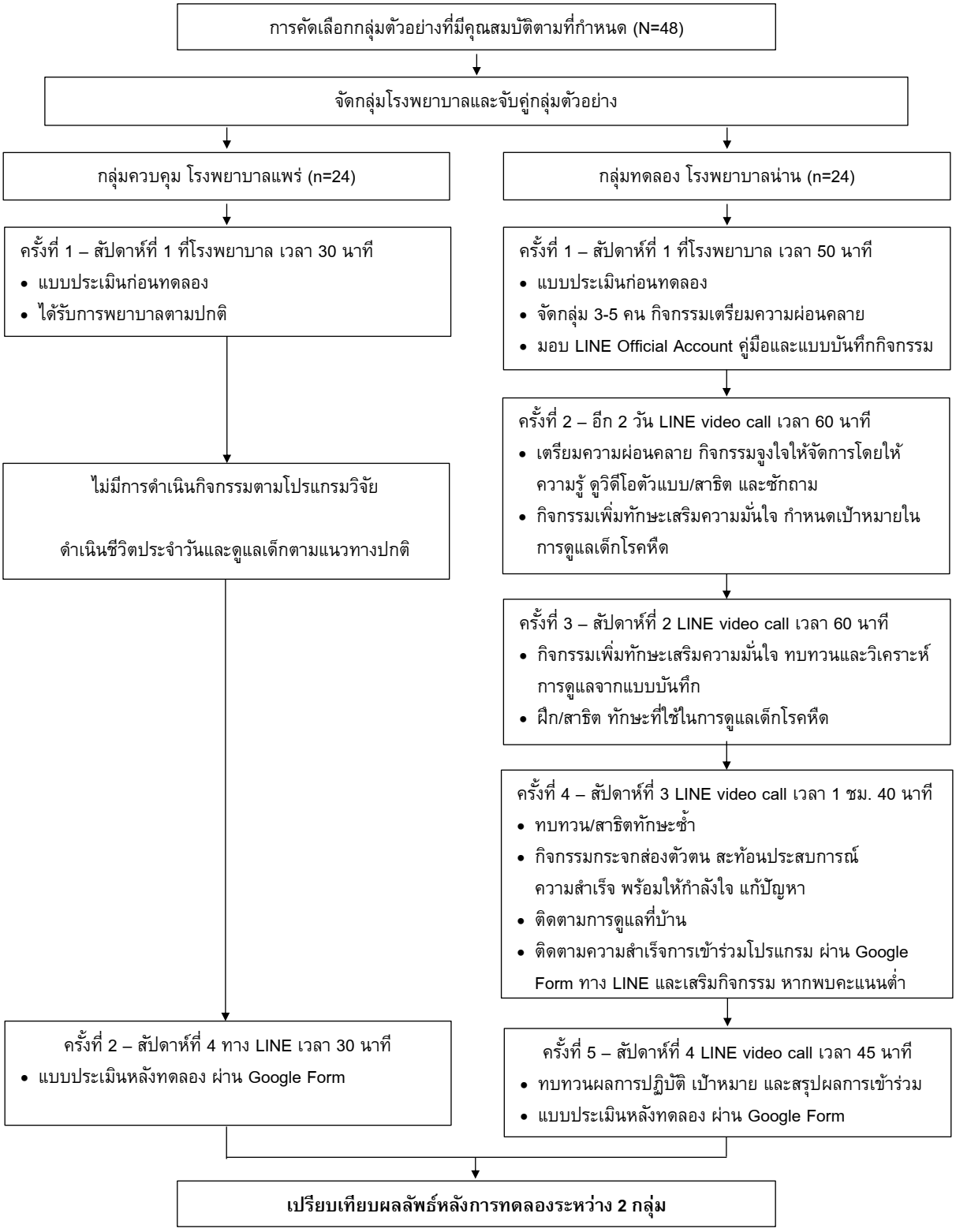
สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ
2. คะแนนเฉลี่ยการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ภายหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมสูงกว่าก่อนการได้รับโปรแกรม

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อการจัดการครอบครัวในผู้ดูแลเด็กโรคหืด อายุ 1-5 ปี โดยใช้แนวคิดสมรรถนะแห่งตน (Self-efficacy theory) ของ Bandura เป็นการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้ผ่านปัจจัยการรับรู้ความสามารถของตนทั้ง 4 ด้าน และแนวคิดการสนับสนุนทางสังคม (Social support) ของ House การสนับสนุนทางสังคมเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการจัดการครอบครัว ในการวิจัยร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม โดยการส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลทั้งด้านลักษณะการเจ็บป่วย ด้านบทบาทหน้าที่ในครอบครัว และด้านจิตสังคม เพื่อให้การดูแลเด็กโรคหืดมความถูกต้องเหมาะสม โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้ดูแลเกิดการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลและการสนับสนุน ได้แก่ 1) กิจกรรมเตรียมความผ่อนคลาย เป็นการส่งเสริมสภาวะทางกายและอารมณ์ (Physiological and affective states) โดยการจัดสถานที่และบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และส่งเสริมการสนับสนุนทางด้านอารมณ์ (Emotional support) ให้ผู้ดูแลเกิดความไว้วางใจ ความเห็นใจและห่วงใย เพื่อเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรม 2) กิจกรรมจูงใจให้จัดการ เป็นการใช้คำพูดชักจูง (Verbal persuasion) สื่อสารให้เห็นความสำคัญของการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืด และให้ผู้ดูแลเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง และให้ผู้ดูแลได้เห็นประสบการณ์จากผู้อื่น (Vicarious experience) เป็นตัวแบบในวีดีโอที่มีความคล้ายคลึงกับผู้ดูแลที่เคยมีประสบการณ์การจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดจะทำให้เกิดความเชื่อในความสามารถของตนเช่นกัน ร่วมกับการสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร (Information support) จากการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลเด็กโรคหืด และขณะอยู่ที่บ้านผู้ดูแลจะได้รับการสนับสนุนด้านทรัพยากร (Instrumental support) ใช้บริการระบบสุขภาพผ่านแอพพลิเคชันไลน์ในการเข้าถึงข้อมูล การติดต่อสื่อสาร 3) กิจกรรมเพิ่มทักษะเสริมความมั่นใจ โดยผู้ดูแลได้พัฒนาทักษะการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น จากการมีประสบการณ์ความสำเร็จของตนเอง (Enactive mastery experience) 4) กิจกรรมกระจกส่องตัวตน ผู้ดูแลเปรียบเทียบและประเมินค่า (Appraisal support) ตนเองถึงประสบการณ์ในการจัดการครอบครัวเพื่อดูแลเด็กโรคหืดที่ผ่านมา และ 5) กิจกรรมติดตามเยี่ยม ใช้ติดตามเพื่อกระตุ้นให้ผู้ดูแลเกิดพฤติกรรมการจัดการครอบครัวอย่างต่อเนื่องด้วยการใช้คำพูดชักจูง (Verbal persuasion) ร่วมกับการสนับสนุนทางด้านทรัพยากร (Instrumental support) ที่ใช้แอพพลิเคชันไลน์เป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้วิจัยและดูแล ดังนั้น การส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนจะทำให้ผู้ดูแลเด็กโรคหืดมีความมั่นใจในความสามารถของตนเองมากขึ้นส่งผลต่อการปฏิบัติพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่เหมาะสมร่วมกับการได้รับการสนับสนุนทางสังคมในด้านต่างๆ อย่างเพียงพอ ส่งผลให้ผู้ดูแลเกิดอารมณ์ด้านบวกรู้สึกพอใจ มีกำลังใจ ได้รับความเอาใจใส่ เห็นคุณค่าในตนเอง และมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาสามารถเผชิญกับเหตุการณ์ได้อย่างเหมาะสมจนสามารถปฏิบัติพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพต่อไป

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามขั้นตอนในแผนผังการดำเนินการวิจัย ดังนี้



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินการวิจัย (Flow chart)

วัสดุและวิธีการ

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (Two group pretest - Posttest design) ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ดูแลของเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ที่รับการรักษาที่โรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ ในภาคเหนือตอนบน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหืดและได้รับการรักษาด้วยการใช้ยาพ่นแบบสูด ชนิดละอองฝอย ที่คลินิกเด็กแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลน่าน และห้องตรวจกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลแพร่ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าดังนี้ 1) ผู้ดูแลอายุ 20 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกับเด็กโรคหืด 2) เป็นผู้ดูแลเด็กโรคหืดขณะมารับการรักษาในโรงพยาบาล แผนกผู้ป่วยนอกเป็นครั้งที่ 2 ขึ้นไป และดูแลต่อเนื่องที่บ้าน 3) สามารถพูด อ่าน เขียน และสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยได้เข้าใจ 4) มีโทรศัพท์สมาร์ทโฟน และมีความสามารถในการใช้งาน Line application ได้ 5) ยินยอมให้ความร่วมมือในการวิจัย และ 6) เด็กที่มีระดับการควบคุมโรคหืดได้บางส่วน และไม่สามารถควบคุมได้ โดยใช้เกณฑ์ประเมินการควบคุมโรคหืด (Assessment asthma control) ในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี ของ Global Initiative for Asthma (GINA) ฉบับปี 2025[23] มีเกณฑ์ในการคัดออกดังนี้ 1) เด็กต้องเข้ารับการรักษาบนหอผู้ป่วยในโรงพยาบาล 2) เคยเข้าร่วมวิจัยแบบทดลองที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเด็กโรคหืด 3) เคยมีประสบการณ์ดูแลเด็กโรคหืดรายอื่น และมีเกณฑ์ในการยุติดังนี้ 1) ผู้ดูแลไม่สามารถเข้าร่วมได้ครบทุกกิจกรรม 2) เด็กโรคหืดมีอาการรุนแรงเพิ่มขึ้นหรือมีภาวะแทรกซ้อนระหว่างดำเนินการวิจัย ได้แก่ อาการจับหืด ภาวะหายใจล้มเหลว รวมทั้งระบุสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยในการถอนตัวได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องให้เหตุผล และไม่ส่งผลกระทบต่อการรักษาหรือการพยาบาลตามปกติ

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบทางสถิติ คำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Level of significance: α) ที่ .05 กำหนดค่าอำนาจในการทดสอบ (Level of power) ที่ระดับ .80 และกำหนดค่าขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง (Large effect size) .80 [24] ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 ราย และเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง (Dropout) จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่าง อีกร้อยละ 10 [25] กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 48 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 24 ราย และกลุ่มควบคุม 24 ราย

วิธีการคัดเลือกโรงพยาบาลในการศึกษาวิจัย โดยการเลือกโรงพยาบาลแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) และใช้วิธีการสุ่มอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ได้โรงพยาบาลน่านเป็นกลุ่มทดลอง และโรงพยาบาลแพร่เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นโรงพยาบาลของสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่มีการใช้แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคหืดในประเทศไทยสำหรับผู้ป่วยเด็กเช่นเดียวกัน และมีแนวทางในการให้บริการคล้ายคลึงกัน จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (Homogenous population) โดยเทคนิคการจับคู่ (Matching technique) เลือกผู้ดูแลที่เด็กโรคหืดในความดูแลมีระดับการควบคุมโรคหืดเหมือนกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน รายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. โปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม ผู้วิจัยพัฒนาจากแนวคิดสมรรถนะแห่งตนของ Bandura [27] ร่วมกับการสนับสนุนทางสังคมตามแนวคิดของ House เพื่อเสริมสร้างการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี โดยดำเนินกิจกรรม 5 กิจกรรม จำนวน 5 ครั้ง ใช้เวลาดำเนินโปรแกรม 4 สัปดาห์ สื่อที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรม สร้างขึ้นโดยผู้วิจัย ได้แก่ คู่มือผู้ดูแลสำหรับการดูแลเด็กโรคหืด Line official account แบบบันทึกกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืด วีดีโอตัวแบบความสำเร็จของผู้ดูแลเด็กโรคหืด และวีดีโอสาธิตกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืด

2. เครื่องมือการติดตามความสำเร็จของการเข้าร่วมโปรแกรม ได้แก่ 1) แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้ดูแลเด็กโรคหืดของพวงทิพย์ วัฒนะ[26] ตามแนวคิดสมรรถนะแห่งตนของ Bandura ใช้ประเมินความมั่นใจว่าจะสามารถปฏิบัติการจัดการครอบครัวเพื่อดูแลเด็กโรคหืด จำนวน 39 ข้อ ได้แก่ การหลีกเลี่ยงหรือป้องกันสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดอาการหอบหืด การดูแลสุขภาพ การปฏิบัติตามแผนการรักษาของแพทย์ และการดูแลเด็กเมื่อเริ่มมีอาการผิดปกติ การแปลผลไม่มั่นใจเลย ได้ 1 คะแนน มั่นใจเล็กน้อย ได้ 2 คะแนน มั่นใจปานกลาง ได้ 3 คะแนน มั่นใจมาก ได้ 4 คะแนน มั่นใจมากที่สุด ได้ 5 คะแนน แบ่งคะแนนรวม 3 ระดับ ดังนี้

คะแนน	แปลผล
1 – 91	ผู้ดูแลมีการรับรู้สมรรถนะแห่งตนอยู่ในระดับต่ำ
92 – 143	ผู้ดูแลมีการรับรู้สมรรถนะแห่งตนอยู่ในระดับปานกลาง
144 – 195	ผู้ดูแลมีการรับรู้สมรรถนะแห่งตนอยู่ในระดับสูง

และ 2) แบบวัดการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแลเด็กโรคหืดของสิริกรานต์ สุทธิสมพร[14] ตามแนวคิดการสนับสนุนทางสังคมของ House ใช้ประเมินการได้รับการสนับสนุนทางสังคม จำนวน 34 ข้อ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านอารมณ์ (2) ด้านการเปรียบเทียบและประเมินค่า (3) ด้านข้อมูลข่าวสาร และ(4) ด้านทรัพยากร มีข้อคำถามทั้งด้านบวก การแปลผลได้รับการสนับสนุนน้อยที่สุดได้ 1 คะแนน น้อย ได้ 2 คะแนน ปานกลาง ได้ 3 คะแนน มาก ได้ 4 คะแนน มากที่สุด ได้ 5 คะแนน ข้อคำถามทั้งด้านลบ การแปลผลได้รับการสนับสนุนน้อยที่สุด ได้ 5 คะแนน น้อย ได้ 4 คะแนน ปานกลาง ได้ 3 คะแนน มาก ได้ 2 คะแนน มากที่สุด ได้ 1 คะแนน แบ่งคะแนนรวม 3 ระดับ ดังนี้

คะแนน	แปลผล
34.00 – 79.33	ผู้ดูแลได้รับการสนับสนุนทางสังคมน้อย
79.34 – 124.67	ผู้ดูแลได้รับการสนับสนุนทางสังคมปานกลาง
124.68 – 170.00	ผู้ดูแลได้รับการสนับสนุนทางสังคมมาก

