



2026 Vol.19

January – April

ISSN: 2985-1521 (Online)

No.

1

Health Science, Science and Technology Reviews

Health Science, Science and Technology Reviews

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

1. สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
2. สาขาชีวเคมี ชีวพันธุศาสตร์ และอณูชีววิทยา
3. สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

บทความวิชาการที่เผยแพร่เป็นผลงานและการแสดงมุมมองของผู้เขียนและคณะผู้เขียนเท่านั้น ไม่อาจตีความหรืออ้างอิงว่าเป็นความเห็นอย่างเป็นทางการของมหาวิทยาลัยพะเยา

เจ้าของ

มหาวิทยาลัยพะเยา

ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยพะเยา

Prof. Dr. Jeffrey C. Miller

รองอธิการบดี ฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม

Prof. Dr. Hirota Fujiki

ศ.นพ.วีระพล จันทร์ดียิ่ง

Prof. Dr. Michael Burgett

ศ.ดร.สมนึก บุญเกิด

Prof. Dr. Young Joon Surh

ศ.ดร.อรัญญา มโนสร้อย

ผศ.ดร.วิบูลย์ วัฒนาธร

บรรณาธิการ

ศ.ดร.เสมอ ถาน้อย

รองบรรณาธิการ

รศ.ดร.มนัส ทิพย์วรรณ รศ.ดร.อัษฎารามณ์ ดวงใจ

กองบรรณาธิการ

ศ.เกียรติคุณ ดร.ไมตรี สุทนต์จิตรต์ (ข้าราชการบำนาญ) Prof. Dr. Lee Learn-Han (Sunway University)

ศ.ดร.เกตุ กรุดพันธ์ (มช.)

Prof. Dr. Ingrid Liu (TCU)

ศ.ดร.นพ.คม สุนทรธรรม (มช.)

Prof. Dr. Gavin Reynolds (SHU)

ศ.ดร.นพ.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา (มม.)

รศ.ดร.ฉัตรมงคล สุวรรณภูมิ (มฟ.)

ศ.นพ.วชิร คชการ (มม.)

รศ.ดร.นิชาอุตตะห์ ระเด่นอาหมัด (ม.อ.)

ศ.ดร.นิสันต์ สัตยาชัย (ข้าราชการบำนาญ)

รศ.ดร.นิมิตร มรกต (มช.)

ศ.ดร.นิวัฒน์ มณีกาญจน์ (มช.)

รศ.ดร.ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา (มช.)

ศ.ดร.ประเสริฐ ไสภน (มม.)

รศ.ดร.สมบูรณ์ อนันตลาโภชัย (ข้าราชการบำนาญ)

ศ.ดร.สายสมร ล้ายอง (มช.)

รศ.ดร.สิทธิชัย ปัญญาใส (มฟ.)

ศ.ดร.อานวย ถิฐาพันธ์ (มม.)

ผศ.ดร.เอกชัย ชูเกียรติโรจน์ (มฟล.)

เลขานุการ

น.ส.อัญชลี เทียมศิริ

ผู้ช่วยเลขานุการ

น.ส.รัชฎาภรณ์ แก้วสืบ

นางมนีนกานต์ วังแสง

สำนักงานกองบรรณาธิการ

กองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยพะเยา

ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

โทรศัพท์ 0 5446 6666 ต่อ 1048

E-mail : hsstr.up@gmail.com

ผู้ทรงคุณวุฒิทบทวนประจำฉบับ

รศ.ดร.ขวัญเรือน นาคสุวรรณกุล (มมส.)

รศ.ดร.ฉันทนา แร่งสิงห์ (มฟล.)

รศ.ดร.ทิวาวรรณ เทพา (มช.)

รศ.ดร.นันท์ทิพย์ ลิ้มเพียรชอบ (มน.)

รศ.ดร.วาสนา ปรัชญาสกุล (มช.)

รศ.ดร.วาทีตา ผจญภัย (มฟ.)

รศ.ดร.วิทยา ชัยวังเย็น (มฟ.)

รศ.ดร.สมรรถชัย จำนงค์กิจ (มช.)

รศ.ดร.อรวรรณ บุราณรักษ์ (มช.)

รศ.ดร.อรทัย เนียมสุวรรณ (ม.อ.)

รศ.ดร.อรุณรัตน์ ศรีจันทร์นิตย์ (มม.)

รศ.ดร.อุษาวดี ชนสูตร (มช.)

รศ.ดร.อุษณีย์ พิษกรรม (มม.)

รศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์ม่วง (มช.)

รศ.พญ.รัชฎา กิจสมมารถ (มม.)

รศ.ปิยะพร ศิษย์กุลอนันต์ (มธ.)

ผศ.ดร.กนกนันท์ นวลนิ่ม (มม.)

ผศ.ดร.เชาวนี ล่องชูผล (มน.)

ผศ.ดร.พิทักษ์ อินธิมา (มน.)

ผศ.ดร.พันธ์ทิพย์ หินหุ้มเพชร (มน.)

ผศ.ดร.หนึ่งฤทัย สุพรม (มน.)

ผศ.ดร.อรวรรณ จันทรมณี (มศว.)

ผศ.ดร.อริดา บุญเดช (มรภ.กพ.)

ผศ.ดร.อรันย์ภักดิ์ พิทักษ์พงษ์ (มฟ.)

ผศ.พรรณภักดิ์ ปิยะนันทนาท (มบ.)

ผศ.มนชนก ชูวรรณะปกรณ (มฟ.)

ผศ.สายจิต สุขหนู (มน.)

บทความวิชาการทุกเรื่องได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจำนวนไม่น้อยกว่าสามท่าน

ความถี่ในการตีพิมพ์ ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม - เมษายน

พฤษภาคม - สิงหาคม

กันยายน - ธันวาคม

สมาชิกวารสาร

1 ปี : 200 บาท

5 ปี : 800 บาท

บทบรรณาธิการ

วารสาร Health Science, Science and Technology Reviews ปีที่ 19 ฉบับที่ 1 (2569) ได้รวบรวมบทความวิจัย จำนวน 10 บทความ ซึ่งประกอบไปด้วยบทความทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์ และบทความทางด้านเกษตรศาสตร์

บทความในฉบับนี้ได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ตามกระบวนการของวารสารอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ จึงมั่นใจได้ว่าองค์ความรู้และข้อมูลจากผลงานวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีส่วนช่วยในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

ศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถาน้อย

บรรณาธิการ

Editorial

Health Science, Science and Technology Reviews, Vol. 19, No. 1 (2026), features a collection of 10 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

สารบัญ	หน้า
สารบัญ	A
บทบรรณาธิการ	
เสมอ ถาน้อย	1
บทความวิจัย	
ปัจจัยกำหนดทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง กนกพร ส่องแสง, สุทัศน์ เสียมไหม, อรประภา ภูมิระภาญจะ โรแบร์, และ กীরติ พลเพชร	3 - 13
ประสิทธิผลของยาพอกเข้ากรงเขมาต่ออาการปวดข้อเข้าในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข้าเสื่อม กันธิมา เผือกเจริญ และ พรชิตา จอกนาค	14 - 25
ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในหัวว่านนางค่อม หงส์ชัย พงษ์ขาว และ รุ่งนภา ช่างเจรจา	26 - 36
การพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตในยุคดิจิทัล สำหรับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง: การวิจัยแบบผสมผสาน อมรพันธุ์ สมร และสปีตระกุล ตันตลานุกุล	37 - 58
การศึกษาภูมิปัญญาการแพทย์พื้นบ้านด้านการดูแลมารดาหลังคลอดของโต๊ะบีแด ในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา พีชยา ปฐมพรหมมา, โซพิยา บินบอสอ, ฮาซีลา หะยีบือราเฮง, อรทัย เนียมสุวรรณ และ ภัทรศศิริ เหล่าจันทวงศ์	59 - 75
ฤทธิ์ลดความวิตกกังวล ลดภาวะซึมเศร้า และเสริมความจำของสารสกัดใบขลุ่ยด้วยน้ำ ในหนูเมาส์เพศผู้ ธนวิช แก้วคำสอน, กรณ์สุตา ทิพย์อาสน์, วิโรจน์ รอดสอน, Koneouma Senvorasin และ จินตนา สัตยาชัย	76 - 83
ปริมาณฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์ และสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของเห็ดกระด้าง ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในท้องถิ่นจังหวัดนครพนม ชนาพร รัตนมาลี, อริสรา โพธิ์สนาม, ปาริชาติ ราชมณี, นันทวรรณ คณะวาปี และ กรรณิการ์ สุกะดีหัต	84 - 96

สารบัญ	หน้า
สารบัญ	B
บทความวิจัย	
ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมต่อภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนด กัลยกร กันธิยะ, จุฑามาศ โชติบาง และ เนตรทอง นามพรม	97 - 110
ปัจจัยด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการลัมที่ พยากรณ์ผลการทดสอบก้าวสองก้าวของผู้สูงอายุในชุมชน พัทตร์วิภา จุฬพันธ์ทอง, เจนณิษฐา อารยต่อพงศ์, เนตรชนก คำสร, หุญทิพย์ อายีเงิน, วรณนภา ศรีโสภาพ และ ปารวี มุสิกรัตน์	111 - 122
ผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความรู้และ การปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว เพ็ญชยาณ์ ศรีวรรณตัน, จุฑามาศ โชติบาง และ จิตติมา สุขเลิศตระกูล	123 - 136
คำแนะนำสำหรับผู้พิมพ์	I - VII

Table of Contents	page
Table of Contents	C
Editorial	
Samur Thanoi	2
Research Article	
Ecological determinants affecting the occurrence of leptospirosis in Trang	3 - 13
Kanokphorn Songsaeng, Suthat Siammai, Omprapa Pummakarnchana Robert and Keerati Ponpetch	
Effect of Ya Pok Kha Krungkhamao in reducing knee pain among elderly patients with primary osteoarthritis	14 - 25
Guntima Phueakchroey and Pronchita Joknak	
Effects of shading on the growth and nutrient concentrations in bulb of <i>Proiphys amboinensis</i> (L.) herb	26 - 36
Hongchai Pongkaw and Runnapa Changjeraja	
Development of an integrated model for enhancing digital-age psychological resilience among at-risk adolescents: A mixed-methods research study	37 - 58
Amornpan Samorn and Seubtrakul Tantalankul	
A study of folk medical knowledge in postpartum care practiced by to Bidae in Chana District, Songkhla Province	59 - 75
Peechaya Pathompromma, Sofeeya Binboso, Haseela Hayeebueraheng, Oratai Neamsuvan and Phatsasi Laojeenwong	
Anxiolytic, antidepressant, and memory-enhancing effects of aqueous extract of <i>Pluchea indica</i> leaves in male mice	76 - 83
Thanawat Kaewkamson, Kornsuda Thipart, Wirote Rodson, Koneouma Senvorasin and Jintana Sattayasai	
Total phenolic flavonoids contents and antioxidant of <i>Lentinus polychrous</i> Lev. a local cultivated mushroom in Nakhon Phanom Province	84 - 96
Chanaporn Rattanamalee, Arissara Phosanam, Parichat Ratmanee, Nantawan Kanawapee and Kannika Sukadeetad	

Table of Contents	page
Table of Contents	D
Review Articles	
Effects of a feeding promotion program on feeding intolerance and weight change in preterm infants	97 - 110
Kanyakorn Kantiya, Jutamas Chotibang and Nethong Namprom	
Factors predicting two-step test performance: Balance, gait speed, and fear of falling in community-dwelling older adults	111 - 122
Pakwipa Julphunthong, Jennista Arrayatophong, Netchanok Damsorn, Yingthip Aryingoen, Waroonnapa Srisoparb and Paravee Musikarat	
Effects of the readiness for hospital discharge program on knowledge and practice among caregivers of infants with acyanotic congenital heart disease	123 - 136
Phenchaya Srivanton, Jutamas Chotibang and Thitima Suklertrakul	
Instruction for author	I - VII

บทความวิจัย (Research Article)

ปัจจัยกำหนดทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง

กนกพร ส่องแสง¹, สุทัศน์ เสียมใหม่¹, อรประภา ภูมิพะกาญจนะ โรแบร์² และ กীরติ พลเพชร^{1*}

Ecological determinants affecting the occurrence of leptospirosis in Trang

Kanokphorn Songsaeng¹, Suthat Siammai¹, Ornprapa Pummakarnchana Robert² and Keerati Ponpetch^{1*}¹ Sirindhorn College of Public Health, Trang, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute, Trang 92110, Thailand² Department of Environmental Science, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand

* Corresponding author, E-mail: keerati@scphtrang.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):3-13.

Received: 13 September 2025; Revised: 18 November 2025; Accepted: 13 January 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเชิงนิเวศวิทยา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยกำหนดทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิของผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิส ในปี 2560-2566 จากรายงานการเฝ้าระวังโรคของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง ปี 2560-2566 ตัวแปรทางนิเวศวิทยาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระดับความสูง ความชื้นสัมพัทธ์ ค่า pH ของดิน และความหนาแน่นของประชากร วิเคราะห์ด้วยสถิติการถดถอยโลจิสติกทวินาม (binary logistic regression) ด้วยเทคนิค Backward stepwise ผลการศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ (OR = 1.407, 95% CI: 1.135–1.744, $p = 0.002$) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (OR = 1.029, 95% CI: 1.009–1.048, $p = 0.003$) ส่วนปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย ระดับความสูง ค่า pH ของดินและความหนาแน่นของประชากร ไม่ส่งผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ โดยเฉพาะความชื้นและปริมาณฝน มีบทบาทสำคัญต่อการกระจายของโรคเลปโตสไปโรซิสในพื้นที่จังหวัดตรัง ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้สนับสนุนการวางแผนมาตรการเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมโรคในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: นิเวศวิทยา, ปัจจัยกำหนด, โรคเลปโตสไปโรซิส

¹ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดตรัง คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก จังหวัดตรัง 92110 ประเทศไทย² ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000 ประเทศไทย

Abstract

This study is an ecological study aimed to examine the ecological determinants influencing the occurrence of leptospirosis in Trang Province, Thailand. Secondary data on reported leptospirosis cases from 2017 to 2023 were obtained from disease surveillance reports of the Trang Provincial Public Health Office, 2017 to 2023. The ecological variables included average temperature, average rainfall, elevation, relative humidity, soil pH, and population density. The data were analyzed using binary logistic regression with the backward stepwise technique. The results showed that relative humidity (OR = 1.407, 95% CI: 1.135–1.744, $p = 0.002$) and average rainfall (OR = 1.029, 95% CI: 1.009–1.048, $p = 0.003$) were significantly associated with the occurrence of leptospirosis in Trang Province. In contrast, average temperature, elevation, soil pH, and population density were not significantly related to the occurrence of the disease. The findings indicate that certain ecological factors, particularly humidity and rainfall, play an important role in the distribution of leptospirosis in Trang Province. This information will be essential for supporting the planning of more effective disease surveillance, prevention, and control measures in the area.

Keywords: Ecology, Determinants, Leptospirosis

บทนำ

โรคเลปโตสไปโรซิส(Leptospirosis) เป็นโรคของสัตว์ที่สามารถติดต่อมาสู่คนได้ สาเหตุเกิดจากเชื้อเลปโตสไปรา (Leptospira) ซึ่งเชื้อเลปโตสไปรามีคุณสมบัติในการดำรงชีพอย่างเป็นอิสระ และสามารถเจริญเติบโตภายนอกโฮสต์ (Host) หรือในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมได้ เช่น ในน้ำ ดินที่ชื้นแฉะ โคลนตม เป็นเชื้อที่ต้องการความชื้น สภาพความเป็นกรด-ด่างเป็นกลาง (pH 7.0-7.4) และอุณหภูมิที่มีความเหมาะสม อยู่ที่ 28-30 องศาเซลเซียส[1]

โดยสถานการณ์โรคเลปโตสไปโรซิสในประเทศไทย มีรายงานผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิสอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2566 และ พ.ศ. 2567 มีรายงานผู้ป่วยจำนวน 4,590 ราย และ 4,339 ราย มีผู้เสียชีวิต 43 ราย และ 48 ราย ตามลำดับ[2] และมีรายงานผู้ป่วยในทุกภาคของประเทศ อย่างไรก็ตามภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีรายงานผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิสสูงที่สุด สำหรับสถานการณ์โรคในจังหวัดตรัง ซึ่งถือเป็นจังหวัดที่มีรายงานผู้ป่วยสูงเป็นลำดับต้นๆ ของภาคใต้ ในปี พ.ศ. 2566 และ พ.ศ. 2567 พบผู้ป่วย 289 ราย และ 307 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 45.23 และ 48.15 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ และพบรายงานผู้ป่วยเสียชีวิต ในปี พ.ศ. 2566 และ พ.ศ. 2567 ปีละ 6 ราย คิดเป็นอัตราป่วยตาย เท่ากับ 0.94 ต่อแสนประชากร[3] โดยลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดตรัง พื้นที่ตอนเหนือซึ่งติดต่อกับเทือกเขาบรรทัดเป็นที่เนินสูงต่ำมีที่ราบอยู่ตามระหว่างเนิน พื้นที่ตอนกลางเป็นที่ลาดต่อเนื่องมาจากพื้นที่ตอนเหนือ มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบ ส่วนพื้นที่ตอนใต้เป็นที่ราบต่ำริมทะเล ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม [4] ประกอบกับบางพื้นที่มีน้ำท่วมขัง ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขมาโดยตลอด

ปัจจัยทางนิเวศวิทยามีความสำคัญต่อการแพร่กระจายเชื้อและวงจรการติดต่อของโรคเลปโตสไปโรซิส โดยจากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมกับโรคเลปโตสไปโรซิสในสาธารณรัฐชวา สหพันธรัฐรัสเซีย พบว่า อุณหภูมิระดับความสูง ปริมาณน้ำฝน และค่า pH เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส[5] การศึกษาแผนที่พยากรณ์โรคเลปโตสไปโรซิสในประเทศอิหร่าน พบว่า อุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส[6] เป็นต้น ซึ่งนิเวศวิทยาของโรคเลปโตสไปโรซิสเป็นความเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยความหนาแน่นของประชากร เป็นหนึ่งปัจจัยที่มีความซับซ้อนรวมถึงเป็นตัวบ่งชี้ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมประชากรที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรซิส จากการศึกษาในนิเวศวิทยาของโรคเลปโตสไปโรซิสในอาร์กติกของรัสเซีย พบความหนาแน่นของประชากรเป็นปัจจัยที่มี

อิทธิพลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส[7] ซึ่งจะเห็นว่านิเวศวิทยาของโรคเลปโตสไปโรซิสมีความเชื่อมโยงกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ซึ่งส่งผลต่อการแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรซิส

ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่จังหวัดตรังมาก่อน ดังนั้นการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยกำหนดทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง จะทำให้ทราบปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมและวางแผนกำหนดมาตรการในการเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมป้องกันโรคในพื้นที่อย่างเหมาะสม

วัสดุและวิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิส ในจังหวัดตรังระดับตำบล เป็นลักษณะรายปี ตั้งแต่ 1 มกราคม 2560 ถึง 31 ธันวาคม 2566 จากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง และแบ่งตำบลที่เป็นพื้นที่การเกิดโรคและไม่เกิดโรค สำหรับกำหนดตัวแปรตาม เป็นตัวแปร 2 ค่า ดังนี้ ตำบลที่พบผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายขึ้นไป ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป จัดเป็นตำบลที่เป็นพื้นที่เกิดโรค และตำบลที่ไม่พบผู้ป่วยหรือพบผู้ป่วยต่ำกว่า 2 ราย ต่ำกว่า 3 ปีลงมา จัดเป็นตำบลพื้นที่ไม่เกิดโรค ซึ่งการกำหนดตำบลที่พบผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายขึ้นไป ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป เป็นตำบลพื้นที่เกิดโรคนั้น เป็นการกรองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งบ่งบอกว่าพื้นที่นั้นมีความเสี่ยงสูงกว่าในเชิงสถิติและระบาดวิทยา การเกิดโรคเพียง 1 รายในตำบลอาจเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว (Sporadic case)[8] และอาจไม่สะท้อนถึงการแพร่ระบาดหรือความเสี่ยงของพื้นที่ และมีโอกาสที่จะเป็นผู้นำเข้า (Imported case) เช่น กรณีผู้ป่วยเลปโตสไปโรซิสชาวสเปนป่วยหลังเดินทางกลับจากประเทศไทย[9] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นกรณี imported case ซึ่งไม่ได้สะท้อนถึงความเสี่ยงของพื้นที่นั้น

2) ข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระดับความสูง ความชื้นสัมพัทธ์ ค่า pH ของดิน และความหนาแน่นของประชากร ในจังหวัดตรัง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาหลักเชิงพื้นที่ในรูปแบบไฟล์ราสเตอร์ จากแหล่งข้อมูล ได้แก่ WorldClim, WorldPop, ISRIC World Soil Information และคลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ (ตารางที่ 1) ซึ่งฐานข้อมูล WorldClim เป็นชุดข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยระยะยาวในช่วงปี ค.ศ. 1970–2000 มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูง[10] และเผยแพร่ให้ใช้ในปี 2020 ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวเป็นแหล่งมาตรฐานสากลที่ใช้ในงานด้านภูมิสารสนเทศและนิเวศวิทยา[11] ข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าเฉลี่ยระยะยาว (30 ปี) ที่สะท้อนลักษณะภูมิอากาศพื้นฐานของพื้นที่และมีความคงตัวในเชิงพื้นที่[12] จากนั้นทำการสกัดข้อมูล (Data extraction) ปัจจัยทางนิเวศวิทยาของแต่ละตำบล โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างจุดศูนย์กลางของขอบเขตตำบล และใช้จุดศูนย์กลางของแต่ละตำบลในการสกัดข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาของแต่ละตำบลออกเป็น 1 ค่า

ตารางที่ 1 รายละเอียดตัวแปรปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่ใช้วิเคราะห์

ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์	ความละเอียด/หน่วย	แหล่งที่มา	ช่วงเวลา
อุณหภูมิเฉลี่ย	1 km/องศาเซลเซียส	WorldClim	1970-2000
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	1 km/มิลลิเมตร	WorldClim	1970-2000
ระดับความสูง	1 km/เหนือระดับน้ำทะเล (เมตร)	WorldClim	1970-2000
ความชื้นสัมพัทธ์	1 km/เปอร์เซ็นต์	คลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ	2023
ค่า pH ของดิน	250m/pH	ISRIC	2020
ความหนาแน่นของประชากร	1 km/คนต่อตารางกิโลเมตร	WorldPop	2020

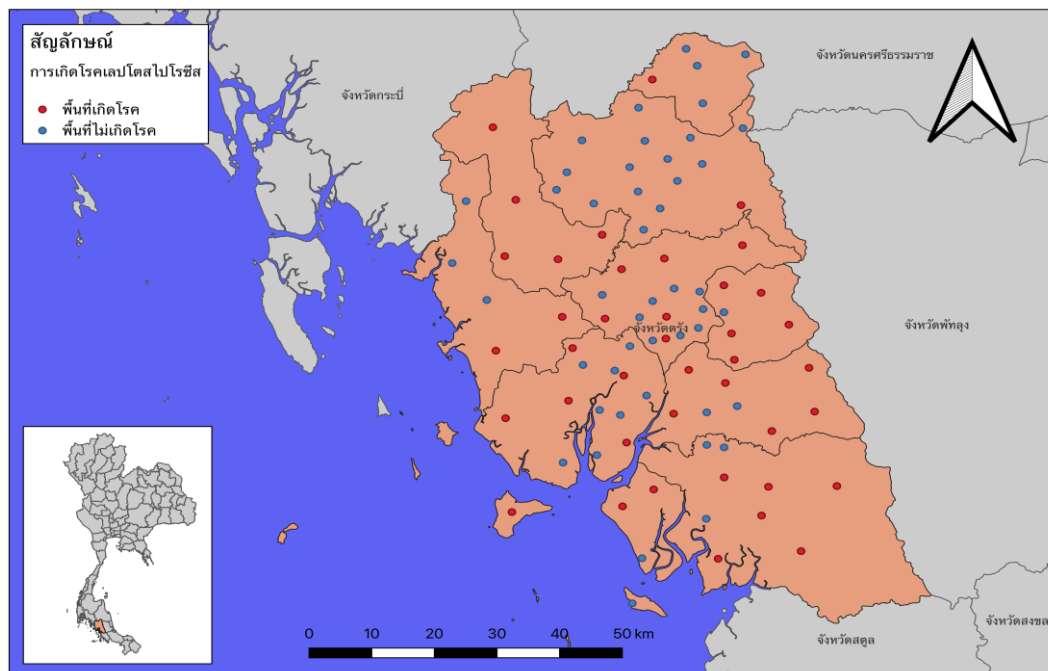
2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไป ของปัจจัยทางนิเวศวิทยา ด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยการหาค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าควอไทล์ (Quartile) นอกจากนั้น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางนิเวศวิทยากับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส ด้วยสถิติการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) ซึ่งตัวแปรตามเป็นตัวแปร 2 ค่า คือ ตำบลที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิส กำหนดค่าเท่ากับ 1 และตำบลที่ไม่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิส กำหนดค่าเท่ากับ 0 ส่วนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระดับความสูง ความชื้นสัมพัทธ์ ค่า pH ของดิน และความหนาแน่นของประชากร เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง (Continuous Variable) ทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ หากมีค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (Correlation) เกิน 0.80 ซึ่งก่อให้เกิดภาวะพหุร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) จะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระนั้นออก[13] และทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระใหม่ เมื่อพบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าความสัมพันธ์ ไม่เกิน 0.80 จึงจะใช้ตัวแปรอิสระข้างต้นในการนำไปวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวินาม (Binary Logistic Regression) ด้วยเทคนิค Backward Stepwise ซึ่งเป็นเทคนิคการนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสมการพร้อมกัน จากนั้นจะคัดตัวแปรทำนายออกมาทีละตัว โดยพิจารณาจากการที่ตัวแปรทำนายอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้น้อยที่สุดออกจากสมการ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยจนกระทั่งเหลือตัวแปรทำนายที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัย รหัสโครงการวิจัยอ้างอิงเลขที่ P015/2568 ลงวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2568

ผลการวิจัย

1. พื้นที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิสของจังหวัดตรัง พบมีตำบลที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิส จำนวน 40 ตำบล และตำบลที่ไม่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิส จำนวน 47 ตำบล ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอวังวิเศษ อำเภอนาโยง อำเภอย่านตาขาว และอำเภอปะเหลียน (ดังแสดงในภาพที่ 1)

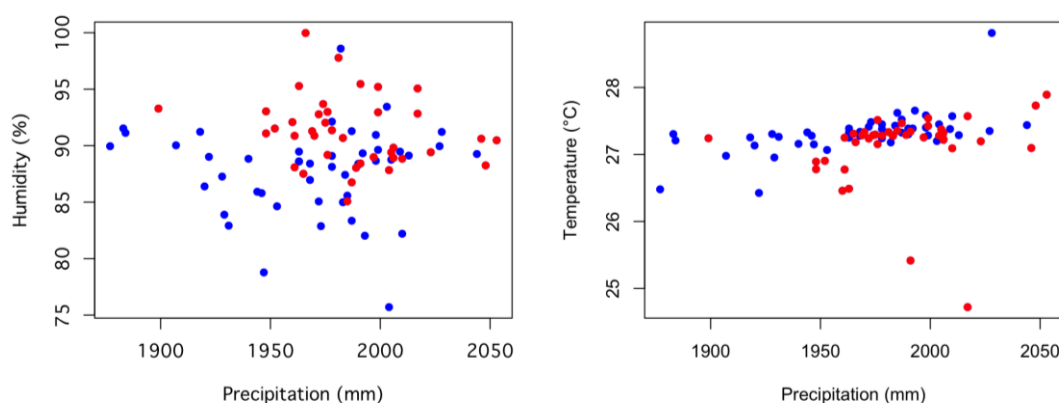


ภาพที่ 1 แผนที่แสดงพื้นที่การเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง

2. ลักษณะปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ทั่วไปของจังหวัดตรังกับพื้นที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง พบว่า ลักษณะสิ่งแวดล้อมทั่วไปของจังหวัดตรัง มีอุณหภูมิเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 24.72 ถึง 28.81 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,877 ถึง 2,053 มิลลิเมตร ระดับความสูงของพื้นที่ อยู่ระหว่าง 0 ถึง 535 เมตร ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 75.70 ถึง 99.98 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH ของดิน อยู่ระหว่าง 3.8 ถึง 4.8 และความหนาแน่นของประชากรอยู่ระหว่าง 21.39 ถึง 3934.7 คนต่อตารางกิโลเมตร ในขณะที่เดียวกัน พื้นที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.72 ถึง 27.89 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,899 ถึง 2,053 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 85.08 ถึง 99.98 เปอร์เซ็นต์ และค่า pH ของดิน อยู่ระหว่าง 3.9 ถึง 4.5 อย่างไรก็ตามค่าต่ำสุดและสูงสุดของปัจจัยด้านระดับความสูงของพื้นที่ และความหนาแน่นของประชากร ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่เกิดโรคและพื้นที่ไม่เกิดโรค (ตารางที่ 2) จากการเปรียบเทียบลักษณะของปัจจัยทางนิเวศวิทยาในรูปแบบของแผนภูมิจุดแบบกระจาย (Scatter Plot) ระหว่างพื้นที่ทั่วไป (สีน้ำเงิน) และพื้นที่เกิดโรค (สีแดง) พบว่า พื้นที่เกิดโรคจะเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 1,900 มิลลิเมตร และมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในพื้นที่เกิดโรคไม่ได้มีความแตกต่างกับอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ทั่วไปในจังหวัดตรัง ดังแสดงในภาพที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ทั่วไปของจังหวัดตรังกับพื้นที่เกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง

ปัจจัยทาง นิเวศวิทยา	พื้นที่ทั่วไปของจังหวัดตรัง					พื้นที่เกิดโรค				
	ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	ค่า เฉลี่ย	ค่าควอไทล์ (Quartile)		ค่า ต่ำสุด	ค่า สูงสุด	ค่า เฉลี่ย	ค่าควอไทล์ (Quartile)	
				25%	75%				25%	75%
อุณหภูมิเฉลี่ย	24.72	28.81	27.2	27.1	27.38	24.72	27.89	27.12	27.2	27.33
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	1,877	2,053	1,977	1,961	1,999	1,899	2,053	1,986	1,984	2,005
ระดับความสูงของ พื้นที่	0	535	47.69	19	48	6	535	61.55	37	52
ความชื้นสัมพัทธ์	75.70	99.98	89.32	87.8	91.28	85.08	99.98	91.16	90.8	92.98
ค่า pH ของดิน	3.8	4.8	4.16	4.1	4.2	3.9	4.5	4.16	4.10	4.3
ความหนาแน่นของ ประชากร	21.39	3934.7	252.3	62.2	221.4	21.39	3934.7	230.3	88.2	177.5



ภาพที่ 2 ลักษณะทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ทั่วไป (สีน้ำเงิน) และพื้นที่เกิดโรค (สีแดง) ในจังหวัดตรัง

3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสของจังหวัดตรัง จากตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยที่มีสัมพันธ์กับการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์ โดยความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 0.341 ($p = 0.002$) รองลงมาคือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 0.028 ($p = 0.003$) และเมื่อพิจารณา ค่า Odd ratio จากค่า Exp(B) ของความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.407 แสดงว่าหากมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น 1 หน่วย มีโอกาสที่จะเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสระดับต่ำของจังหวัดตรัง เพิ่มขึ้นเป็น 1.407 เท่า (OR = 1.407, 95% CI: 1.135-1.744, $p = 0.002$) และค่า Odd ratio จากค่า Exp(B) ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เท่ากับ 1.029 แสดงว่าหากมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 หน่วย มีโอกาสที่จะเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสระดับต่ำของจังหวัดตรัง เพิ่มขึ้นเป็น 1.029 เท่า (OR = 1.029, 95% CI: 1.009-1.048, $p = 0.003$) ส่วนตัวแปรอุณหภูมิเฉลี่ยและระดับความสูงของพื้นที่ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การคงอยู่ในสมการของตัวแปรทั้งสอง ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายของแบบจำลอง โดยสามารถแสดงในรูปสมการถดถอยโลจิสติก ได้ดังนี้

$$P_y = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)}}$$

โดย

P_y คือ ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส

β_0 คือ ค่าคงที่ (เมื่อไม่มีอิทธิพลจากตัวแปรอิสระใด)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรอิสระ

X_1, X_2, X_3, X_4 คือ ตัวแปรอิสระ (ตัวแปรทำนาย)

e คือ ค่าคงที่ของลอการิทึมธรรมชาติ (มีค่าประมาณ 2.71828.....)

$$P_y = \frac{1}{1 + e^{-(-28.740 + 2.146X_1 + 0.028X_2 + 0.016X_3 + 0.341X_4)}}$$

โดย

X_1 คือ อุณหภูมิเฉลี่ย

X_2 คือ ปริมาณน้ำฝน

X_3 คือ ระดับความสูงของพื้นที่

X_4 คือ ความชื้นสัมพัทธ์

ตารางที่ 3 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส ในจังหวัดตรัง

ปัจจัยหรือตัวแปรทำนาย	B	S.E	Wald	Sig.	Exp (B)	95% C.I. for	
						Lower	Upper
อุณหภูมิเฉลี่ย	-2.146	1.144	3.516	.061	.117	.012	1.102
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	.028	.010	8.537	.003*	1.029	1.009	1.048
ระดับความสูงของพื้นที่	.016	.010	2.829	.093	1.016	.997	1.036
ความชื้นสัมพัทธ์	.341	.110	9.677	.002*	1.407	1.135	1.744
Constant	-28.740	29.365	.958	.328	.000		
-2 Log likelihood = 84.992, Nagelkerke R ² = .443, Percentage correct = 80.5							

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)

วิจารณ์

การศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องกับโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง พบว่า ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคในพื้นที่ ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาผลกระทบของปริมาณน้ำฝนต่อการแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดศรีสะเกษ โดยชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของโรคเลปโตสไปโรซิสกับดัชนีปริมาณน้ำฝน และพบว่าจุดสูงสุดของจำนวนผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิสที่รายงานสอดคล้องกับจุดสูงสุดของดัชนีปริมาณน้ำฝน[14] นอกจากนั้นการศึกษาผลกระทบของปริมาณน้ำฝนในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยจาก 60 จังหวัด ชี้ให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิส

[15] สำหรับการศึกษาการเกิดโรคโรคเลปโตสไปโรซิสในต่างประเทศ ได้ยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศและการเกิดโรค ตัวอย่างเช่น การศึกษาในเกาหลีใต้ได้รายงานว่าการเพิ่มขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์รายวัน 1 เปอร์เซ็นต์ สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิสรายสัปดาห์[16] และสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศฟิลิปปินส์และบราซิล[17,18] ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์เป็นสภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีความเหมาะสมต่อความคงทนและอยู่รอดของเชื้อเลปโตสไปรา[19] รวมทั้งปัจจัยของปริมาณน้ำฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน หรือหลังจากเกิดฝนตกหนัก ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เชื้อเลปโตสไปราแพร่กระจายและอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานขึ้น เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส[20] โดยในพื้นที่จังหวัดตรัง ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศที่มีทั้งภูเขาและที่ราบชายฝั่ง หลังฝนตกหนักจะเกิดน้ำท่วมขังได้ง่าย อีกทั้งมีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ซึ่งเอื้อต่อการอยู่รอดของเชื้อเลปโตสไปรา ในช่วงที่น้ำขังและพื้นเปียก ความชื้นสัมพัทธ์มักจะสูงกว่า เชื้อมีโอกาสอยู่รอดได้นานขึ้นเพิ่มโอกาสการสัมผัสโรค ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ในจังหวัดตรังประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน และการเลี้ยงสัตว์[4] ทำให้คนมีโอกาสสัมผัสน้ำ ดินเปียกชื้นที่อาจจะปนเปื้อนเชื้อ ซึ่งเป็นเงื่อนไขความเสี่ยงต่อการเกิดโรค เช่น การศึกษาของ Hinjoy et al.[21] พบว่า การอาศัยอยู่ใกล้สวนยางพาราและการอาบน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานเกษตรกรรม มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส

ในการสร้างสมการถดถอยโลจิสติก นอกจากปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญแล้ว แบบจำลองได้เพิ่มปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย และระดับความสูงของพื้นที่เข้าสู่สมการทำให้สมการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายของแบบจำลอง โดยทั้งสองปัจจัยนี้ได้รับการยืนยันว่ามีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กับอุบัติการณ์ของโรคในประเทศไทย[22] รวมทั้งการศึกษาในทวีปเอเชียและอเมริกาใต้[23,24] ส่วนปัจจัยที่พบไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง ได้แก่ ค่า pH ของดิน และความหนาแน่นของประชากร ซึ่งจากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมของโรคเลปโตสไปโรซิส โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นของประชากรไม่ได้ส่งผลต่ออุบัติการณ์ของโรคเลปโตสไปโรซิสเสมอไป[25] อย่างไรก็ตามยังพบการศึกษาที่พบความสัมพันธ์ของความหนาแน่นของประชากรกับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส เช่น การศึกษาระบาดวิทยาของโรคเลปโตสไปโรซิสในมนุษย์ของเขตเมืองและชนบทของประเทศบราซิล โดยพบว่า ประชากรเขตเมืองมีอัตราการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสสูงกว่าในเขตพื้นที่ชนบท[26] นอกจากนี้ยังพบการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมกับโรคเลปโตสไปโรซิสในสัตว์ของรัสเซีย พบว่า ค่า pH ของ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในสัตว์[5] ซึ่งแตกต่างกับการศึกษานี้ที่ศึกษาการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในมนุษย์ เป็นต้น อีกทั้งสาเหตุที่ปัจจัย ค่า pH ของดิน และความหนาแน่นของประชากร ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง อาจเนื่องจากเชื้อเลปโตสไปรา (*Leptospira*) อยู่รอดได้ดีในสภาพแวดล้อมที่ชื้น มีน้ำขัง ความเป็นกรด-ด่างเป็นกลาง (pH 7.0-7.4)[1] ดังนั้น ในจังหวัดตรัง ซึ่งมีภูมิอากาศร้อนชื้นและฝนตกชุก ค่า pH ดิน ในพื้นที่เกิดโรคและไม่เกิดโรคอาจมีความแตกต่างกันน้อยหรือไม่สำคัญเท่าปริมาณน้ำฝนและความชื้น รวมถึงความหนาแน่นของประชากรอาจไม่ได้สะท้อนโอกาสการสัมผัสเชื้อ พื้นที่ชนบทที่มีประชากรน้อยแต่มีอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งจังหวัดตรังส่วนใหญ่เป็นเขตพื้นที่เกษตรกรรม เช่น การทำสวนยาง สวนปาล์มน้ำมัน การเลี้ยงสัตว์ หรือการประกอบอาชีพทำนาในบางพื้นที่[4] มีลักษณะการทำงานที่มีการสัมผัสกับดินและน้ำ อาจมีอัตราป่วยสูงกว่าเขตเมืองที่มีประชากรมากแต่ไม่สัมผัสดินน้ำโดยตรง จึงส่งผลให้ความหนาแน่นของประชากร ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ดังนั้นแม้ว่าปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการจะไม่สอดคล้องกับบางงานวิจัย แต่ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางนิเวศวิทยา โดยเฉพาะความชื้นและปริมาณน้ำฝน มีบทบาทสำคัญต่อการกระจายของโรคเลปโตสไปโรซิสในพื้นที่จังหวัดตรัง

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลประวัติการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสระดับตำบลเพื่อหาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในระดับตำบล ซึ่งการศึกษาในประเทศไทยที่ผ่านมา พบว่า Viroj et al.[27] ได้มีการใช้จำนวนผู้ป่วยโรคเลปโตสไปโรซิสระดับตำบล ในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อหาความสัมพันธ์ของการเกิดโรคกับปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในระดับจังหวัดมาใช้ในการวิเคราะห์ นอกเหนือจากนั้น การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส ในประเทศไทยจะเป็นการศึกษาที่น่าเชื่อถือระดับจังหวัดทั้งในส่วนของคุณค่าผู้ป่วยและข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และปัจจัยเสี่ยง เช่น การวิเคราะห์การกระจายของโรคเลปโตสไปโรซิสในมนุษย์ในประเทศไทย ระหว่างปี 2555–2561 โดยเน้นรูปแบบเชิงพื้นที่-เวลาและปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องของ Chadsuthi et al.[28] และการศึกษาของ Luenam and Puttanapong[29] ในการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของโรคเลปโตสไปโรซิส โดยอิงจากข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ได้จากดาวเทียมในประเทศไทยช่วงปี 2556–2558

การศึกษานี้มีข้อจำกัดด้านข้อมูลทุติยภูมิของปัจจัยทางนิเวศวิทยา เนื่องจากใช้ข้อมูลระดับโลกในการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับตำบล ถึงแม้ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่ได้รับการยอมรับในการศึกษาทางนิเวศวิทยา แต่หากมีข้อมูลที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ถึงระดับตำบลในอนาคต จะสามารถเพิ่มความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ได้มากยิ่งขึ้น

ผลจากการศึกษานี้เป็นการยืนยันความสัมพันธ์ของปัจจัยทางนิเวศวิทยาต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิสในจังหวัดตรัง และจะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับหน่วยงานสาธารณสุข และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดตรังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวเพื่อกำหนดพื้นที่ในการเฝ้าระวังและป้องกันโรคเลปโตสไปโรซิส รวมถึงใช้เป็นข้อมูลในการจัดการทรัพยากรในการควบคุมโรคในพื้นที่ ซึ่งผลจากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนมาตรการเฝ้าระวังและควบคุมโรคในพื้นที่เสี่ยงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาการระบาดของโรคที่มีปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องในงานสาธารณสุข

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานสาธารณสุขควรกำหนดมาตรการเฝ้าระวังและป้องกันโรค โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคเลปโตสไปโรซิส ควรพัฒนาระบบเตือนภัยล่วงหน้าโดยบูรณาการข้อมูลสภาพภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงและการแจ้งเตือนแก่พื้นที่ นอกจากนี้ควรเพิ่มมาตรการสื่อสารความเสี่ยงแก่ประชาชนในช่วงที่มีฝนตกหนัก เพื่อให้ประชาชนตระหนักถึงการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อ การเฝ้าระวังอาการ และแนวทางปฏิบัติเมื่อมีอาการต้องสงสัย ทั้งนี้ เพื่อช่วยลดการป่วยและการเสียชีวิตจากโรคเลปโตสไปโรซิส

2. ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ลักษณะพฤติกรรมส่วนบุคคล ความชุกของหนูซึ่งเป็นสัตว์นำโรคที่สำคัญ เป็นต้น เพื่อหาวิธีการหรือรูปแบบแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคเลปโตสไปโรซิสที่เหมาะสมกับประชาชนหรือหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง ที่อนุเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาที่เป็นประโยชน์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand. Leptospirosis details [Internet]. Nonthaburi: DDC; 2024 [cited 2024 Jan 20]. Available from: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=16. (in Thai)
- [2] Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand. 506 disease surveillance reporting system [Internet]. Nonthaburi: DDC; 2024 [cited 2024 Jan 20]. Available from: <http://doe1.moph.go.th/surdata/disease.php?dcontent=old&ds=43>. (in Thai)
- [3] Trang Provincial Public Health Office. Epidemiological surveillance report 506, 2023-2024. Trang: Trang Provincial Public Health Office; 2024. (in Thai)
- [4] Trang Provincial Office. Summary of Trang Province [Internet]. Trang: Trang Provincial Office; 2021 [cited 2023 Sep 1]. Available from: https://ww2.trang.go.th/files/com_news_devpro1/2021-04_31cf1c2d3822032.pdf. (in Thai)
- [5] Zakharova OI, Korennoy FI, Toropova NN, Burova OA, Blokhin AA. Environmental risk of leptospirosis in animals: The case of the republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation. *Pathogens*. 2020; 23;9(6):504.
- [6] Mohammadinia A, Saeidian B, Pradhan B, Ghaemi Z. Prediction mapping of human leptospirosis using ANN, GWR, SVM and GLM approaches. *BMC Infect Dis*. 2019;13;19(1):971.
- [7] Zakharova OI, Korennoy FI, Iashin IV, Toropova NN, Gogin AE, Kolbasov DV, et al. Ecological and socio-economic determinants of livestock animal leptospirosis in the Russian Arctic. *Front Vet Sci*. 2021;8:658675.
- [8] Centers for Disease Control and Prevention. Principles of epidemiology in public health practice (3rd edition), lesson 1, section 11: epidemic disease occurrence [Internet]. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2012 [cited 2024 Jan 20]. Available from: <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section11.html>.
- [9] Rodríguez Valero N, Moriñigo HM, Martínez MJ, Peiró A, Oliveira I, Bodro M, et al. Leptospirosis in Spanish travelers returning from Chiang Mai: a case series. *Travel Med Infect Dis*. 2018;23:77-9.
- [10] Fick SE, Hijmans RJ. WorldClim 2: new 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol*. 2017;37(12):4302-15.
- [11] Cerasoli F, D'Alessandro P, Biondi M. Worldclim 2.1 versus Worldclim 1.4: climatic niche and grid resolution affect between version mismatches in habitat suitability models predictions across Europe. *Ecol Evol*. 2022;12(2):e8430.
- [12] Bucklin DN, Basille M, Romañach SS, Brandt LA, Mazzotti FJ, Watling JI. Considerations for building climate-based species distribution models. USGS / University of Florida; 2016. Report No.: WEC375/UW420.
- [13] Kaiyawan Y. Principles and application of logistic regression analysis for research. *Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal*. 2012;4(1):1-12. (in Thai)
- [14] Wichapeng S, Chadsuthi S, Modchang C. Impact of rainfall on the transmission of leptospirosis in Si Sa Ket, Thailand. *J Phys Conf Ser*. 2021;1719:012024.

- [15] Phosri A. Effects of rainfall on human leptospirosis in Thailand: evidence of multi-province study using distributed lag non-linear model. *Stoch Environ Res Risk Assess.* 2022;36(12):4119–32.
- [16] Joshi YP, Kim EH, Cheong HK. The influence of climatic factors on the development of hemorrhagic fever with renal syndrome and leptospirosis during the peak season in Korea: an ecologic study. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):406.
- [17] Sumi A, Telan EFO, Chagan-Yasutan H, Piolo MB, Hattori T, Kobayashi N. Effect of temperature, relative humidity and rainfall on dengue fever and leptospirosis infections in Manila, the Philippines. *Epidemiol Infect.* 2017;145(1):78–86.
- [18] Hacker KP, Sacramento GA, Cruz JS, de Oliveira D, Nery N Jr, Lindow JC, et al. Influence of rainfall on *Leptospira* infection and disease in a tropical urban setting, Brazil. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(2):311–4.
- [19] Sutiningsih D, Sari DP, Permatasari CD, Azzahra NA, Rodriguez-Morales AJ, Yuliawati S, et al. Geospatial analysis of abiotic and biotic conditions associated with leptospirosis in the Klaten Regency, Central Java, Indonesia. *Trop Med Infect Dis.* 2024;9(10):225.
- [20] Kaewduanglek S, Wichapeng S, Chatusut S. Forecasting leptospirosis incidence by season using meteorological factors in Thailand, 2010-2018. *J Public Health Acad.* 2021;30(5):802-13. (in Thai)
- [21] Hinjoy S, Kongyu S, Doung Ngern P, Doungchawee G, Colombe SD, Tsukayama R, et al. Environmental and behavioral risk factors for severe leptospirosis in Thailand. *Trop Med Infect Dis.* 2019;4(2):79.
- [22] Luenam A. Spatial correlation analysis of leptospirosis and its association with remote sensing data in Thailand, 2013-2015 [thesis/dissertation]. Bangkok: Huachiew Chalermprakiet University; 2020. (in Thai)
- [23] Zhao J, Liao J, Huang X, Zhao J, Wang Y, Ren J, et al. Mapping risk of leptospirosis in China using environmental and socioeconomic data. *BMC Infect Dis.* 2016;16:343.
- [24] Silva AEP, Conceição GMS, Chiaravalloti Neto F. Spatial analysis and factors associated with leptospirosis in Santa Catarina, Brazil, 2001-2015. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2020;53:e20200466.
- [25] Maulana M, Stefani D, Matahari R, Wulandari WK. Environmental risk factors of leptospirosis: systematic review. *Epidemiol Soc Health Rev.* 2024;6(1):1-12.
- [26] Galan DI, Roess AA, Pereira SVC, Schneider MC. Epidemiology of human leptospirosis in urban and rural areas of Brazil, 2000-2015. *PLoS One.* 2021;16(3):e0247763.
- [27] Viroj J, Claude J, Lajaunie C, Cappelle J, Kritiyakan A, Thuainan P, et al. Agro-environmental determinants of leptospirosis: a retrospective spatiotemporal analysis (2004-2014) in Mahasarakham Province (Thailand). *Trop Med Infect Dis.* 2021;6(3):115.
- [28] Chadsuthi S, Chalvet-Monfray K, Geawduanglek S, Wongnak P, Cappelle J. Spatial-temporal patterns and risk factors for human leptospirosis in Thailand, 2012-2018. *Sci Rep.* 2022;12(1):5066.
- [29] Luenam A, Puttanapong N. Modelling and analyzing spatial clusters of leptospirosis based on satellite-generated measurements of environmental factors in Thailand during 2013-2015. *Geospat Health.* 2020;15(2):856.

บทความวิจัย (Research Article)**ประสิทธิผลของยาพอกเข่ากรงเขมมาต่ออาการปวดข้อเข่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข่าเสื่อม
กันธิดา เผือกเจริญ^{1*} และ พรชิตา จอกนาค¹****Effect of Ya Pok Kha Krungkhamao in reducing knee pain among elderly patients with
primary osteoarthritis**Guntima Phueakchroey^{1*} and Pronchita Joknak¹¹ Department of Thai traditional medicine, Faculty of Natural resources, Rajamangala University of
Technology Isan, Sakon Nakhon campus, Sakonnakhon 47160 Thailand

* Corresponding author, E-mail: Guntima.pj@gmail.com

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):14-25.*Received: 8 September 2025; Revised: 19 November 2025; Accepted: 13 January 2026***บทคัดย่อ**

โรคข้อเข่าเสื่อมถือเป็นโรคที่พบในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ เนื่องจากปัญหาของความเสื่อมทางด้านร่างกายของผิวกระดูกอ่อนใต้ผิวข้อเข่า อีกทั้งข้อเข่ายังถือเป็นข้อที่มีขนาดใหญ่ และต้องรับน้ำหนักของร่างกายโดยตรง ทั้งยังต้องทำหน้าที่เคลื่อนไหวขณะเดินมากที่สุดทำให้ข้อเสื่อมได้ง่าย ทางแพทย์แผนไทยมีแนวทางวิธีการดูแล รักษาอาการปวดของข้อเข่าเสื่อม ด้วยการนำสมุนไพรผ่านการตั้งตำรับมาใช้พอกบริเวณเข่า เป็นการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ พืชสมุนไพรที่หาได้ง่ายมาใช้ดูแลรักษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิผลก่อนและหลังการใช้ตำรับยาพอกเข่ากรงเขมา ด้วยวิธีการใช้ยาพอกบริเวณตำแหน่งที่ปวดของข้อเข่า แล้วค่าเฉลี่ยคะแนนระดับความปวดข้อเข่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข่าเสื่อมที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบัน โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม ตำบลไฮหย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบวัดระดับความปวด VAS แบบประเมิน Oxford Knee Score และประเมินการเคลื่อนไหวของข้อเข่าด้วยโกนิโอมิเตอร์ (Goniometer) โดยการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างจะได้ทำการพอกเข่าบริเวณที่มีความปวดวันละ 1 ครั้งตอนเช้า ครั้งละ 15 นาที เป็นเวลา 3 วัน แบบวันเว้นวัน จำนวน 1 สัปดาห์และวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยสถิติ Paired t-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics Version 27

ผลการวิจัย พบว่า การใช้ยาพอกเข่ากรงเขมามีค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่าก่อนการการวัดผลก่อนและหลังการพอกเข่าเท่ากับ 3.37 ± 1.15 คะแนน เมื่อค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่าเสื่อมก่อนและหลังการทดลอง พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังการทดลองมีค่าระดับความเจ็บปวดลดลงต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยพบว่า มีการเคลื่อนไหวขององศาของข้อเข่าเพิ่มขึ้นก่อนการทดลองในเข่าข้างซ้ายเท่ากับ 3.90 ± 2.49 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 4.57 ± 3.24 คะแนนและในเข่าข้างขวาเท่ากับ 2.97 ± 2.18 คะแนน และหลังการทดลองเท่ากับ 5.60 ± 2.78 คะแนน จากการศึกษาครั้งนี้การพอกเข่าด้วยตำรับยาพอกเข่ากรงเขมาสามารถบรรเทาอาการปวด และเพิ่มการเคลื่อนไหวขององศาของข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุได้ในระยะเวลา 1 สัปดาห์

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, ยาพอกเข่า, กรงเขมา¹ สาขาแพทย์แผนไทย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47160 ประเทศไทย

Abstract

Knee osteoarthritis (KOA) is a common disease among the elderly population, primarily due to the degeneration of the articular cartilage beneath the knee joint surface. As the knee is a large joint that bears the body's weight directly and undergoes extensive movement during walking, it is highly susceptible to degeneration. In Traditional Thai Medicine (TTM), there is an approach to manage and treat knee pain through the application of an established herbal poultice formula on the knee area. This method utilizes readily available medicinal herbs for care and treatment. **Objective** This study aimed to measure the effectiveness of the Krung Khemad herbal poultice formula by comparing the mean scores of knee pain levels before and after its application in elderly patients with KOA diagnosed by conventional medical doctors. **Methods** The study collected data from 30 elderly KOA patients at Ban Suk Kasem Health Promoting Hospital, Hai Yong Sub-district, Phang Khon District, Sakon Nakhon Province. The instruments used included a general information questionnaire, the Visual Analog Scale (VAS) for pain assessment, the Oxford Knee Score, and a goniometer to assess the range of motion (ROM) of the knee joint. The subjects applied the poultice once daily to the painful area for 15 minutes each time, every other day, for a total duration of 1 week. The results were analyzed using the Paired t-test with the SPSS Statistics Version 27 software.

Results The mean pain score (VAS) before and after the application of the *Krung Khe Ma* knee poultice was 3.37 ± 1.15 points. The mean pain level after the intervention was significantly lower than before the intervention. Furthermore, the mean range of motion (ROM) of the knee joint increased significantly $p < 0.05$. Specifically, the ROM for the left knee increased from 3.90 ± 2.49 points before the trial to 4.57 ± 3.24 points after the trial. For the right knee, the ROM increased from 2.97 ± 2.18 points before the trial to 5.60 ± 2.78 points after the trial. **Conclusion** The application of the Krung Khemad herbal poultice formula can alleviate pain and increase the range of motion of the degenerated knee joint in the elderly within a 1 week period.