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแล ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กโรคหืด อายุ เพศ สถานภาพสมรส ลักษณะครอบครัว ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้รวมในครอบครัวต่อเดือน และ 2) ข้อมูลทั่วไปของเด็ก ประกอบด้วย อายุ เพศ อายุที่เด็กเริ่มมีอาการครั้งแรก ระยะเวลาที่เป็นโรค จำนวนครั้งที่มีอาการหืดกำเริบในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 เดือน ยารักษาโรคหืดที่ได้รับในปัจจุบัน

2. แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืดของพัชรี วัฒนชัย และคณะ [12] ตามแนวคิดการจัดการครอบครัวของ Grey ประกอบด้วยการจัดการ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านลักษณะการเจ็บป่วย ด้านบทบาทหน้าที่ในครอบครัว และด้านจิตสังคม เป็นข้อคำถามทางบวก จำนวน 38 ข้อ การแปลผล ไม่เคยปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ปฏิบัติบางครั้ง ได้ 2 คะแนน ปฏิบัติบ่อยครั้ง ได้ 3 คะแนน และปฏิบัติเป็นประจำ ได้ 4 คะแนน แบ่งคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนน	แปลผล
38 – 76	พฤติกรรมการจัดการของครอบครัวอยู่ในระดับต่ำ
77 – 114	พฤติกรรมการจัดการของครอบครัวอยู่ในระดับปานกลาง
115 – 152	พฤติกรรมการจัดการของครอบครัวอยู่ในระดับสูง

3. แบบบันทึกกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืด จำนวน 38 ข้อ เป็นการบันทึกระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมเพื่อติดตามกิจกรรมที่ปฏิบัติแล้วมีปัญหาอุปสรรค คำถาม หรือข้อสงสัยสำหรับให้ผู้ดูแลสามารถแบ่งปันข้อมูล และใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของการพบกันครั้งถัดไป

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

โปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อการจัดการครอบครัวในผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี คู่มือผู้ดูแลสำหรับการดูแลเด็กโรคหืด แบบบันทึกกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืด วีดีโอตัวแบบความสำเร็จของผู้ดูแลเด็กโรคหืด ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน ประกอบด้วย กุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคหืด จำนวน 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญในแนวคิดการรับรู้สมรรถนะและแนวคิดการสนับสนุนทางสังคม จำนวน 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลสาขาวิชาการพยาบาลเด็ก จำนวน 2 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญโรคระบบทางเดินหายใจในเด็ก จำนวน 1 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพชำนาญการประจำคลินิกเด็กเชี่ยวชาญการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคระบบทางเดินหายใจ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา (Content validity index [CVI]) ของโปรแกรม เท่ากับ 0.98

แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กป่วยโรคหืดของพัชรี วัฒนชัย และคณะ[12] แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้ดูแลเด็กโรคหืดของพวงทิพย์ วัฒนะ [26] และแบบวัดการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแลเด็กโรคหืดของสิริกรานต์ สุทธิสมพร และคณะ[14] ผู้วิจัยไม่ได้ดัดแปลงใดๆ มีค่าความตรงตามเนื้อหา (Content validity index [CVI]) ได้เท่ากับ 0.98 0.89 และ 0.97 ตามลำดับ

การหาความเชื่อมั่น (reliability)

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืด แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้ดูแลเด็กโรคหืด และแบบวัดการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแลเด็กโรคหืด ทดลองใช้ (Try out) กับผู้ดูแลของเด็กโรคหืดที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ราย ที่ห้องตรวจกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลแพร่ โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา และคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินดังกล่าว โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้เท่ากับ .90 .85 และ .82 ตามลำดับ

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้ป่วย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เอกสารรับรองเลขที่ 079/2568 study code 2568-EXP037 คณะกรรมการจริยธรรมโรงพยาบาลแพร่ เอกสารรับรองเลขที่ 044/2568 และคณะกรรมการจริยธรรมโรงพยาบาลน่าน เอกสารรับรองเลขที่ 021/2568 เมื่อผ่านการพิจารณาอนุมัติได้รับการรับรองให้ดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูล โดยได้รับความยินยอมที่เป็นลายลักษณ์อักษรจากกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยทุกราย หลังจากให้ข้อมูลการวิจัยอย่างครบครัวแล้ว ผู้เข้าร่วมมีสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยรวมถึงสิทธิในการยุติการเข้าร่วมวิจัยโดยไม่ต้องอธิบายเหตุผลใดๆ ซึ่งไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลที่ควรได้รับตามปกติ ข้อมูลทั้งหมดจะปกปิดเป็นความลับ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและผลการวิจัยในภาพรวมมีวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์ทางวิชาการและการศึกษาเท่านั้น รวมถึงตลอดเวลาในการดำเนินการวิจัยในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรน่าไวรัส (COVID-19) ผู้วิจัยจะคำนึงถึงความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่างและมีมาตรการป้องกันตามมาตรฐานของโรงพยาบาล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ภายหลังได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูลภายในโรงพยาบาลทั้ง 2 แห่ง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบคู่ขนานโดยเก็บข้อมูลไปพร้อมกัน ทุกวันจันทร์ และวันศุกร์เก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมที่โรงพยาบาลแพร่ และทุกวันพุธ และวันพฤหัสบดีเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองที่โรงพยาบาลน่าน ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2568 พยาบาลกุมารเวชกรรมแจ้งรายชื่อเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี ที่มารับการรักษาให้ผู้วิจัยทราบก่อนมาตามนัด 1 สัปดาห์ และได้รวบรวมข้อมูลในแต่ละกลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มควบคุม เป็นผู้ดูแลเด็กโรคหืดที่ห้องตรวจกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลแพร่ ดังนี้

ครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 1) ใช้เวลา 30 นาที

ผู้วิจัยเข้าพบผู้ดูแลเพื่อชี้แจงงานวิจัย ขอยินยอมเข้าร่วมวิจัย และลงลายมือในเอกสารคำยินยอม ต่อมาผู้วิจัยให้ผู้ดูแลตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลและเด็ก และแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืด เพื่อเก็บเป็นข้อมูลก่อนการทดลอง เมื่อตอบแบบสอบถามเสร็จผู้วิจัยขอเบอร์โทรศัพท์ที่ใช้ในการติดต่อและช่องทางแอพพลิเคชั่นไลน์ เพื่อทำการนัดหมายครั้งต่อไป จากนั้นผู้ดูแลจะได้รับการพยาบาลตามปกติ โดยการให้ข้อมูลหรือความรู้ในเรื่องการปฏิบัติตัวทั่วๆ ไปแก่ผู้ดูแล ได้แก่ การใช้ยาพ่นแบบสูด การสังเกตอาการผิดปกติที่ต้องรีบมาโรงพยาบาล และการมาพบแพทย์ตามนัดจากพยาบาล

ครั้งที่ 2 (สัปดาห์ที่ 4) พบออนไลน์ ใช้เวลา 30 นาที

ผู้วิจัยติดต่อผู้ดูแลผ่านทางโทรศัพท์ และส่งแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืดทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ให้ผู้ดูแลประเมินผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ Google form เพื่อประเมินผลหลังเข้าร่วมวิจัย

กลุ่มทดลอง เป็นผู้ดูแลเด็กโรคหืดที่คลินิกเด็ก แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลน่าน ดังนี้

ครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 1) ใช้เวลา 50 นาที การดำเนินกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 5 คน ดังนี้

ผู้วิจัยเข้าพบผู้ดูแลเพื่อชี้แจงงานวิจัย หลังจากยินยอมเข้าร่วมวิจัยและลงลายมือในเอกสารคำยินยอม ผู้วิจัยให้ผู้ดูแลตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลและเด็ก และแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืด เพื่อเก็บเป็นข้อมูลก่อนการทดลอง จากนั้นผู้วิจัยขออนุญาตนัดหมายผู้ดูแลเพื่อทำกิจกรรมตามโปรแกรมใช้ระยะเวลาดำเนินการ 4 สัปดาห์ พบกลุ่มทดลอง จำนวน 5 ครั้ง โดยขออนุญาตติดต่อทางเบอร์โทรศัพท์ และไลน์

กิจกรรมที่ 1 “เตรียมความผ่อนคลาย” ผู้วิจัยสร้างสัมพันธภาพด้วยคำพูดนที่นุ่มนวล และเปิดเพลงที่มีจังหวะเบาๆ เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลระบายความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเด็กโรคหืด เป็นการใช้คำถามปลายเปิดเป็นแนวทางในการค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเด็กโรคหืด ซึ่งผู้วิจัยรับฟังอย่างตั้งใจ และพูดให้กำลังใจ เพื่อส่งเสริมจิตใจผู้ดูแลให้มีความเข้มแข็ง และเกิดความเชื่อมั่นในตนเองให้พร้อมเผชิญปัญหา

ผู้วิจัยมอบสื่อของโปรแกรมให้แก่ผู้ดูแล ได้แก่ 1) Line official account ในบัญชีทางการที่ชื่อว่า “การจัดการครอบครัว” ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสาร นัดหมาย และติดตามการเข้าร่วมกิจกรรม ตลอดจนเป็นช่องทางให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าถึงคู่มือและสื่อความรู้ที่ใช้ประกอบกิจกรรมของโปรแกรม 2) คู่มือการดูแลเด็กโรคหืดในรูปแบบหนังสือและดิจิตอลใน Line official account ประกอบด้วยเนื้อหาความหมายของโรค สาเหตุ อาการ การวินิจฉัย การรักษา วิธีการพ่นยา ข้อควรระวังในการใช้ยารักษา การประเมินอาการ การจัดการเบื้องต้นเมื่อมีอาการหอบหืดกำเริบ รวมถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืด 3) แบบบันทึกกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืดให้บันทึกขณะอยู่บ้าน

ครั้งที่ 2 (ในอีก 2 วัน) พบออนไลน์ผ่านการสนทนาแบบวิดีโอ (LINE video call) ใช้เวลา 60 นาที

กิจกรรมที่ 1 “เตรียมความผ่อนคลาย” ผู้วิจัยกล่าวทักทาย บรรยากาศภายใต้การวีดีโอคอลทางแอพพลิเคชันไลน์มีความเป็นส่วนตัว และเปิดเพลงจังหวะเบา เพื่อให้ผู้ดูแลและสมาชิกในครอบครัวรู้สึกผ่อนคลาย

กิจกรรมที่ 2 “จูงใจให้จัดการ” ผู้วิจัยพูดให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืด จากนั้นความรู้ในเนื้อหาตามคู่มือของโรคหืดในเด็ก และแนวทางการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดทั้ง ด้านลักษณะการเจ็บป่วย ด้านบทบาทหน้าที่ในครอบครัว และด้านจิตสังคม แล้วเปิดวีดีโอตัวแบบความสำเร็จของผู้ดูแลเด็กโรคหืด และวีดีโอสาธิตกิจกรรมการดูแลเด็ก ให้ผู้ดูแลรับชมสื่อวีดีโอผ่านการแชร์หน้าจอ เปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัย และให้สรุปประเด็นเนื้อหาที่สำคัญ จากนั้นผู้วิจัยพูดชี้แนะผลดีของการจัดการครอบครัวในเด็กโรคหืดที่เหมาะสม และผลเสียหากมีการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่ไม่เหมาะสม

กิจกรรมที่ 3 “เพิ่มทักษะ เสริมความมั่นใจ” ผู้วิจัยให้ผู้ดูแลตั้งเป้าหมายของตนเอง ในการดูแลเด็กโรคหืด เช่น เด็กไม่มีอาการหอบกำเริบ สามารถจัดการเมื่อเด็กมีอาการหอบกำเริบได้ เด็กต้องไม่ได้รักษาตัวในโรงพยาบาล เป็นต้น

ครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 2) พบออนไลน์ผ่านการสนทนาแบบวิดีโอ (LINE video call) ใช้เวลา 60 นาที

กิจกรรมที่ 1 “เตรียมความผ่อนคลาย” ผู้วิจัยกล่าวทักทาย บรรยากาศภายใต้การวีดีโอคอลทางแอพพลิเคชันไลน์มีความเป็นส่วนตัว และเปิดเพลงจังหวะเบา เพื่อให้ผู้ดูแลและสมาชิกในครอบครัวรู้สึกผ่อนคลาย

กิจกรรมที่ 3 “เพิ่มทักษะ เสริมความมั่นใจ” ผู้ดูแลทบทวนสาระสำคัญจากสัปดาห์ที่ผ่านมาเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยหลังจากได้ปฏิบัติมาเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อไป แล้วให้วิเคราะห์กิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืดของตนเองที่ผ่านมา 1 สัปดาห์ จากแบบบันทึกกิจกรรมแล้วเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ขาดหรือข้อมูลที่ถูกต้อง จากนั้นให้สาธิตทักษะการปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องดูแลเด็กโรคหืดเพื่อพัฒนาความสามารถในการดูแล ประกอบด้วย การประเมินการหายใจในเด็ก การสังเกตอาการหอบหืดเฉียบพลัน การจัดการเมื่อเด็กอาการหอบกำเริบ และวิธีการใช้ยาพ่นในเด็กโรคหืด โดยสาธิตผ่านวีดีโอคอล พร้อมกล่าวชื่นชมความสามารถของผู้ดูแลเมื่อปฏิบัติได้ถูกต้อง หากปฏิบัติไม่ถูกต้องผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และทำให้ดูทีละขั้นตอนเพื่อส่งเสริมความมั่นใจในการดูแลเด็กโรคหืด

ครั้งที่ 4 (สัปดาห์ที่ 3) นัดพบออนไลน์ผ่านการสนทนาแบบวิดีโอ (LINE video call) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 40 นาที

กิจกรรมที่ 1 “เตรียมความผ่อนคลาย” ผู้วิจัยกล่าวทักทาย บรรยากาศภายใต้การวีดีโอคอลทางแอพพลิเคชันไลน์มีความเป็นส่วนตัว และเปิดเพลงจังหวะเบา เพื่อให้ผู้ดูแลและสมาชิกในครอบครัวรู้สึกผ่อนคลาย

กิจกรรมที่ 3 “เพิ่มทักษะ เสริมความมั่นใจ” ผู้ดูแลสาธิตกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืดซ้ำอีกครั้งเพื่อทบทวนและติดตามความสามารถของผู้ดูแล แล้วกล่าวชื่นชมเพื่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองเพิ่มขึ้น

กิจกรรมที่ 4 “กระจกส่องตัวตน” ผู้วิจัยให้ผู้ดูแลเล่าประสบการณ์ที่ประสบผลสำเร็จในการดูแลเด็กโรคหืดที่ผ่านมาหลังได้ลงมือปฏิบัติใน 3 สัปดาห์ และผลของการจัดการครอบครัว จากนั้นผู้วิจัยให้ข้อมูลทางบวกโดยการแสดงความคิดเห็น และชมเชยเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้ดูแล แล้วสำรวจความมั่นใจของผู้ดูแลในการดูแลเด็กขณะอยู่ที่บ้าน เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ของตนต่อการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่เหมาะสมและถูกต้อง