Keywords: Elderly people, Knee poultice, Krung Khemad herbal

บทนำ

แนวโน้มในอนาคตข้อมูลพยากรณ์ไประยะยาวถึงปี ค.ศ. 2050 (พ.ศ. 2593) ระบุว่าสถานการณ์โรคข้อเข่าเสื่อมจะรุนแรงขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยคาดว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมรวมจะพุ่งสูงถึงเกือบ 1,000 ล้านคน เฉพาะผู้ป่วย "ข้อเข่าเสื่อม" คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีก +75% จากปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจาก 3 ปัจจัยหลักที่เหมือนกับสถานการณ์ในไทย คือ Population Growth ประชากรโลกเพิ่มขึ้น Aging Society คนอายุยืนขึ้นข้อเข่าถูกใช้งานนานขึ้น Obesity โรคอ้วน และการมีน้ำหนักเกินปัจจัยนี้สำคัญมาก เพราะส่งผลโดยตรงต่อการรับน้ำหนักของเข่า [1] จำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงหลักของโรคนี้หรือสถิติผู้รับบริการโรคกระดูกและข้อรวมของกระทรวงสาธารณสุข จากการตรวจสอบข้อมูลสถิติสาธารณสุขล่าสุด จำนวนประชากรผู้สูงอายุ (Elderly Population) ในช่วงปี 2565-2566 ไทยมีผู้สูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) ประมาณ 13 ล้านคน หรือราว 11-12 ล้านคนในช่วงปีก่อนหน้า ซึ่งในกลุ่มนี้มากกว่า 50% มีความเสี่ยงหรือเริ่มมีอาการข้อเข่าเสื่อม ผู้รับบริการในระบบสาธารณสุขมีรายงานจากกระทรวงสาธารณสุข เช่น ในปี 2562-2563 ระบุถึงยอดผู้รับบริการที่เกี่ยวข้องกับโรคเรื้อรังและกระดูกรวมกว่า 11 ล้านครั้ง/คน ซึ่งสะท้อนภาระงานที่หนาแน่นมากของตัวเลขผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมโดยเฉพาะ (Diagnosed Cases) [2] ในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุจะพบการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกายจิตใจสังคม และอารมณ์อันส่งผลให้เกิดภาวะการเจ็บป่วย ผู้สูงอายุต้องเผชิญกับโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคข้อเข่าเสื่อมเป็นปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุที่พบบ่อยในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มักพบอุบัติการณ์

การเกิดข้อเข่าเสื่อมในคนไทยร้อยละ 60 ซึ่งข้อเข่าเป็นข้อที่มีขนาดใหญ่และต้องรับน้ำหนักของร่างกายโดยตรง ทั้งยังต้องทำหน้าที่เคลื่อนไหวขณะเดินมากที่สุดทำให้ข้อเสื่อมได้ง่าย ในปัจจุบันวิธีการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมได้มีการพัฒนาไปมาก เช่น การฉีดพลาสมาเกล็ดเลือดเข้มข้น (PRP: Platelet-Rich Plasma) การฉีดสเต็มเซลล์ (Stem Cell Therapy) หรือการฉีดสารน้ำเลี้ยงไขข้อสังเคราะห์ (Hyaluronic Acid: HA) แต่ขั้นการรักษาพวกนี้อาจมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและการเข้าถึงการรักษาขึ้นอยู่กับปัจจัยจำกัด[3] โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นภาวะที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้อย่างถาวรในแผนปัจจุบัน การรักษาจึงมุ่งเน้นไปที่การบรรเทาอาการปวด ลดความเสี่ยง และฟื้นฟูคุณภาพชีวิต ดังนั้นจึงมีโอกาสด้านการจะกลับมาเป็นซ้ำหรือกำเริบขึ้นได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างของผู้ป่วยแต่ละราย การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดูแลตนเองและปรับพฤติกรรม ลดน้ำหนัก, ออกกำลังกายกล้ามเนื้อขา เป็นกุญแจสำคัญที่สุดในการชะลอความเสื่อมและป้องกันอาการกลับมากำเริบซ้ำ

ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย (Thai traditional medicine) สูตรตำรับยาพอกเข่า เป็นตำรับยาสมุนไพรไทยดั้งเดิมที่แพทย์แผนไทยใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยการนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณกระจายเลือดและลมบริเวณข้อเข่า เพิ่มการไหลเวียนของเลือด ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ลดอาการบวม ช่วยรักษาอาการปวด การอักเสบ มีทั้งยาฤทธิ์ร้อนและยาฤทธิ์เย็นมาปรุงเป็นตำรับ[4] ใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงการใช้องค์ประกอบของตำรับยาพอกเข่าที่มีส่วนผสมของสมุนไพรที่มีสรรพคุณด้านการอักเสบและช่วยระงับความเจ็บปวด เช่น ไพล[5] และขมิ้นชันมีสารสำคัญหลักคือ Curcuminoids มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดการทำลายเซลล์ [6] การบูร (Cinnamomum camphora) มีคุณสมบัติในการ เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต ทำให้รู้สึกร้อน (Counter Irritant) ช่วยบรรเทาอาการปวดและลดอาการผิดของข้อเข่า[7] และจากการวิจัยพบว่าพืชสมุนไพรในท้องถิ่นต้นกรูงเขมา มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cissampelos pareira* L. ชื่อวงศ์ MENISPERMACEAE เป็นสมุนไพรพื้นบ้านลำต้นกรูงเขมาเป็นยาเย็นที่มีสรรพคุณ แก้อาการร้อนใน ขับพิษไข้ทุกชนิด [8] ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาสูตรยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมา เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของยาพอกเข่าสูตรตำรับกรูงเขมา โดยวิธีการพอกยาที่ข้อเข่าเพื่อลดอาการปวดของโรคข้อเข่าเสื่อมในครั้งนี้ เป็นการส่งเสริมการใช้สมุนไพรในท้องถิ่น ลดค่าใช้จ่าย ลดการใช้ยาแผนปัจจุบัน และทำให้ผู้สูงอายุดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถเป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้ที่มีปัญหาอาการเข่าเสื่อมได้ โดยมีการวัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้ตำรับยาพอกเข่ากรูงเขมา เพื่อหาค่าเฉลี่ยระดับความปวดข้อเข่าและองศาการเคลื่อนไหวของเข่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข่าเสื่อม

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบ One group pretest-posttest design โดยกลุ่มตัวอย่างต้องได้รับการตรวจคัดกรองและวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันว่าเป็นผู้สูงอายุที่ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันประกอบภาพฉายรังสี ว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อมระดับ 3 มีอาการปานกลาง คือมีปุ่มกระดูกหลายจุดช่องว่างข้อต่อแคบลงปานกลาง มีร่องรอยการแข็งตัวของกระดูกใต้ผิวข้อ (Sclerosis) ชัดเจนขึ้น ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม ตำบลไผ่หย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้สูงอายุที่มีอาการข้อเข่าเสื่อมเข้ารับบริการ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม ตำบลไผ่หย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร มีประวัติการได้รับวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันประกอบภาพฉายรังสี

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์แผนปัจจุบันเข้ารับบริการ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม จำนวน 27 คน คำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power version 3.1.9.4 โดยกำหนด Effect size $d_z = 0.50$ [6] Alpha = 0.05 และค่า Power = 0.8 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 27 คน และเพื่อป้องกันอัตราการสูญเสียกลุ่มตัวอย่างก่อนตัวอย่างออกก่อนจบโครงการ (Drop-out rate) จะคำนวณกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10 [9] จึงได้กลุ่มตัวอย่าง

ทั้งสิ้น 30 คน และมีเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์การคัดออก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพล บุญสุข สุชาดา ทรงผาสุข เมธิชา จันทา เนตระยา นิมพิทักษ์พงศ์ กิตติวี จิรารัตน์สถิต เรื่องประสิทธิผลของยาพอกสมุนไพรเพื่อ บรรเทาอาการปวดเข่าในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม [10]

เกณฑ์การคัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

- 1) ผ่านการตรวจทางรังสีวินิจฉัยและได้รับวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันว่ามีระดับการเสื่อมของข้อเข่าระดับ โรคข้อเข่าเสื่อมระดับ 3 ที่ชัดเจนเท่านั้น
- 2) เพศชายหรือเพศหญิงมีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
- 3) ไม่มีบาดแผลเปิดที่บริเวณเข่า หรือบริเวณใกล้เคียงกัน
- 4) มีการทดสอบการว่าไม่มีอาการแพ้สมุนไพร

เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง (Exclusion criteria)

- 1) ผู้สูงอายุที่มีประวัติการแพ้สมุนไพร หรือการแพ้เกสรดอกไม้
- 2) ได้รับการรักษาหรือกำลังรักษาข้อเข่าจากแพทย์แผนปัจจุบัน เช่น การฉีดยาสเตียรอยด์ การรับประทาน ยาแก้ปวด ยา NSAIDs หรือการฉีดยา Supplement เข่าข้อเข่า
- 3) ได้รับการรักษาหรือกำลังรักษาข้อเข่าด้วยการนวด ประคบสมุนไพร ฟังเข็ม การทำกายภาพบำบัด
- 4) เป็นโรคติดต่อ โรคผิวหนัง วัณโรค กาฬโรค สะเก็ดเงิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย อาชีพ
- 2) แบบประเมินระดับความปวดของข้อเข่ารูปแบบ VAS scale
- 3) แบบประเมินระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมด้วย Oxford Knee Score
- 4) โกนิโอมิเตอร์ (Goniometer)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ด้านแบบบันทึกข้อมูลทั่วไปผู้วิจัยนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ในการตรวจสอบแบบบันทึกข้อมูล ทั่วไป และคำนวณใช้สูตร IOC (Index of item objective congruence) [8] ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้อง อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษา และขอความร่วมมือจากอาสาสมัครตามความสมัครใจและได้รับการตรวจคัดกรองและวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันว่าเป็น ผู้สูงอายุที่ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันประกอบภาพฉายรังสี ว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ระดับ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างจะถือเป็น ความลับนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาภาพรวมเท่านั้น ซึ่งการศึกษานี้เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการศึกษา ด้วยความสมัครใจ และการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร รหัสโครงการ HEC-04-66-004 วันที่ 8 มิถุนายน 2566

ขั้นตอนการเตรียมยา

ประกอบไปด้วย ผงกรู้งเขมา 10 กรัม ผงไพล (Zingiber cassumunar Roxb.) 10 กรัม ผงขมิ้นชัน (Curcuma longa) 5 กรัม ผงดอกตี่ง (Gloriosa superba L.) 3 กรัม ผงใบมะขาม (Tamarindus indica L.) 3 กรัม ผงใบพลับพลึง (Crinum asiaticum) 3 กรัม ผงข่า (Alpinia galanga) 3 กรัม ผงดินสอพอง 1 กรัม เกลือป่น (Sodium chloride) 1 กรัม การบูร (Cinnamomum camphora) 1 กรัม และน้ำเปล่า นำมาคนผสมกันจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

วิธีใช้

1. นำยาตำรับพอกเข้าที่คนผสมกันจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ทาลงบนเข้าข้างที่มีอาการจนทั่วทั้งหัวเข่าทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที
2. พอกยาให้ มีความหนาพอสมควร (ประมาณ 1 เซนติเมตร) เพื่อให้ความเย็นและตัวยาสามารถซึมผ่านผิวหนังได้ดี
3. การล้างออกควรล้างยาพอกออกด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำอุ่น เมื่อครบกำหนดเวลา 15 นาที และไม่ควรพอกทิ้งไว้นานกว่าที่กำหนด

ข้อบ่งใช้หรือข้อระมัดระวัง

1. อาการแพ้หรือระคายเคืองหากทาแล้วมีอาการ คัน แสบ แดงจัด หรือมีผื่นขึ้นมาก ให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
2. บริเวณที่ควรระวังไม่ให้ยาตำรับพอกเข้าสัมผัสใกล้บริเวณดวงตา เนื้อเยื่ออ่อน หรือเยื่อต่าง ๆ เพราะส่วนผสมของการบูรและข่า อาจทำให้เกิดการระคายเคืองได้
3. หากมีอาการผิดปกติใด ๆ ให้แจ้งผู้ดูแลหรือผู้วิจัยทันที

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอาการปวดเข่าเข้ารับบริการโดยได้การตรวจคัดกรองและวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันว่าเป็นผู้สูงอายุที่ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันประกอบภาพฉายรังสี ว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อมระดับ 3 ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม ตำบลไผ่หย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร
- 2) ผู้วิจัยชี้แจงกับกลุ่มผู้สูงอายุทั้งวัตถุประสงค์การวิจัยสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยไม่มี การบังคับขู่เข็ญใด ตลอดจนขั้นตอน และวิธีการทดลองรวมไปถึงระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย
- 3) กลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับการสอบถามข้อมูลทั่วไป ประเมินระดับความปวดของข้อเข่ารูปแบบ VAS scale ประเมินระดับความรุนแรงของโรคเข่าเสื่อมด้วย Oxford Knee Score และประเมินองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่าด้วย Goniometer
- 4) กลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 30 คน จะได้รับการพอกเข้าสูตรผสมกรู้งเขมาโดยแพทย์แผนไทย เป็นผู้เตรียมยาพอกเข้า ซึ่งประกอบไปด้วย ผงกรู้งเขมา ผงไพล ผงขมิ้นชัน ผงดอกตี่ง ผงใบมะขาม ผงใบพลับพลึง ผงข่า ผงดินสอพอง เกลือป่น การบูร จากนั้นผสมน้ำสะอาด นำมาการพอกเข้าวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน วันเว้นวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ โดยทำการพอกเข้าครั้งละ 15 นาที ล้างยาพอกออกด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำอุ่น เมื่อครบกำหนดเวลา 15 นาที [11] [12]
- 5) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลการทดลอง สรุป และอภิปรายผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคเข้าเสื่อมแจ่มแจ้งความถี่เป็นค่าร้อยละ และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความปวดของข้อเข่า และระดับของการเคลื่อนไหวของข้อเข่าในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติ Paired t-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics ver. 27 โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

1) ผู้สูงอายุที่ได้รับการพอกเข้าด้วยยาพอกเข้าสูตรตำรับผสมกรูเมมาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 73.33 โดยรวมส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 60-65 ปี มากที่สุด ร้อยละ 53.33 มีดัชนีมวลกายระดับ 24.6-27.5 มากที่สุด ร้อยละ 40 ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 50 ผู้สูงอายุไม่ประวัติการแพ้สมุนไพรร คิดเป็นร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้สูงอายุ

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n=30)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	8	26.67
หญิง	22	73.33
2. อายุ		
60-65 ปี	16	53.33
66-70 ปี	9	30.00
71-75 ปี	3	10.00
76 ปีขึ้นไป	2	6.67
3. ดัชนีมวลกาย		
18.50 - 22.90 (ปกติสมส่วน)	3	10.00
23.00 - 24.90 (น้ำหนักเกิน)	7	23.33
25.00 - 29.90 (อ้วนระดับ 1)	12	40.00
มากกว่า 30 (อ้วนระดับ 2)	8	26.67
4. อาชีพ		
เกษตรกร	15	50.00
รับจ้าง	6	20.00
ค้าขาย	1	3.33
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	8	26.67
5. การแพ้สมุนไพรร		
ไม่มี	30	100.00

2) จำนวน ร้อยละ จากการประเมินระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมด้วย Oxford Knee Score

พบว่า ระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมส่วนใหญ่มีคะแนนรวมที่ได้ 20 ถึง 29 หมายถึง มีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อมระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมา มีคะแนนรวมที่ได้ 30 ถึง 39 หมายถึง เริ่มมีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อม คิดเป็นร้อยละ 30.33 และมีคะแนนรวมที่ได้ 40 ถึง 48 หมายถึง พบอาการของโรคข้อเข่าเสื่อม คิดเป็นร้อยละ 3.33 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมของกลุ่มผู้สูงอายุ

ระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อม	กลุ่มทดลอง (n=30)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. คะแนนรวม 20 ถึง 29 หมายถึง มีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อมระดับปานกลาง	19	63.34
2. คะแนนรวม 30 ถึง 39 หมายถึง เริ่มมีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อม	10	30.33
3. คะแนนรวม 40 ถึง 48 หมายถึง ยังไม่พบอาการ	1	3.33

3) ประสิทธิภาพก่อน และหลังการใช้ยาพอกเข้ากระดูกเขมาของค่าเฉลี่ยคะแนนระดับความปวดข้อเข่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

พบว่า ก่อนการทดลองใช้ยาพอกเข้ากระดูกเขมา มีค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่า เท่ากับ 4.10 ± 1.24 คะแนน หลังการทดลองใช้ยาพอกเข้ากระดูกเขมา มีค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่า เท่ากับ 3.37 ± 1.15 คะแนน เมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่าก่อนและหลังการทดลองมาวัดผล พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังการทดลองมีค่าระดับความเจ็บปวดลดลงต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของข้อเข่า เท่ากับ 0.73 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้ยาพอกเข้ากระดูกเขมาของค่าเฉลี่ยคะแนนระดับความปวดข้อเข่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม n=30 คน

ระดับความปวดกล้ามเนื้อ	n	$\bar{X}$	S.D.	Mean Difference	t	p-value
ก่อนการทดลองครั้งที่ 1	30	4.63	1.629	-1.07	-9.133	0.0000*
หลังการทดลองครั้งที่ 1	30	3.57	1.547			
ก่อนการทดลองครั้งที่ 2	30	4.10	1.242	-0.73	-8.933	0.0000*
หลังการทดลองครั้งที่ 2	30	3.37	1.159			
ก่อนการทดลองครั้งที่ 3	30	4.10	1.242	-0.73	-8.933	0.0000*
หลังการทดลองครั้งที่ 3	30	3.37	1.159			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

4) การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนองศาการงอของข้อเข่า ด้วยยาพอกเข้ากระดูกเขมาก่อน และหลังการทดลอง

พบว่า ก่อนการทดลองใช้ยาพอกเข้ากระดูกเขมา เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยองศาการงอของข้อเข่าก่อนและหลังการทดลองการงอเข่าข้างซ้ายก่อนการพอกเขมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.37 หลังการพอกยาพอกเขมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 114.13 และองศาการงอของข้อเข่าข้างขวา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 115.27 หลังการพอกยาพอกเขมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 114.13

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 111.93 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่าองค์การเคลื่อนไหวของข้อเข่าก่อนการพอกยาพอกเข่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ $p < 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้ยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมาของค่าเฉลี่ยคะแนนระดับองค์การงอของข้อเข่าก่อนและหลังการทดลอง $n = 30$ คน

การเคลื่อนไหวข้อเข่า	Mean									
	n	$\bar{X}$	S.D.		Difference		t		p-value	
		ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย
		ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย
ก่อนการทดลอง	30	116.37	115.27	12.099	8.729					
						-2.23	-3.33	-2.491	-6.474	0.009*
หลังการทดลอง	30	114.13	111.93	11.649	8.894					0.000*

5) การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนองค์การเหยียดของข้อเข่า ด้วยยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมา ก่อนและหลังการทดลองการเหยียดเข่าข้างซ้ายก่อนการพอกเข่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

พบว่า ก่อนการทดลองใช้ยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมา เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยองค์การเหยียดของข้อเข่าข้างซ้ายก่อนและหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 หลังการพอกเข่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 ค่าเฉลี่ยองค์การเหยียดของข้อเข่าข้างขวาพบว่า การเหยียดเข่าข้างขวา ก่อนการพอกยาพอกเข่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.60 หลังการพอกยาพอกเข่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าองค์การเคลื่อนไหวของข้อเข่าก่อนการพอกยาพอกเข่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้ยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมาของค่าเฉลี่ยคะแนนระดับองค์การเหยียดของข้อเข่าก่อนและหลังการทดลอง $n = 30$ คน

การเคลื่อนไหวข้อเข่า	Mean									
	n	$\bar{X}$	S.D.		Difference		t		p-value	
		ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย
		ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย	ข้อเข่าข้างขวา	ข้อเข่าข้างซ้าย
ก่อนการทดลอง	30	4.57	5.60	3.245	2.787					
						-0.64	-2.63	-1.836	-4.282	0.038*
หลังการทดลอง	30	3.90	2.97	2.496	2.189					0.000*

สรุปและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาพอกเข่าตำรับกรูงเขมาจากการวิเคราะห์ตารางที่ 3 (ระดับความปวด), ตารางที่ 4 (องค์การงอ), และตารางที่ 5 (องค์การเหยียด) ในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข่าเสื่อม ($n=30$) สรุปได้ว่า ยาพอกเข่ามีประสิทธิภาพที่ดีในด้านการบรรเทาอาการ แต่มีผลกระทบที่แตกต่างกันต่อการเคลื่อนไหวของข้อเข่า การเปรียบเทียบผลลัพธ์ในแต่ละด้าน 1) ประสิทธิภาพต่อระดับความปวดตารางที่ 3 ผลลัพธ์ยาพอกเข่ามีประสิทธิภาพในการลดความปวด อย่างชัดเจน โดยค่าเฉลี่ยความปวดลดลงทุกครั้งที่ทำการทดลองนัยสำคัญความแตกต่างก่อนและหลังการใช้ยามีนัยสำคัญทางสถิติอย่างยิ่ง ($p = 0.0000^*$) สรุปยาตำรับนี้ช่วยบรรเทาอาการปวดได้ดี 2) ประสิทธิภาพต่อการ

เคลื่อนไหวข้อเข่าของศากการงอ (Knee Flexion) ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยของศากการงอ ลดลง อย่างมีนัยสำคัญ (Mean Difference ติดลบ) การแปลผลในทางการแพทย์การที่องศากการงอค่าตัวเลขลดลง หมายถึง ข้อเข่าสามารถงอได้น้อยลง การเคลื่อนไหวแอ่งซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ สรุปลยาพอกเข้าไม่ช่วยปรับปรุงหรืออาจส่งผลให้การงอของข้อเข่าแอ่ง แม้ว่าความปวดจะลดลงก็ตาม องศากการเหยียด (Knee Extension) ตารางที่ 5 ผลลัพธ์ ค่าเฉลี่ยของศากการเหยียดลดลง อย่างมีนัยสำคัญ (Mean Difference ติดลบ)การแปลผลในการวัดข้อจำกัดการเหยียด (Extension Limitation) การที่ค่าตัวเลขลดลง หมายถึง ข้อเข่าสามารถเหยียดตรงได้มากขึ้นองศาเข้าใกล้ 0° ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่พึงประสงค์และเป็นสัญญาณของการทำงานของข้อต่อที่ดีขึ้น สรุปลได้ว่ายาพอกเข้าช่วยปรับปรุงข้อจำกัดการเหยียดของข้อเข่าได้อย่างมีนัยสำคัญโดยเฉพาะข้างขวา ข้อสรุปโดยรวมทางคลินิกจากผลการทดลองนี้ สรุปลได้ว่ายาพอกเข้าตำรับกรงเขมามีประโยชน์ต่อผู้ป่วยเข่าเสื่อม ดังนั้นจึงควรมีประสิทธิผลสูงในการลดความปวดและปรับปรุงข้อจำกัดการเหยียดของข้อเข่า จุดอ่อน/ข้อควรระวังแม้ความปวดจะลดลงแต่การทำงานของข้อต่อในด้านการงอกลับแอ่งลงอีกเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ความฝืดของข้อต่อ การเกร็งของกล้ามเนื้อ, หรือวิธีการใช้ยาที่ส่งผลต่อการจำกัดการเคลื่อนไหวในช่วงนั้นข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่า การรักษาด้วยยาพอกเข้าเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูการทำงานของข้อต่ออย่างเต็มที่และควรมีการติดตามผลในระยะยาว หรือพิจารณาการรักษาควบคู่กับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มองศา การงอ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลสรุปและเปรียบเทียบประสิทธิผลของยาพอกเข้าตำรับกรงเขมาจากการวิเคราะห์ตารางที่ 3 (ระดับความปวด), ตารางที่ 4 (องศาการงอ), และตารางที่ 5 (องศาการเหยียด) ในผู้สูงอายุที่มีภาวะเข่าเสื่อม

ตัวชี้วัด	ผลลัพธ์โดยรวม	Mean Difference (โดยเฉลี่ย)	นัยสำคัญทางสถิติ (p-value)	การแปลผล (ทางคลินิก)
ความปวด ตารางที่ 3	ลดลง	ลดลง 0.73 ถึง 1.07 หน่วย	0.0000* (มีนัยสำคัญยิ่ง)	อาการดีขึ้นอย่างชัดเจน
องศาการงอ ตารางที่ 4	ลดลง	ลดลง 2.23 ถึง 3.33 องศา	0.009* และ .000* (มีนัยสำคัญ)	การงอแอ่งงอได้น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ
องศาการเหยียด ตารางที่ 5	เพิ่มขึ้น	ลดลง 0.64 ถึง 2.63 องศา	0.038* และ 0.000* (มีนัยสำคัญ)	การเหยียดดีขึ้นเหยียดได้ตรงมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

วิจารณ์

ในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยเฉพาะผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงด้านน้ำหนักตัวและการใช้งานหนัก เช่น เกษตรกร การรักษาหลักมักเผชิญกับข้อจำกัด เช่น ผลข้างเคียงจากการใช้ยาแก้ปวดกลุ่ม NSAIDs ในระยะยาว (เสี่ยงต่อโรคไตและกระเพาะอาหาร) [13] และข้อจำกัดในการผ่าตัดผู้สูงอายุบางรายมีโรคประจำตัวหรือปฏิเสธการผ่าตัด ดังนั้น ยาพอกสมุนไพรจึงเป็นทางเลือกที่สำคัญและเหมาะสม เนื่องจากมีความปลอดภัยสูงเป็นทางเลือกภายนอก ลดความเสี่ยงต่อระบบทางเดินอาหารและไต ประสิทธิภาพการลดปวดในสารสำคัญ เช่น Curcuminoids (ขมิ้นชัน) และ DMPBD (ไพล) มีฤทธิ์ด้านการอักเสบที่ออกฤทธิ์เฉพาะที่อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับวิถีชีวิตที่สามารถทำได้เองที่บ้าน หรือ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งเป็นการเข้าถึงการรักษาแบบองค์รวม (Integrative care) ปัจจัยเสี่ยงสำคัญด้านน้ำหนักตัวหรือโรคอ้วน กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับ 1 ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุด

ของโรคข้อเข่าเสื่อมเนื่องจากน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นทุก 1 กิโลกรัม จะทำให้แรงกดที่กระทำต่อข้อเข่าขณะเดินเพิ่มขึ้นถึง 3 - 6 เท่า [14] การมีน้ำหนักเกินทำให้เกิดแรงกดซ้ำๆ และเร่งให้กระดูกอ่อนใต้ข้อเข่า (ปฏิวธาตุ) เสื่อมสภาพเร็วขึ้น และนำไปสู่การอักเสบเรื้อรัง (เตโซธาตุ) ปัจจัยด้านเพศส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โรคข้อเข่าเสื่อมมักพบบ่อยในเพศหญิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังวัยหมดประจำเดือน เนื่องจากปริมาณ ฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ลดลง เอสโตรเจนมีบทบาทในการรักษาความหนาแน่นของกระดูกและปกป้องผิวกระดูกอ่อน [15] เมื่อระดับฮอร์โมนลดลง ภาวะกระดูกพรุนและความเสื่อมของข้อต่อจึงเกิดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้เพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการปวดข้อเข่าสูงกว่าเพศชาย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ประโยชน์ของผลการวิจัยครั้งนี้ต่อแนวทางการรักษา ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่ายายพอกเข่าสูตรตำรับกรุงเขมามีประสิทธิภาพอย่างชัดเจนในการลดอาการปวดและที่สำคัญคือเพิ่มองศาการเคลื่อนไหว (ROM) ของข้อเข่าในท่าเหยียด ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการสนับสนุนและพัฒนาแนวทางการรักษา เป็นการเพิ่มทางเลือกในการรักษาพยาบาลปฐมภูมิ (Primary Care) ผลลัพธ์นี้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สำคัญสำหรับบุคลากรสาธารณสุขในระดับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือคลินิกแพทย์แผนไทย ให้สามารถนำยาพอกเข่าตำรับนี้ไปเป็นทางเลือกแรกในการรักษาผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยเฉพาะผู้ที่มีข้อจำกัดในการใช้ยาแก้ปวดแผนปัจจุบัน การปรับปรุงคุณภาพชีวิตการเพิ่มขึ้นของ ROM (งอเข่าและเหยียดเข่า) เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญว่าผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น เช่น การเดิน การลุกนั่ง หรือการขึ้นลงบันได [16] ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับผู้สูงอายุโดยตรง การบูรณาการแพทย์แผนไทยงานวิจัยนี้ช่วยยืนยันประสิทธิภาพของสมุนไพรพื้นบ้าน เช่น กรุงเขมา ไพล ขมิ้นชัน ซึ่งมีฤทธิ์ด้านการอักเสบผ่านกลไกการดูดซึมทางผิวหนังและช่วยส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการวิธีการแพทย์แผนไทยเข้ากับการดูแลสุขภาพในชุมชนได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจากการศึกษาประสิทธิภาพของยาพอกเข่าสูตรผสมกรุงเขมาในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในช่วงระยะเวลา 1 สัปดาห์ของการรักษา สามารถสรุปผลการวิจัยใน 2 ประเด็นหลักได้อย่างชัดเจน ดังนี้ 1.การลดอาการปวดข้อเข่า ยายพอกเข่าสูตรผสมกรุงเขมามีประสิทธิภาพในการ ลดระดับอาการปวดข้อเข่าในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยคะแนนความปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ 2.การเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่า ยายพอกเข่าสูตรผสมกรุงเขมามีประสิทธิภาพในการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่าทั้งในท่าเหยียดเข่าของผู้สูงอายุ โดยองศาการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$.