หากพบปัญหาหรืออุปสรรค จะให้กำลังใจ ชี้แนะแนวทางการแก้ไขปัญหาความต้องการของครอบครัว และกล่าวชื่นชมเพื่อให้ผู้ดูแลรู้สึกมีคุณค่าในตนเองในการดูแลเด็กโรคหืดอย่างเหมาะสมต่อไป

กิจกรรมที่ 5 “ติดตามเยี่ยม” ร่วมพูดคุยเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืด ผู้วิจัยกล่าวให้กำลังใจและให้คำปรึกษาหรือข้อมูลตามความต้องการของผู้ดูแล โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ผ่านทางเบอร์โทรศัพท์หรือแชทไลน์ได้ตลอดเวลา ร่วมกับพูดโน้มน้าวให้ปฏิบัติพฤติกรรมการจัดการครอบครัวที่บ้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยเน้นย้ำถึงผลดีผลเสียของการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่เหมาะสม

ผู้วิจัยติดตามความสำเร็จการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ของผู้ดูแลกลุ่มทดลอง (ใช้เวลา 40 นาที) โดยให้ผู้ดูแลตอบแบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้ดูแลเด็กโรคหืด และแบบวัดการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแลเด็กโรคหืด ผ่าน Google Form ทางแชทไลน์ กรณีผู้ดูแลได้คะแนนของแบบวัดดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำ ผู้วิจัยจะดำเนินการเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดของการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมอีกครั้ง หลังจากนั้นประเมินความสำเร็จของการเข้าร่วมโปรแกรมซ้ำอีกครั้ง ภายใน 1 สัปดาห์

ครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 4) พบออนไลน์ผ่านการสนทนาแบบวิดีโอ (LINE video call) ใช้เวลา 45 นาที

ผู้วิจัยกล่าวทักทาย สอบถามผลการปฏิบัติกิจกรรมของผู้ดูแลในการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืด การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของตนเองที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วกล่าวชื่นชมที่ปฏิบัติการดูแลเด็กโรคหืดได้ดี มีการแก้ไขหรือตัดสินใจแก้ไขปัญหาต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ดี จากนั้นอภิปรายเรื่องการปฏิบัติกิจกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดตลอด 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยสรุปผลการเข้าร่วมโปรแกรมฯ

ผู้วิจัยให้ผู้ดูแลตอบแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กโรคหืดทางแอพพลิเคชั่นไลน์ประเมินผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ Google Form เพื่อประเมินผลหลังเข้าร่วมวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลและเด็ก ใช้สถิติ Chi-square test และสถิติ Fisher's exact test 2) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอายุผู้ดูแล อายุเด็ก และระยะเวลาการเจ็บป่วยด้วยโรคหืดของเด็ก ใช้สถิติ Mann-Whitney U test 3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Independent t-test และ 4) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดก่อน และหลังเข้าร่วมโปรแกรมของกลุ่มทดลอง ใช้สถิติ Paired t-test

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลและเด็กโรคหืด นำมาเปรียบเทียบกันในกลุ่มทดลองลุกลุ่มควบคุม

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแล

ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลในกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 87 มีอายุเฉลี่ย 38.08 ปี (Range = 26-52, S.D. = 7.05) เป็นมารดาสูงถึง ร้อยละ 79.2 มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 58.3 ศึกษาระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 50 ประกอบอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 33.3 ลักษณะครอบครัวเดี่ยว ร้อยละ 58.3 มีรายได้โดยรวมของครอบครัวต่อเดือนในช่วง 10,000 - 20,000 บาท ร้อยละ 45.8 และในกลุ่มทดลอง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 91.7 มีอายุเฉลี่ย 33.25 ปี (Range = 21-52, S.D. = 8.46) เป็นมารดา ร้อยละ 91.7 มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 58.3 ศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 50 ประกอบอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 33.3 ลักษณะครอบครัวเดี่ยว ร้อยละ 75 มีรายได้รวมเฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือนในช่วง 10,000 - 20,000 บาท ร้อยละ 41.7 และพบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแล

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n=24)		กลุ่มทดลอง (n=24)		*p*-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กโรคหืด					.364[a]
บิดา	1	4.2	1	4.2	
มารดา	19	79.2	22	91.7	
ปู่ ย่า ตา ยาย	4	16.6	1	4.1	
อายุ (ปี)					.099[a]
20-30 ปี	2	8.3	9	37.5	
31-40 ปี	13	54.2	5	20.8	
41-50 ปี	6	25.0	9	37.5	
51-60 ปี	3	12.5	1	4.2	
Range ($\bar{x}$, S.D.)	26-52 (38.08, 7.05)		21-52 (33.25, 8.46)		
เพศ					1.000[b]
ชาย	3	12.5	2	8.3	
หญิง	21	87.5	22	91.7	
ลักษณะครอบครัว					.359[b]
ครอบครัวเดี่ยว	14	58.3	18	75	
ครอบครัวขยาย	10	41.7	6	25	
สถานภาพสมรส					.659[a]
โสด	5	20.8	7	29.2	
คู่	14	58.4	14	58.3	
หย่า/แยก	5	20.8	3	12.5	
ระดับการศึกษา					.199[a]
ประถมศึกษา	3	12.5	1	4.2	
มัธยมศึกษา	12	50	6	25	

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n=24)		กลุ่มทดลอง (n=24)		*p*-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ประกาศนียบัตร/อนุปริญญา	1	4.2	3	12.5	
ปริญญาตรี	6	25	12	50	
อื่นๆ	2	8.3	2	8.3	
ประกอบอาชีพ					.991[a]
รับจ้าง	8	33.3	8	33.3	
เกษตรกร	3	12.5	2	8.4	
ค้าขาย	6	25.0	6	25.0	
รัฐวิสาหกิจ	1	4.2	1	4.2	
รับราชการ	1	4.2	2	8.3	
อื่นๆ	5	20.8	5	20.8	
รายได้ครอบครัวต่อเดือน					.771[a]
น้อยกว่า 10,000 บาท	7	29.2	6	25	
10,000 – 20,000 บาท	11	45.8	10	41.7	
20,001 – 30,000 บาท	5	20.8	5	20.8	
มากกว่า 30,000 บาท	1	4.2	3	12.5	

หมายเหตุ: a = Chi-square test, b = Fisher's exact test

1.2 ข้อมูลทั่วไปของเด็กโรคหืด

ข้อมูลทั่วไปของเด็กโรคหืด ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 70.8 เท่ากัน มีอายุ 4 ปี 1 เดือน - 5 ปี ร้อยละ 54.2 เท่ากัน อายุเฉลี่ย 45.58 เดือน (Range = 15-60, S.D. = 11.77) ในกลุ่มควบคุม และอายุเฉลี่ย 44.83 เดือน (Range = 23-53, S.D. = 7.42) ในกลุ่มทดลอง มีอาการหอบครั้งแรกช่วงอายุ 4 ปี 1 เดือน - 5 ปี ร้อยละ 41.7 เท่ากัน ระยะเวลาของการเจ็บป่วยในช่วง 1-2 ปี ร้อยละ 45.8 ในกลุ่มควบคุม และร้อยละ 66.7 ในกลุ่มทดลอง มีอาการหอบกำเริบในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 45.8 เท่ากัน ยารักษาโรคหืดที่เด็กได้รับเป็นยาแบบรับประทานร่วมกับยาแบบพ่นชนิดละอองฝอย ร้อยละ 75 ในกลุ่มควบคุม และร้อยละ 95.8 ในกลุ่มทดลอง และพบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของเด็กโรคหืด

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n=24)		กลุ่มทดลอง (n=24)		*p*-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อายุ					.618[c]
1 – 2 ปี	2	8.3	1	4.2	
2 ปี 1 เดือน – 3 ปี	2	8.3	0	0	
3 ปี 1 เดือน – 4 ปี	4	16.7	10	41.7	
4 ปี 1 เดือน – 5 ปี	16	66.7	13	54.1	
Range ($\bar{x}$, S.D)	15-60 (45.58, 11.77)		23-53 (44.83, 7.42)		
เพศ					1.000[b]
ชาย	17	70.8	17	70.8	
หญิง	7	29.2	7	29.2	
เริ่มมีอาการครั้งแรกอายุ					.692[a]
1 – 2 ปี	9	37.5	8	33.3	
2 ปี 1 เดือน – 3 ปี	10	41.7	10	41.7	
3 ปี 1 เดือน – 4 ปี	4	16.6	6	25	
4 ปี 1 เดือน – 5 ปี	1	4.2	0	0	

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n=24)		กลุ่มทดลอง (n=24)		*p*-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ระยะเวลาการเจ็บป่วยด้วยโรคหืด					.569[c]
0 – 1 ปี	10	41.7	16	66.7	
1 ปี 1 เดือน – 2 ปี	11	45.8	8	33.3	
2 ปี 1 เดือน – 3 ปี	3	12.5	0	0	
Range ($\bar{x}$, S.D.)	4-40 (16.70, 8.95)		6-32 (15.58, 10.40)		
ช่วงเวลา 1 เดือน ที่ผ่านมาเด็กมีอาการหอบกำเริบหรือไม่					1.000[b]
ไม่มี	13	54.2	13	54.2	
มี	11	45.8	11	45.8	
ยารักษาโรคหืดที่เด็กได้รับในปัจจุบัน					
ยาแบบพ่นชนิดละอองฝอย	6	25	1	4.2	.097[b]
ยาแบบรับประทาน และยาแบบพ่นชนิดละอองฝอย	18	75	23	95.8	

หมายเหตุ: a = Chi-square test, b = Fisher's exact test, c= Mann-Whitney U test

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัว ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.1 ผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) ดังตารางที่ 3

2.2 ผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี หลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n=48)

การจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืด	กลุ่มควบคุม (n=24)		กลุ่มทดลอง (n=24)		t	*p*-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ก่อนการทดลอง	113.38	6.63	110.92	5.68	1.38	.174
หลังการทดลอง	114.79	6.03	131.71	7.96	-8.30	.000*

หมายเหตุ: *p<.001

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัว ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม (n=24)

การจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืด	$\bar{X}$	S.D.	t	*p*-value
ก่อนการทดลอง	110.92	5.68	21.98	.000*
หลังการทดลอง	131.71	7.96		

หมายเหตุ: *p<.001

การอภิปรายผล

สมมติฐานที่ 1 พบว่า ผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม มีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1)

สมมติฐานที่ 2 พบว่า ผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี หลังการได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานทั้ง 2 ข้อ อธิบายได้ว่า โปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมช่วยให้ผู้ดูแลเด็กโรคหืดอายุ 1-5 ปี สามารถจัดการครอบครัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมนี้ได้บูรณาการหลักการสำคัญ 2 ส่วนเข้าด้วยกันอย่างชัดเจน คือ ทฤษฎีสมรรถนะแห่งตน (Self-efficacy theory) ของ Bandura อธิบายไว้ว่า หากบุคคลเชื่อมั่นตนเองในการทำสิ่งใดบรรลุผลสำเร็จ บุคคลนั้นจะมีแนวโน้มที่จะทำและทำจนสำเร็จได้ ผ่านปัจจัยการรับรู้ความสามารถของตนทั้ง 4 ด้าน[27] ร่วมกับแนวคิดการสนับสนุนทางสังคม (Social support) ของ House ที่ทำให้บุคคลรับรู้ถึงการได้รับความช่วยเหลือ ซึ่งเป็นจุดแข็งของโปรแกรมเพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ซับซ้อนอย่างการจัดการครอบครัว ในภาวะเจ็บป่วยเรื้อรังต้องอาศัยทั้งความเชื่อมั่นภายในตนเอง และกำลังใจจากแหล่งสนับสนุนภายนอก[16] ดังจะเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้ดูแล เท่ากับ 155.21 คะแนน (S.D =16.21) ผู้ดูแลส่วนใหญ่มีการรับรู้สมรรถนะแห่งตนอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 83.33 และคะแนนเฉลี่ยการได้รับการสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแล เท่ากับ 139.38 คะแนน (S.D =9.38) ผู้ดูแลส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมมาก ร้อยละ 91.67 โดยการส่งเสริมความพร้อมทั้งทางกายและอารมณ์ ช่วยบรรเทาความเครียดและความวิตกกังวล และเมื่อจิตใจสงบจะทำให้ผู้ดูแลมีความสนใจพร้อมที่จะเรียนรู้ต่อกิจกรรม[28] เกิดความพร้อมของร่างกาย จิตใจ ส่งผลต่อความสามารถในการตัดสินต่อการปฏิบัติพฤติกรรมการจัดการครอบครัวเพื่อดูแลเด็กโรคหืดได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งได้ใช้คำพูดชักจูงช่วยกระตุ้นให้ผู้ดูแลเห็นถึงความสำคัญของการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืด และให้เข้าใจแนวทางปฏิบัติการดูแลรักษาโรคหืดที่เหมาะสมกับเด็กที่เจ็บป่วยตามแนวทางของ GINA[23] การดูวิดีโอตัวแบบความสำเร็จของมารดาที่เคยมีประสบการณ์ดูแลเด็กโรคหืด จากตัวแบบมารดาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับผู้ดูแลจะเพิ่มความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง และเกิดแรงบันดาลใจในการปฏิบัติการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กได้จนเกิดผลลัพธ์ที่ดีเช่นเดียวกับตัวแบบ[29] และการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงในการสาธิตย้อนกลับจนถูกต้องและเชี่ยวชาญร่วมกับการลงมือปฏิบัติจริงกับเด็ก ผู้ดูแลจะสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและนานขึ้น ส่งให้ผู้ดูแลเกิดความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้นด้วย