ข้อเสนอแนะ

เพิ่มกลุ่มเปรียบเทียบควรดำเนินการวิจัยแบบทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมและสุ่มตัวอย่าง (Randomized Controlled Trial: RCT) โดยมีกลุ่มเปรียบเทียบ เช่น กลุ่มยาพอกหลอก (Placebo) หรือกลุ่มที่ใช้ยาทาแก้อักเสบแผนปัจจุบัน เพื่อยืนยันประสิทธิผลที่แท้จริงของยาพอกเข่าตำรับกรุงเขมา

ประเมินผลในระยะยาว ควรขยายระยะเวลาการติดตามผล (Follow-up) เป็น 1 เดือน 3 เดือน หรือ 6 เดือน เพื่อประเมินความคงทนของผลการรักษาและโอกาสการกลับมาเป็นซ้ำของอาการปวด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาแพทย์แผนไทย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาเขต สกลนคร และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านสุขเกษม ตำบลไฮหย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ที่ให้การสนับสนุนและอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Steinmetz JD, Culbreth GT, Haile LM, Rafferty Q, Lo J, Fukutaki KG, et al.; GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990-2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(9):e508-22. doi: 10.1016/S2665-9913(23)00163-7.
- [2] Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-89. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011.
- [3] Gregori D, Giacobelli G, Minto C, Barbetta B, Gualtieri F, Azzolina D, et al. Association of pharmacological treatments with long-term pain control in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2018;320(24):2564-79. doi: 10.1001/jama.2018.19319.
- [4] Boonruab J. Thai traditional medicine for knee osteoarthritis management. *J Thai Tradit Altern Med*. 2018;16(2):297-309. (in Thai).
- [5] Chongmelaxme B, Sruamsiri R, Dilokthornsakul P, Dhippayom T, Kongkaew C, Saokaew S, et al. Clinical effects of *Zingiber cassumunar* (Plai): a systematic review. *Complement Ther Med*. 2017;35:70-7. doi: 10.1016/j.ctim.2017.10.002.
- [6] Hewlings SJ, Kalman DS. Curcumin: a review of its effects on human health. *Foods*. 2017;6(10):92. doi: 10.3390/foods6100092.
- [7] Xu H, Blair NT, Clapham DE. Camphor activates and strongly desensitizes the transient receptor potential vanilloid subtype 1 channel in a vanilloid-independent mechanism. *J Neurosci*. 2005;25(39):8924-37. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2574-05.2005.
- [8] Sharma P, Kumari A, Sharma C, Gupta V, Singh N. *Cissampelos pareira* L.: a review on its ethnobotany, phytochemistry, and pharmacology. *Asian Pac J Trop Med*. 2014;7(1 Suppl):S367-74. doi: 10.1016/S1995-7645(14)60259-7.
- [9] Boonsuk P, Songphasuk S, Chantha M, Nimpithakpong N, Jirarattanasathit K. Efficacy of herbal poultice for relieving knee pain in osteoarthritis patients. *J Thai Tradit Altern Med*. 2017;15(2):246-59. (in Thai).
- [10] Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91. doi: 10.3758/BF03193146.
- [11] Pongkildarb P. Effectiveness of relieving knee pain using Thai royal massage combined with hot-compressed herbal ball and herbal knee poultice in patients with knee pain or osteoarthritis, Si Prachan District, Suphanburi Province. *J Boromarajonani Coll Nurs Suphanburi*. 2022;5(2):32-46. (in Thai).
- [12] hantra R, Sudjan C, Tangrungharoen C, Thongpa Y, Nutchaya T, Panwai T, et al. The effects of Thai herbal paste for knee pain in elderly osteoarthritis at Sriwichai Sub-district Health Promoting Hospital, Phunphin District, Suratthani Province, Thailand. *J Rajamangala Univ Technol Srivijaya*. 2021;13(1):165-73. (in Thai).

- [13] Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-89. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011.
- [14] Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C, DeVita P. Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2005;52(7):2068-75. doi: 10.1002/art.21139.
- [15] Ma HL, Chen X, Wu H, Wang J, Zhang ZY, Li CS. Estrogen and articular cartilage: a study in mice. *Arthritis Res Ther*. 2013;15(1):R11. doi: 10.1186/ar4147.
- [16] Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) for patients in rehabilitation programs. *Clin Rheumatol*. 2007;26(11):1801-6. doi: 10.1007/s10067-007-0611-3.

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในหัวว่านนางคัม
หงส์ชัย พงษ์ขาว¹ และ รุ่งนภา ช่างเจรจา^{1*}

Effects of shading on the growth and nutrient concentrations in bulb of *Proiophys amboinensis* (L.) herb

Hongchai Pongkaw¹ and Rungnapa Changjeraja^{1*}

¹ Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang
52000, Thailand

* Corresponding author, E-mail: changjeraja@rmutl.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):26-36.

Received: 15 September 2025; Revised: 2 December 2025; Accepted: 13 January 2026

บทคัดย่อ

ว่านนางคัม เป็นไม้ดอกหัวที่มีดอกสีขาว ก้านดอกยาว และใบใหญ่สีเขียวเข้ม เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก หรือไม้กระถาง แต่การปลูกตามบ้านมักพบปัญหาใบเล็กแคระและขอบใบไหม้จากแสงแดดจัด ส่งผลให้การสังเคราะห์อาหารไม่สมบูรณ์ และหัวมีขนาดเล็ก ผู้ศึกษาจึงคาดการณ์ว่าการจัดการความเข้มแสงอาจช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและการสะสมธาตุอาหารในหัว งานวิจัยนี้ศึกษาผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในหัวว่านนางคัม โดยออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 3 ทรีตเมนต์ ได้แก่ ไม่พรางแสง พรางแสง 50 และ 70% ดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงธันวาคม 2667 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มทร.ล้านนา (ลำปาง) ผลการทดลองพบว่า การพรางแสง 50 และ 70% ส่งผลให้ความยาวก้านใบ ความยาวใบ และความกว้างใบเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับไม่พรางแสง โดยความยาวก้านใบเพิ่มขึ้น คือ 1.52 และ 1.35 เท่า ($p<0.01$) ความยาวใบ 1.17 และ 1.18 เท่า ($p<0.05$) และความกว้างใบ 1.12 และ 1.16 เท่า ($p<0.05$) ตามลำดับ การพรางแสง 70% ยังช่วยเพิ่มความเขียวของใบ น้ำหนักหัว และเส้นผ่านศูนย์กลางหัว โดยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง คือ 1.37 เท่า ($p<0.01$) 2.76 เท่า ($p<0.01$) และ 2.10 เท่า ($p<0.05$) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม การไม่พรางแสงส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และแมกนีเซียม (Mg) สูงกว่าการพรางแสง 50 และ 70% โดยมีค่าเฉลี่ยมากกว่าการพรางแสง 70% คือ 1.76 เท่า ($p<0.01$) 1.65 เท่า ($p<0.01$) และ 1.41 เท่า ($p<0.01$) ตามลำดับ จากการทดลองในครั้งนี้สรุปได้ว่าการพรางแสง 70% เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับส่งเสริมการเจริญเติบโตและคุณภาพของหัวว่านนางคัม ในอนาคตควรทำการศึกษาผลระยะยาวของการพรางแสงต่อคุณภาพดอกและลักษณะการออกดอก เพื่อรองรับการพัฒนากระบวนการผลิตในเชิงการค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ว่านนางคัม, การพรางแสง, ธาตุอาหาร, การเจริญเติบโต, หัว

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000 ประเทศไทย

Abstract

P. amboinensis is a bulbous ornamental plant valued for its white flowers, long scapes, and broad dark-green leaves, making it suitable for use as cut flowers and potted plants. However, domestic cultivation often results in stunted leaves and leaf scorch due to excessive sunlight, which limits photosynthesis and reduces bulb size. This study hypothesized that regulating light intensity through shading could enhance plant growth and nutrient accumulation in the bulbs. The experiment evaluated the effects of three shading levels—full sun (no shading), 50% shading, and 70% shading—using a Completely Randomized Design (CRD). The study was conducted from March to December 2024 at the Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang. Shading significantly improved vegetative growth. Both 50% and 70% shading increased petiole length, leaf length, and leaf width compared with full sun, with petiole length increasing by 1.52 and 1.35 times ($p < 0.01$), leaf length by 1.17 and 1.18 times ($p < 0.05$), and leaf width by 1.12 and 1.16 times ($p < 0.05$), respectively. The 70% shading treatment produced the most vigorous growth, showing significant increases in leaf greenness (1.37×), bulb fresh weight (2.76×), and bulb diameter (2.10×) relative to full sun. In contrast, bulbs grown under full sun accumulated significantly higher concentrations of phosphorus, potassium, and magnesium than those under 50% and 70% shading, exceeding the 70% shading treatment by 1.76×, 1.65×, and 1.41× ($p < 0.01$), respectively. Overall, the results indicate that 70% shading is the optimal level for promoting growth and bulb quality in *P. amboinensis*. Further studies should examine long-term shading effects on flowering performance to support efficient commercial production.

Keywords: *P. amboinensis* (L.) herb, Shading, Nutrients, Growth, Bulb

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกไม้ดอกไม้ประดับเป็นอันดับ 3 ของเอเชีย และอันดับ 11 ของโลก[1] ไม้ดอกไม้ประดับถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูง มีความสำคัญทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และอาชีพ นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์ภายในประเทศอย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านการตกแต่งและประดับประดา รวมถึงสร้างรายได้จากการส่งออกไปยังต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเชิงการค้า มักเผชิญปัญหาแสงแดดจัดเกินไป ทำให้พืชเกิดความเสียหาย เช่น ใบไหม้ ขอบใบไหม้ ก้านใบและลำต้นเสียหาย ปัญหาเหล่านี้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของพืช

ว่านนางคัมหรือว่านผู้เฒ่าเฝ้าบ้าน (*P. amboinensis* (L.)) เป็นไม้ดอกประเภทหัวในวงศ์ Amaryllidaceae มีหัวแบบ tunicate bulb ใบใหญ่สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม และดอกสีขาวออกเป็นช่อ จากการศึกษาทางภาคเหนือของประเทศไทย วงจรชีวิตของว่านนางคัมเริ่มจากการแทงช่อดอกในช่วงเมษายน–พฤษภาคม ตามด้วยการเจริญทางใบในช่วงมิถุนายน–พฤศจิกายน และเข้าสู่ระยะพักตัวในเดือนธันวาคม–มีนาคม[2] ว่านนางคัมที่ปลูกในบ้านหรือในธรรมชาติที่ไม่ได้รับการจัดการแสงเหมาะสม มักแสดงอาการใบเล็ก แคระแกร็น และขอบใบไหม้ ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงและขนาดของหัว

แสงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งต้องอาศัยความเข้มแสงที่เหมาะสม[3,4] พืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อระดับแสงแตกต่างกัน บางชนิดต้องการแสงมาก ขณะที่บางชนิดเจริญได้ดีในแสงรำไร[5] งานวิจัยก่อนหน้านี้รายงานว่า การพร่างแสง 50–70% สามารถเพิ่มความสูงและความยาวก้านช่อดอก รวมถึงปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของพืชบางชนิดได้อย่างมีนัยสำคัญ[6,7] นอกจากนี้ ความเข้มแสงที่เหมาะสมยัง

ช่วยเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสง การผลิตน้ำตาลซูโครส และการลำเลียงธาตุอาหารไปยังส่วนที่สะสมหรือเจริญเติบโตของพืช[8]

จากข้อมูลเหล่านี้ การพรางแสงในระดับสูงมักช่วยส่งเสริมการยืดตัวของลำต้นและเพิ่มพื้นที่ใบ ขณะที่แสงเต็มที่ช่วยเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสง การสะสมธาตุอาหาร และน้ำหนักหัวใต้ดินของว่านนางคัม ข้อมูลดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญในการกำหนดระดับแสงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตหัวและคุณภาพต้นพันธุ์ รวมถึงลดปัญหาหัวเล็ก ใบไม่สมบูรณ์ และการสะสมอาหาร ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในหัวว่านนางคัม เพื่อให้ได้ข้อแนะนำสำหรับการจัดการแสงที่เหมาะสม และสนับสนุนศักยภาพของว่านนางคัมในการพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลอง แบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยมี 3 ทรีตเมนต์ๆ ละ 10 ซ้ำ ทุกทรีตเมนต์ปลูกโรงเรือนไม้ไผ่ขนาด 1.20 x 1.80 x 2.00 m โดยใช้ตาข่ายพรางแสงสีดำ หรือตาข่ายกรองแสงที่มีส่วนผสมของวัสดุที่ใช้แล้ว ทรีตเมนต์ที่ 1 ไม่พรางแสง ทรีตเมนต์ที่ 2 พรางแสง 50 % และทรีตเมนต์ที่ 3 พรางแสง 70 % สภาพแวดล้อมในการทดลอง เช่น ความเข้มแสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน (Table 1)

Table 1 Experimental environment light intensity, temperature, and relative humidity.

Treatment.	Light Intensity in Greenhouse Month 2024. (Lux)									
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
T1	58,557	54,000	49,533	35,393	48,440	83,967	41,417	10,440	34,077	25,617
T2	24,260	12,743	29,653	10,520	10,167	30,300	20,873	3,380	13,917	11,490
T3	13,210	6,080	16,463	4,787	9,227	22,467	13,800	1,183	9,033	6,630
Treatment.	Temperature in Greenhouse Month 2024. (C°)									
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
T1	36.17	42.27	34.83	33.87	37.70	38.13	31.23	31.33	32.27	32.60
T2	36.10	40.13	32.73	32.40	35.67	36.73	30.23	29.83	29.80	30.60
T3	36.50	39.60	32.30	31.83	34.53	35.43	29.80	30.27	29.47	29.33
Treatment.	Relative humidity in Greenhouse Month 2024. (%)									
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
T1	27.33	33.23	68.50	54.67	50.10	53.20	66.90	47.67	62.63	53.17
T2	26.67	38.63	72.03	60.70	53.53	59.03	73.23	51.00	71.10	55.17
T3	29.33	39.50	74.00	62.23	56.40	61.63	74.93	52.33	71.77	57.13

Notes: T1 = No shading T2 = 50% shading and T3 = 70% shading

ดำเนินการทดลองเดือนมีนาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 สถานที่ทดลอง ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (Latitude 18.35241° N, Longitude 99.60056° E) นำหัวว่านนางคัม จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มาชำในวัสดุเพาะชำภายใต้สภาพการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ 50 % เป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นนำหัวที่ได้จากการเพาะชำ นำมาปลูกในกระถางจนหัวมีอายุ 3 ปี จากนั้นทำการสุ่มหัวว่านนางคัมจากกระถางที่ปลูกเลือกหัวที่มีการพักตัวโดยสมบูรณ์ ลักษณะอวบ น้ำสีขาวรูปทรงแบนคล้ายหัวหอมใหญ่ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัว 3.03 – 5.6 cm น้ำหนักหัว 70.51 –

96.22 g จำนวน 30 หัว ทำความสะอาดหัวโดยการตัดรากและก้านใบที่แห้งแล้วออก แล้วนำไปแช่สารป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลง นาน 30 นาที จากนั้นนำออกมาผึ่งในร่มจนแห้งแล้วนำไปปลูก

ปลูกในกระถางขนาด 10 นิ้ว กระถางละ 1 หัว โดยวัสดุปลูก/กระถาง ประกอบด้วยทรายหยาบ 1 ส่วน ปริมาณ 2,670.57 กรัม : แกลบดิบ 1 ส่วน ปริมาณ 195 กรัม : ขี้เถ้าแกลบ 1 ส่วน ปริมาณ 453.87 กรัม น้ำหนักรวม 3,319.44 กรัม / กระถาง การดูแลรดน้ำ 2 วันต่อครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยให้แบบระบบมินิสปริงเกอร์ ขนาดหัวฉีด 5 – 7 mm รัศมีการกระจายน้ำ 1 – 1.5 m แรงดันน้ำ 1 – 1.5 bar ปริมาณน้ำ 60 L/h ให้ปุ๋ยทางดิน โดยใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16+Trace Elements (TE) (0.6% MgO, 3.5% CaO, 2% S, 0.058% B, 0.317% Cu, 0.15% Fe, 0.015% Mn, 0.001% Mo) ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น ทุกๆ 30 วัน เป็นเวลา 245 วัน

การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโตด้านลำต้น บันทึกข้อมูลจำนวนใบ (ใบ/ต้น) ความยาวใบ (cm) โดยวัดจากโคนของใบถึงปลายใบ ความกว้างใบ (cm) วัดจากขอบของใบที่มีความเว้าออกมากที่สุดถึงอีกด้านที่มีความเว้ามากที่สุด ความยาวก้านใบ (cm) โดยวัดจากขอบกระถางถึงโคนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านใบ (cm) โดยวัดจากตำแหน่งที่สูงจากขอบกระถาง 5 cm ความเขียวของใบ (SPAD unit) โดยใช้เครื่อง Chlorophyll Meter SPAD – 502 Plus ผลิตโดยบริษัท Konica Minolta ประเทศญี่ปุ่น โดยบันทึกข้อมูลใบที่ 2 ของต้น คือใบที่มีการเติบโตหรือแตกใบเป็นลำดับที่ 2 ของต้น มีการที่มีการเจริญเต็มที่ บันทึกข้อมูลใบ หลังปลูก 3 เดือน

น้ำหนักหัว (g) น้ำหนักสด บันทึกเส้นผ่านศูนย์กลางหัว (mm) น้ำหนักแห้ง (g DW) ได้จากน้ำหนักของหัว หลังอบจนคงที่ (DW) ส่วน (%) ความชื้น ได้จากสูตร ดังนี้

$$\% \text{ ความชื้น หรือ \%MC} = \frac{\text{FW} - \text{DW}}{\text{FW}} \times 100$$

FW (Fresh Weight) = น้ำหนักสดของตัวอย่างพืช (ก่อนอบ)

DW (Dry Weight) = น้ำหนักแห้งของตัวอย่างพืช (หลังอบจนคงที่)

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สุ่มหัวทรีตเมนต์ละ 3 หัว เป็นหัวที่มีการพักตัวในดินแล้วทำการขุดขึ้นมาอายุหลังปลูก 330 วัน หรือ 11 เดือน มาทำการวิเคราะห์หาธาตุอาหาร ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca) และ แมกนีเซียม (Mg) ในหัว โดยธาตุไนโตรเจน (N) วิเคราะห์โดยวิธีการของ Novozamsky et al.[9] ธาตุฟอสฟอรัส (P) วิเคราะห์โดยวิธีการของ Walinga et al.[10] ธาตุโพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และธาตุแมกนีเซียม (Mg) วิเคราะห์โดยวิธีการของ Walinga et al.[10] และ Kalra[11]

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของทรีตเมนต์ของข้อมูลการเจริญเติบโตทางใบ น้ำหนักหัว เส้นผ่านศูนย์กลางหัว น้ำหนักแห้ง (%) ความชื้น และปริมาณธาตุอาหารในหัวของว่านนางคัมด้วยวิธี One-way ANOVA และ Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการศึกษา

ผลการพรางแสงในระดับที่ต่างกันต่อความยาวก้านใบ และความเขียวของใบของว่านนางคัม พบว่า การพรางแสงที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความยาวก้านใบที่มากขึ้นตามเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบของการพรางแสง 50 และ 70 % คือ 27.91 ± 1.13 cm และ 30.11 ± 3.77 cm ตามลำดับ ซึ่งยาวกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 1.25 และ 1.35 เท่า ตามลำดับ ($p < 0.01$) การพรางแสงที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความเขียวของใบที่เพิ่มขึ้นตามเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยค่าเฉลี่ยความเขียวของใบของการพรางแสง 70 % คือ 33.39 ± 2.60 SPAD units ซึ่งมีความเขียวของใบกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 1.37 เท่า ($p < 0.01$) (Figure 1), (Table 1)

การพรางแสงในระดับที่ต่างกันต่อจำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านใบ ความยาวใบ และความกว้างใบของว่านนางคัม พบว่า การพรางแสงที่มากขึ้นไม่มีผลต่อจำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางก้านใบเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยค่าเฉลี่ยจำนวนใบของทรีตเมนต์ที่ไม่พรางแสง ทรีตเมนต์พรางแสง 50 และ 70 % คือ 5.30 ± 3.20 , 5.00 ± 1.25 และ 7.50 ± 5.48 ใบ ตามลำดับ ($p > 0.05$) และค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางก้านใบของทรีตเมนต์ที่ไม่พรางแสง ทรีตเมนต์พรางแสง 50 และ 70 % คือ 1.01 ± 1.06 , 1.04 ± 0.68 และ 1.02 ± 1.58 cm ตามลำดับ ($p > 0.05$) (Figure 1), (Table 1)

การพรางแสงที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความยาวใบ และความกว้างใบที่มากขึ้นตามเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวใบของการพรางแสง 50 และ 70 % คือ 23.27 ± 1.13 และ 23.45 ± 3.77 cm ตามลำดับ ซึ่งยาวกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 1.17 และ 1.18 เท่า ตามลำดับ ($p < 0.05$) และค่าเฉลี่ยความกว้างใบของการพรางแสง 50 และ 70 % คือ 24.81 ± 1.62 และ 25.57 ± 3.89 cm ตามลำดับ ซึ่งกว้างกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 1.12 และ 1.16 เท่า ตามลำดับ ($p < 0.05$) (Figure 1), (Table 2)



Figure 1 (A) = Comparison of the leaf sizes from *P. amboinensis*. grown under different shading conditions at 110 days after planting. (B) = The growth of *P. amboinensis*. under different shading conditions at 170 days after planting; T1 = No shading T2 = 50% shading and T3 = 70% shading.

Table 2 Effects of different shading levels on petiole length, leaf greenness, number of leaves per plant, petiole diameter, leaf length and leaf in *P. amboinensis*.

Treatment	Petiole length (cm)	Leaf greenness (SPAD unit)	Number of leaves per plant	Petiole diameter (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
No shading	22.27 ± 2.94b	24.42 ± 2.06c	5.30 ± 3.20	1.01 ± 1.06	19.84 ± 2.94b	22.13 ± 2.87b
50% shading	27.91 ± 1.13a	27.95 ± 3.77b	5.00 ± 1.25	1.04 ± 0.68	23.27 ± 1.13a	24.81 ± 1.62ab
70% shading	30.11 ± 3.77a	33.39 ± 2.60a	7.50 ± 5.48	1.02 ± 1.58	23.45 ± 3.77a	25.57 ± 3.89a
F - test	**	**	ns	ns	*	*
P-Value	0.001	0.000	0.28	0.88	0.01	0.04
CV. (%)	15.86	10.14	62.98	11.40	12.78	12.18

Notes: ns = non-Significant difference, * = Significant at $p < 0.05$, ** = Significant at $p < 0.01$

การพรางแสงในระดับที่ต่างกันต่อน้ำหนักหัว และเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวที่เพิ่มขึ้นจากเดิม (หลังปลูก) ของว่านนางคัม พบว่า การพรางแสงที่มากขึ้นส่งผลให้น้ำหนักหัว และเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวมากขึ้นตามเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวของการพรางแสง 70 % คือ 181.89 ± 42.98 g FW ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 2.67 เท่า ($p < 0.01$) และค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวที่เพิ่มขึ้นจากเดิม (หลังปลูก) ของการพรางแสง 70 % คือ 25.26 ± 11.57 mm ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางหัวมากกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่พรางแสง 2.10 เท่า ($p < 0.05$) (Table 2)

การพรางแสงในระดับที่แตกต่างกันต่อ (%) ความชื้น และน้ำหนักแห้งของหัว พบว่าการพรางแสงที่มากขึ้นไม่มีผลต่อ (%) ความชื้น และน้ำหนักแห้งของหัวเมื่อเทียบกับการไม่พรางแสง โดยค่าเฉลี่ย (%) ความชื้นของทริตเมนต์ที่ไม่พรางแสง ทริตเมนต์พรางแสง 50 และ 70 % คือ 74.88 ± 10.32 , 75.61 ± 0.23 และ 72.81 ± 0.76 % ตามลำดับ ($p > 0.05$) และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของทริตเมนต์ที่ไม่พรางแสง ทริตเมนต์พรางแสง 50 และ 70 % คือ 38.47 ± 22.66 , 60.75 ± 11.35 และ 78.88 ± 11.09 g DW ตามลำดับ ($p > 0.05$) (Table 3)

Table 3 Effect of shading on bulb weight, bulb diameter, moisture content and dry weight of *P. amboinensis* bulb

Treatment	Bulb weight (g FW)	Bulb diameter (mm)	Moisture content (%)	Dry weight (g DW)
No shading	65.89 ± 28.93c	12.05 ± 7.94b	74.88 ± 10.32	38.47 ± 22.66
50% shading	110.79 ± 57.83b	17.56a ± 8.79b	75.61 ± 0.23	60.75 ± 11.35
70% shading	181.89 ± 42.98a	25.26 ± 11.57a	72.81 ± 0.76	78.88 ± 11.09
F - test	**	*	ns	ns
P-Value	0.00002	0.02	0.84	0.06
CV. (%)	37.51	52.29	8.03	26.91

Notes: ns = non-Significant difference, * = Significant at $p < 0.05$, ** = Significant at $p < 0.01$

การพรางแสงในระดับที่ต่างกันต่อปริมาณธาตุอาหารของว่านนางคัม พบว่า การพรางแสงที่มากขึ้นนั้นไม่มีผลต่อปริมาณธาตุอาหาร แต่ในทางกลับกันทรีตเมนต์ที่ไม่พรางแสงมีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (P) และแมกนีเซียม (Mg) มากกว่าเมื่อเทียบกับการพรางแสง โดยมีค่าเฉลี่ยธาตุฟอสฟอรัส คือ 0.95 ± 0.13 mg/g DW ซึ่งมีมากกว่าต้นที่ปลูกโดยการพรางแสง 50 และ 70 % คือ 1.51 และ 1.76 เท่า ($p < 0.01$) ตามลำดับ ธาตุโพแทสเซียม 11.91 ± 0.97 mg/g DW ซึ่งมีมากกว่าต้นที่ปลูกโดยการพรางแสง 50 และ 70% คือ 1.52 และ 1.65 เท่า ($p < 0.01$) ตามลำดับ และธาตุแมกนีเซียม 2.69 ± 0.05 mg/g DW ซึ่งมีมากกว่าต้นที่ปลูกโดยการพรางแสง 50 และ 70 % คือ 1.32 และ 1.41 เท่า ($p < 0.01$) ตามลำดับ (Figure 2), (Table 4)



Figure 2 (C) = Comparison of the bulb sizes from *P. amboinensis*. grown under different shading conditions. (D) = Comparison of the internal characteristics from *P. amboinensis*. bulbs grown under different shading levels: T1 = no shading, T2 = 50% shading, and T3 = 70% shading, at 330 days after planting.

Table 4 Effects of different shading levels on the concentrations of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, and magnesium in the bulbs of *P. amboinensis*.