นอกจากนี้โปรแกรมฯ ยังได้ออกแบบบูรณาการกิจกรรมโดยประยุกต์แนวคิดสนับสนุนทางสังคม ของ House ด้วยการสนับสนุนทางสังคมครบทั้ง 4 ด้าน ซึ่งการสนับสนุนทางสังคมที่หลากหลายมิติ (Social support dimension) ทั้งด้านอารมณ์ ข้อมูล ทรัพยากร และการประเมินค่า ทำให้ผู้ดูแลรู้สึกไม่โดดเดี่ยวเมื่อต้องเผชิญกับภาวะเครียดเรื้อรัง (Chronic stress) จากการดูแลเด็กโรคหืดที่ยาวนานโดยเฉพาะการสนับสนุนด้านอารมณ์โดยให้คำปรึกษาผ่านการติดตามทางโทรศัพท์และแอพพลิเคชั่นไลน์อย่างเป็นประจำ หรือสามารถพูดคุยโต้ตอบกันได้แบบทันที (Real-time) ระหว่างผู้วิจัยและผู้ดูแลป่วย ช่วยเติมเต็มช่องว่างทางอารมณ์ที่ระบบบริการสุขภาพปกติยังไม่สามารถตอบสนองได้เพียงพอ การสนับสนุนให้ข้อมูลสุขภาพตามความก้าวของเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสม ผ่านสื่อดิจิตอลสุขภาพ (Digital health) ที่มีหลากหลายทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวช่วยเพิ่มความเข้าใจเนื้อหาที่สำคัญเกี่ยวกับโรคหืดได้ดีขึ้น[28] ซึ่งใช้รูปแบบของ Line official account ที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยส่งเสริมความรู้ ทักษะ และความมั่นใจของผู้ดูแลเด็กโรคหืด[31] ทำให้การเข้าถึงและการคงอยู่ของความรู้ (Retention) ดีกว่าการใช้คู่มือที่เป็นรูปเล่มแบบดั้งเดิม อีกทั้งผู้ดูแลสามารถทบทวนความรู้ซ้ำได้ทุกที่ทุกเวลา[32] พบว่า ผู้ดูแลเด็กโรคหืดที่ได้รับความรู้และการติดตามอย่างต่อเนื่องมีผลต่อพฤติกรรมการดูแลที่เหมาะสม[33] รวมถึงการเสริมแรงบวกและการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกด้วยการชื่นชมและให้กำลังใจเมื่อสามารถปฏิบัติพฤติกรรมได้ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการยืนยัน (Validate) ถึงความพยายาม ความสำเร็จของผู้ดูแลในทางที่ดีขึ้น และได้รับการยอมรับจากผู้วิจัย ทำให้ผู้ดูแลเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองที่จะปฏิบัติพฤติกรรมได้สำเร็จ ซึ่งส่งผลให้ผู้ดูแลมีแรงจูงใจและความต่อเนื่องในการดูแลต่อไป[34]

ผลลัพธ์ของการเข้าร่วมโปรแกรมดังกล่าว ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในบริบทของการดูแลเด็กโรคหืดที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากสมรรถนะแห่งตนที่เพิ่มขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองทำให้ผู้ดูแลกล้าที่จะตัดสินใจ และลง

มือปฏิบัติกิจกรรมการดูแลนั้น ซึ่งกิจกรรมการดูแลเด็กโรคหืดจะต้องใช้ทักษะหลากหลายด้าน รวมทั้งการได้รับการสนับสนุนทางสังคมอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ เกิดความรู้สึกมั่นใจ มีกำลังใจในการจัดการครอบครัวเพื่อดูแลเด็กโรคหืดได้ดียิ่งขึ้น และช่วยเสริมแรงจูงใจให้ปฏิบัติจนประสบผลสำเร็จในที่สุด[17] จากผลการวิจัย พบว่า พฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลในกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) สอดคล้องกับการศึกษา[17] พบว่า หลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมสมรรถนะผู้ดูแลเด็กโรคหอบหืดก่อนวัยเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการพัฒนาสมรรถนะด้านการรับรู้และสมรรถนะด้านการรับรู้ด้านการปฏิบัติการของผู้ดูแลเด็กโรคหืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และสอดคล้องกับการศึกษา [35] พบว่า หลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนช่วยส่งเสริมให้ผู้ดูแลมีความรู้และพฤติกรรมในการดูแลเด็กโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างมากกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001)

เมื่อเทียบกับผู้ดูแลในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ตามแนวทางการปฏิบัติการพยาบาลของโรงพยาบาล ซึ่งได้รับคำแนะนำจากพยาบาลประจำคลินิกตามแผนการรักษาของแพทย์ขณะมาตรวจ เช่น ข้อมูลการใช้ยารักษา การมาตรวจตามแพทย์นัดในครั้งถัดไป เป็นต้น เนื่องด้วยระยะเวลาที่จำกัดทำให้ผู้ดูแลเด็กโรคหืดได้รับข้อมูลที่ไม่ละเอียดเพียงพอต่อการดูแลเด็กโรคหืด ทำให้ผู้ดูแลไม่ได้รับรู้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเด็กโรคหืดทั้งหมด และไม่สามารถซักถามเมื่อเกิดปัญหาหรืออุปสรรคในการดูแลเด็กโรคหืด รวมถึงไม่ได้รับการฝึกทักษะที่จำเป็นในการดูแลเด็กโรคหืด อีกทั้งพยาบาลไม่สามารถประเมินตามสภาพการณ์จริงของแต่ละครอบครัว ส่งผลให้ผู้ดูแลจัดการดูแลเด็กได้ไม่เหมาะสม และไม่มีความเชื่อมั่นในตนเองเมื่อต้องจัดการดูแลเด็กโรคหืดที่บ้าน[36] จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวของผู้ดูแลเด็กโรคหืดกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฯ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) และคะแนนพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดของกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อน และภายหลังการทดลอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Wattana [26] พบว่า พฤติกรรมการป้องกันอาการหอบหืดในเด็กของผู้ปกครองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Singha [37] พบว่า ผู้ปกครองที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนมีส่วนร่วมในการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.001) สรุปได้ว่า ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการจัดการครอบครัว ช่วยส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนให้ผู้ดูแลรับรู้ว่าตนมีความสามารถเพียงพอที่จะปฏิบัติพฤติกรรมนั้นจนประสบผลสำเร็จความเชื่อมั่นในตนเอง และการสนับสนุนทางสังคม จากผู้วิจัยผ่าน Line official account ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีด้วยความรัก ความห่วงใยระหว่างผู้ดูแลกับผู้วิจัย ทำให้เสริมสร้างแรงจูงใจแก่ผู้ดูแลจนเกิดพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่ดี ส่งผลให้เด็กโรคหืดได้รับการดูแลที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม ช่วยให้ผู้ดูแลเด็กโรคหืดมีพฤติกรรมการจัดการครอบครัวที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยพบว่าภายหลังได้รับโปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการครอบครัวสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ซึ่งพฤติกรรมการจัดการครอบครัวในการดูแลเด็กโรคหืดที่ดีย่อมส่งผลดีต่อสุขภาพของเด็กโรคหืดได้ในระยะยาวและลดการเกิดอาการหอบกำเริบได้ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการจัดการครอบครัวเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่า การส่งเสริมความมั่นใจในตนเองของผู้ดูแลและการสนับสนุนทางสังคมมีผลโดยตรงต่อการดูแลเด็กโรคหืด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ด้านปฏิบัติการพยาบาล สามารถนำโปรแกรมฯ ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติการพยาบาลให้ผู้ดูแลมีความรู้ความมั่นใจ จนมีพฤติกรรมการจัดการครอบครัวที่เหมาะสมต่อการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหืด หรือโรคเรื้อรังอื่นๆ

ด้านการศึกษา สามารถนำแนวทางการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคม ใช้เป็นแนวในการจัดการศึกษาให้นักศึกษาพยาบาล เพื่อนำไปส่งเสริมศักยภาพผู้ดูแลของเด็กโรคหืดต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาติดตามผลระยะยาวของโปรแกรมฯ เนื่องจากพฤติกรรมต้องใช้ความต่อเนื่องเพื่อผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ และประโยชน์ของโปรแกรมหลังสิ้นสุดโปรแกรม

2. ควรศึกษาในกลุ่มผู้ดูแลเด็กโรคหืดวัยอื่น ๆ เช่น เด็กวัยเรียน ซึ่งอาจจะต้องมีการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับบริบทและพัฒนาการของเด็ก เพื่อให้ผลลัพธ์มีความครอบคลุมและสามารถประยุกต์ใช้ในวงกว้างมากขึ้น

3. ควรศึกษาผลของโปรแกรมฯ ในเด็กร่วมด้วย เช่น ศึกษาผลของการส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อการเกิดอาการหอบกำเริบในเด็ก หรือต่อระดับการควบคุมโรคหืดในเด็ก เป็นต้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการโดยใช้โรงพยาบาลเพียงหนึ่งแห่งสำหรับกลุ่มทดลองและหนึ่งแห่งสำหรับกลุ่มควบคุม จะช่วยลดการปนเปื้อนของกิจกรรมระหว่างกลุ่ม แต่ความแตกต่างด้านบริบทของโรงพยาบาล ระบบบริการหรือแนวทางการดูแลผู้ป่วย อาจมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการศึกษา ทำให้ไม่สามารถแยกผลของโปรแกรมออกจากผลที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างสถานพยาบาลได้อย่างสมบูรณ์ และอาจจำกัดการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงในบริบทอื่น

2. ผู้วิจัยมีส่วนในการดำเนินโปรแกรมและประเมินผลการวิจัยบางส่วน จึงไม่สามารถปกปิดผู้ดำเนินการหรือผู้ประเมินได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งอาจทำให้เกิดอคติจากการดำเนินการหรือการประเมินผล และอาจมีผลต่อผลลัพธ์ของการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ มีสุขโข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีมนา นิยมค้า ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำวิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำปรึกษาและตรวจสอบเครื่องมือ พยาบาลและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดำเนินวิจัย และกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] Royal College of Pediatricians of Thailand. Thai National Guideline for diagnosis and Management of Childhood Asthma 2020-2021 [Internet]. Bangkok: Royal College of Pediatricians of Thailand. [cited 2025 Jan 23]. Available from: thaipedlung.org.

[2] Ullmann N, Mirra V, Di Marco A, Pavone M, Porcaro F, Negro V, et al. Asthma: differential diagnosis and comorbidities. Front Pediatr. 2018;6:276. doi: 10.3389/fped.2018.00276.

[3] Ducharme FM, Dell SD, Radhakrishnan D, Grad RM, Watson WT, Yang CL, et al. Diagnosis and management of asthma in preschoolers: A Canadian Thoracic Society and Canadian Pediatric Society position paper. Paediatr Child Health. 2015;20(7):353-61. doi: 10.1093/pch/20.7.353.

[4] Kim TH, Kim H, Oh J, Kim S, Miligkos M, Yon DK, et al. Global burden of asthma among children and adolescents with projections to 2050: a comprehensive review and forecasted modeling study. Clin Exp Pediatr. 2025;68(5):329-343.

[5] World Health Organization. Asthma [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2025 Jan 22]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma.

[6] Centers for Disease Control and Prevention. Asthma surveillance data [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2024 [cited 2025 Jan 9]. Available from: cdc.gov.

[7] Ministry of Public Health, Thailand. Annual Health Statistics Report 2022. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2022. (in Thai)

[8] Uppala R, Sitthikarnkha P, Niamsanit S, Techasatian L, Saengnipanthkul S, Thepsuthammarat K, et al. In-Hospital Outcomes and Mortality of Pediatric Asthma Exacerbations in Thailand: A Nationwide Study (2015–2022). J Asthma Allergy. 2026;19:1-10. doi:org/10.2147/JAA.S603890.

[9] Matyaboon N. Nursing care for children with respiratory disorders. In: Ngamsuay A, Sonkorgdang W, editors. Nursing care for children with health problems. Chiang Mai: Smart Coating and Service; 2020; p.50-52. (in Thai)

[10] Alotaibi E, AlAteeq M. Knowledge and practice of parents and guardians about childhood asthma at King Abdulaziz Medical City for National Guard, Riyadh, Saudi Arabia. Risk Manag Healthc Policy. 2018;11:67-75. doi: 10.2147/RMHP.S143829.

[11] Sutthisompohn S, Kusol K. Caregivers of Children with Chronic Illnesses: A Systematic Review on Family Management. J Southern Coll Nurs Public Health Netw. 2022;9(1):81-93.

[12] Sutthisomporn S, Lamchang S, Jintrawet U. Factors predicting family management among caregivers of children with asthma. Nurs J CMU. 2020;47(4):27-38. (in Thai)

[13] Chawsarn O, Jintrawet U, Lamchang S. Factors related to management behaviors among caregivers of children with asthma. Nurs J CMU. 2020;47(3):27-39. (in Thai)

[14] Inthamat S, Yangam D, Raksapakdee W, Pongwongprasert S. Factors related to health care behaviors among caregivers of children with asthma. J Health Environ Educ. 2023;8(3):53-59. (in Thai)

[15] Wattanachai P, Aree P, Lamchang S. Asthma severity, family management behaviors and asthma symptom control in children among family caregivers. Nurs J CMU. 2016;43(2):1-12. (in Thai)

[16] Mahasaro P, Suwunnaroop N, Watthayu N. Factors predicting caring behaviors among caregivers of 1-6 years old asthmatic children. J Nurs Sci. 2017;35(2):64-73. (in Thai)

[17] MuamgKaew O, Srichanchai J, Thana K. Effects of a competency enhancement program for caregivers of preschool children with asthma on care behaviors and disease exacerbation. Academic Journal of Nursing and Health Sciences. 2025;5(1):113-122. (in Thai)

[18] Suksawat S, Lamchang S, Jintrawet U. Effects of coaching on care practices among parents fo children with asthma. Nurs J. 2012;39(4):1-14. (in Thai)

[19] Manasathit S, Mesukko J, Jintrawet U. The effects of a group teaching program on parents' knowledge and behavior in preventing asthmatic attacks in children. Nursing Journal CMU. 2025;49(3):299-310.

[20] Danlee C, Sakdisthanont S. Effects of an interactive giving information program on perceived self-efficacy, caring behaviors of caregivers and disease control in children with asthma aged 3-5 years. J Nurs Ministry Public Health. 2022;32(2):145-58. (in Thai)

[21] Ministry of Public Health (TH). Standard reports: Health status - Occupational and environmental diseases [Internet]. Nonthaburi: Strategy and Planning Division; 2024 [cited 2025 Mar 30]. Available from: moph.go.th.

[22] Linda G. A study of the relationships among maternal caregiver family management behaviors childhood asthma morbidity and asthma control [master's thesis]. Tuscaloosa: The University of Alabama; 2011.

[23] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention [Internet]. 2025 [cited 2025 Jan 22]. Available from: https://ginasthma.org.

[24] Gray JR, Grove SK, Sutherland S. The practice of nursing research: Appraisal, synthesis, and generation of evidence. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2017.

[25] Gupta KK, Attri JP, Singh A, Kaur H, Kaur G. Basic concepts for sample size calculation: critical step for any clinical trials. Saudi J Anaesth. 2016;10(3):328–31.

[26] Wattana P. Effects of self-efficacy enhancement program on parents' behaviors toward asthma prevention in children [master's thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2007. (in Thai)

[27] Bandura A. Self-efficacy: the exercise of control. New York: WH Freeman; 1997.

[28] Luo J, Wang M, Chen L. The effects of using a nature-sound mobile application on psychological well-being and cognitive performance among university students. Front Psychol. 2021;12:699908. doi: 10.3389/fpsyg.2021.699908.