Treatment	Nutrient concentrations in the Bulbs.				
	Nitrogen (mg/g DW)	Phosphorus (mg/g DW)	Potassium (mg/g DW)	Calcium (mg/g DW)	Magnesium (mg/g DW)
No shading	4.57 ± 1.54	0.95 ± 0.13^a	11.91 ± 0.97^a	2.74 ± 0.11	2.69 ± 0.05^a
50% shading	3.25 ± 1.52	0.63 ± 0.11^b	7.85 ± 0.41^b	2.76 ± 0.09	2.04 ± 0.13^b
70% shading	2.81 ± 1.48	0.54 ± 0.01^b	7.24 ± 0.79^b	2.57 ± 0.10	1.91 ± 0.10^b
F - test	ns	**	**	ns	**
P-Value	0.39	0.005	0.001	0.12	0.0002
CV. (%)	42.72	14.13	8.44	3.72	4.52

Notes: ns = non-Significant difference , ** = Significant at $p < 0.01$

สรุปผลและอภิปรายผล

อภิปรายผล ว่านางคัมที่ได้รับการพร่างแสงนั้นแสดงให้เห็นว่า ปริมาณแสงที่น้อยลงกระตุ้นการยืดตัวของก้านใบ ซึ่งเป็นกลไกการตอบสนองของพืชเพื่อเพิ่มโอกาสในการรับแสง Taiz et al.[12] สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Suksamran and Sukpraser[13] รายงานว่าต้นปทุมมาที่ปลูกภายใต้การพร่างแสงด้วยพลาสติกคลุมกับตาข่ายพร่างแสงสีดำ 50% มีผลส่งเสริมให้มีความสูงของต้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพร่างแสง ในขณะที่ Sasidharan and Pierik[14] รายงานว่าภายใต้สภาวะความเข้มแสงต่ำ *Arabidopsis thaliana* มีการยืดของก้านใบอย่างชัดเจน ซึ่งเชื่อมโยงกับเอนไซม์ Xyloglucan endotransglucosylase/hydrolase (XTH) ที่ช่วยปรับผนังเซลล์ให้ขยายตัวขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า กลไกการยืดตัวเกี่ยวข้องกับการหลั่งโปรตอนไปยัง ช่องว่างระหว่างเซลล์ (apoplast) เป็นพื้นที่ที่รับและสะสมโปรตอนไม่ใช่ตัวสร้างโปรตอนโดยตรง เพื่อสร้างสภาวะกรดที่เหมาะสมต่อการทำงานของ XTHs

การพร่างแสง 70% ส่งผลให้ใบมีความเขียวเพิ่มขึ้นมากที่สุด สะท้อนถึงการสะสมคลอโรฟิลล์ที่มากขึ้น โดยพืชมักเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในสภาพแสงต่ำเพื่อชดเชยการสังเคราะห์แสงที่ลดลง สอดคล้องกับการทดลองของ Srilert and Diloksumpun[15] รายงานว่ากล้าไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงที่ต่ำนั้นส่งผลให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าต้นที่ได้รับการแสงเต็มที่อย่างมีนัยสำคัญ และการทดลองของ Datpiratmongkol and Yoosukyingsataporn[16] ทดลองการพร่างแสงให้กับหญ้ารีเพอร์ พบว่า การปลูกหญ้ารีเพอร์ในสภาพที่ไม่พร่างแสงมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับต้นที่ได้รับการพร่างแสง ความเข้มแสงต่ำกระตุ้นให้พืชเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับแสง (light harvesting efficiency) เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์จากแสงให้สูงสุด เพื่อให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (Net Photosynthesis Rate) ที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ภายใต้สภาวะแสงต่ำ[12] อีกทั้งการพร่างแสงช่วยป้องกันการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (Photodamage) ภายใต้แสงที่เข้มข้นจนเกินไป[17] ซึ่งส่งผลให้ใบมีสีเขียวเข้มขึ้น[6] การสะสมคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มขึ้นนี้ช่วยให้ใบมีสีเขียวเข้มขึ้นและสามารถรักษาอัตราการสังเคราะห์แสงที่เพียงพอแม้ในสภาวะแสงต่ำ นอกจากนี้[17] การปรับตัวนี้ยังช่วยลดความเครียดจากแสงสูง (photo-oxidative stress) เมื่อแสงแรงกว่าที่คาดการณ์หรือมีการเปลี่ยนแปลงระดับแสงอย่างฉับพลัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Manabaramikul et al.[6] การพร่างแสง 60% และ 70% ให้กับว่านมหาลาภทำให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (Chlorophyll Content) มีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (แสงเต็มที่) และกลุ่มที่พร่างแสงน้อยกว่า

ความกว้างและความยาวของใบ พบว่า การพร่างแสงที่เพิ่มขึ้น (50% และ 70%) มีค่าเฉลี่ยมากกว่าพรีดิเมนต์ที่ไม่พร่างแสง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย Chitwood et al.[18] รายงานว่า ขนาดใบของพืชมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับระดับแสงในสภาพแวดล้อมเดิม โดยพืชที่อยู่ในพื้นที่ที่มีแสงน้อยมักพัฒนาใบให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการรับแสงและกระบวนการสังเคราะห์แสง การมีใบที่ใหญ่ขึ้นยังช่วยลดความเสียหายจากแสง (Photodamage) Srikrishnah and Sutharsan[19] รายงานว่า การพร่างแสงที่ระดับ 80% ส่งผลให้มันฝรั่งมีพื้นที่ใบมากที่สุด รองลงมาคือ การพร่างแสง 50% และ 40% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่พร่างแสง นอกจากนี้ Suksamran and Sukpraser[13] รายงานว่า การพร่างแสงด้วยพลาสติกคลุมตาข่ายสีดำ 50% ทำให้ปทุมมาพันธุ์ Cherry Pink และ Kimono Pink มีความยาวใบสูงสุดเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่พร่างแสง การที่พืชได้รับการพร่างแสงแล้วส่งผลต่อความกว้างและความยาวใบนั้นอาจเป็นไปได้ว่าแสงมีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์ฮอร์โมนจิบเบอเรลลินซึ่งเกี่ยวข้องกับการยืดตัวของเซลล์พืช โดยปริมาณ ความเข้มแสงและระยะเวลาการได้รับแสงสามารถกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนดังกล่าวได้[20] อีกทั้งการพร่างแสงช่วยลดอุณหภูมิใบและอัตราการคายน้ำ ทำให้พืชลดความเครียดจากน้ำ ปากใบสามารถเปิดได้มากขึ้น ส่งผลให้พืชรักษาสถานะน้ำได้ดีและเอื้อต่อการขยายตัวของเซลล์ใบ[7], [12]

การเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบและเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่าความเข้มแสงในระดับทดลองไม่ได้มีผลต่อการแตกใบใหม่หรือความหนาของก้านใบอย่างมีนัยสำคัญ ภายใต้ระดับความเข้มแสงที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Wu et al.[21] รายงานว่า การพร่างแสงหรือการลดความเข้มของแสงนั้นไม่ได้กระทบการแตกใบใหม่หรือความหนาของก้านใบโดยตรง ลักษณะเหล่านี้ขึ้นกับการแบ่งและขยายตัว

ของเซลล์ในเนื้อเยื่อข้าวมากกว่าอิทธิพลจากแสง นอกจากนี้ฮอร์โมนพืช เช่น auxin และ cytokinin มีบทบาทสำคัญต่อการแตกใบใหม่ การขยายตัวของเซลล์ และการสร้างเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน Hussain et al.[22] และ Xiong et al.[23]

ผลผลิตของว่านนางคัมในด้านน้ำหนักหัวและเส้นผ่านศูนย์กลางหัว พบว่า การพร่างแสง 70% ให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยมีน้ำหนักหัว และเส้นผ่านศูนย์กลางหัวมากกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ซึ่งแตกต่างจากการไม่พร่างแสงที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุด การพร่างแสงจึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมสภาพแวดล้อมเพื่อให้เหมาะสมต่อการสะสมอาหารและการขยายตัวของหัว และกระบวนการหายใจแสง (Photorespiration) มักเกิดขึ้นเมื่อแสงแดดจัดและอุณหภูมิสูง ซึ่งทำให้ปากใบปิดเพื่อลดการคายน้ำ ส่งผลให้ความเข้มข้นของ CO_2 ในใบลดลง การพร่างแสง 70% ช่วยลดความเข้มข้นและอุณหภูมิที่ใบ ทำให้ปากใบสามารถเปิดได้มากขึ้น และเอนไซม์ RuBisCO มีโอกาสจับกับ CO_2 ได้มากขึ้นแทน O_2 ส่งผลให้ลดการสูญเสียคาร์บอนและพลังงานจากการหายใจแสง[12] นอกจากนี้ การพร่างแสงยังป้องกันไม่ให้แสงมากเกินไปจนเกิดความเสียหายต่อคลอโรฟิลล์ (Photodamage)[21] ส่งผลให้หัวพันธุ์สะสมสารตั้งต้นในการสร้างแป้งและสารอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้น้ำหนักหัวและเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเพิ่มขึ้น และเป็นผลผลิตสูงสุด[24] นอกจากนี้ การพร่างแสง 70% ช่วยให้การคายน้ำทำให้พืชรักษาสถานะน้ำในเนื้อเยื่อได้ดีขึ้น (ลด Water Stress) อีกทั้งการลดความร้อนที่ใบยังช่วยลดการปิดปากใบแบบฉับพลัน ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซเพื่อการสังเคราะห์แสงดำเนินต่อไปได้ดีกว่าพืชที่ได้รับแสงเต็มที่[12] สอดคล้องกับ Xue et al.[24] รายงานว่า สภาวะพร่างแสง (shade) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงในพืชลดการสะสมของ reactive oxygen species (ROS) และกระตุ้นการสังเคราะห์แป้ง (starch) ซึ่งสารอาหารเหล่านี้จะถูกสะสมในหัวหรือเหง้า ส่งผลให้การเจริญเติบโตของหัวและเหง้าเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า การไม่พร่างแสงพืชมีการสะสมฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และแมกนีเซียม (Mg) ในหัวอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเกิดจากความเข้มข้นแสงที่มากทำให้กระบวนการดูดซึมและการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ [25] รายงานว่า การนำไปใช้ฟอสฟอรัสของพืช ในดินส่วนใหญ่เป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน (ATP) สูง (Active Transport) เมื่อได้รับแสงเต็มที่อัตราการสังเคราะห์แสงสูงขึ้นการผลิต ATP มากขึ้น การดูดฟอสฟอรัสที่ต้องใช้พลังงานจึงมีประสิทธิภาพสูงสุด โพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการขนส่งน้ำตาล (Photosynthate Translocation) จากใบ (Source) ไปยังหัว (Sink) การที่พืชได้รับแสงเต็มที่ทำให้การผลิตน้ำตาลสูงเมื่อน้ำตาลถูกผลิตมากความต้องการโพแทสเซียมเพื่อช่วยในการลำเลียงน้ำตาลไปสะสมในหัวจึงสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้โพแทสเซียมสะสมในหัวมากที่สุด และ [12] รายงานว่า แมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบหลักในโมเลกุล คลอโรฟิลล์ และเป็นโคแฟกเตอร์ของเอนไซม์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง แม้ว่าแสงเต็มที่อาจทำให้ความเขียวใบโดยรวมลดลง แต่การที่แมกนีเซียมสะสมในหัวมาก อาจสะท้อนถึงการจัดสรรแมกนีเซียมไปยังแหล่งเก็บสะสม (Sink) ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วภายใต้แสงที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามปริมาณไนโตรเจน (N) และแคลเซียม (Ca) ไม่มีความแตกต่างกัน แม้ว่ากระบวนการดูดซึมไนโตรเจน และการเปลี่ยนรูปโดยเอนไซม์ Nitrate Reductase จะถูกกระตุ้นด้วยแสงและต้องใช้พลังงานสูง การปรับตัวในการใช้ไนโตรเจนที่แตกต่างกัน เช่น ในที่ร่มที่มีการพร่างแสง 50 – 70% พืชจะจัดสรรไนโตรเจนไปใช้ในการสร้างโครงสร้างรับแสงที่ใหญ่ขึ้น เช่น คลอโรฟิลล์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับแสง (Light Harvesting)[26] ในแสงเต็มที่พืชจะจัดสรรไนโตรเจนไปใช้ในการสร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับวงจร Calvin เช่น RuBisCO และการสร้างโปรตีนเพื่อสนับสนุนอัตราการสังเคราะห์แสงที่รวดเร็ว ส่วนธาตุแคลเซียมโดยหลักการแล้วการพร่างแสง 70% มีอัตราการคายน้ำลดลง[12] จะส่งผลให้การลำเลียงแคลเซียมไปยังหัวลดลงด้วย การที่ปริมาณแคลเซียมในหัวไม่มีความแตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มที่พร่างแสง และไม่พร่างแสงนั้นอาจเป็นไปได้ว่า หัวว่านนางคัมเป็น Sink ที่แข็งแกร่งมาก (Strong Sink) หัวอาจมีความต้องการแคลเซียมที่สูงมาก และสามารถดึงแคลเซียมเข้าสู่หัวได้แม้ว่าการคายน้ำที่ใบจะลดลง ซึ่งอาจเกิดจากการที่แคลเซียมถูกดึงเข้าสู่หัวพร้อมกับการลำเลียงน้ำอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการคายน้ำที่ใบโดยตรง ผลของการลดการคายน้ำไม่ถึงจุดวิกฤต ระดับการลดการคายน้ำที่เกิดจากการพร่างแสง 70% ไม่มากพอที่จะทำให้การลำเลียงแคลเซียมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับความต้องการแคลเซียมของหัวที่กำลังเติบโต[8], [12], [25]

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การพรางแสงมีผลสำคัญต่อการเจริญเติบโตของว่านนางคัม โดยการพรางแสง 70 % ส่งผลให้ว่านนางคัมมีการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยาดีที่สุดในด้านความยาวก้านใบ ความเข้มของสีใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ รวมถึงน้ำหนัก และเส้นผ่านศูนย์กลางหัวสูงสุด ในขณะที่การไม่พรางแสงส่งผลให้หัวสะสมธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม มากกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ดังนั้น การเลือกใช้ระดับการพรางแสงจึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ หากมุ่งเน้นการเจริญเติบโตและคุณภาพหัว ควรใช้การพรางแสง 70% แต่หากมุ่งเน้นการสะสมธาตุอาหาร ควรปลูกในสภาพไม่พรางแสง ผู้สนใจหรือผู้ประกอบการด้านไม้ดอกไม้ประดับสามารถนำแนวทางการจัดการแสงจากการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิต เพื่อให้ได้ต้นและหัวที่มีคุณภาพสูงและสม่ำเสมอมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้พื้นที่และเครื่องมือในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Trade Negotiations. The trade situation of flowers, ornamental plants, and plant varieties in Thailand [Internet]. Bangkok: Department of Trade Negotiations; 2025 [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://www.dtn.go.th/th/content/category/detail/id/1541/cid/1566/iid/2798> (in Thai).
- [2] Puangkaew W, Suwanthada C. Growth cycle of *P. amboinensis*. Kasetsart J. 2002;16(3):231-5. (in Thai).
- [3] Techaphinyawat S. Plant physiology. 1st ed. Bangkok: Kasetsart University; 2001. (in Thai).
- [4] Ruamrungees S. Physiology of ornamental plants. 1st ed. Bangkok: Odeanstore; 2001. (in Thai).
- [5] Kasemsap S. Flower cultivation. 2nd ed. Bangkok: Faculty of Agriculture, Kasetsart University; 1982. p. 455. (in Thai).
- [6] Manabaramikul S, Kampata P, Changjeraja R. Effects of shading on growth, flowering, nitrogen content, and non-structural carbohydrates of *Eucrosia bicolor*. J Agric Res Dev. 2013;30(2):1-8. (in Thai).
- [7] Payuyong S, Boonkaokaew P, Techasilpitak T, Yangkhamman P. Effects of shading and net color on growth and flowering of *Globba williamsiana*. In: The 49th Kasetsart University Annual Conference; 2011 Feb 1-4; Bangkok. Bangkok: Kasetsart University; 2011. p. 450-7. (in Thai).
- [8] Wu W, Chen L, Liang R, Huang S, Li X, Huang B, et al. The role of light in regulating plant growth, development and sugar metabolism: a review. Front Plant Sci. 2025;15:1507628. doi: 10.3389/fpls.2024.1507628.
- [9] Novozamsky I, van Eck R, van Schouwenburg JC, Walinga I. Total nitrogen determination in plant material by means of the indophenol blue method. Neth J Agric Sci. 1974;22:3-5.
- [10] Walinga I, van der Lee JJ, Houba VJG, van Vark W, Novozamsky I. Plant analysis manual. Dordrecht: Springer; 1995. p. 275.
- [11] Kalra YP. Handbook of reference methods for plant analysis. Boca Raton: CRC Press; 1998. p. 300.
- [12] Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. Plant physiology and development. 6th ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2015.
- [13] Suksamran C, Sukpraser P. Effect of shading conditions on growth and product qualities of curcuma (*Curcuma alismatifolia* Gagnep.) in southern Thailand. Thai J Sci Technol. 2018;8(2):147-55. doi: 10.14456/tjst.2019.24. (in Thai).

- [14] Sasidharan R, Pierik R. Cell wall modification involving XTHs controls phytochrome-mediated petiole elongation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Signal Behav.* 2010;5(11):1491-2. doi: 10.4161/psb.5.11.13643.
- [15] Srilert N, Diloksumpun S. Growth performance and physiological characteristics of four clones of eucalypt seedlings under different light intensities. *Thai J For.* 2011;30(2):15-26. (in Thai).
- [16] Datpiratmongkol S, Yoosukyingsataporn S. Effects of shading and plant spacing on growth and yield of barbed grass (*Centotheca lappacea* (L.) Desv.) [Internet]. Bangkok: Agricultural Research Development Agency (Public Organization); 2018 [cited 2026 Apr 26]. Available from: https://cads.arda.or.th/th/documents/research/4694c7e5-cb1c-435c-b0ae-3fbe5694c292_th-TH. (in Thai).
- [17] Shi M, Zhou W, Shi S, Hu K, Shi T, Gao S, et al. Shading alleviates chloroplastic photodamage of forcing cultivated tree peonies in spring management. *Sci Hortic.* 2025;344:114104.
- [18] Chitwood DH, Headland LR, Filiault DL, Kumar R, Jiménez-Gómez JM, Schrager AV, et al. Native environment modulates leaf size and response to simulated foliar shade across wild tomato species. *PLoS One.* 2012;7(1):e29570. doi: 10.1371/journal.pone.0029570.
- [19] Srikrishnah S, Sutharsan S. Effect of different shade levels on growth and tuber yield of turmeric (*Curcuma longa* L.) in the Batticaloa district of Sri Lanka. *Am-Euras J Agric Environ Sci.* 2015;15(5):813-6.
- [20] Boonyakiat D. Plant physiology. Chiang Mai: Faculty of Agriculture, Chiang Mai University; 2001. p. 230. (in Thai).
- [21] Wu Y, Gong W, Yang W. Shade inhibits leaf size by controlling cell proliferation and enlargement in soybean. *Sci Rep.* 2017;7(1):9259. doi: 10.1038/s41598-017-10026-5.
- [22] Hussain S, Nanda S, Zhang J, Rehmani MIA, Suleman M, Li G, et al. Auxin and cytokinin interplay during leaf morphogenesis and phyllotaxy. *Plants.* 2021;10(8):1732. doi: 10.3390/plants10081732.
- [23] Xiong Y, Jiao Y. The diverse roles of auxin in regulating leaf development. *Plants (Basel).* 2019;8(7):243. doi: 10.3390/plants8070243.
- [24] Xue T, Zhang H, Zhang Y, Wei S, Chao Q, Zhu Y, et al. Full-length transcriptome analysis of shade-induced promotion of tuber production in *Pinellia ternata*. *BMC Plant Biol.* 2019;18(19):565. doi: 10.1186/s12870-019-2197-9.
- [25] Marschner H. Marschner's mineral nutrition of higher plants. 3rd ed. London: Academic Press; 2012. doi: 10.1016/C2009-0-63043-9.
- [26] Evans JR. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants. *Oecol.* 1989;78(1):9-19. doi: 10.1007/BF00377192.

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตในยุคดิจิทัลสำหรับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง: การวิจัยแบบผสมผสาน

อมรพันธุ์ สมร¹ และ สืบตระกูล ตันตลานุกุล^{2*}

Development of an integrated model for enhancing digital-age psychological resilience among at-risk adolescents: A mixed-methods research study

Amornpan Samorn¹ and Seubtrakul Tantalanukul^{2*}

¹ Wang Chin Hospital, Phrae 54160, Thailand

² Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit, Faculty of Nursing, Prabommarajchanok Institute, Uttaradit 53000, Thailand

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

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):37-58.

Received: 15 September 2025; Revised: 30 January 2026; Accepted: 4 March 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบเชิงบูรณาการสำหรับเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตในยุคดิจิทัลสำหรับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง การวิจัยใช้รูปแบบผสมผสานแบบต่อเนื่องเชิงอธิบาย แบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 45 คน ประกอบด้วย วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงอายุ 13-18 ปี 15 คน ผู้ปกครอง 12 คน ครูและบุคลากรทางการศึกษา 10 คน บุคลากรสาธารณสุข 5 คน และผู้นำชุมชน 3 คน ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการจากข้อมูลเชิงคุณภาพในระยะที่ 1 ซึ่งพบปัจจัยเสี่ยงหลัก 5 ประการและความต้องการการแทรกแซงแบบหลายมิติ ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม โดยบูรณาการข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับปัญหาการใช้สื่อดิจิทัล ความต้องการทักษะการจัดการอารมณ์ และความต้องการระบบสนับสนุน ร่วมกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากวรรณกรรมด้านภูมิคุ้มกันทางจิตและการใช้เทคโนโลยี ระยะที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพด้วยการวิจัยเชิงทดลองแบบกึ่งควบคุมในวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง ที่มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัย จากครอบครัวแตกแยก ฐานะเศรษฐกิจต่ำ ผลการเรียนต่ำ มีพฤติกรรมเสี่ยง หรือถูกรังแก จำนวน 80 คน โดยใช้ simple random sampling แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรม SMART-Digital ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 90 นาที รวม 16 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามปกติของโรงเรียน และชุมชน โดยไม่มีการแทรกแซงพิเศษ และจะได้รับโปรแกรมเต็มรูปแบบหลังการศึกษาเสร็จสิ้นเพื่อความเป็นธรรม ในระหว่างการศึกษามีผู้ถอนตัว 3 คน ทำให้เหลือกลุ่มตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้จริง 77 คน (กลุ่มทดลอง 39 คน กลุ่มควบคุม 38 คน) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นชื่อ "โปรแกรม SMART-Digital" ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การเสริมสร้างการควบคุมตนเอง (Self-regulation) การใช้เทคโนโลยีอย่างมีสติ (Mindful technology use) การพัฒนาทักษะการเผชิญปัญหา (Active coping) การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี (Relationship building) และการสร้างระบบสนับสนุนร่วมกัน (Together support) ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตเพิ่มขึ้นจาก 58.4 เป็น 72.8 คะแนน ปรับปรุงพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล และมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เมื่อเปรียบเทียบ

¹ โรงพยาบาลวังชิ้น จังหวัดแพร่ 54160, ประเทศไทย

² วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนี้อุดรดิตถ์ คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000, ประเทศไทย

กับกลุ่มควบคุม ผลการติดตามหลังการทดลอง 4 สัปดาห์แสดงความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง รูปแบบเชิงบูรณาการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพจิตสำหรับวัยรุ่นไทยในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ: ภูมิคุ้มกันทางจิต, วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง, ยุคดิจิทัล, รูปแบบเชิงบูรณาการ

Abstract

This study aimed to develop and test the effectiveness of an integrated model for enhancing digital-age psychological resilience among at-risk adolescents. A sequential explanatory mixed-methods design was employed across three phases. Phase 1 explored problems and needs through in-depth interviews and focus group discussions with 45 stakeholders, comprising 15 at-risk adolescents aged 13-18 years, 12 parents/guardians, 10 teachers and educational personnel, 5 public health workers, and 3 community leaders. Phase 2 developed an integrated model based on qualitative findings from Phase 1, which revealed five main risk factors and the need for multi-dimensional intervention, combined with literature review by integrating insights from interviews and focus group discussions regarding digital media use problems, needs for emotional management skills, and support system requirements, together with empirical evidence from literature on psychological resilience and technology use. Phase 3 tested effectiveness through a quasi-experimental trial with 80 at-risk adolescents who had at least 2 risk factors including broken families, low economic status, poor academic performance, risk behaviors, or bullying experiences. Using simple random sampling, participants were divided into an experimental group (n=40) and a control group (n=40). The experimental group received the SMART-Digital Program over 8 weeks, twice per week, 90 minutes per session, totaling 16 sessions. The control group received standard school and community care without any special intervention and would receive the full program after study completion to ensure fairness. During the study, 3 participants withdrew, resulting in 77 participants for final analysis (experimental group n=39, control group n=38).

Keywords: Psychological resilience, At-risk adolescents, Digital age, Integrated model, Mental health

บทนำ

ในยุคดิจิทัลปัจจุบัน วัยรุ่นทั่วโลกเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตและพฤติกรรม องค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่า 1 ใน 7 ของวัยรุ่นอายุ 10-19 ปีทั่วโลกมีปัญหาสุขภาพจิต คิดเป็นร้อยละ 14 ของภาระโรคทั้งหมดในกลุ่มอายุนี้ โดยภาวะซึมเศร้า ความวิตกกังวล และปัญหาพฤติกรรมเป็นสาเหตุหลักของความเจ็บป่วยและความพิการ การใช้สื่อดิจิทัลอย่างไม่เหมาะสมมีความสัมพันธ์กับปัญหาทางจิตใจหลากหลายรูปแบบ รวมถึงความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และพฤติกรรมที่เป็นอันตรายต่อตนเอง [1,2] ในสหรัฐอเมริกา ข้อมูลจาก National Survey on Drug Use and Health พบว่าวัยรุ่นอายุ 12-17 ปีร้อยละ 16.9 มีภาวะซึมเศร้ารุนแรงอย่างน้อย 1 ครั้งในปี 2021 เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 13.1 ในปี 2016 ในขณะเดียวกัน การรังแกในโลกไซเบอร์ (cyberbullying) กลายเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งผลต่อสุขภาพจิตของวัยรุ่นในระดับโลก โดยพบอัตราความชุกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปัญหาสุขภาพจิต [3] ในบริบทของประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติรายงานปี 2566 พบว่าวัยรุ่นไทยอายุ 15-24 ปีร้อยละ 8.3 มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า กรมสุขภาพจิต รายงานว่าเด็กและวัยรุ่นไทยร้อยละ 23.6 มีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิต และพบว่าผู้ป่วยจิตเวชเด็กและวัยรุ่นเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 ในช่วงปี 2562-2565 นอกจากนี้ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (ETDA) รายงานปี

2567 ว่าวัยรุ่นไทยอายุ 15-24 ปีใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 9.4 ชั่วโมงต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก 7.8 ชั่วโมงในปี 2562 โดยร้อยละ 78.5 ใช้เพื่อความบันเทิงและโซเชียลมีเดีย ซึ่งอาจส่งผลต่อสุขภาพจิตและพฤติกรรม

แนวคิดเรื่องภูมิคุ้มกันทางจิต (psychological resilience) ได้รับการยอมรับว่าเป็นปัจจัยคุ้มครองสำคัญที่ช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัวและฟื้นตัวจากความยากลำบากหรือเหตุการณ์ร้ายแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภูมิคุ้มกันทางจิตประกอบด้วยองค์ประกอบหลายมิติ ทั้งความสามารถในการจัดการกับความเครียด การมองโลกในแง่บวก การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ [4] การวิจัยล่าสุดชี้ให้เห็นว่าการแทรกแซงที่มุ่งเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตในวัยรุ่นสามารถลดอาการซึมเศร้า ลดความเครียด และเพิ่มความสามารถในการเผชิญปัญหาได้อย่างมีนัยสำคัญ [5,6] ประเทศไทยเผชิญกับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลและกลุ่มวัยรุ่นที่มีปัจจัยเสี่ยง การศึกษาในบริบทไทยพบว่าพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลของวัยรุ่นในกรุงเทพมหานครมีความสัมพันธ์กับปัญหาสุขภาพจิต โดยเฉพาะความวิตกกังวลและอาการซึมเศร้า [7] นอกจากนี้ การศึกษาในภาคใต้ของประเทศไทยยังเผยให้เห็นว่าประสบการณ์ในวัยเด็กที่ไม่เหมาะสม (adverse childhood experiences) มีผลต่อปัญหาพฤติกรรมและระดับภูมิคุ้มกันทางจิตในวัยรุ่น [8] ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาแนวทางการแทรกแซงที่เหมาะสมกับบริบทไทย การพัฒนาเครื่องมือการแทรกแซงทางด้านสุขภาพจิตสำหรับวัยรุ่นในยุคดิจิทัลได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อในการส่งเสริมสุขภาพจิต การศึกษาระหว่างประเทศแสดงให้เห็นว่าการแทรกแซงผ่านระบบดิจิทัลที่อิงตามหลักการบำบัดเชิงพฤติกรรมและการรู้คิด (cognitive behavioral therapy) สามารถลดอาการซึมเศร้าและความวิตกกังวลในวัยรุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ [9] อย่างไรก็ตาม การศึกษาเหล่านี้ส่วนใหญ่ดำเนินการในประเทศที่พัฒนาแล้ว ในขณะที่การวิจัยในประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยยังมีจำกัด [10] การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเผยให้เห็นว่าโปรแกรมโรงเรียนที่มุ่งเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตในวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงมีประสิทธิภาพในการลดปัญหาทางจิตใจและเพิ่มทักษะการเผชิญปัญหา [11] โดยเฉพาะโปรแกรมที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายมิติ เช่น การฝึกสมาธิ การจัดการอารมณ์ การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ [12] การวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มพบว่าการแทรกแซงดังกล่าวสามารถเพิ่มคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตและลดพฤติกรรมเสี่ยงในวัยรุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในบริบทของประเทศไทย แม้จะมีการพัฒนาเครื่องมือวัดภูมิคุ้มกันทางจิตที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเชื่อมั่นแล้ว [13] แต่ยังขาดการพัฒนาแบบแผนการแทรกแซงเชิงบูรณาการที่เหมาะสมกับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่มีความท้าทายทางด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพจิต องค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะดิจิทัลและภูมิคุ้มกันทางจิตในระบบการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนเผชิญกับความท้าทายในศตวรรษที่ 21 [14] แนวคิดเรื่องภูมิคุ้มกันดิจิทัล (digital resilience) เริ่มได้รับความสนใจเป็นพิเศษ โดยหมายถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดการกับความเครียดและความท้าทายในสภาพแวดล้อมดิจิทัล [15] การพัฒนาภูมิคุ้มกันดิจิทัลจึงกลายเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องบูรณาการเข้ากับการส่งเสริมภูมิคุ้มกันทางจิตแบบดั้งเดิม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ายังมีช่องว่างสำคัญในการวิจัย (Gap of knowledge) 3 ประการ ประการแรก งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่ศึกษาในวัยรุ่นทั่วไปในเมืองใหญ่ เช่น การศึกษาของ Danpho และคณะ [7] ที่ศึกษาวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร และการศึกษาของ Hosiri และคณะ [8] ที่ศึกษาวัยรุ่นในภาคใต้ แต่ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงในพื้นที่ห่างไกล ซึ่งมีความท้าทายและบริบททางสังคม-เศรษฐกิจที่แตกต่าง ประการที่สอง งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการแทรกแซงเพียงมิติเดียว เช่น Kulikov และคณะ [9] ที่พัฒนา CBT-based mobile intervention มุ่งเน้นเฉพาะการบำบัดเชิงพฤติกรรมและการรู้คิด หรือ Llistosella และคณะ [11] ที่เน้นโปรแกรมโรงเรียนแบบองค์ประกอบหลายมิติแต่ยังไม่ได้บูรณาการกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ ไม่มีงานวิจัยที่ผสมผสานทั้งการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตแบบดั้งเดิมกับการพัฒนาภูมิคุ้มกันดิจิทัลในรูปแบบเชิงบูรณาการ และประการที่สาม ยังขาดการพัฒนาแบบแผนการแทรกแซงที่เกิดจากการศึกษาเชิงลึกในบริบทไทย โดยเฉพาะการบูรณาการข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลายกลุ่ม