[29] Nammong J, Chivanon N, Wacharasin J. The effects of perceived self-efficacy promotion program on mother’s caring behaviors for toddler with acute lower respiratory infection. J Fac Nurs Burapha Univ. 2019;27(3):43-53. (in Thai)

[30] Lin GQ, Ye ZQ, Song EL, Lin YN. Enhancing pediatric asthma management through multifaceted health education. World J Clin Cases. 2024;12(19):3708-16.

[31] Rochmawati E, Putranto D. Mobile Application-Based Education to Improve Family Caregivers’ Readiness: Feasibility Study. The Journal for Nurse Practitioners. 2022, 18(10), 1097-1101.

[32] Phongkamonkul C, Pongjaturawit Y, Chaimongkol N. Effects of maternal self-efficacy enhancement program using media through smartphone on maternal behavior in caring for children with pneumonia. Bamrasnaradura Infect Dis Inst J. 2021;15(1):37-48. (in Thai)

[33] Ramirez A, Sanchez J, Delgado S. Caregiver training reduces emergency room visits in preschool children with asthma. Pediatr Pulmonol. 2019;54(3):345-51.

[34] Peifer C, Schönfeld P, Wolters G, Aust F, Margraf J. Well done! Effects of positive feedback on perceived self-efficacy, flow and performance in a mental arithmetic task. Front Psychol. 2020;11:1008. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01008.

[35] Katiya S, Jaiboon S. Effect of a perceived self-efficacy enhancing program on knowledge and caring behaviors among caregivers of children with lower respiratory tract infections. Vajira Nurs J. 2024;26(1):26-41. (in Thai)

[36] Boranmoon K, Imnamkhao S. Caregivers' experience in preschool children with uncontrolled asthma. J Health Syst Res Dev. 2023;16(3):88-111. (in Thai)

[37] Singha T. Effect of the self-efficacy promoting program on parent participation in caring for children with pneumonia [master's thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2023. (in Thai)

บทความวิจัย (Research Article)

การเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลและน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่น

วาสนา ประภาเลิศ[1], นีรนุช ไชยรังษี[1], นภารัตน์ จิวาลักษณ์[1] และ ฤดีวรรณ ตั้งประดิษฐ์[1*]

Comparative study of total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activity of ethanolic extracts and essential oils from pericarp and seed of *Zanthoxylum limonella* Alston

Wasana Prapalert[1], Neeranuch Chairungsi[1], Naparat Jiwalak[1], and Rudeewan Tungpradit[1*]

[1] Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50180, Thailand

* Corresponding author, Email: rudeewan@g.cmru.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(2):146-154.

Received: 8 April 2026; Revised: 14 August 2026; Accepted: 27 August 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอล และน้ำมันหอมระเหย จากส่วนเปลือกและเมล็ดมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella* Alston) ซึ่งเป็นสายพันธุ์เฉพาะที่พบได้ในพื้นที่ ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จากการศึกษาพบว่า สารสกัดเอทานอลจากเปลือกมะแขว่นให้ค่าร้อยละสารสกัดสูงที่สุด ที่ร้อยละ 20.28 และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด ที่ปริมาณ 132.69 mg GAE/g extract ในขณะที่สารสกัดจากเมล็ดมีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมสูงกว่าส่วนเปลือก โดยมีปริมาณ 68.91 mg QE/g extract สำหรับการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยใช้วิตามินซีและโทรลอกซ์เป็นสารมาตรฐาน พบว่า สารสกัดเอทานอลจากเปลือกมะแขว่นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระดีที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.48 mg/mL ในขณะที่ วิตามินซีและโทรลอกซ์มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.00748 และ 0.00954 mg/mL ตามลำดับ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของมะแขว่นในการนำมาใช้เป็นแหล่งของฟีนอลและสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรพื้นบ้าน และสามารถนำไปต่อยอดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต

คำสำคัญ: มะแขว่น, ปริมาณฟีนอลิกรวม, ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

[1] ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50180 ประเทศไทย

Abstract

This research aims to compare the total phenolic content, total flavonoid content and antioxidant activity of ethanolic extracts and essential oils from the pericarp and seed of Makhwaen (*Zanthoxylum limonella* Alston), a local plant species found in Pong Yaeng Subdistrict, Mae Rim District, Chiang Mai Province. This study found that the ethanolic extract of the pericarp provided the highest yield at 20.28% and total phenolic content at 132.69 mg GAE/g extract, whereas the seed extract showed a higher total flavonoid content of 68.91 mg QE/g extract. Regarding antioxidant activity via the DPPH assay using ascorbic acid and trolox as positive controls, the ethanolic pericarp extract exhibited the most potent radical scavenging activity with an IC_{50} value of 1.48 mg/mL, whereas ascorbic acid and Trolox had IC50 values of 0.00748 and 0.00954 mg/mL, respectively. These results demonstrate that *Zanthoxylum limonella* Alston represents a potent source of phenolic compounds and antioxidants, offering a strategic approach to enhancing the value of local herbs and supporting the development of future commercial products.

Keywords: *Zanthoxylum limonella*, Total phenolic content, Total flavonoid content, Antioxidant activity

บทนำ

มะแขว่น (ภาคเหนือ) หรือ พริกหอม (ภาคกลาง) (*Zanthoxylum limonella* Alston) จัดอยู่ในวงศ์ส้ม (Rutaceae) เป็นพืชสมุนไพรวงศ์เดียวกับมะกรูดและมะนาว และถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่พบมากในภาคเหนือ สามารถพบเห็นและเติบโตได้ดีบนภูเขาที่มีความสูงประมาณ 1,000 เมตร ถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์พบมากทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา น่าน และเชียงใหม่ ในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถพบมะแขว่นขึ้นตามธรรมชาติ และปลูกเสริมในตำบลป่าแป๋ ตำบลสะลวง และตำบลโป่งแยง เป็นต้น โดยธรรมชาติจะพบมะแขว่นในป่าดิบแล้งหรือป่าดิบเขา แต่ถ้ามีการปลูก เกษตรกรจะปลูกมะแขว่นสลับกับพืชสวนป่า คือ ปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นเพื่อเพิ่มรายได้[1]

มะแขว่น เป็นไม้ขนาดกลาง มีหนามอยู่รอบลำต้นและกิ่ง ต้นอ่อนจะมีสีแดงแกมเขียว ลักษณะของใบเป็นใบประกอบ แต่ละใบจะมีใบย่อย 10-25 ใบ ช่อดอกเป็นช่อแบบกลุ่มย่อย มีสีขาวอมเทา มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้น ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.3-0.5 เซนติเมตร เปลือกของผลมีสีเขียว (ดังรูปที่ 1) เมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ผลแก่จัดจะแตกออก เมล็ดกลมเรียบ เมื่อแก่จัดจะมีสีดำเข้มเป็นมัน มีกลิ่นหอมฉุนคล้ายผักชี มีรสเผ็ดเล็กน้อย มีสรรพคุณทางสมุนไพร โดยใช้ส่วนต่างๆ มาใช้รักษาอาการต่างๆ เช่น แก้ลมวิงเวียน หน้ามืดตาลาย บำรุงโลหิต บำรุงหัวใจ บำรุงธาตุ ถอนพิษฟกบวม แก้หนองใน ขับลมในลำไส้ ขับระดู ขับปัสสาวะ แก้ปวดฟัน เป็นต้น [2] น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากเมล็ดมะแขว่น มีฤทธิ์ต้านการอักเสบที่เกิดจากพิษของสาร formalin และ carragenin และเมื่อทดลองกับคนสามารถระงับการอักเสบบนผิวหนังได้ น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากผลมีฤทธิ์ในการขับพยาธิลำไส้ แต่ยังไม่มีรายงานวิจัย ความเป็นพิษของมะแขว่น ซึ่งมีสาร *N*-octyl acetate, D, L-limonene, 8-Heptadecene, Linalool, *Trans*-anethole sabinene, Limonene และ Terpinen-4-ol เป็นองค์ประกอบหลัก[3] น้ำมันหอมระเหยเหล่านี้มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียได้หลายชนิด เช่น *Bacillus subtilis, Escherichia coli, Klebsiella pneumonia* เป็นต้น [3]

นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่นยังช่วยเพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ หลอดเลือดแดงใหญ่ และท่ออสุจิของหนูขาว รวมทั้งลำไส้เล็กส่วน Ileum ของหนูตะเภาด้วยกลไกที่ไม่เฉพาะเจาะจงกับตัวรับสัมผัสใดๆ และยังช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อระบบทางเดินอาหารและกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของอวัยวะภายในของหนูทดลองได้ [4] อีกทั้งยังพบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น นอกจากนี้ยังแสดงฤทธิ์สูงในการต้านเชื้อรา *Rhodotorula glutinis, Aspergillus ochraceus* และ *Fusarium moniliforme* ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยผสมกับมะแขว่นสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ดี ได้แก่ เชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella* Rissen [5]

งานวิจัยนี้ใช้มะแขว่นจาก ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่พบได้ในพื้นที่นี้เท่านั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์รวม ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอชของสารสกัดเอทานอล และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกและเมล็ดของมะแขว่น โดยมีเป้าหมายในการศึกษาแนวทางการพัฒนาวิจัยสารสกัดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหาร และ เครื่องสำอาง ส่งเสริมการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร อีกทั้งส่งเสริมและสนับสนุนให้สมาชิกในชุมชนเห็นคุณค่าของทรัพยากรท้องถิ่น และใช้ความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างคุ้มค่าและยั่งยืน มีการพัฒนาต่อยอดนำไปสู่การพึ่งพาตัวเอง สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน มีคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้นบนพื้นฐานของทรัพยากร ภูมิปัญญา และองค์ความรู้ที่มีอยู่ ข้อมูลจากงานวิจัยนี้ยังเป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้ทางการแพทย์ เภสัชกรรม และสาธารณสุข ต่อไป



รูปที่ 1 ผลมะแขว่นสดจากอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

วัสดุและวิธีการศึกษา

การเตรียมตัวอย่างมะแขว่น

นำผลมะแขว่นสดมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง (7 วัน) นำผลมะแขว่นแห้งที่ได้ ไปแยก ส่วนเปลือกหุ้มเมล็ด และส่วนเมล็ด ออกจากกัน จะได้ตัวอย่างเป็น เปลือกมะแขว่น และ เมล็ดมะแขว่น ตามลำดับ ดังรูปที่ 2



ผลมะแขว่นแห้ง **เปลือกมะแขว่น** **เมล็ดมะแขว่น**

รูปที่ 2 ตัวอย่างมะแขว่นที่ใช้ในการศึกษา

การเตรียมสารสกัดหยาบเอทานอล

เตรียมจากตัวอย่าง 2 ชนิด ได้แก่ เปลือกมะแขว่น และ เมล็ดมะแขว่น บดละเอียด เติม 95% เอทานอล อัตราส่วน 1:4 น้ำหนักต่อปริมาตร เก็บไว้ในที่มืดอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (นำกากมาสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง) นำสารละลายที่ได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบเมทานอลเพื่อนำไปวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมต่อไป

การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น

เตรียมจากตัวอย่าง 2 ชนิด ได้แก่ เปลือกมะแขว่น และเมล็ดมะแขว่น ที่บดละเอียด เติมน้ำลงไปในขวดก้นกลม อัตราส่วน 1:4 น้ำหนักต่อปริมาตร นำไปกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ (Hydro-distillation) โดยใช้ชุดเครื่องมือเคลเวนเจอร์ (Clevenger apparatus) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แยกน้ำมันที่ลอยอยู่ด้านบน (ความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ) นำไปเติมโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัส (Na_2SO_4) นำน้ำมันหอมระเหยที่ได้ไปหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การหาปริมาณฟีนอลิกรวม (Total phenolic content) โดยวิธีฟอลินซิโอแคลตู (Folin-Ciocalteu colorimetry)

นำสารละลายสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก (Gallic acid; GA) ในเมทานอล ความเข้มข้นระหว่าง 1-100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Folin-ciocalteu reagent ความเข้มข้น 10% (ปริมาตรต่อปริมาตร) ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) ความเข้มข้น 2.5% (มวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 80 ไมโครลิตร ให้ปฏิกิริยาดำเนินไปในที่มืด 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร (ทำซ้ำ 3 ครั้ง) สร้างกราฟมาตรฐานกรดแกลลิกระหว่างค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยกับความเข้มข้น โดยทดสอบสารละลายตัวอย่างที่ความเข้มข้น 10-100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรในเมทานอล นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้เทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก แล้วคำนวณหาปริมาณฟีนอลิกรวม

การหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (Total flavonoid content) โดยวิธีอะลูมิเนียมคลอไรด์ (Aluminum chloride colorimetric assay)

เติมสารละลายโซเดียมไนไตรต์ (Sodium nitrite) ความเข้มข้น 15% (มวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 6 ไมโครลิตร ลงในสารละลายมาตรฐานเคอร์ซิติน (Quercetin ; QE) ในเมทานอล ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้นระหว่าง 1-10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นเติมอะลูมิเนียมคลอไรด์ (Aluminum chloride) ความเข้มข้น 10% (มวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 6 ไมโครลิตร เมื่อปฏิกิริยาดำเนินในที่มืด 6 นาที จะได้สารละลายสีเหลือง เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) ความเข้มข้น 4% (มวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 40 ไมโครลิตร และเมทานอล ความเข้มข้น 30% (มวลต่อปริมาตร) ปริมาตร 128 ไมโครลิตร เมื่อปฏิกิริยาดำเนินในที่มืด 15 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร (ทำซ้ำ 3 ครั้ง) สร้างกราฟมาตรฐานเคอร์ซิติน ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยกับความเข้มข้น จากนั้นทดสอบละลายตัวอย่างในเมทานอล ที่ความเข้มข้น 100-150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยเทียบกับกราฟมาตรฐานเคอร์ซิตินคำนวณหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช (DPPH assay)

เตรียมสารละลายมาตรฐานวิตามินซี สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ และสารละลายสารสกัดตัวอย่างในเมทานอล ที่มีความเข้มข้นระหว่าง 10-100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 ไมโครลิตร นำไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช โดยดัดแปลงมาจากวิธีของ Thogchai et al. [6] ทำปฏิกิริยากับสารละลายดีพีพีเอช (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl; DPPH) ในเมทานอล ความเข้มข้น 0.2 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 180 ไมโครลิตร เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปในที่มืด 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวณหาร้อยละฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (% DPPH radical scavenging activity) จากสมการที่ (1) และนำมาสร้างกราฟเส้นตรงระหว่าง % DPPH radical scavenging activity กับความเข้มข้นของสารสกัดตัวอย่างเพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ 50% (Half maximal inhibitory concentration; IC_{50}) จากสมการเส้นตรงที่ได้จากกราฟ

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

โดย A_0 คือ ค่าการดูดกลืนแสงของชุดควบคุม และ A_s = ค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง

ผลการศึกษา

ผลการเตรียมสารสกัดจากตัวอย่างมะแขว่น

จากการนำตัวอย่างมะแขว่น ได้แก่ เมล็ดมะแขว่น และ เปลือกมะแขว่น นำมาสกัด 2 วิธี คือ สารสกัดจากการสกัดโดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย โดยเป็นการแช่สกัดที่อุณหภูมิห้อง (Maceration) แล้วนำไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบเอทานอลจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่นมีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาล โดยมีร้อยละผลผลิต (เทียบกับน้ำหนักแห้ง) เท่ากับ 20.28 และ 8.08 ตามลำดับ และการกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ (Hydro-distillation) โดยใช้ชุดเครื่องมือเคลเวนเจอร์ (Clevenger apparatus) จะได้น้ำมันหอมระเหยเป็นของเหลวสีเหลืองใสที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ โดยส่วนเปลือกและเมล็ดมีร้อยละผลผลิตเท่ากับ 1.48 และ 0.16 ตามลำดับ ข้อมูลร้อยละผลผลิต และลักษณะต่างๆ ทางกายภาพ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละผลผลิตเทียบกับน้ำหนักพืชแห้ง (% yield) และลักษณะทางกายภาพของสารสกัด

ตัวอย่าง	การสกัด	ร้อยละผลผลิต (% yield)	ลักษณะทางกายภาพของสารสกัด
เปลือกมะแขว่น	การแช่สกัดด้วยเอทานอล	20.28	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาล
	การกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ	1.48	ของเหลวสีเหลืองใส
เมล็ดมะแขว่น	การแช่สกัดด้วยเอทานอล	8.08	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาล
	การกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ	0.16	ของเหลวสีเหลืองใส

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมด้วยวิธีฟอลินซิโอแคลตู โดยสร้างกราฟมาตรฐานจากกรดแกลลิก (Gallic acid) พบว่า ได้กราฟมาตรฐานกรดแกลลิก โดยมีความสัมพันธ์เชิงเส้น $y = 41.4285x + 0.0199$ ($R^2 = 0.9995$) และคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก (Gallic acid equivalent; GAE) โดยแสดงในรูปมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด (mg GAE/g extract) พบว่า สารสกัดจากเปลือกที่ได้จากการแช่สกัดด้วยเอทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเฉลี่ย เท่ากับ 132.69±3.00 mg GAE/g extract ส่วนสารสกัดจากเมล็ดที่ได้จากการแช่สกัดด้วยเอทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก รวมเฉลี่ย เท่ากับ 105.83±6.25 mg GAE/g extract ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำของตัวอย่างจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกน้อยมากจนไม่สามารถหาค่าได้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างสารสกัดหยาบเอทานอลและน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่น

ตัวอย่าง	วิธีการสกัด	ปริมาณฟีนอลิกรวม (มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด)	ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (มิลลิกรัมเคอร์ซิตินต่อกรัมสารสกัด)	DPPH IC_{50} (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
เปลือกมะแขว่น	การแช่สกัดด้วยเอทานอล	132.69±3.00	50.67±2.13	1.48
	การกลั่นด้วยน้ำ	N/A	N/A	10.94
เมล็ดมะแขว่น	การแช่สกัดด้วยเอทานอล	105.83±6.25	68.91±2.83	13.87
	การกลั่นด้วยน้ำ	N/A	N/A	N/A
วิตามินซี	-	-	-	0.00748
โทรลอกซ์	-	-	-	0.00954

หมายเหตุ: N/A คือ Not Available (ไม่สามารถหาค่าได้)

ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมด้วยวิธีอะลูมิเนียมคลอไรด์ โดยสร้างกราฟมาตรฐานเคอร์ซิติน (Quercetin) พบว่า ได้กราฟมาตรฐานเคอร์ซิตินที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น $y = 2.3443x + 0.0241$ ($R^2 = 0.9962$) และคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดจากตัวอย่างมะแขว่น จากกราฟมาตรฐานเคอร์ซิติน (Quercetin equivalent; QE) ในรูปมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซิตินต่อกรัมสารสกัด พบว่า สารสกัดเอทานอลจากเมล็ดมะแขว่นมีปริมาณฟลาโวนอยด์สูงกว่าสารสกัดเอทานอลของเปลือกมะแขว่น โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 68.91±2.83 mg QE/g

และ 50.67±2.13 mg QE/g extract ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำของตัวอย่างจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่นมีปริมาณฟลาโวนอยด์น้อยมากจนไม่สามารถหาค่าได้ ข้อมูลผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีดีพีพีเอช

จากการทดสอบสารละลายมาตรฐานวิตามินซี สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ และสารสกัดตัวอย่างมะแขว่นทำปฏิกิริยากับสารละลายดีพีพีเอช นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวณหาค่า % DPPH radical scavenging activity และนำมาสร้างกราฟเส้นตรงระหว่าง % DPPH radical scavenging activity กับความเข้มข้นของสารสกัดตัวอย่างเพื่อหาค่า IC_{50} (ตารางที่ 2) พบว่าสารละลายมาตรฐานวิตามินซี สารละลายมาตรฐานโทรลอกซ์ สารสกัดเอทานอลของเปลือกมะแขว่น สารสกัดเอทานอลของเมล็ดมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยของเปลือกมะแขว่น มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.00748, 0.00954, 1.48, 13.87 และ 10.94 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดมะแขว่นมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต่ำจนไม่สามารถหาค่า IC_{50} ได้

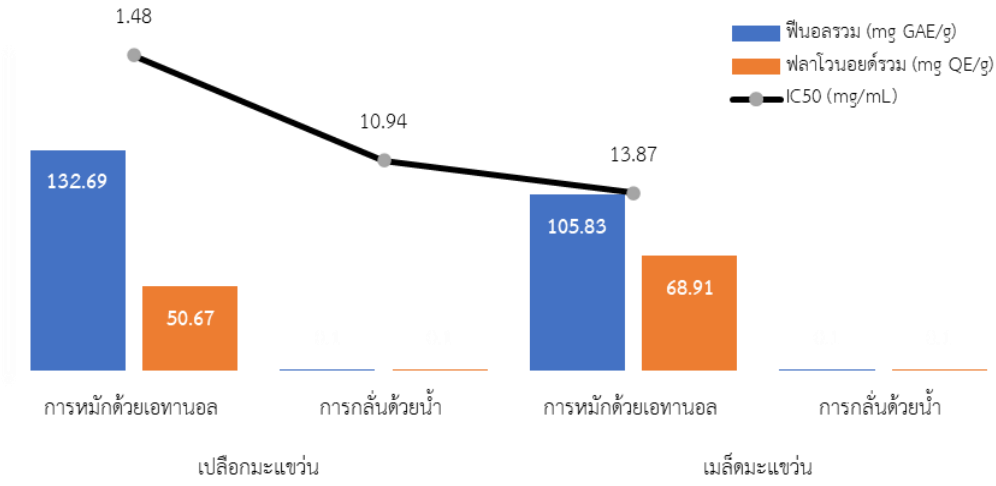
วิจารย์ผล/อภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสกัดและส่วนของพืชที่มีผลต่อร้อยละผลผลิตและลักษณะของสารสกัดจากมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) พบว่า สารสกัดด้วยเอทานอลมีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาล ซึ่งบ่งชี้ถึงการมีสารกลุ่มเรซิน (Resin), ไข (Wax) และสารพฤกษเคมีหลายชนิด เช่น ฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ ละลายออกมาในปริมาณมาก ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำมีลักษณะเป็นของเหลวสีเหลืองใส ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของน้ำมันหอมระเหย มีความบริสุทธิ์ของกลุ่มสารระเหยง่ายสูงกว่า แต่ได้ปริมาณรวมน้อยกว่าการสกัดด้วยวิธีการแช่สกัดด้วยเอทานอล (Ethanol maceration) ให้ค่าร้อยละผลผลิตสูงกว่าการกลั่นด้วยน้ำ (Hydro-distillation) อย่างมีนัยสำคัญในทุกส่วนของพืช โดยส่วนเปลือกมะแขว่นที่แช่สกัดด้วยเอทานอลให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 20.28% ในขณะที่เมล็ดมะแขว่นที่สกัดด้วยวิธีเดียวกันให้ผลผลิตเพียง 8.08% ส่วนการกลั่นด้วยน้ำให้ผลผลิตต่ำมากในทั้งสองส่วน (0.16% และ 1.48%) ซึ่งสอดคล้องกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยหรือสารระเหยง่ายที่มักมีปริมาณน้อยในเนื้อเยื่อพืช

จากการทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (TPC) ด้วยวิธีฟอลินซิโอแคลตู ในสารสกัดจากส่วนเปลือกและเมล็ดของมะแขว่น ที่สกัดด้วยวิธีแช่สกัดด้วยเอทานอล และ การกลั่นด้วยน้ำ โดยใช้กรดแกลลิก (Gallic acid) เป็นสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดเอทานอลของส่วนเปลือกมะแขว่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเฉลี่ยเท่ากับ 132.69±3.00 mg GAE/g extract ส่วนสารสกัดเอทานอลของเมล็ดมะแขว่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเฉลี่ย เท่ากับ 105.83±6.25 mg GAE/g จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากเปลือกมะแขว่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมสูงกว่าส่วนเมล็ดอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งความแตกต่างระหว่างปริมาณสารในเปลือกและเมล็ดนี้เป็นผลมาจากการกระจายตัวของสารประกอบฟีนอลิกในส่วนต่างๆ ของมะแขว่น สอดคล้องกับหน้าที่ทางชีววิทยาของพืช โดยเปลือก (Pericarp) ทำหน้าที่ปกป้องส่วนขยายพันธุ์ จึงเป็นบริเวณที่มีการสะสมสารในกลุ่มเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (Secondary metabolites) เช่น ฟีนอลิก แอลคาลอยด์ และน้ำมันหอมระเหยไว้ในปริมาณสูงเพื่อป้องกันการกัดกินของแมลงและการเจริญเติบโตของเชื้อรา ในขณะที่เมล็ด (Seed) แม้จะมีสารสำคัญอยู่บ้าง แต่จะมีองค์ประกอบของไขมัน (Llipids) และคาร์โบไฮเดรตในสัดส่วนที่สูงกว่าเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานในการงอก ทำให้ปริมาณสารฟีนอลของสารสกัดส่วนเปลือกจึงแสดงศักยภาพในการเป็นแหล่งสารต้านอนุมูลอิสระที่โดดเด่นกว่า

เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลรวมจะพบมากในส่วนเปลือก แต่สำหรับปริมาณฟลาโวนอยด์รวมกลับ พบว่า ในส่วนเมล็ดมีปริมาณสูงกว่าส่วนเปลือกอย่างมีนัยสำคัญ ดังรูปที่ 3 สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang et al. [7] ที่ระบุว่า พืชในสกุล *Zanthoxylum* มักสะสมสารกลุ่มอัลคาลอยด์และฟลาโวนอยด์บางชนิดไว้ในส่วนของเมล็ด เพื่อเป็นแหล่งสะสมสารอาหารและสารป้องกันตัวในช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งการที่เมล็ดมีค่าปริมาณฟลาโวนอยด์สูงกว่าเปลือก แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบทางเคมีของมะแขว่นในแต่ละส่วนมีความจำเพาะเจาะจง โดยสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในเมล็ดอาจส่งผลต่อกลิ่นรสที่เป็นเอกลักษณ์

จากการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากมะแขว่นเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซีและโทรลอกซ์ พบว่า ค่าความเข้มข้นที่ยับยั้งอนุมูลอิสระดีพีพีเอชได้ร้อยละ 50 (IC_{50}) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามส่วนของพืชและวิธีการสกัด โดยพบ ว่าสารสกัดจากเอทานอลของเปลือกมะแขว่นแสดงฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด โดยมีค่า IC_{50} = 1.48 mg/mL สารสกัดจากเอทานอลของเมล็ดมะแขว่น มีค่า IC_{50} = 13.87 mg/mL ซึ่งแสดงฤทธิ์น้อยกว่าส่วนเปลือกประมาณ 9 เท่า ส่วนสารสกัดจากการกลั่นด้วยน้ำของส่วนเปลือกได้เป็นน้ำมันหอมระเหย ที่มีค่า IC_{50} = 10.94 mg/mL ซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟีนอลรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ก่อนหน้า ที่พบว่า เปลือกมะแขว่นมีปริมาณฟีนอลรวมสูงที่สุด ส่งผลให้มีค่า IC_{50} ต่ำที่สุด (ฤทธิ์ดีที่สุด) ข้อมูลนี้ยืนยันว่าสารกลุ่มฟีนอลิกในเปลือกมะแขว่นเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant agents) จะเห็นได้ว่า การใช้เอทานอลในการสกัดเป็นอิทธิพลของตัวทำละลายที่ให้ประสิทธิภาพดีกว่าการกลั่นด้วยน้ำอย่างชัดเจน เนื่องจากเอทานอลมีความสามารถในการละลายสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์ที่เป็นสารออกฤทธิ์ได้ครอบคลุมมากกว่า [8]



รูปที่ 3 ปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างสารสกัดหยาบเอทานอลและน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกและเมล็ดมะแขว่น

สรุปผล

ส่วนประกอบของมะแขว่นทั้งสองส่วนมีศักยภาพในการเป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีที่แตกต่างกัน โดยเปลือกมะแขว่นโดดเด่นในด้านปริมาณสารฟีนอลรวม ในขณะที่เมล็ดมะแขว่นมีความโดดเด่นในด้านปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม นอกจากนี้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเปลือกมะแขว่นจากการแช่สกัดด้วยเอทานอลซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง (IC50 ต่ำที่สุด) มีศักยภาพสูงในการนำไปพัฒนา เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางหรืออาหารเสริม การเลือกใช้ส่วนใดของมะแขว่นเพื่อนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงควรพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้และกลุ่มสารสำคัญที่ต้องการเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การวิเคราะห์สารสำคัญทำในตัวอย่างมะแขว่นจากแหล่งเพาะปลูกเดียว ซึ่งปัจจัยทางภูมิอากาศและสภาพดินอาจส่งผลต่อปริมาณสารสำคัญ นอกจากนี้การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระยังจำกัดอยู่เพียงวิธี DPPH assay ซึ่งเป็นการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี การศึกษาในอนาคตจึงควรเพิ่มวิธีการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยกลไกอื่น รวมถึงการทดสอบระดับเซลล์เพื่อยืนยันประสิทธิภาพที่แท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภททุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตามสัญญาเลขที่ สกสว. 27/68 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องรวมถึงผู้ช่วยเหลือทุกภาคส่วนที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] Suthiphasilp P, and Phonpannawit A. Effect of soil properties on *Zanthoxylum limonella* Alston extracts for saltiness enhancement. Prawarun Agricultural Journal. 2024; 21(1): 81–88. https://doi.org/10.14456/paj.2024.9 (in Thai)

[2] Supabphol R, and Tangjitjaroenkun J. Chemical constituents and biological activities of *Zanthoxylum limonella* (Rutaceae): A review. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 2014; 13(12): 2119–2130. https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i12.25.

[3] Charoensup R, Duangyod T, Phuneerub P, and Singharachai C. Pharmacognostic specification of *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston: Fruits and seeds in Thailand. Journal of advanced pharmaceutical technology and research. 2016; 7(4): 134–138. https://doi.org/10.4103/2231-4040.191421.

[4] Itthipanichpong C, Ruangrungsi N, and Pattanaautsahakit C. Chemical compositions and pharmacological effects of essential oil from the fruit of *Zanthoxylum limonella*. Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet. 2002; 85 Suppl 1: S344–S354.

[5] Nanasombat S, and Wimuttigosol P. Antimicrobial and antioxidant activity of spice essential oils. Food Science and Biotechnology. 2011; 20(1): 45–53. https://doi.org/10.1007/s10068-011-0007-8.

[6] Thongchai, W., Liawruangrath, B., & Liawruangrath, S. Flow Injection Analysis of Total Curcuminoids in Turmeric and Total Antioxidant Capacity Using 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl Assay. Food Chemistry. 2009; 112: 494-499.

[7] Zhang M, Wang J, Zhu L, Li T, Jiang W, Zhou J, Peng W, and Wu C. *Zanthoxylum bungeanum* Maxim. (Rutaceae): A systematic review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. International Journal of Molecular Sciences. 2017; 18(10): 2172. https://doi.org/10.3390/ijms18102172.

[8] Charoensup R, Tuntiwarawit J, and Phrompittayarat W. Phytochemical screening and antioxidant activities of *Zanthoxylum limonella* Alston fruits. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2021; 11(05): 098–105. https://doi.org/10.7324/JAPS.2021.110513.

คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์ (Instruction for Author)

การเตรียมต้นฉบับ

- ส่งต้นฉบับ, ตาราง, รูปภาพ, กราฟ ทางอีเมล์ ด้วยโปรแกรมประมวล Microsoft word เว้นขอบทุกด้าน 1 นิ้ว คอลัมน์เดี่ยว, ไม่เว้นบรรทัด, เนื้อหาเป็นอักษร Browallia new และใส่เลขหน้าเรียงตามลำดับ
- ชนิดและขนาดตัวอักษร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ชื่อเรื่อง ใช้ตัวอักษรขนาด 18 pt. ตัวหนา
- ชื่อผู้นิพนธ์ และผู้ร่วมนิพนธ์ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 pt. ปกติ
- หัวข้อหลัก ใช้ตัวอักษรขนาด 16 pt. ตัวหนา
- หัวข้อรอง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวหนา
- บทคัดย่อและเนื้อเรื่อง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวปกติ
- เชิงอรรถหน้าแรกที่เป็นที่อยู่ของผู้นิพนธ์ ใช้อักษรขนาด 12 pt. ตัวปกติ
- บทความทั้งหมดไม่เกิน 17 หน้า
- เอกสารอ้างอิง (Vancouver Style) ไม่ควรเกิน 60 รายการ และย้อนหลังไม่ควรเกิน 5 ปี *(เอกสารอ้างอิงต้องแปลให้เป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด)*
- หากผู้นิพนธ์มีข้อสงสัยในการจัดเตรียมต้นฉบับสามารถตรวจสอบระเบียบการตีพิมพ์ล่าสุดของวารสารได้จาก E-mail: hsstr.up@gmail.com
- ตัวเลขเป็นตัวเลขอารบิก ส่วนคำย่อหน่วยวัดอันเป็นรับรู้รับทราบเป็นสากล สามารถใช้คำย่อโดยปราศจากคำเต็ม (ย่อ) คำย่อหน่วยวัดเป็นภาษาไทยควรเป็นคำย่ออันเป็นคำนิยม เนื้อหาภาษาไทยควรหลีกเลี่ยง การใช้คำย่อหน่วยวัดเป็นภาษาอังกฤษ ควรเขียนเป็นคำเต็มภาษาไทย เช่น ไมโครกรัม นาโนกรัม เป็นต้น ส่วนเนื้อหาภาษาอังกฤษแนะนำคำย่อสากล เช่น m = meter, c = centimeter, mm = millimeter, kg = kilogram, g = gram, h = hour, min = minute, sec = second, L = liter, mL = milliliter เป็นต้น
- เนื้อหาใช้ภาษาง่าย, กะทัดรัด, ชัดเจน, ไม่เยิ่นเย้อ และวกวน การใช้ภาษาไทยยึดหลักการเขียนทับศัพท์และศัพท์บัญญัติตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ยกเว้นคำที่แปลไม่ได้หรือแปลแล้วไม่ได้ใจความ
- คำย่อใช้เฉพาะคำสากล ใช้ครั้งแรกในส่วนบทคัดย่อและเนื้อหาระบุคำเต็ม (ย่อ) ต่อไปย่อ ส่วนคำย่อใช้เพียงครั้งเดียวไม่จำเป็นต้องย่อ
- ปีใช้เป็น พ.ศ. ยกเว้นบทความภาษาอังกฤษ
- ตาราง, กราฟ, ผังงาน และรูปภาพไม่ควรเกิน 3 ถึง 5 ตาราง เรียงตามลำดับพร้อมคำอธิบายและกำหนดตรงกับเนื้อหา ควรหลีกเลี้ยงความซ้ำซ้อนของการนำเสนอทั้ง ตารางกับกราฟ, ตารางกับรูปภาพ
- ตัวย่อการอธิบายตารางเรียงตามลำดับกล่าวคือ *, †, ‡, §, ส่วนตารางไม่ซับซ้อน/เรียบง่ายและปราศจากนัยสำคัญของการเปรียบเทียบ ควรเขียนอธิบายเป็นร้อยแก้ว
- วารสารตีพิมพ์เป็นภาพขาวดำ แม้ว่าภาพต้นฉบับเป็นภาพสี รูปภาพควรมีความคมชัดสูง

หมายเหตุ: หลังการตรวจสอบต้นฉบับแรกรับไม่เป็นไปตามการจัดรูปแบบของวารสาร Health Science, Science and Technology Reviews กองบรรณาธิการยินดีให้คำแนะนำ และส่งคืนผู้นิพนธ์รับติดต่อเพื่อแก้ไขก่อนส่งผู้ทบทวน

บทความตีพิมพ์

บทความวิจัย (Research article) หมายถึงผลงานวิจัยใหม่หรือประยุกต์ด้านทฤษฎีหรือปฏิบัติ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์สาขานั้นมากขึ้น สิ่งค้นพบสามารถทำซ้ำ/ทดลองและผลเหมือนเดิม

บทความวิจัย ประกอบด้วย

ชื่อเรื่อง (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- กระชับและสะท้อนคำถามการศึกษา (Research question)
- ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ (สถานที่ศึกษา / สังกัด)
- ภาษาอังกฤษขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำถัดไปขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ยกเว้นเป็นคำนามคำเฉพาะ

ชื่อเต็มผู้นิพนธ์และผู้ร่วมนิพนธ์

- ชื่อเต็มผู้นิพนธ์ และชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ ตำแหน่งวิชาการ สถานะบัณฑิตศึกษา)
- ระบุสถานที่ศึกษา / สังกัด (ตำบล, อำเภอ, จังหวัด, รหัสไปรษณีย์ และประเทศ)
- อีเมล์ของผู้รับการติดต่อ

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ไม่มีหัวข้อย่อย (Subheading) ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุไว้ใต้ บทคัดย่อ (Abstract)”

บทนำ (Introduction)

- ทบทวนปูมหลังของประเด็นการศึกษา, ความสำคัญกับความสัมพันธ์กับสิ่งพบก่อนหน้า และระบุสมมุติฐาน/คำถามวิจัย
- เน้นอ้างอิงข้อมูลข่าวสารมือแรก (First-hand information) อันสะท้อนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ (Scientific ground) ตรงประเด็นกับชื่อเรื่อง, สมมุติฐาน/คำถามวิจัย

วัสดุและวิธีการ (Material and Method)

- การออกแบบการศึกษา, กระบวนวิธีการ, ผู้เข้าร่วมการศึกษา, การวัด / ประเมินค่า และสถิติที่ใช้
- ถ้ามีการทำวิจัยในมนุษย์ / สัตว์ **ผู้นิพนธ์ต้องแสดง “เอกสารผ่านการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ / จรรยาบรรณการใช้สัตว์” พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดไว้ในตัวบทความด้วย**

ผลการศึกษา (Results)

- สาระสำคัญของข้อมูล, ตาราง, กราฟ, ผังภาพ, รูปภาพ และนัยสำคัญ เทียบเคียงกับสมมุติฐาน / คำถามวิจัยด้วยวิธีการสถิติ อนึ่ง หากการบรรยายสาระสำคัญของข้อมูลเป็นที่เข้าใจ ไม่จำเป็นต้องมีกราฟ, ผังภาพ และรูปภาพ ยกเว้นมีนัยสำคัญอื่น

วิจารณ์ (Discussion)

- ไม่รวมหัวข้อผลการศึกษาและหัวข้อวิจารณ์เข้าด้วยกันเป็นหัวข้อเดียว
- วิจารณ์นัยสำคัญของผลการศึกษา, ความสำคัญของสิ่งพบเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น, ข้อจำกัดของการศึกษา และทิศทางการวิจัยต่อ
- สรุปในย่อหน้าสุดท้าย

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

- สรุปผลการวิจัยให้ชัดเจนและครอบคลุม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

- ผู้นิพนธ์แสดงความขอบคุณต่อผู้สนับสนุนทางการเงิน, ผู้อนุเคราะห์และประสานความร่วมมือการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง (References) [แบบ Vancouver Style]

- ไม่ควรเกิน 60 รายการ
- รายการอ้างอิงควรย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
- ควรอ้างบทความตีพิมพ์แล้วในวารสารวิชาการเป็นหลัก ยกตัวอย่าง บทความวิจัยดังเดิม (Original research article), บทความทบทวนวรรณกรรมระบบเชิงปริมาณ (meta-analysis article), บทความทบทวนเชิงระบบ (Systemic review article) และสิ่งตีพิมพ์ในการประชุม (Proceeding) อันมีรูปแบบของบทความวิจัย กรณีสิ่งตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการเป็นบทคัดย่อ ไม่ควรนานเกินกว่าสองปีภายหลังการประชุม
- ไม่อ้างอิงบทวิทยานิพนธ์ (Thesis), การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent study) ควรค้นเพิ่มเติมว่าบทวิทยานิพนธ์ที่จะอ้างอิง ได้รับการตีพิมพ์ในระยะเวลาถัดมาหรือไม่
- ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเตอร์เน็ต หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสาร, วารสารอีเล็กทรอนิกส์
- การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิใด
- รายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความเรียงลำดับตัวเลข […]
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด

* การอ้างอิงเอกสาร (Citation) *

- การอ้างอิงเอกสารเป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสาร ที่ผู้นิพนธ์นำมาอ้างอิงในการเขียนบทความเพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลหรือองค์กรผู้เป็นเจ้าของความคิดเดิม เพื่อแสดงเจตนาบริสุทธิ์ว่าไม่ได้ขโมยความคิด หรือลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยปราศจากการอ้างอิง รวมทั้งสะดวกแก่ผู้อ่านผู้ประสงค์จะทราบรายละเอียดและตรวจสอบความถูกต้องจากต้นฉบับเดิม
- ให้อ้างอิงท้ายบทความ **“อ้างอิงตามระบบหมายเลข (Number system)”** แบบ **Vancouver style** ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3]

บทความวิชาการ (Academic Article) หมายถึงบทความที่เรียบเรียงการนำเสนอความคิดเห็นทางวิชาการ ซึ่งเป็นการนำเสนอที่เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่มีอยู่แล้ว หรือ แนวคิดใหม่ๆ นำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ เสนอแนวคิดใหม่ๆ

ชื่อเรื่อง (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- กระชับและสะท้อนประเด็นการทบทวน ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ
- ภาษาอังกฤษขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำถัดไปขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ยกเว้นเป็นคำนามคำเฉพาะ
- ชื่อเต็มผู้นิพนธ์ และชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ, ตำแหน่งวิชาการ, สถานะบัณฑิตศึกษา)
- ระบุสถานที่ศึกษา / สังกัด (ตำบล, อำเภอ, จังหวัด, รหัสไปรษณีย์ และประเทศ)
- อีเมล์ของผู้รับการติดต่อ

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- ไม่มีหัวข้อย่อย
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุใต้ บทคัดย่อ (Abstract)”

บทนำ (Introduction)

- ทบทวนปูมหลังของประเด็นการศึกษา, ความสำคัญกับความสัมพันธ์กับสิ่งพบก่อนหน้า และระบุสมมุติฐาน/คำถามวิจัย
- ภาษาที่ใช้ควรมีการกระตุ้น การจูงใจให้ผู้อ่านสนใจในการตั้งประเด็นคำถามหรือปัญหาที่ท้าทายความคิดของผู้อ่าน

เนื้อหา (Subject Matter)

- ประเด็นหลัก ประเด็นรอง แนวคิด ทฤษฎี หลักการที่มีอยู่แล้ว หรือ แนวคิดใหม่ๆ
- ตาราง / ภาพประกอบ

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

- สรุปผลการวิจัยให้ชัดเจนและครอบคลุม

เอกสารอ้างอิง (References)

- ไม่ควรเกิน 60 รายการ และย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
- ควรอ้างบทความตีพิมพ์แล้วในวารสารวิชาการเป็นหลัก ยกตัวอย่าง บทความวิจัยดังเดิม (Original research article), บทความทบทวนวรรณกรรมระบบเชิงปริมาณ (Meta-analysis article), บทความทบทวนเชิงระบบ (Systemic review article) และสิ่งตีพิมพ์ในการประชุม (Proceeding) อันมีรูปแบบของบทความวิจัย กรณีสิ่งตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการเป็นบทคัดย่อ ไม่ควรนานเกินกว่าสองปีภายหลังการประชุม
- ไม่อ้างอิงบทวิทยานิพนธ์ (Thesis), การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent study) ควรค้นเพิ่มเติมว่าบทวิทยานิพนธ์ที่จะอ้างอิง ได้รับการตีพิมพ์ในระยะเวลาถัดมาหรือไม่
- ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเตอร์เน็ท หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสาร, วารสารอีเล็กทรอนิกส์
- การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิใด

- รายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความเรียงลำดับตัวเลข (**“อ้างอิงตามระบบหมายเลข (Number system)” แบบ Vancouver style** ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3]
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นแปลเป็น “ภาษาอังกฤษทั้งหมด”