(วัยรุ่น ผู้ปกครอง ครู บุคลากรสาธารณสุข ผู้นำชุมชน) ร่วมกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากวรรณกรรม เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมทางวัฒนธรรมและตอบสนองความต้องการที่แท้จริง

การวิจัยครั้งนี้จึงมีพื้นฐานมาจากกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ทฤษฎีภูมิคุ้มกันแบบหลายระดับ (Multi-level Resilience Framework) ของ Ungar (2013) ซึ่งเน้นว่าภูมิคุ้มกันเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ครอบครัว และชุมชน ทฤษฎีการบำบัดเชิงพฤติกรรมและการรู้คิด (Cognitive Behavioral Theory) ของ Beck (1976) ที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างความคิด อารมณ์ และพฤติกรรม และแนวคิดภูมิคุ้มกันดิจิทัล (Digital Resilience) ของ Sun และคณะ (2022) [15] ที่เน้นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ การบูรณาการทฤษฎีทั้งสามนี้เป็นรากฐานในการพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการที่ครอบคลุมทั้งมิติส่วนบุคคล สังคม และเทคโนโลยี อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ที่สะท้อนลักษณะของชุมชนห่างไกลในภาคเหนือของประเทศไทย ที่มีความท้าทายทางด้านการเข้าถึงบริการสุขภาพจิต การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี รวมถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของวัยรุ่น การศึกษาในพื้นที่ดังกล่าวจึงมีความสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจและแนวทางการแทรกแซงที่เหมาะสมกับบริบทไทย การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการที่ผสมผสานแนวทางการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตแบบดั้งเดิมกับการส่งเสริมภูมิคุ้มกันดิจิทัล โดยใช้การวิจัยแบบผสมผสาน (mixed-methods research) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจบริบทและพัฒนารูปแบบการแทรกแซงที่มีประสิทธิภาพสำหรับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงในยุคดิจิทัล ผลการศึกษาที่ได้คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อพยาบาลและบุคลากรสาธารณสุขในการ (1) นำรูปแบบไปใช้ในการคัดกรองและป้องกันปัญหาสุขภาพจิตในวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงทั้งในคลินิก โรงพยาบาล และชุมชน (2) พัฒนาเป็นหลักสูตรการพยาบาลชุมชนและจิตเวชศาสตร์ รวมถึงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการดูแลสุขภาพจิตวัยรุ่น (3) บูรณาการเข้าในระบบดูแลสุขภาพนักเรียนและการเยี่ยมบ้าน Home health care และ (4) เป็นข้อมูลสนับสนุนการกำหนดนโยบายสาธารณสุขด้านสุขภาพจิตเด็กและเยาวชนในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่มีทรัพยากรจำกัด นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังเป็นประโยชน์ต่อจิตแพทย์และนักจิตวิทยาในการพัฒนาโปรแกรมเสริมการบำบัดและการบำบัดกลุ่ม รวมถึงการพัฒนาคู่มือสำหรับผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพจิตบุตรหลานในยุคดิจิทัล

วัสดุและวิธีการ

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed-methods research) โดยใช้รูปแบบการศึกษาแบบต่อเนื่องเชิงอธิบาย (sequential explanatory design) ซึ่งแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการ และระยะที่ 3 การทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบด้วยการวิจัยเชิงปริมาณแบบกึ่งทดลอง การออกแบบดังกล่าวช่วยให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับบริบทและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประสิทธิผลของการแทรกแซง

สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการในพื้นที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นชุมชนเกษตรกรรมที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของพื้นที่ชนเมืองในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย พื้นที่ดังกล่าวมีความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลที่เพิ่มขึ้น และมีความท้าทายในการเข้าถึงบริการสุขภาพจิตที่เฉพาะเจาะจง การเลือกพื้นที่นี้เนื่องจากสะท้อนลักษณะของชุมชนที่มีวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงจำนวนมาก และสามารถเป็นตัวแทนของพื้นที่อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันในประเทศไทย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงคุณภาพ

ประชากรในระยะนี้ประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในการดูแลและพัฒนาวัยรุ่น ได้แก่ วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงอายุ 13-18 ปี ผู้ปกครองหรือบุคคลในครอบครัว ครูและบุคลากรทางการศึกษา บุคลากรสาธารณสุข และผู้นำชุมชน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้ (1) วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงต้องมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัยจากครอบครัวแตกแยก ฐานะเศรษฐกิจต่ำ ผลการเรียนต่ำ มีพฤติกรรมเสี่ยง หรือถูกรังแก และได้รับการแนะนำจากครูหรือบุคลากรสาธารณสุข (2) ผู้ปกครองต้องเป็นผู้ดูแลหลักของวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง (3) ครูต้องมีประสบการณ์การทำงานกับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปี (4) บุคลากรสาธารณสุขต้องมีประสบการณ์การดูแลสุขภาพจิตวัยรุ่น และ (5) ผู้นำชุมชนต้องมีบทบาทในการดูแลเยาวชนในชุมชน กลุ่มตัวอย่างรวม 45 คน แบ่งเป็น วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง 15 คน ผู้ปกครอง 12 คน ครูและบุคลากรทางการศึกษา 10 คน บุคลากรสาธารณสุข 5 คน และผู้นำชุมชน 3 คน

ระยะที่ 3 การศึกษาเชิงปริมาณ

ประชากรคือ วัยรุ่นอายุ 13-18 ปี ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิตในพื้นที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ จำนวนประมาณ 2,847 คน ตามข้อมูลจากสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่ ปี 2567 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ Cohen (1988) สำหรับการวิเคราะห์ Two-way repeated measures ANOVA โดยกำหนดขนาดอิทธิพล (effect size) ที่ 0.5 (medium effect size ตาม Cohen, 1988) ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 กำลังการทดสอบ (power) ที่ 0.80 และจำนวนครั้งการวัด 3 ครั้ง (ก่อนทดลอง หลังทดลองทันที และหลังทดลอง 4 สัปดาห์) ซึ่งได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 64 คน และเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เพื่อป้องกันการสูญเสียกลุ่มตัวอย่างตามคำแนะนำของ Polit และ Beck (2020) ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างรวม 80 คน

การคัดเลือกและสุ่มกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้ (1) คัดเลือกวัยรุ่นที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจากโรงเรียนมัธยมศึกษา 3 แห่งในอำเภอวังชิ้น โดยประสานงานกับครูแนะแนวและพยาบาลประจำโรงเรียน ได้วัยรุ่นที่มีคุณสมบัติครบถ้วน 94 คน (2) จากจำนวนทั้งหมด 94 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยใช้โปรแกรม SPSS version 25 สร้างตัวเลขสุ่ม (random number generator) เพื่อสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน รวม 80 คน (3) ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดการวิจัยและขอความยินยอมจากวัยรุ่นและผู้ปกครอง โดยไม่มีผู้ปฏิเสธ

เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์การคัดเข้า วัยรุ่นที่มีอายุระหว่าง 13-18 ปี มีถิ่นที่อยู่ในพื้นที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัยจากปัจจัยต่อไปนี้ ครอบครัวแตกแยกหรือมีปัญหา ฐานะเศรษฐกิจต่ำ ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ มีพฤติกรรมเสี่ยง หรือมีประสบการณ์การถูกรังแกหรือการใช้ความรุนแรง สามารถสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลขั้นพื้นฐาน และมีความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง

เกณฑ์การคัดออก วัยรุ่นที่มีปัญหาสุขภาพจิตรุนแรงที่ต้องได้รับการรักษาเฉพาะทาง มีความบกพร่องทางสติปัญญาหรือการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรม มีโรคประจำตัวที่รุนแรงที่อาจส่งผลต่อการเข้าร่วมกิจกรรม หรือไม่สามารเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างสม่ำเสมอเนื่องจากข้อจำกัดต่างๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงคุณภาพ

การเก็บข้อมูลใช้เครื่องมือ 3 ชนิด ได้แก่

1. **แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview Guide)** ที่พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดเรื่องภูมิคุ้มกันทางจิตและการใช้สื่อดิจิทัล ประกอบด้วยคำถามหลัก 15 ข้อ ครอบคลุม 5 หัวข้อสำคัญ คือ (1) ประสบการณ์การใช้สื่อดิจิทัล (3 ข้อ) (2) ปัญหาและความท้าทายที่เผชิญ (4 ข้อ) (3) กลยุทธ์การเผชิญปัญหา (3 ข้อ) (4) ความต้องการด้านการ

สนับสนุน (3 ข้อ) และ (5) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมแทรกแซง (2 ข้อ) แต่ละข้อคำถามมีคำถามสำรวจเพิ่มเติม (probing questions) ใช้เวลาเฉลี่ย 45-60 นาทีต่อคน การสัมภาษณ์ดำเนินการโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย 2 คน ที่ผ่านการฝึกอบรมเทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก 8 ชั่วโมง โดยจิตแพทย์และนักจิตวิทยาคลินิก

2. แนวทางการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guide) จัดทำแบ่งตามกลุ่มผู้ให้ข้อมูล รวม 6 ครั้ง ประกอบด้วย (1) กลุ่มวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง 2 ครั้ง (2) กลุ่มผู้ปกครอง 2 ครั้ง (3) กลุ่มครูและบุคลากรสาธารณสุข 1 ครั้ง และ (4) กลุ่มผู้นำชุมชน 1 ครั้ง แต่ละกลุ่มมีผู้เข้าร่วม 6-8 คน ใช้เวลา 90-120 นาทีต่อครั้ง การสนทนากลุ่มดำเนินการโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ (moderator) และผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้บันทึก (note taker)

3. แบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participant Observation Form) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในบริบทธรรมชาติ การสังเกตดำเนินการในสถานการณ์ธรรมชาติ 3 แห่ง คือ โรงเรียน (20 ชั่วโมง) ชุมชน (12 ชั่วโมง) และศูนย์เยาวชน (8 ชั่วโมง) รวม 40 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างเป็นระบบ

ระยะที่ 3 การศึกษาเชิงปริมาณ

เครื่องมือหลักประกอบด้วย 4 ชุด ดังนี้

1. แบบประเมินภูมิคุ้มกันทางจิตฉบับภาษาไทย (Thai Brief Resilient Coping Scale) ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเชื่อมั่นในประชากรไทยแล้วโดย Nochaiwong และคณะ (2022) เครื่องมือนี้นวัดภูมิคุ้มกันทางจิต ประกอบด้วย 12 ข้อคำถาม วัด 4 มิติหลัก คือ (1) การจัดการอารมณ์ (3 ข้อ) (2) การมองโลกในแง่บวก (3 ข้อ) (3) ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (3 ข้อ) และ (4) การแก้ปัญหา (3 ข้อ) ใช้มาตราส่วน Likert 5 ระดับ (1 = ไม่จริงเลย 2 = ไม่ค่อยจริง 3 = ปานกลาง 4 = ค่อนข้างจริง 5 = จริงมาก) คะแนนเต็ม 60 คะแนน การแปลผลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ภูมิคุ้มกันทางจิตต่ำ (คะแนน < 36) ปานกลาง (คะแนน 36-48) และสูง (คะแนน > 48) ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ในการศึกษาเท่ากับ 0.85

2. แบบประเมินพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ที่พัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมและปรับให้เหมาะสมกับบริบทไทย เครื่องมือนี้นวัดพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ประกอบด้วย 18 ข้อคำถาม วัด 3 มิติหลัก คือ (1) เวลาการใช้สื่อดิจิทัล (6 ข้อ) (2) คุณภาพการใช้งาน (6 ข้อ) และ (3) ทักษะการใช้งานอย่างปลอดภัย (6 ข้อ) ใช้มาตราส่วน Likert 5 ระดับ (1 = ไม่เคยเลย ถึง 5 = เป็นประจำทุกวัน) คะแนนเต็มแต่ละมิติ 30 คะแนน การแปลผลแบ่งเป็น ต่ำ (< 15) ปานกลาง (15-22) และสูง (> 22) ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.82

3. แบบประเมินสุขภาพจิต (Mental Health Inventory-18) ฉบับภาษาไทย เครื่องมือนี้นวัดสุขภาพจิต ประกอบด้วย 18 ข้อคำถาม วัด 3 มิติหลัก คือ (1) ความวิตกกังวล (6 ข้อ) (2) ภาวะซึมเศร้า (6 ข้อ) และ (3) ความเป็นอยู่ที่ดี (6 ข้อ) ใช้มาตราส่วน Likert 6 ระดับ (1 = ตลอดเวลา ถึง 6 = ไม่เลย) คะแนนเต็ม 108 คะแนน โดยคะแนนสูงหมายถึงสุขภาพจิตดี การแปลผลแบ่งเป็น สุขภาพจิตต่ำ (< 52) ปานกลาง (52-76) และสูง (> 76) ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.88

4. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและปัจจัยเสี่ยง ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลทั่วไป เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา ฐานะเศรษฐกิจครอบครัว (2) ข้อมูลปัจจัยเสี่ยง เช่น สถานะครอบครัว ผลการเรียน พฤติกรรมเสี่ยง ประสบการณ์ถูกรังแก และ (3) ข้อมูลการใช้เทคโนโลยี เช่น ชนิดของอุปกรณ์ เวลาที่ใช้ต่อวัน กิจกรรมที่ทำ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เครื่องมือทั้งหมดได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย นักจิตวิทยาคลินิก 2 ท่าน พยาบาลจิตเวชที่มีประสบการณ์การทำงานกับวัยรุ่น 2 ท่าน และนักวิชาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา 1 ท่าน การประเมินใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยเก็บเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

ความเชื่อมั่น (Reliability) การทดสอบเครื่องมือดำเนินการในกลุ่มวัยรุ่นจากพื้นที่ใกล้เคียงที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จำนวน 30 คน แบบประเมินภูมิคุ้มกันทางจิตมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.85 แบบประเมินพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลมีค่า 0.82 และแบบประเมินสุขภาพจิตมีค่า 0.88 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้สำหรับการวิจัย

การพัฒนารูปแบบเชิงบูรณาการ

การพัฒนาแบบใช้กระบวนการแบบมีส่วนร่วม (participatory approach) โดยบูรณาการข้อมูลจากการศึกษาเชิงคุณภาพ การทบทวนวรรณกรรม และความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การเสริมสร้างทักษะการจัดการอารมณ์และความเครียด การพัฒนาทักษะการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การส่งเสริมการใช้สื่อดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย และการสร้างระบบสนับสนุนทางสังคม รูปแบบการแทรกแซงชื่อ "โปรแกรม SMART-Digital" มีระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยแต่ละสัปดาห์มีกิจกรรม 2 ครั้ง ครั้งละ 90 นาที รวม 16 ครั้ง โครงสร้างโปรแกรมแบ่งเป็น 5 ส่วนในแต่ละครั้ง คือ (1) กิจกรรมเปิด (15 นาที) (2) ทบทวนการบ้าน (15 นาที) (3) กิจกรรมหลักตามองค์ประกอบ (45 นาที) (4) ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยน (10 นาที) และ (5) สรุปและมอบหมายการบ้าน (5 นาที)

เนื้อหาโปรแกรมแบ่งตามสัปดาห์ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1-2 เน้นองค์ประกอบ S (Self-regulation) ด้วยกิจกรรมการรู้จักอารมณ์ เทคนิคการหายใจ การจัดการความโกรธและความเครียด และ Progressive muscle relaxation สัปดาห์ที่ 3-4 เน้นองค์ประกอบ M (Mindful technology use) ด้วยกิจกรรมการใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีสติ Digital detox challenge การสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยี และทักษะความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ สัปดาห์ที่ 5 เน้นองค์ประกอบ A (Active coping) ด้วยทักษะการแก้ปัญหา (STOP technique: Stop, Think, Options, Proceed) และการคิดบวก สัปดาห์ที่ 6-7 เน้นองค์ประกอบ R (Relationship building) ด้วยการสื่อสารเชิงรุก การแสดงความรู้สึกอย่างเหมาะสม การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และกิจกรรมกลุ่ม และสัปดาห์ที่ 8 เน้นองค์ประกอบ T (Together support) ด้วยการสร้างเครือข่ายสนับสนุน การวางแผนอนาคต และการประเมินหลังโปรแกรม

กลุ่มควบคุมในระยะเวลาเดียวกันได้รับการดูแลตามปกติของโรงเรียนและชุมชน ประกอบด้วย (1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรปกติ (2) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแผนของโรงเรียน (3) การเข้าพบครูแนะแนวเมื่อมีปัญหา และ (4) บริการสาธารณสุขพื้นฐานในชุมชน โดยไม่มีการแทรกแซงพิเศษเพิ่มเติมใดๆ หลังจากการศึกษาเสร็จสิ้น กลุ่มควบคุมจะได้รับโปรแกรม SMART-Digital แบบเต็มรูปแบบเพื่อความเป็นธรรม

การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบดำเนินการโดยการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ประกอบด้วย นักจิตวิทยาคลินิก 2 ท่าน พยาบาลจิตเวช 2 ท่าน นักสังคมสงเคราะห์ 1 ท่าน ครูที่มีประสบการณ์การทำงานกับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง 1 ท่าน และนักวิชาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา 1 ท่าน การประเมินครอบคลุมความเหมาะสมเชิงเนื้อหาความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และความปลอดภัย รูปแบบได้รับการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงคุณภาพ

การเก็บข้อมูลดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน-ตุลาคม 2567 การสัมภาษณ์เชิงลึกใช้เวลาเฉลี่ย 45-60 นาที ต่อคน การสนทนากลุ่มจัดขึ้น 6 ครั้ง แบ่งตามกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ใช้เวลาครั้งละ 90-120 นาที การสังเกตการณ์ดำเนินการในสถานการณ์ธรรมชาติ เช่น ในโรงเรียน ชุมชน และศูนย์เยาวชน เป็นเวลารวม 40 ชั่วโมง ข้อมูลทั้งหมดได้รับการบันทึกเสียงด้วยความยินยอมและถอดเทปเป็นข้อความเพื่อการวิเคราะห์

ระยะที่ 2 การศึกษาเชิงปริมาณ

การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน 2568 แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ (1) การประเมินก่อนการทดลอง (pre-test) ดำเนินการในสัปดาห์แรกก่อนเริ่มโปรแกรม (2) การประเมินหลังการทดลองทันที (post-test) ดำเนินการในสัปดาห์สุดท้ายหลังจบโปรแกรม 8 สัปดาห์ และ (3) การติดตามผลหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ (follow-up) ดำเนินการในสัปดาห์ที่ 12 นับจากเริ่มโปรแกรม

การเก็บข้อมูลดำเนินการโดยผู้ช่วยวิจัย 3 คน (ไม่ใช่ผู้วิจัยหลัก) ที่ผ่านการฝึกอบรมมาตรฐานเดียวกัน 16 ชั่วโมง โดยพยาบาลจิตเวชและนักจิตวิทยาคลินิก ครอบคลุมเนื้อหา (1) จริยธรรมการวิจัยและการคุ้มครองสิทธิผู้เข้าร่วม (4 ชั่วโมง) (2) เทคนิคการเก็บข้อมูลและการใช้เครื่องมือ (6 ชั่วโมง) (3) การจัดการกรณีฉุกเฉินทางจิตใจ (4 ชั่วโมง) และ (4) การฝึกปฏิบัติจริง (2 ชั่วโมง) การเก็บข้อมูลดำเนินการในห้องปิด เป็นรายบุคคล โดยผู้ช่วยวิจัยไม่ทราบว่าผู้ตอบแบบสอบถามอยู่กลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม (single-blind design) เพื่อลดอคติในการเก็บข้อมูล ก่อนการเก็บข้อมูลทุกครั้ง ผู้ช่วยวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ สัตว์ในการถอนตัว และการรักษาความลับให้ผู้เข้าร่วมทราบอีกครั้ง และให้เวลาในการตอบคำถามประมาณ 30-40 นาที

การดำเนินโปรแกรมสำหรับกลุ่มทดลองดำเนินการโดยผู้วิจัยและวิทยากร 2 คน (พยาบาลจิตเวชและนักจิตวิทยา) ที่ผ่านการฝึกอบรมการใช้คู่มือโปรแกรม SMART-Digital 24 ชั่วโมง จัดกิจกรรมในห้องประชุมโรงเรียนหรือศูนย์เยาวชน วันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 09.00-15.00 น. แบ่งกลุ่มทดลอง 39 คนเป็น 5 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 7-8 คน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมมีประสิทธิภาพ มีการติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่าผู้เข้าร่วมเข้าร่วมกิจกรรมเฉลี่ยร้อยละ 94.2 (15-16 ครั้งจาก 16 ครั้ง)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงอุปนัย (inductive content analysis) โดยเริ่มจากการอ่านข้อมูลทั้งหมดเพื่อทำความเข้าใจภาพรวม การสร้างรหัส (coding) เบื้องต้น การจัดกลุ่มรหัสที่มีความหมายคล้ายคลึงกันเป็นหมวดหมู่ย่อย (subcategories) และการรวมกลุ่มเป็นหมวดหมู่หลัก (main categories) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลใช้เทคนิคการตรวจสอบซ้ำโดยนักวิจัยหลายคน (investigator triangulation) และการตรวจสอบโดยผู้ให้ข้อมูล (member checking)

ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยดำเนินการดังนี้

(1) สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้สำหรับอธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรกลุ่ม (categorical variables) และค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variables) รูปแบบการนำเสนอใช้ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ตามมาตรฐาน APA 7th edition

(2) การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูล (Normality Test) ใช้ Shapiro-Wilk test เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 50 คน พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ($p > 0.05$) จึงใช้สถิติแบบพาราเมตริก (parametric statistics)

(3) การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่ม (Baseline Comparison) ใช้ Independent t-test สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง เช่น อายุ จำนวนปัจจัยเสี่ยง และคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตก่อนทดลอง และใช้ Chi-square test สำหรับตัวแปรกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา ฐานะเศรษฐกิจ เพื่อยืนยันว่าทั้งสองกลุ่มมีลักษณะไม่แตกต่างกันก่อนการทดลอง

(4) Two-way Repeated Measures ANOVA เป็นสถิติหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรตาม (ภูมิคุ้มกันทางจิต พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล สุขภาพจิต) โดยมี 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยที่ 1: ระหว่างกลุ่ม (between-subject factor) ได้แก่ กลุ่มทดลอง vs กลุ่มควบคุม และปัจจัยที่ 2: ภายในกลุ่มข้ามเวลา (within-subject factor) ได้แก่ เวลา 3 จุด (T1: ก่อนทดลอง T2: หลังทดลองทันที T3: หลังทดลอง 4 สัปดาห์) การวิเคราะห์จะให้ผลลัพธ์ 3 ส่วน คือ (a) Main effect ของกลุ่ม (b) Main effect ของเวลา และ (c) Interaction effect ระหว่างกลุ่ม $\times$ เวลา

ก่อนการวิเคราะห์ด้วย Two-way Repeated Measures ANOVA มีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น (assumptions) ดังนี้ (a) ความเป็นปกติ: ใช้ Shapiro-Wilk test (b) ความเป็นทรงกลม (Sphericity): ใช้ Mauchly's test หากพบว่า violated ($p < 0.05$) จะใช้ Greenhouse-Geisser correction ในการปรับค่า degrees of freedom และ (c) Homogeneity of variance: ใช้ Levene's test ผลการตรวจสอบพบว่าข้อมูลผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ ยกเว้น Sphericity assumption ในบางตัวแปรที่ใช้ Greenhouse-Geisser correction

(5) Post-hoc Comparison เมื่อพบ interaction effect ที่มีนัยสำคัญ จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ (pairwise comparison) โดยใช้ Bonferroni adjustment เพื่อควบคุม Type I error

(6) Paired t-test ใช้สำหรับเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยภายในกลุ่มเดียวกันระหว่างเวลาที่ต่างกัน เช่น การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังทดลองในกลุ่มทดลอง

(7) Effect Size คำนวณโดยใช้ Partial eta squared (η^2) สำหรับ ANOVA และ Cohen's d สำหรับ t-test เพื่อประเมินขนาดอิทธิพลของการแทรกแซง โดยแปลผลตาม Cohen (1988) ว่า small effect ($\eta^2 = 0.01$, $d = 0.20$) medium effect ($\eta^2 = 0.06$, $d = 0.50$) large effect ($\eta^2 = 0.14$, $d = 0.80$)

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ สำหรับการทดสอบสมมติฐานทั้งหมด

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์ COA No.009/2567 BCNUT REC No.009/2567 วันที่รับรอง 31 กรกฎาคม 2567 การดำเนินการวิจัยปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โดยเฉพาะการเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ การไม่ก่อให้เกิดอันตราย การเป็นประโยชน์ และการยุติธรรม ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ วิธีการ ความเสี่ยงและประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้น สิทธิในการถอนตัวจากการวิจัย และการรักษาความลับ การได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้เข้าร่วมวิจัยและผู้ปกครองในกรณีที่เป็นผู้เยาว์ ข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดได้รับการเก็บรักษาอย่างปลอดภัยและใช้รหัสแทนชื่อจริงในการวิเคราะห์และนำเสนอผล มาตรการป้องกัน Bias และการคุ้มครองสิทธิผู้เข้าร่วมมีดังนี้ (1) การใช้ Single-blind design: ผู้ช่วยวิจัยที่เก็บข้อมูลไม่ทราบว่าผู้เข้าร่วมอยู่กลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม เพื่อลดอคติในการเก็บข้อมูล (2) การแยกบทบาท: ผู้วิจัยหลักที่ดำเนินโปรแกรมไม่มีส่วนร่วมในการเก็บข้อมูล (3) การตรวจสอบข้อมูล: มีผู้วิจัยร่วม 2 คนตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลอย่างเป็นอิสระ (4) ความเป็นธรรม: กลุ่มควบคุมจะได้รับโปรแกรม SMART-Digital แบบเต็มรูปแบบทันทีหลังการศึกษาเสร็จสิ้น โดยไม่มีค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งได้รับเอกสารและคู่มือการใช้งาน (5) การคุ้มครองข้อมูล: ข้อมูลทั้งหมดเก็บในตู้ล็อกและคอมพิวเตอร์ที่มีรหัสผ่านเข้าถึงได้เฉพาะทีมวิจัย จะทำลายหลังเผยแพร่ผลงาน 5 ปี และ (6) การจัดการกรณีฉุกเฉิน: มีระบบส่งต่อผู้เข้าร่วมที่มีปัญหาสุขภาพจิตรุนแรงไปยังโรงพยาบาลวังจันทน์และศูนย์สุขภาพจิตที่ 3 จังหวัดแพร่ โดยประสานงานกับจิตแพทย์และพยาบาลจิตเวช พร้อมทั้งมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง สำหรับผู้เข้าร่วมที่อาจมีสุขภาพจิตที่ต้องการความช่วยเหลือ มีการเตรียมระบบการส่งต่อไปยังบุคลากรสาธารณสุขหรือผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง และมีการติดตามดูแลอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการวิจัย เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและปลอดภัย

ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจากการศึกษาเชิงคุณภาพ (ระยะที่ 1) ส่วนที่ 2 การบูรณาการผลการศึกษาระยะที่ 1 ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมในระยะที่ 2 นำสู่การพัฒนาแบบเชิงบูรณาการ SMART-Digital และส่วนที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบจากการศึกษาเชิงปริมาณ (ระยะที่ 3)

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ (ระยะที่ 1)

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้ให้ข้อมูลในระยะที่ 1 รวม 45 คน รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ (n=45)

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ลักษณะเฉพาะ
วัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง	15	33.3	- เพศหญิง 9 คน (60.0%) - เพศชาย 6 คน (40.0%) - อายุเฉลี่ย 15.2 (1.8) ปี - มัธยมศึกษา 13 คน (86.7%)
ผู้ปกครอง	12	26.7	- มารดา 8 คน (66.7%) - บิดา 3 คน (25.0%) - ผู้ปกครองอื่น 1 คน (8.3%) - อายุเฉลี่ย 42.5 (6.3) ปี
ครูและบุคลากรทางการศึกษา	10	22.2	- ครูแนะแนว 4 คน (40.0%) - ครูประจำชั้น 4 คน (40.0%) - ครูกิจกรรม 2 คน (20.0%) - ประสภาราชการ 8.3 (4.2) ปี
บุคลากรสาธารณสุข	5	11.1	- พยาบาลวิชาชีพ 3 คน (60.0%) - นักจิตวิทยา 1 คน (20.0%) - เจ้าหน้าที่สาธารณสุข 1 คน (20.0%)
ผู้นำชุมชน	3	6.7	- กำนันผู้ใหญ่บ้าน 2 คน (66.7%) - ผู้นำองค์กรศาสนา 1 คน (33.3%)
รวม	45	100.0	

ปัจจัยเสี่ยงและปัญหาที่พบในวัยรุ่นกลุ่มเป้าหมาย

จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบปัจจัยเสี่ยงหลัก 5 ประการ ได้แก่

1. **ปัญหาครอบครัวและการขาดการดูแลจากผู้ปกครอง** วัยรุ่น 12 จาก 15 คน (ร้อยละ 80.0) มาจากครอบครัวแตกแยกหรือมีปัญหา ผู้ปกครองส่วนใหญ่ทำงานนอกพื้นที่ ทิ้งให้วัยรุ่นอยู่กับปู่ตายาย หรือญาติ ขาดการดูแลเอาใจใส่ ดังคำให้สัมภาษณ์ "พ่อแม่แยกกันอยู่นานแล้ว แม่ไปทำงานกรุงเทพฯ พ่ออยู่กับเมียใหม่ หนูอยู่กับยาย แต่ยายก็แก่แล้ว ไม่ค่อยได้คุยกับหนู" (วัยรุ่นหญิง อายุ 15 ปี)

2. **ความยากจนและปัญหาเศรษฐกิจ** ครอบครัวมีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 73.3) ส่งผลให้วัยรุ่นขาดโอกาสทางการศึกษา ไม่มีเงินซื้ออุปกรณ์การเรียน หรือเข้าร่วมกิจกรรม รู้สึกด้อยกว่าเพื่อน ครูรายงานว่า "นักเรียนหลายคนไม่มีเงินซื้อชุดกีฬา ไม่กล้าเข้าร่วมกิจกรรม บางคนเรียนไปทำงานไป ผลการเรียนตก" (ครูแนะแนว ประสภาราชการ 12 ปี)

3. **ผลการเรียนต่ำและการขาดแรงจูงใจในการเรียน** วัยรุ่น 11 คน (ร้อยละ 73.3) มีผลการเรียนเฉลี่ยต่ำกว่า 2.50 ขาดความมั่นใจในตนเอง มองไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา "เรียนไปก็ไม่รู้เรื่อง ครูสอนไว เพื่อนก็เก่งกว่า เลยไม่อยากเรียน อยากเลิกไปทำงาน" (วัยรุ่นชาย อายุ 16 ปี)

4. **การใช้สื่อดิจิทัลอย่างไม่เหมาะสมและการติดเกม** วัยรุ่นใช้เวลากับสื่อดิจิทัลเฉลี่ย 6-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยร้อยละ 86.7 ใช้เพื่อเล่นเกมออนไลน์และโซเชียลมีเดีย ส่งผลต่อการนอน สุขภาพ และการเรียน วัยรุ่น 4 คน (ร้อยละ 26.7) เคยถูกกลั่นแกล้งในโลกออนไลน์ และ 6 คน (ร้อยละ 40.0) เคยเข้าถึงเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น รูปภาพหรือวิดีโอรุนแรง

เนื้อหาทางเพศ "ลูกเล่นเกมจนตี 2-3 ทุ่ม ตอนเช้าตื่นไม่ทัน ไปโรงเรียนสาย บางทีไม่ไปเลย บอกก็ทักก็ไม่ฟัง" (ผู้ปกครอง มารดา อายุ 45 ปี)

5. การขาดระบบสนับสนุนทางสังคมในชุมชน ชุมชนมีบริการสุขภาพจิตจำกัด ไม่มีนักจิตวิทยาหรือจิตแพทย์ ประจำ กิจกรรมเยาวชนในชุมชนน้อย ขาดสถานที่ปลอดภัยสำหรับวัยรุ่น บุคลากรสาธารณสุขระบุว่า "เราไม่มีนักจิตวิทยาประจำ ถ้ามีปัญหาต้องส่งต่อไปโรงพยาบาลใหญ่ แต่ห่างไกล คนไม่ค่อยไป บางทีรอคิวนาน" (พยาบาลวิชาชีพ ประสบการณ์ 8 ปี)

ความต้องการด้านการสนับสนุนและการแทรกแซง

ผู้ให้ข้อมูลระบุความต้องการหลัก 4 ด้าน คือ

1. การพัฒนาทักษะการจัดการอารมณ์และความเครียด (ถูกกล่าวถึงโดย 39 คน ร้อยละ 86.7) วัยรุ่น ต้องการเรียนรู้การจัดการกับความโกรธ ความเศร้า ความเครียด "อยากรู้ว่าทำยังไงถึงจะไม่โกรธง่าย เวลาเครียดๆ ทำ ยังไงให้หายเครียด" (วัยรุ่นหญิง อายุ 14 ปี)

2. การเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัวและเพื่อน (ถูกกล่าวถึงโดย 35 คน ร้อยละ 77.8) ต้องการ เรียนรู้ทักษะการสื่อสาร การแสดงความรู้สึก การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ผู้ปกครองระบุว่า "อยากรู้ว่าจะคุยกับลูกวัยรุ่น ยังไง ให้เขาเปิดใจคุยกับเรา ไม่ใช่แค่ด่าตลอด" (ผู้ปกครอง บิดา อายุ 48 ปี)

3. การส่งเสริมการใช้สื่อดิจิทัลอย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์ (ถูกกล่าวถึงโดย 33 คน ร้อยละ 73.3) ต้องการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีอย่างมีสติ การจัดการเวลา การป้องกันอันตรายในโลกออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้ ครูแนะนำว่า "ควรมีโปรแกรมสอนให้เด็กใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ เช่น ทำคลิปสอน ทำโครงการงาน ไม่ใช่แค่เล่นเกม ดูคลิป" (ครูกิจกรรม ประสบการณ์ 6 ปี)

4. การสร้างระบบสนับสนุนในชุมชน (ถูกกล่าวถึงโดย 28 คน ร้อยละ 62.2) ต้องการให้มีที่ปรึกษา กิจกรรม เยาวชนในชุมชน และการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน ผู้นำชุมชนระบุว่า "ควรมีศูนย์เยาวชนที่เด็กสามารถมาทำ กิจกรรม มีพี่เลี้ยงคอยดูแล ไม่ใช่ปล่อยให้เด็กเที่ยวตามลำพัง" (กำนัน ประสบการณ์ 15 ปี)

ผู้ปกครองและครูเน้นย้ำความสำคัญของการมีส่วนร่วมในกระบวนการ โดย 11 คน (ร้อยละ 91.7) ของ ผู้ปกครองและ 9 คน (ร้อยละ 90.0) ของครูต้องการให้มีการอบรมเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแล สุขภาพจิตวัยรุ่น และการจัดการปัญหาพฤติกรรม "เราอยากเข้าใจลูกมากขึ้น อยากรู้ว่าพวกเขาคิดอะไร ทำไมถึงทำ แบบนั้น และเราจะช่วยเขาได้ยังไง" (ผู้ปกครอง มารดา อายุ 41 ปี)

ส่วนที่ 2 การบูรณาการผลการศึกษานำสู่การพัฒนาแบบเชิงบูรณาการ (ระยะที่ 2)

การพัฒนาแบบเชิงบูรณาการในระยะที่ 2 เป็นกระบวนการบูรณาการระหว่างข้อค้นพบจากการศึกษาเชิง คุณภาพในระยะที่ 1 ร่วมกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการทบทวนวรรณกรรม โดยมีรายละเอียดการเชื่อมโยงดังนี้

การบูรณาการข้อค้นพบสู่องค์ประกอบของรูปแบบ

ตารางที่ 2 การบูรณาการผลการศึกษาระยะที่ 1 และวรรณกรรมสู่การพัฒนาแบบ

องค์ประกอบ	ข้อค้นพบจากระยะที่ 1	หลักฐานจาวรรณกรรม	การบูรณาการ
S: Self-regulation	- ความต้องการทักษะการจัดการ อารมณ์และความเครียด (87%) - วัยรุ่นระบุปัญหาการควบคุม อารมณ์ - ผู้ปกครองเห็นพฤติกรรมโกรธง่าย	- Mind-body therapies มี ประสิทธิภาพในการเสริมสร้าง ภูมิคุ้มกัน [4] - การจัดการอารมณ์เป็นองค์ประกอบ หลักของภูมิคุ้มกัน [13]	พัฒนากิจกรรมฝึกทักษะ: - การรู้จักอารมณ์ - เทคนิคการหายใจ - Progressive muscle relaxation - การจัดการความโกรธ

องค์ประกอบ	ข้อค้นพบจากระยะที่ 1	หลักฐานจากวรรณกรรม	การบูรณาการ
M: Mindful technology use	- ใช้เวลากับสื่อดิจิทัล 6-8 ชม./วัน (73%) - ถูกกลั่นแกล้งออนไลน์ (27%) - เข้าถึงเนื้อหาไม่เหมาะสม (40%) - ความต้องการใช้เทคโนโลยีปลอดภัย (73%)	- พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลสัมพันธ์กับปัญหาสุขภาพจิต [7] - Digital resilience เน้นการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย [15]	- การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีสติ - Digital detox challenge - Cyber safety skills - การสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยี
A: Active coping	- ผลการเรียนรู้ต่ำ ขาดแรงจูงใจ (73%) - ไม่มั่นใจในตนเอง - หลีกเลียงปัญหาแทนการแก้ไข	- CBT-based interventions ลดอาการซึมเศร้า [9] - ทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มภูมิคุ้มกัน [11]	- ทักษะการแก้ปัญหา (STOP technique) - การคิดบวก - การตั้งเป้าหมาย
R: Relationship building	- ปัญหาครอบครัวแตกแยก (80%) - ขาดการสื่อสารกับผู้ปกครอง - ความต้องการความสัมพันธ์ที่ดี (78%)	- ความสัมพันธ์ที่ดีเป็นปัจจัยคุ้มครอง [4] - โปรแกรมที่เสริมสร้างความสัมพันธ์มีประสิทธิผล [11]	- การสื่อสารเชิงรุก - การแสดงความรู้สึก - การสร้างความสัมพันธ์ - กิจกรรมกลุ่ม
T: Together support	- ขาดระบบสนับสนุนในชุมชน - ต้องการระบบสนับสนุน (62%) - ผู้ปกครอง/ครูต้องการมีส่วนร่วม (>90%)	- Multi-level resilience framework เน้นระบบสนับสนุน [4] - การมีส่วนร่วมของชุมชนเพิ่มประสิทธิผล [11]	- สร้างเครือข่ายสนับสนุน - การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง - การวางแผนอนาคต

องค์ประกอบของรูปแบบเชิงบูรณาการ

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า "โปรแกรม SMART-Digital" ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ S (Self-regulation): การเสริมสร้างการควบคุมตนเองและการจัดการอารมณ์ M (Mindful technology use): การใช้เทคโนโลยีอย่างมีสติและสร้างสรรค์ A (Active coping): การพัฒนาทักษะการเผชิญปัญหาเชิงรุก R (Relationship building): การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการสื่อสาร และ T (Together support): การสร้างระบบสนับสนุนร่วมกัน โปรแกรมมีระยะเวลา 8 สัปดาห์ กิจกรรมสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 90 นาที รวม 16 ครั้ง

การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่านประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในด้านต่างๆ ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (n=7)

ด้านการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (SD)	ระดับ
1. ความเหมาะสมเชิงเนื้อหา	4.7 (0.3)	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ	4.5 (0.4)	เหมาะสมมาก
3. ความปลอดภัย	4.6 (0.4)	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความเหมาะสมกับบริบทไทย	4.8 (0.2)	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.7 (0.3)	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.6 (0.3)	เหมาะสมมากที่สุด

หมายเหตุ: มาตรฐานการประเมิน 1 = ไม่เหมาะสมเลย, 2 = เหมาะสมน้อย, 3 = เหมาะสมปานกลาง, 4 = เหมาะสมมาก,

5 = เหมาะสมมากที่สุด

ข้อเสนอแนะหลักจากผู้เชี่ยวชาญคือการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมท้องถิ่น เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน และการใช้เทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่ายในพื้นที่ รูปแบบได้รับการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้



รูปที่ 1 รูปแบบเชิงบูรณาการ SMART-Digital

ส่วนที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ (ระยะที่ 3)

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาระยะที่ 3 มีกลุ่มตัวอย่างรวม 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ในระหว่างการศึกษามีผู้ถอนตัว 3 คน (ร้อยละ 3.8) เนื่องจากย้ายที่อยู่ 2 คนและไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบ 1 คน ทำให้เหลือกลุ่มตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้จริง 77 คน ผลการเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแสดงในตารางที่ 4 พบว่าทั้งสองกลุ่มมีลักษณะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในทุกตัวแปร แสดงว่าการสุ่มเข้ากลุ่มมีความเหมาะสม

ตารางที่ 4 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ($n=77$)

ลักษณะข้อมูล	กลุ่มทดลอง ($n=39$)	กลุ่มควบคุม ($n=38$)	สถิติทดสอบ	p-value
อายุ (ปี)				
ค่าเฉลี่ย (SD)	15.4 (1.6)	15.2 (1.7)	$t = 0.512$	0.610
ช่วงอายุ	13-18	13-18		
เพศ n (%)				
ชาย	16 (41.0)	17 (44.7)	$\chi^2 = 0.107$	0.744
หญิง	23 (59.0)	21 (55.3)		
ระดับการศึกษา n (%)				
มัธยมต้น (ม.1-3)	22 (56.4)	20 (52.6)	$\chi^2 = 0.112$	0.738
มัธยมปลาย (ม.4-6)	17 (43.6)	18 (47.4)		
ฐานะเศรษฐกิจครอบครัว n (%)				

ลักษณะข้อมูล	กลุ่มทดลอง (n=39)	กลุ่มควบคุม (n=38)	สถิติทดสอบ	p-value
ต่ำ (< 10,000 บาท/เดือน)	31 (79.5)	29 (76.3)	$\chi^2 = 0.110$	0.740
ปานกลาง (10,000-20,000)	8 (20.5)	9 (23.7)		
สถานภาพครอบครัว n (%)				
บิดามารดาอยู่ด้วยกัน	8 (20.5)	9 (23.7)	$\chi^2 = 0.203$	0.903
แยกกันหย่าร้าง	18 (46.2)	17 (44.7)		
เสียชีวิต	13 (33.3)	12 (31.6)		
จำนวนปัจจัยเสี่ยง				
ค่าเฉลี่ย (SD)	2.8 (0.9)	2.7 (0.8)	t = 0.524	0.602
ช่วง	2-5	2-5		

การเปรียบเทียบคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตก่อนและหลังการทดลอง

ผลการประเมินภูมิคุ้มกันทางจิตวิเคราะห์ด้วย Two-way repeated measures ANOVA แสดงในตารางที่ 5 พบผลดังนี้

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตระหว่างกลุ่มและข้ามเวลา

ช่วงเวลา	กลุ่มทดลอง (n=39) ค่าเฉลี่ย (SD)	กลุ่มควบคุม (n=38) ค่าเฉลี่ย (SD)	Mean Difference	95% CI	p-value
ก่อนทดลอง (T1)	58.4 (8.2)	57.9 (7.8)	0.5	-2.8, 3.8	0.770
หลังทันที (T2)	72.8 (6.9) ^a	59.2 (8.1)	13.6	10.1, 17.1	<0.001***
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	70.5 (7.3) ^a	58.6 (7.9)	11.9	8.5, 15.3	<0.001***

ผลการวิเคราะห์ Two-way repeated measures ANOVA:

- Main effect ของกลุ่ม: $F(1,75) = 68.24$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.476$ (large effect)
- Main effect ของเวลา: $F(1.82,136.5)^b = 124.56$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.624$ (large effect)
- Interaction effect (กลุ่ม $\times$ เวลา): $F(1.82,136.5)^b = 89.45$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.544$ (large effect)

Post-hoc comparison (Bonferroni adjustment):

กลุ่มทดลอง:

- T1 vs T2: Mean Diff = 14.4, 95% CI [11.8, 17.0], $p < 0.001$ ***, $d = 1.92$
- T1 vs T3: Mean Diff = 12.1, 95% CI [9.5, 14.7], $p < 0.001$ ***, $d = 1.61$
- T2 vs T3: Mean Diff = 2.3, 95% CI [-0.2, 4.8], $p = 0.085$, $d = 0.33$

กลุ่มควบคุม:

- T1 vs T2: Mean Diff = 1.3, 95% CI [-1.2, 3.8], $p = 0.452$
- T1 vs T3: Mean Diff = 0.7, 95% CI [-1.8, 3.2], $p = 0.821$
- T2 vs T3: Mean Diff = -0.6, 95% CI [-3.1, 1.9], $p = 0.894$

^a แตกต่างจาก T1 ในกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$)

^b ปรับด้วย Greenhouse-Geisser correction เนื่องจาก Sphericity assumption violated (Mauchly's $W = 0.847$, $p = 0.023$)

*** $p < 0.001$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า (1) กลุ่มทดลองมีคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังการทดลองทันที (T2) และยังคงสูงกว่าก่อนทดลองในการติดตามผลที่ 4 สัปดาห์ (T3) แม้จะลดลงเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.085$) (2) กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงเวลา และ (3) interaction effect ที่มีนัยสำคัญ ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.544$) แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงข้ามเวลาแตกต่างกันระหว่างสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่เปลี่ยนแปลง

การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลก่อนและหลังการทดลอง

การประเมินพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลรอบกลุ่ม 3 มิติหลัก ผลการวิเคราะห์ด้วย Two-way repeated measures ANOVA แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างกลุ่มและข้ามเวลา

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=39) ค่าเฉลี่ย (SD)	กลุ่มควบคุม (n=38) ค่าเฉลี่ย (SD)	Interaction Effect F (p-value, η^2)
เวลาใช้สื่อดิจิทัล (ชั่วโมง/วัน)			$F(1.89, 141.75)^a = 42.68$ ($p < 0.001^{***}$, $\eta^2 = 0.363$)
ก่อนทดลอง (T1)	7.2 (1.8)	7.0 (1.6)	
หลังทันที (T2)	4.8 (1.2) ^b	7.1 (1.7)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	5.3 (1.4) ^b	7.2 (1.5)	
คะแนนคุณภาพการใช้ งาน			$F(1.85, 138.75)^a = 89.53$ ($p < 0.001^{***}$, $\eta^2 = 0.544$)
ก่อนทดลอง (T1)	42.6 (6.8)	43.1 (7.2)	
หลังทันที (T2)	58.4 (5.9) ^b	44.2 (6.8)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	56.7 (6.4) ^b	43.8 (7.1)	
คะแนนทักษะการใช้ งานปลอดภัย			$F(1.78, 133.5)^a = 78.95$ ($p < 0.001^{***}$, $\eta^2 = 0.513$)
ก่อนทดลอง (T1)	38.9 (7.1)	39.4 (6.9)	
หลังทันที (T2)	54.7 (6.2) ^b	40.1 (7.3)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	52.3 (6.8) ^b	39.7 (7.0)	

^a ปรับด้วย Greenhouse-Geisser correction

^b แตกต่างจาก T1 ในกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$)

*** $p < 0.001$

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นการปรับปรุงในทุกมิติสำหรับกลุ่มทดลอง โดยเฉพาะ (1) เวลาการใช้สื่อดิจิทัลลดลงจาก 7.2 เป็น 4.8 ชั่วโมงต่อวัน (ลดลง 33.3%) หลังการทดลองทันที และเพิ่มเป็น 5.3 ชั่วโมงในการติดตามผล ซึ่งยังคงต่ำกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญ (2) คะแนนคุณภาพการใช้งานเพิ่มขึ้นจาก 42.6 เป็น 58.4 คะแนน (เพิ่มขึ้น 37.1%) แสดงให้เห็นว่าวัยรุ่นใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และมีจุดมุ่งหมายมากขึ้น และ (3) คะแนนทักษะการใช้งานปลอดภัยเพิ่มขึ้นจาก 38.9 เป็น 54.7 คะแนน (เพิ่มขึ้น 40.6%) สะท้อนถึงความสามารถในการป้องกันตนเองจากอันตรายในโลกออนไลน์ที่ดีขึ้น ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญในทุกมิติ

การเปรียบเทียบระดับสุขภาพจิตก่อนและหลังการทดลอง

การประเมินสุขภาพจิตด้วย Mental Health Inventory-18 วิเคราะห์ด้วย Two-way repeated measures ANOVA ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบระดับสุขภาพจิตระหว่างกลุ่มและข้ามเวลา

องค์ประกอบ สุขภาพจิต	กลุ่มทดลอง (n=39) ค่าเฉลี่ย (SD)	กลุ่มควบคุม (n=38) ค่าเฉลี่ย (SD)	Interaction Effect F (p-value, η^2)
คะแนนรวม			F(1.76,132.0) ^a = 56.89 (p < 0.001***, η^2 = 0.432)
สุขภาพจิต			
ก่อนทดลอง (T1)	62.4 (9.1)	63.2 (8.7)	
หลังทันที (T2)	78.9 (7.3) ^b	64.1 (9.2)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	76.2 (8.0) ^b	63.8 (8.9)	
อาการวิตกกังวล			F(1.82,136.5) ^a = 38.72 (p < 0.001***, η^2 = 0.341)
ก่อนทดลอง (T1)	18.7 (4.2)	18.3 (3.9)	
หลังทันที (T2)	12.1 (3.1) ^b	17.9 (4.1)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	13.4 (3.6) ^b	18.2 (3.8)	
อาการซึมเศร้า			F(1.75,131.25) ^a = 52.68 (p < 0.001***, η^2 = 0.413)
ก่อนทดลอง (T1)	16.9 (3.8)	16.5 (4.1)	
หลังทันที (T2)	10.3 (2.9) ^b	16.2 (3.7)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	11.7 (3.2) ^b	16.4 (3.9)	
ความเป็นอยู่ที่ดี			F(1.88,141.0) ^a = 61.34 (p < 0.001***, η^2 = 0.450)
ก่อนทดลอง (T1)	26.8 (5.2)	28.4 (4.9)	
หลังทันที (T2)	56.5 (5.8) ^b	30.0 (5.1)	
หลัง 4 สัปดาห์ (T3)	51.1 (6.3) ^b	29.2 (5.3)	

^a ปรับด้วย Greenhouse-Geisser correction, ^b แตกต่างจาก T1 ในกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.001), *** p < 0.001

หมายเหตุ: สำหรับอาการวิตกกังวลและซึมเศร้า คะแนนต่ำหมายถึงอาการน้อย สำหรับความเป็นอยู่ที่ดี คะแนนสูงหมายถึงสุขภาพจิตดี

การประเมินสุขภาพจิตแสดงให้เห็นการปรับปรุงที่มีนัยสำคัญในกลุ่มทดลองทุกองค์ประกอบ โดย (1) คะแนนรวมสุขภาพจิตเพิ่มขึ้นจาก 62.4 เป็น 78.9 คะแนน (เพิ่มขึ้น 26.4%, d = 2.01) (2) อาการวิตกกังวลลดลงจาก 18.7 เป็น 12.1 คะแนน (ลดลง 35.3%, d = 1.85) (3) อาการซึมเศร้าลดลงจาก 16.9 เป็น 10.3 คะแนน (ลดลง 39.1%, d = 2.08) และ (4) ความเป็นอยู่ที่ดีเพิ่มขึ้นจาก 26.8 เป็น 56.5 คะแนน (เพิ่มขึ้น 110.8%, d = 5.30) ผลการติดตามแสดงให้เห็นความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลงในระยะ 4 สัปดาห์ โดยมีการลดลงเล็กน้อยแต่ยังคงดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญในทุกองค์ประกอบ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญ

ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะต่อรูปแบบ

กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อโปรแกรม SMART-Digital ในระดับสูง ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความพึงพอใจต่อโปรแกรม SMART-Digital (n=39)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (SD)	ระดับความพึงพอใจ
กิจกรรมตามองค์ประกอบ		
S: การเสริมสร้างการควบคุมตนเอง	4.6 (0.5)	สูงมาก
M: การใช้เทคโนโลยีอย่างมีสติ	4.2 (0.7)	สูง
A: การพัฒนาทักษะการเผชิญปัญหา	4.1 (0.6)	สูง
R: การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี	4.4 (0.6)	สูงมาก
T: การสร้างระบบสนับสนุน	4.4 (0.5)	สูงมาก
ด้านการจัดกิจกรรม		
ความเหมาะสมของเวลา	4.0 (0.8)	สูง
ความเหมาะสมของสถานที่	4.2 (0.6)	สูง
ความเหมาะสมของวิทยากร	4.5 (0.5)	สูงมาก
สื่อและอุปกรณ์	4.3 (0.6)	สูงมาก
ประโยชน์ที่ได้รับ		
เพิ่มความมั่นใจในตนเอง	4.3 (0.6)	สูงมาก
ปรับปรุงการใช้เทคโนโลยี	4.1 (0.7)	สูง
ความสัมพันธ์ที่ดีขึ้น	4.2 (0.6)	สูง
สามารถจัดการอารมณ์ได้ดีขึ้น	4.5 (0.5)	สูงมาก
แก้ปัญหาได้ดีขึ้น	4.0 (0.7)	สูง
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.3 (0.4)	สูงมาก

หมายเหตุ: มาตรฐานการประเมิน 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