บทความปริทัศน์ (Review article) หมายถึงบทความรวบรวมความรู้เรื่องหนึ่งเรื่องใดอันตีพิมพ์ในนานาวารสารนำมาวิเคราะห์, วิจารณ์, เปรียบเทียบ, สรุปประเด็น และให้ข้อเสนอแนะ อันเกิดความกระจ่างและเป็นแนวทางสำหรับค้นคว้า/วิจัยต่อ

ชื่อเรื่อง (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- กระชับและสะท้อนประเด็นการทบทวน ไม่เกิน 2 บรรทัด ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ
- ภาษาอังกฤษขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำถัดไปขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ยกเว้นเป็นคำนามคำเฉพาะ
- ชื่อเต็มผู้นิพนธ์ และชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ, ตำแหน่งวิชาการ, สถานะบัณฑิตศึกษา)
- ระบุสถานที่ศึกษา / สังกัด (ตำบล, อำเภอ, จังหวัด, รหัสไปรษณีย์ และประเทศ)
- อีเมล์ของผู้รับการติดต่อ

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- ไม่มีหัวข้อย่อย
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุใต้บทคัดย่อ (Abstract)”

หัวข้อ (heading)

- หัวข้ออนุโลมตามเนื้อหาการทบทวน

สรุปผล (Conclusion)

- สรุปผลให้ชัดเจนและครอบคลุม

เอกสารอ้างอิง (References)

- ไม่ควรเกิน 60 รายการ
- ควรอ้างบทความตีพิมพ์แล้วในวารสารวิชาการเป็นหลัก ยกตัวอย่าง บทความวิจัยดั้งเดิม (Original research article), บทความทบทวนวรรณกรรมระบบเชิงปริมาณ (Meta-analysis article), บทความทบทวนเชิงระบบ (Systemic review article) และสิ่งตีพิมพ์ในการประชุม (Proceeding) อันมีรูปแบบของบทความวิจัย กรณีสิ่งตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการเป็นบทคัดย่อไม่ควรนานเกินกว่าสองปีภายหลังการประชุม
- ไม่อ้างอิงบทวิทยานิพนธ์ (Thesis) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent study) ควรค้นเพิ่มเติมว่าบทวิทยานิพนธ์ ต่อมาได้รับการตีพิมพ์หรือไม่
- ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเตอร์เน็ต หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสารหรือวารสารอีเล็กทรอนิกส์
- การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิใด
- รายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความเรียงลำดับตัวเลข (**“อ้างอิงตามระบบหมายเลข (Number system)” แบบ Vancouver style** ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3]
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นแปลเป็น “ภาษาอังกฤษทั้งหมด”

*** การอ้างอิงเอกสาร (Citation) ***

- การอ้างอิงเอกสารเป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสาร ที่ผู้นิพนธ์นำมาอ้างอิงในการเขียนบทความเพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลหรือองค์กรผู้เป็นเจ้าของความคิดเดิม เพื่อแสดงเจตนาบริสุทธิ์ว่าไม่ได้ขโมยความคิด หรือลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยปราศจากการอ้างอิง รวมทั้งสะดวกแก่ผู้อ่านผู้ประสงค์จะทราบรายละเอียดและตรวจสอบความถูกต้องจากต้นฉบับเดิม
- ให้อ้างอิงท้ายบทความ **"อ้างอิงตามระบบหมายเลข (Number system)"** แบบ **Vancouver style** ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3]

หมายเหตุ

1. รายละเอียดเพิ่มเติมดูจาก บทความ "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals : Manuscript Preparation" โดย International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), 2013. Available from: http://www.icmje.org/manuscript_1prepare.html

2. เนื้อหาบทความ (ไม่รวมหน้าแรก ตาราง, กราฟ, รูปภาพ เอกสารอ้างอิง) ไม่ควรเกิน 5,000 คำ หรือ ความยาวไม่เกิน 17 หน้ากระดาษ A4 (ไม่เว้นบรรทัด) ยกเว้นเกี่ยวข้องกับนัยสำคัญของการศึกษา

เอกสารที่นำมาอ้างอิง (Vancouver Style)

บทความวารสารบุคคลเป็นผู้นิพนธ์

ชื่อผู้นิพนธ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, รายชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ 6 คนหรือน้อยกว่า ใส่รายชื่อทุกคน, กรณีรายชื่อผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน ใส่รายชื่อ 6 คนแรกตามด้วย et al. ตามด้วยชื่อเรื่อง. วารสารใช้ชื่อย่อ. ปีค.ศ.;ปีที่ (ฉบับที่) :หน้าแรก-หน้าสุดท้าย. หากเลขหลักร้อยหลักสิบของหน้าสุดท้ายซ้ำกับหน้าแรก หน้าสุดท้ายใส่เพียงเลขหลักหน่วย

ถ้าเป็นวารสารไทยในฐานข้อมูล Thai Citation Index ใช้ภาษาไทยทั้งหมด เครื่องหมายวรรคตอนเช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ ส่วนปีใช้เป็น พ.ศ.

ตัวอย่าง

Kusirisin W Srichairatanakool S, Lerttrakarnnon P, Lailerd N, Suttajit M, Jaikang C, et al. Antioxidative activity, polyphenolic content and anti-glycation effect of some Thai medicinal plants traditionally used in diabetic patients. Med Chem. 2009;5(20):139-47.

หนังสือ

ชื่อผู้นิพนธ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ, พิมพ์ครั้งที่. เมือง: โรงพิมพ์; ปี. หน้า. กี่หน้า

(ถ้าเป็นหนังสือภาษาไทยใช้ภาษาไทยทั้งหมด เครื่องหมายวรรคตอนเช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ ส่วนปีใช้เป็น พ.ศ.)

ตัวอย่าง

Harindra V, Chandeying V, Usman N, editors. Sexually Transmitted Infections and HIV: An illustrated guide to management, 1st ed. Hat Yai: Chanmuang Press; 2009. 377 p.

บทในหนังสือ

ชื่อผู้นิพนธ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น. ชื่อบท. ใน: ชื่อบรรณาธิการ นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อกลางชื่อต้น, พิมพ์ครั้งที่. ชื่อหนังสือ. พิมพ์ครั้งที่. เมือง: โรงพิมพ์; ปี. หน้า. หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

ถ้าเป็นหนังสือภาษาไทยใช้ภาษาไทยทั้งหมด เครื่องหมายวรรคตอนเช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ ส่วนปีใช้เป็น พ.ศ.

ตัวอย่าง

Chandeying V, Chandeying N. Women's Sexual Dysfunction. In: Gupta S, Kumar B, editors. Sexually Transmitted Infections, 2nd ed. New Delhi: Elsevier; 2012. p. 1210-20.

สิ่งตีพิมพ์ในการประชุม

ตัวอย่าง

Passornpakorn W, Kamolphiwong S, Kamolphiwong T, Chandeying V. Design framework for ontology based interactive E-health services. Proceeding of the 5th International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN); 2013 Jul 2-5; Da Nang, Vietnam. IEEE Xplore; 2013.

ความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์

- รายชื่อคณะผู้นิพนธ์เป็นตามความเป็นจริง และเป็นผู้มีส่วนร่วมทางปัญญา (Intellectual contribution) ต่อบทความวิชาการ
- รับรองว่า บทความเป็นผลงานของผู้นิพนธ์ และยังไม่เคยส่งหรือกำลังส่งตีพิมพ์วารสารอื่น
- รับรองว่าผลการศึกษา, การบันทึก และการรายงาน ปราศจากการเสกสรรปั้นแต่งขึ้นเอง (Fabrication)
- รับรองว่าสาระเนื้อหาการวิจัย, เครื่องมือ และกระบวนการ ปราศจากการปลุกปั้นยักย้ายถ่ายเท (Manipulate) อันเปลี่ยนแปลงหรือละเลยผลการศึกษา โดยไม่อธิบายหรือไม่นำเสนออย่างถูกต้องตามข้อมูลในแบบ (Case report form)

การคัดลอกผลงาน (Plagiarism) วิชาการดั้งเดิมพร้อมกับอ้างอิงอย่างชัดเจนเป็นสิ่งยอมรับได้ ภายใต้เงื่อนไข

1. กระทำภายในขอบเขตเนื้อหาบางคำบางประโยค ไม่ใช่ทั้งย่อหน้าหนึ่งใดหรือหลายย่อหน้า
2. กระทำเกี่ยวกับข้อมูลอันเป็นแนวคิดหรือวลีอันใช้กันแพร่หลาย ไม่ใช่แนวคิดหรือวลีใช้โดยผู้นิพนธ์จำนวนน้อย
3. กระทำเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติอันเป็นวิธีการมาตรฐาน ไม่ใช่พรรณนาสิ่งค้นพบโดยผู้อื่น
4. อ้างอิงแหล่งที่มาอย่างเต็มที่และชัดเจน ไม่ใช่อ้างอิงบางส่วนและไม่ถูกต้อง หรือไม่อ้างอิง
5. ทำให้เชื่อด้วยความไม่ตั้งใจ ไม่ใช่ตั้งใจให้เชื่อ
   - ไม่แสดงการจาบจ้วง, ไม่ลบหลู่, ไม่เกี่ยวข้องกับระบบการปกครอง
   - ละเว้น/หลีกเลี่ยงใส่ชื่ออักษรย่อและข้อความ อันสื่อถึงการเปิดเผยองค์กร/หน่วยงาน/บุคคล

Health Science, Science and Technology Reviews

Health Science, Science and Technology Reviews serves as a platform for the exchange and dissemination of academic knowledge, encompassing theoretical perspectives, practical applications, and scholarly research findings. The journal covers a broad range of disciplines, including:

1) Agricultural and Biological Sciences
2) Biochemistry, Genetics and Molecular Biology,
3) Health Professions

The academic articles published represent solely the work and perspectives of the author(s) and do not reflect the official views of the University of Phayao.

Ownership

University oh Phayao

Advisory Board

President, University oh Phayao
Vice President for Research and Innovation
Prof. Dr. Verapol Chandeying
Prof. Dr. Somnuk Boonkird
Prof. Dr. Aranya Manosroi
Prof. Dr. Jeffrey C. Miller
Prof. Dr. Hirota Fujiki
Prof. Dr. Michael Burgett
Prof. Dr. Young Joon Surh
Assoc. Prof. Dr. Wiboon Wattanatorn

Editor

Prof. Dr. Samur Thanoi

Associate Editors

Assoc. Prof. Dr. Manas Titayavan
Assoc. Prof. Dr. Achara Duangjai

Editorial Board

Emeritus Prof. Dr. Prasert Sobhon (MU)
Emeritus Prof. Dr. Amnuay Thithapandha (MU)
Emeritus Prof. Dr. Kate Grudpan (CMU)
Emeritus Prof. Dr. Saisamorn Lumyong (CMU)
Emeritus Prof. Wachira Kochakarn (MU)
Prof. Dr. Chatchai Muanprasat (MU)
Prof. Dr. Chonlaphat Sukasem (MU)
Prof. Dr. Chatmongkon Suwannapoom (UP)
Prof. Dr. Gavin Reynolds (SHU)
Prof. Dr. Ingrid Liu (TCU)
Prof. Dr. Lee Learn-Han (UNNC)
Prof. Dr. Nison Sattayasai (Retire)
Prof. Dr. Niwat Maneekarn (CMU)
Prof. Dr. Nisaudah Radenahmad (PSU)
Assoc. Prof. Dr. Doungporn Amornlerdpison (MJU)
Assoc. Prof. Dr. Nimit Morakote (CMU)
Assoc. Prof. Dr. Sakda Jongkaewwattana (RDQLF)
Assoc. Prof. Dr. Surasak Saokaew (UP)
Asst. Prof. Dr. Chompunut Lumsangkul (NCHU)
Asst. Prof. Dr. Ekachai Chukeatirote (MFU)
Assoc. Prof. Dr. Sitthichai Panyasai (UP)

Secretary

Ms. Anchalee Thiemkhiri

Assistant Secretary

Ms. Ratchadaporn Kaewsueb
Mrs. Maneekarn Wangsaeng

Editorial Office

Division of Research Administration, University of Phayao
Maeka Subdistrict, Muang District, Phayao Province 56000
Tel: +6654 466 666 Ext. 1048
E-mail : hsstr.up@gmail.com

Peer Reviwers of the Issue

Assoc. Prof. Dr. Kanokkarn Phromnoi (UP)
Assoc. Prof. Dr. Krongkarn Chootip (NU)
Assoc. Prof. Dr. Decha Tamdee (CMU)
Assoc. Prof. Dr. Nantiya Joycharat (PSU)
Assoc. Prof. Dr. Pawana Panomket (UBN)
Assoc. Prof. Dr. Samoraphop Banharak (KKU)
Assoc. Prof. Umpai Charuwatcharapaniskul (MFU)
Asst. Prof. Dr. Kantarawee Khayhan (UP)
Asst. Prof. Dr. Chutamas Thepmalee (UP)
Asst. Prof. Dr. Chonticha Chantakeeree (BUU)
Asst. Prof. Dr. Chutima Meechamnan (CMU)
Asst. Prof. Dr. Tienthong Takaew (UP)
Asst. Prof. Dr. Nutputsorn Chatsumpun (MU)
Asst. Prof. Dr. Prachuab Lamlak (UP)
Asst. Prof. Dr. Patchareeya Amput (UP)
Asst. Prof. Dr. Pavinee Chanvichit (UP)
Asst. Prof. Dr. Pattaranuch Witoonsakul (MU)
Asst. Prof. Dr. Pattarin Tangtanatakul (CU)
Asst. Prof. Dr. Maleerak Attsinthong (UP)
Asst. Prof. Dr. Maliwan Silarat (KKU)
Asst. Prof. Dr. Ratanachadawan Yunak (NU)
Asst. Prof. Dr. Wongduan Suwannakeeree (NU)
Asst. Prof. Dr. Sasinan Phansuwan (UP)
Asst. Prof. Dr. Nungruthai Suphrom (NU)
Asst. Prof. Dr. Somjing Roongjang (CMU)
Asst. Prof. Dr. Supatra Buatee (MSU)
Asst. Prof. Dr. Sutthida Phongphanngam (UP)
Asst. Prof. Dr. Aunyachulee Ganogpichayagrai (MFU)
Asst. Prof. Tammanoon Rungsang (UP)
Asst. Prof. Phannaphat Piyaneeranat (BUU)
Dr. Kwanjit Duangsonk (CMU)
Dr. Pradchayaporn Thisara (UP)

All academic articles undergo review by a minimum of three experts in the relevant field

Publication Frequency (Three issues per year)

- January - April
- May - August
- September - December

Journal Subscription

1 Year Membership 200 Baht
2 Year Membership 800 Baht

Health Science, Science and Technology Reviews

Division of Research Administration, University of Phayao
Maeka Subdistrict, Muang District, Phayao Province 56000
Tel: +66 54 46 6666 Ext. 1048
E-mail : hsstr.up@gmail.com