ข้อเสนอแนะหลักจากผู้เข้าร่วมรวม 5 ประเด็น (1) ขยายระยะเวลาโปรแกรม: 28 คน (ร้อยละ 71.8) เสนอให้ขยายเป็น 10-12 สัปดาห์ เพื่อมีเวลาฝึกปฏิบัติมากขึ้น "อยากให้มีความนานกว่านี้ เพราะรู้สึกว่ายังต้องฝึกอีก" (วัยรุ่นหญิง อายุ 15 ปี) (2) เพิ่มกิจกรรมสำหรับผู้ปกครอง: 25 คน (ร้อยละ 64.1) ต้องการให้มีกิจกรรมร่วมกับผู้ปกครองมากขึ้น เพื่อให้ผู้ปกครองเข้าใจและสนับสนุน (3) พัฒนาแอปพลิเคชัน: 31 คน (ร้อยละ 79.5) เสนอให้มีแอปพลิเคชันสำหรับติดตามความก้าวหน้าส่วนบุคคล บันทึกอารมณ์ และเตือนการฝึกปฏิบัติ (4) เพิ่มกิจกรรมนอกสถานที่: 20 คน (ร้อยละ 51.3) ต้องการกิจกรรมกลางแจ้ง ทัศนศึกษา เพื่อเพิ่มความสุขสนาน และ (5) จัดกลุ่มตามวัย: 15 คน (ร้อยละ 38.5) เสนอให้แยกกลุ่มมัธยมต้นและมัธยมปลาย เพื่อให้เนื้อหาเหมาะสมกับวัยมากขึ้น

วิจารณ์

ประสิทธิผลของรูปแบบเชิงบูรณาการที่พัฒนาขึ้น

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โปรแกรม SMART-Digital มีประสิทธิผลในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทางจิตสำหรับวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญ การเพิ่มขึ้นของคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิตจาก 58.4 เป็น 72.8 คะแนน ($p < 0.001$, $d = 1.92$) สอดคล้องกับทฤษฎีภูมิคุ้มกันแบบหลายระดับ (Multi-level Resilience Framework) ของ Ungar (2013) ที่เห็นว่าภูมิคุ้มกันเกิดจากการพัฒนาทักษะหลายมิติพร้อมกัน โปรแกรม SMART-Digital ครอบคลุมทั้งระดับบุคคล (S: Self-regulation และ A: Active coping) ระดับความสัมพันธ์ (R: Relationship building) และระดับสิ่งแวดล้อม (M: Mindful technology use และ T: Together support) ซึ่งส่งเสริมภูมิคุ้มกันได้อย่างครอบคลุมและยั่งยืน

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาระหว่างประเทศของ Llistosella และคณะ (2024) [11] ที่พบว่า โปรแกรมโรงเรียนแบบหลายองค์ประกอบสามารถเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี effect size = 0.68 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของเรา ($\eta^2 = 0.476$, large effect) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของเรามีขนาดอิทธิพลสูงกว่าเล็กน้อย ซึ่งอาจเนื่องมาจากสามปัจจัยหลัก ได้แก่ (1) การบูรณาการองค์ประกอบเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ากับการแทรกแซงแบบดั้งเดิม ซึ่งเหมาะสมกับบริบทวัยรุ่นยุคปัจจุบันที่มีการใช้เทคโนโลยีสูง (2) การพัฒนารูปแบบ จากข้อมูลเชิงคุณภาพในบริบทไทยโดยตรง ทำให้มีความเหมาะสมทางวัฒนธรรมและตอบสนองความต้องการที่แท้จริง ของกลุ่มเป้าหมาย และ (3) การมุ่งเน้นวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงเฉพาะที่มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัย ซึ่งอาจมีพื้นที่สำหรับการ พัฒนามากกว่าวัยรุ่นทั่วไป นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ Mei และคณะ (2024) [4] ที่พบว่า mind-body therapies แบบผสมผสานหลายเทคนิค เช่น การฝึกสมาธิ การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และการจัดการความเครียด มี ประสิทธิภาพในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในวัยรุ่นสูงกว่าการแทรกแซงแบบเดี่ยว

ในบริบทของประเทศไทย ผลการศึกษานับสนับสนุนการศึกษาของ Hosiri และคณะ (2024) [8] ที่พบว่าการ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันสามารถลดปัญหาพฤติกรรมในวัยรุ่นภาคใต้ของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาของ เราขยายผลไปยังวัยรุ่นในภาคเหนือและเพิ่มองค์ประกอบดิจิทัลเข้ามา ซึ่งเป็นความท้าทายใหม่ที่วัยรุ่นไทยในยุค ปัจจุบันเผชิญ นอกจากนี้ การใช้เครื่องมือวัดที่ผ่านการตรวจสอบในประชากรไทย โดยเฉพาะ Thai Brief Resilient Coping Scale ที่ Nochaiwong และคณะ (2022) [13] พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแล้ว ช่วยให้ผลการศึกษา มีความ ตรงและเชื่อถือได้สำหรับบริบทไทย ซึ่งต่างจากการศึกษาในอดีตที่ใช้เครื่องมือจากต่างประเทศโดยไม่ผ่านการปรับแต่ง หรือตรวจสอบในบริบทไทย

การปรับปรุงพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล

การปรับปรุงพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลของกลุ่มทดลอง โดยเฉพาะการลดเวลาการใช้งานจาก 7.2 เป็น 4.8 ชั่วโมงต่อวัน (ลดลง 33.3%, $d = 1.67$) สะท้อนถึงความสำเร็จของการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างมีสติ (Mindful technology use) ซึ่งเป็นองค์ประกอบ M ของโปรแกรม ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดภูมิคุ้มกันดิจิทัล (Digital Resilience) ของ Sun และคณะ (2022) [15] ที่เน้นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย โดย ไม่ใช้การหลีกเลี่ยงเทคโนโลยีทั้งหมด แต่เป็นการพัฒนาความสามารถในการควบคุมและใช้อย่างมีจุดมุ่งหมาย การที่ วัยรุ่นในกลุ่มทดลองสามารถลดเวลาการใช้งานได้แสดงให้เห็นว่าพวกเขาได้พัฒนาทักษะการจัดการตนเอง (self-regulation) และมีความตระหนักรู้ (awareness) เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองมากขึ้น

การศึกษาในบริบทของประเทศไทยโดย Danpho และคณะ (2025) [7] พบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สื่อดิจิทัล ไม่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพจิตในวัยรุ่นกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า ผลการศึกษา ของเรานับสนับสนุนการค้นพบนี้และแสดงให้เห็นว่าการแทรกแซงที่มุ่งเป้าสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล และปรับปรุงสุขภาพจิตได้พร้อมกัน นอกจากการลดเวลาการใช้งานแล้ว การเพิ่มขึ้นของคะแนนคุณภาพการใช้งาน (จาก 42.6 เป็น 58.4 คะแนน เพิ่มขึ้น 37.1%) และคะแนนทักษะการใช้งานปลอดภัย (จาก 38.9 เป็น 54.7 คะแนน เพิ่มขึ้น 40.6%) แสดงให้เห็นว่าวัยรุ่นไม่เพียงแต่ใช้เทคโนโลยีน้อยลง แต่ใช้อย่างมีคุณภาพและปลอดภัยมากขึ้น โดยเฉพาะการ ใช้เพื่อการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ และการสื่อสารที่สร้างสรรค์ แทนที่จะเป็นเพียงการบริโภคเนื้อหาแบบพาสซีฟหรือการ เล่นเกมเป็นเวลานาน

การปรับปรุงสุขภาพจิต

การปรับปรุงสุขภาพจิตของกลุ่มทดลอง โดยเฉพาะการลดลงของอาการวิตกกังวล (จาก 18.7 เป็น 12.1 คะแนน ลดลง 35.3%, $d = 1.85$) และอาการซึมเศร้า (จาก 16.9 เป็น 10.3 คะแนน ลดลง 39.1%, $d = 2.08$) สอดคล้อง กับทฤษฎีการบำบัดเชิงพฤติกรรมและการรู้คิด (Cognitive Behavioral Theory) ของ Beck (1976) ที่เน้นความสัมพันธ์ ระหว่างความคิด อารมณ์ และพฤติกรรม โปรแกรม SMART-Digital บูรณาการเทคนิค CBT เข้าในองค์ประกอบต่างๆ เช่น การระบุและปรับเปลี่ยนความคิดอัตโนมัติเชิงลบ (automatic negative thoughts) ในส่วน A: Active coping การ

ฝึกทักษะการจัดการอารมณ์ในส่วน S: Self-regulation และการสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกในส่วน R: Relationship building ซึ่งทำงานร่วมกันเพื่อปรับปรุงสุขภาพจิตอย่างครอบคลุม

ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาระหว่างประเทศของ Kulikov และคณะ (2023) [9] ที่พบว่าการแทรกแซงทางดิจิทัลที่อิงตาม CBT สามารถลดอาการซึมเศร้าและความวิตกกังวลในวัยรุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Kulikov เป็น mobile app-based intervention ที่วัยรุ่นใช้คนเดียว ในขณะที่โปรแกรม SMART-Digital เป็นการแทรกแซงแบบกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งอาจให้ประโยชน์เพิ่มเติมด้านการสนับสนุนทางสังคม (social support) และการเรียนรู้จากเพื่อน (peer learning) นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ Monaghan และคณะ (2024) [5] ที่พบว่าโปรแกรมการจัดการความเครียดที่อิงตามภูมิคุ้มกัน (resilience-based stress management) สามารถลดความวิตกกังวลและปรับปรุงความเป็นอยู่ที่ดีในวัยรุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญ การเพิ่มขึ้นของคะแนนความเป็นอยู่ที่ดี (well-being) จาก 26.8 เป็น 56.5 คะแนน (เพิ่มขึ้น 110.8%, $d = 5.30$) ในการศึกษาของเราแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมไม่เพียงแต่ลดอาการทางจิตเวชเชิงลบ แต่ยังส่งเสริมสุขภาพจิตเชิงบวก (positive mental health) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของภูมิคุ้มกันทางจิต

ความยั่งยืนของผลการแทรกแซง

การติดตามผลหลังการทดลอง 4 สัปดาห์แสดงให้เห็นว่าผลการแทรกแซงมีความยั่งยืนในระยะสั้น แม้ว่าจะมีการลดลงเล็กน้อยของคะแนนภูมิคุ้มกันทางจิต (จาก 72.8 เป็น 70.5 คะแนน) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.085$) และยังคงสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$, $d = 1.61$) การลดลงเล็กน้อยนี้เป็นเรื่องปกติและสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ (learning curve) ที่ทักษะที่เพิ่งฝึกใหม่จะมีการลดลงเล็กน้อยเมื่อไม่มีการฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การที่คะแนนยังคงสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่าวัยรุ่นสามารถรักษาทักษะหลักที่ได้เรียนรู้ไว้ได้

ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Monaghan และคณะ (2024) [5] ที่พบว่าโปรแกรมการจัดการความเครียดที่อิงตามภูมิคุ้มกันมีผลต่อเนื่องหลังการทดลอง โดยผู้เข้าร่วมสามารถรักษาระดับภูมิคุ้มกันทางจิตที่เพิ่มขึ้นได้อย่างน้อย 8 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม การติดตามในระยะยาวยังจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากการติดตามผล 4 สัปดาห์ในการศึกษาของเราอาจไม่เพียงพอต่อการประเมินความยั่งยืนในระยะยาว (6-12 เดือน) ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำคัญของการศึกษานี้ การศึกษาในอนาคตควรมีการติดตามผลระยะยาว เช่น 6 เดือน และ 12 เดือน เพื่อประเมินว่าทักษะที่ได้เรียนรู้สามารถคงอยู่และถูกนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างไร และควรมีการเสริมกิจกรรม booster sessions เพื่อรีเฟรชทักษะและรักษาความยั่งยืนของผลการแทรกแซง

การเปรียบเทียบกับผลการแทรกแซงในบริบทอื่น

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการแทรกแซงทางดิจิทัลในประเทศพัฒนาแล้ว การศึกษาของ Boucher และคณะ (2024) [1] พบว่าการแทรกแซงสุขภาพจิตทางดิจิทัลสามารถลดความเครียดและความรู้สึกเหงาในวัยรุ่นได้ และ Peake และคณะ (2024) [2] แสดงให้เห็นประสิทธิผลเบื้องต้นของการแทรกแซงดิจิทัลสำหรับภาวะซึมเศร้า อย่างไรก็ตาม การศึกษาเหล่านี้มุ่งเน้นการแทรกแซงเพียงมิติเดียวผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ ไม่มีการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้ากัน (face-to-face) ในขณะที่โปรแกรม SMART-Digital ใช้แนวทางเชิงบูรณาการที่ผสมผสานการเสริมสร้างทักษะส่วนบุคคลผ่านกิจกรรมกลุ่ม การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างระบบสนับสนุนทางสังคม ซึ่งอาจเหมาะสมกับบริบทไทยที่วัฒนธรรมเน้นความสัมพันธ์และการทำกิจกรรมร่วมกัน

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแทรกแซงในประเทศกำลังพัฒนา เช่น การทบทวนของ Wani และคณะ (2024) [10] ชี้ให้เห็นว่าการแทรกแซงสุขภาพจิตทางดิจิทัลในประเทศกำลังพัฒนายังมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงเทคโนโลยี ความเหมาะสมทางวัฒนธรรม และการยอมรับจากชุมชน การศึกษาของเราแสดงให้เห็นว่าการปรับแนวทางให้เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น โดยการศึกษาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลายกลุ่มในระยะที่ 1 และการใช้เทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่ายในพื้นที่ (เช่น สมาร์ทโฟน Wi-Fi ในโรงเรียน) สามารถเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ การมีส่วนร่วม

ร่วมของผู้ปกครอง ครู และชุมชนในกระบวนการพัฒนาและดำเนินโปรแกรมช่วยเพิ่มการยอมรับและความเป็นเจ้าของ (ownership) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการแทรกแซงในชุมชนห่างไกล

ความสำคัญเชิงทฤษฎีและนัยสำคัญทางคลินิก

ผลการศึกษานับสนับสนุนทฤษฎีการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันแบบหลายระดับ (Multi-level Resilience Framework) โดยแสดงให้เห็นว่าการแทรกแซงที่มุ่งเน้นทั้งระดับบุคคล (การจัดการอารมณ์ ทักษะการเผชิญปัญหา) ระดับความสัมพันธ์ (การสื่อสาร การสร้างเครือข่าย) และระดับสิ่งแวดล้อม (การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย การสนับสนุนจากชุมชน) มีประสิทธิผลมากกว่าการแทรกแซงเพียงระดับเดียว การบูรณาการทั้งสามระดับนี้สร้าง synergistic effect ที่ทำให้ผลลัพธ์รวมมากกว่าผลรวมของแต่ละส่วน ตัวอย่างเช่น วัยรุ่นที่เรียนรู้ทักษะการจัดการอารมณ์ (ระดับบุคคล) จะสามารถนำไปใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีขึ้น (ระดับความสัมพันธ์) ซึ่งนำไปสู่การได้รับการสนับสนุนทางสังคมมากขึ้น (ระดับสิ่งแวดล้อม) และวนกลับมาเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง (ระดับบุคคล) อีกครั้ง

การใช้เครื่องมือวัดที่ผ่านการตรวจสอบในประเทศไทย โดยเฉพาะ Thai Brief Resilient Coping Scale ที่ Nochaiwong และคณะ (2022) [13] พัฒนาขึ้น ช่วยให้ผลการศึกษามีความตรงและเชื่อถือได้สำหรับบริบทไทย ซึ่งต่างจากการศึกษาในอดีตที่ใช้เครื่องมือจากต่างประเทศโดยไม่ผ่านการปรับแต่งหรือตรวจสอบคุณภาพในบริบทไทย การที่เครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha) สูง (0.85-0.88) แสดงให้เห็นว่าการวัดมีความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ที่ดี และสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ การใช้ Two-way repeated measures ANOVA ในการวิเคราะห์ข้อมูลช่วยให้สามารถตรวจสอบทั้ง main effects และ interaction effects ได้อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะ interaction effect ที่มีนัยสำคัญ ($\eta^2 = 0.544$, large effect) แสดงให้เห็นชัดเจนว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงข้ามเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นหลักฐานที่แข็งแกร่งของประสิทธิผลการแทรกแซง

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ประการแรกคือ การใช้การออกแบบแบบกึ่งทดลองโดยไม่มีการปิดบังการรักษา (single-blind) ซึ่งอาจส่งผลต่อความลำเอียงในการรายงานผลของผู้เข้าร่วม แม้ว่าผู้ช่วยวิจัยที่เก็บข้อมูลจะไม่ทราบว่าคุณเข้ารวมอยู่กลุ่มใด แต่ผู้เข้าร่วมเองทราบว่าตนอยู่กลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจส่งผลต่อการตอบแบบสอบถาม (response bias) การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาการใช้กลุ่มควบคุมที่ได้รับการแทรกแซงทางเลือก (active control group) เช่น กิจกรรมนันทนาการทั่วไป เพื่อลดความลำเอียงนี้และแยกประสิทธิผลเฉพาะของโปรแกรมออกจาก placebo effect หรือ Hawthorne effect

ประการที่สอง ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็ก ($n=77$) อาจจำกัดการนำผลไปใช้ในวงกว้าง (generalizability) แม้ว่าการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจะอิงตามหลักสถิติและมี statistical power เพียงพอ (0.80) แต่การศึกษานี้ขนาดใหญ่ในหลายพื้นที่ที่มีบริบทแตกต่างกัน (multi-site study) จะช่วยเพิ่มความมั่นใจในผลการศึกษาและความสามารถในการนำไปใช้ได้จริง (external validity) นอกจากนี้ การมีผู้ถอนตัว 3 คน (ร้อยละ 3.8) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำและไม่น่าจะส่งผลต่อความตรงของผลการศึกษามากนัก แต่การวิเคราะห์ intention-to-treat analysis อาจให้ผลที่แตกต่างจาก per-protocol analysis ที่ใช้ในการศึกษานี้

ประการที่สาม การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่เฉพาะที่มีลักษณะเป็นชุมชนเกษตรกรรมในภาคเหนือตอนบน การนำผลไปใช้ในบริบทเมืองหรือพื้นที่ที่มีลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจแตกต่างกัน เช่น เขตเมืองใหญ่ที่มีการแข่งขันสูง หรือชุมชนชายแดนที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม อาจต้องมีการปรับแต่งโปรแกรม นอกจากนี้ การเข้าถึงเทคโนโลยีและทักษะการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่อาจส่งผลต่อประสิทธิผลของโปรแกรม โดยเฉพาะองค์ประกอบ M: Mindful technology use ที่ต้องการอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ สถานศึกษาควรบูรณาการโปรแกรม SMART-Digital เข้ากับหลักสูตร กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือการเรียนรู้ชีวิต โดยจัดอบรมครูและบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญในการดำเนินโปรแกรม พร้อมทั้งสร้างระบบติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถเข้าถึงวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยงได้อย่างครอบคลุมและยั่งยืน โดยเฉพาะ (1) พยาบาลอนามัยโรงเรียนสามารถนำโปรแกรมไปใช้ในการคัดกรองและดูแลเชิงรุกวัยรุ่นกลุ่มเสี่ยง ร่วมมือกับครูแนะแนวในการติดตามผล (2) พยาบาลชุมชนสามารถนำไปใช้ในการเยี่ยมบ้าน Home health care และ จัดกิจกรรมในชุมชนเพื่อส่งเสริมสุขภาพจิต (3) พยาบาลจิตเวชสามารถใช้โปรแกรมเป็นการแทรกแซงเสริมในคลินิก หรือโรงพยาบาล และ (4) จิตแพทย์และนักจิตวิทยาสามารถประยุกต์ในการบำบัดกลุ่มและพัฒนาเป็นคู่มือสำหรับผู้ปกครอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพัฒนาแอปพลิเคชันหรือแพลตฟอร์มออนไลน์ที่สนับสนุนการดำเนินโปรแกรมและการติดตามผลส่วนบุคคล รวมถึงการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่าง ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น แอปพลิเคชันควรมีฟีเจอร์หลัก เช่น (1) บันทึกอารมณ์รายวัน (mood tracking) (2) เตือนการฝึกปฏิบัติ (practice reminders) (3) เนื้อหาการเรียนรู้ตามองค์ประกอบของโปรแกรม (4) ชุมชนออนไลน์สำหรับการสนับสนุนซึ่งกันและกัน และ (5) แดชบอร์ดสำหรับครูและผู้ปกครองเพื่อติดตามความก้าวหน้า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต การวิจัยในอนาคตควรมุ่งเน้นหลายประเด็น ได้แก่ (1) การติดตาม ผลระยะยาว (1-2 ปี) เพื่อประเมินความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลงและปัจจัยที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรค (2) การทดสอบ ประสิทธิภาพในบริบทที่หลากหลาย เช่น เขตเมือง ชายแดน และกลุ่มชาติพันธุ์ที่แตกต่างกัน เพื่อตรวจสอบความสามารถ ในการนำไปใช้ได้จริง (3) การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (cost-effectiveness analysis) ของการลงทุนใน โปรแกรมป้องกัน เทียบกับค่าใช้จ่ายในการรักษาปัญหาสุขภาพจิต (4) การพัฒนาและทดสอบโปรแกรมในรูปแบบ ออนไลน์ (online/hybrid format) เพื่อเพิ่มการเข้าถึงในพื้นที่ห่างไกล (5) การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการแทรกแซง แบบกลุ่มและแบบรายบุคคล และ (6) การศึกษาปัจจัยคานกลาง (mediators) และปัจจัยปรับ (moderators) ของ ประสิทธิภาพการแทรกแซง เพื่อเข้าใจกลไกการเปลี่ยนแปลงและระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับประโยชน์มากที่สุด การ วิจัยเหล่านี้จะสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แข็งแกร่งสำหรับการกำหนดนโยบายสาธารณสุขด้านสุขภาพจิตเด็กและ เยาวชนในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่มีทรัพยากรจำกัด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณวัยรุ่น ผู้ปกครอง ครู บุคลากรสาธารณสุข และผู้นำชุมชนในพื้นที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ ทุกท่านที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือใน การให้ข้อมูลและเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ตลอดระยะเวลาการวิจัย ความร่วมมือและความไว้วางใจของท่านทำให้การวิจัย ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Boucher EM, Ward HE, Henry RD, Miles CJ, Stoeckl SE. Effects of a digital mental health intervention on perceived stress, rumination, and loneliness in adolescents: randomized controlled trial. J Med Internet Res. 2024;26:e54282. doi: 10.2196/54282.
- [2] Peake E, Phillips R, Goldin J, Craske MG. Preliminary efficacy of a digital intervention for adolescent depression: randomized clinical trial. J Med Internet Res. 2024;26:e48467. doi: 10.2196/48467.

- [3] Chen Q, Lo CKM, Yip PSF, Chan KL. Global prevalence of cyberbullying in adolescents and its association with mental health: systematic review and meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2023;32:1107-23. doi: 10.1007/s00787-022-02128-x.
- [4] Mei Z, Jiang W, Zhang Y, Luo S, Luo S. Mind-body therapies for resilience in adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *Gen Hosp Psychiatry*. 2024;91:43-51. doi: 10.1016/j.genhosppsych.2024.08.014.
- [5] Monaghan M, Sanders M, Patel N, Kingsley C, Arslanian S, Cogen FR, et al. Resilience-based stress management for adolescents with type 1 diabetes: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2024;7(6):e2428287. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.28287.
- [6] Walsh C, McMahon EM, Herring MP. The effects of school-based suicide prevention programs on suicidal ideation and behaviors in adolescents: systematic review and meta-analysis. *J Child Psychol Psychiatry*. 2022;63(11):1197-207. doi: 10.1111/jcpp.13598.
- [7] Danpho K, Umesh P, Jones S, Chaisrichaen R, Watts P. Digital behavior and mental health among Thai adolescents in Bangkok: cross-sectional study. *BMJ Paediatr Open*. 2025;9(1):e003238. doi: 10.1136/bmjpo-2024-003238.
- [8] Hosiri T, Rattarittamrong R, Charoensook R, Tovar A, Sirilert P. Adverse childhood experiences, behavior problems, and resilience among adolescents in Southern Thailand. *Siriraj Med J*. 2024;76(5):282-92. doi: 10.33192/smj.v76i5.267232.
- [9] Kulikov VN, Crosthwaite PC, Hall SA, Flannery JE, Strauss GS, Vierra EM, et al. A CBT-based mobile intervention as an adjunct treatment for adolescents with symptoms of depression: a virtual randomized controlled feasibility trial. *Front Digit Health*. 2023;5:1062471. doi: 10.3389/fdgth.2023.1062471.
- [10] Wani C, Purnawarman W, Ibrahim F, Iyamu I, Bah S. Digital mental health interventions for adolescents in low- and middle-income countries: systematic review. *J Med Internet Res*. 2024;26:e51376. doi: 10.2196/51376.
- [11] Llistosella M, Ramos-Sánchez N, Conte-Berruga B, et al. A school-based multicomponent program to strengthen resilience in at-risk adolescents: randomized controlled trial. *Front Psychol*. 2024;15:1478424. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1478424.
- [12] Schäfer SK, Kellermann L, Abdelaziz A, Schneider R, Zernikow B, Görlitz R, et al. Digital interventions to promote psychological resilience: scoping review. *NPJ Digit Med*. 2024;7:17. doi: 10.1038/s41746-024-01017-8.
- [13] Nochaiwong S, Ruengorn C, Awiphan R, et al. Transcultural adaptation and psychometric validation of the Thai Brief Resilient Coping Scale (BRCS) among general population and college students. *Sci Rep*. 2022;12:21611. doi: 10.1038/s41598-022-26063-8.
- [14] OECD. OECD digital education outlook 2021: pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots. Paris: OECD Publishing; 2021. doi: 10.1787/589b283f-en.
- [15] Sun H, Yuan C, Qian Q, He S, Luo Q. Digital resilience among individuals in school education settings: a concept analysis based on a scoping review. *Front Psychiatry*. 2022;13:858515. doi: 10.3389/fpsyg.2022.858515.

บทความวิจัย (Research Article)**การศึกษาภูมิปัญญาการแพทย์พื้นบ้านด้านการดูแลมารดาหลังคลอดของโต๊ะบีแด
ในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา**พีชยา ปฐมพรหม^{1,2}, โซเฟีย บินบอส³, ฮาซีลา หะยิบือราเฮง⁴, อรทัย เนียมสุวรรณ¹ และ ภัทรศศิริ เหล่าจีนวงศ์^{1*}**A study of folk medical knowledge in postpartum care practiced by to Bidae in
Chana District, Songkhla Province**Peechaya Pathompromma^{1,2}, Sofeeya Binboso³, Haseela Hayeebueraheng⁴, Oratai Neamsuvan¹
and Phatsasi Laojeenwong^{1*}¹ Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand² Thachamoung Subdistrict Administrative Organization, Songkhla 90180, Thailand³ Phawong Subdistrict Health Promoting Hospital, Songkhla 90100, Thailand⁴ Khu Subdistrict Health Promoting Hospital, Songkhla 90130, Thailand

* Correspondence author, E-mail: phatsasi.l@psu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):59-75.*Received: 22 September 2025; Revised: 13 January 2026; Accepted: 4 March 2026***บทคัดย่อ**

การดูแลมารดาหลังคลอดตามแนวทางการแพทย์พื้นบ้านมีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพสตรีและทารกในชนบทของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคใต้ซึ่งมีความเด่นชัดในวัฒนธรรมมุสลิม การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภูมิหลังและกระบวนการดูแลมารดาหลังคลอดของโต๊ะบีแด ในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 5 ท่าน ใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และสัมภาษณ์แบบเจาะลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกเป็นหมวดหมู่และการพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า โต๊ะบีแดเป็นเพศหญิง มีอายุ 60 ปีขึ้นไป สืบทอดความรู้มาจากการนิมิตเห็นครุหม่อ กระบวนการดูแลหลักประกอบด้วย หัตถการ ยาสมุนไพร และการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตน หัตถการที่เป็นเอกลักษณ์สำคัญ คือ (1) การกดสะกิดหรือดึ่งบริเวณกล้ามเนื้อหน้าอกเพื่อกระตุ้นน้ำนม (2) การฝังกุนเพื่อให้นมลูกเข้าอู่ และ (3) การทักก้อนเส้าหรือหินร้อนเพื่อขับน้ำคาวปลา สามารถรวบรวมยาสมุนไพรได้ 13 ตำรับ ประกอบด้วยตัวยาสมุนไพร 33 ชนิด โดยกล้วยน้ำมีการใช้ซ้ำมากที่สุด (4 ตำรับ) และสมุนไพรหลายชนิดพบการใช้สำหรับมารดาหลังคลอดเป็นครั้งแรก การศึกษาครั้งนี้เป็นการรวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้การดูแลมารดาหลังคลอดของโต๊ะบีแดที่ครอบคลุมทุกขั้นตอนในการดูแลสุขภาพ ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นศักยภาพของหัตถการและตำรับยาสมุนไพรบางรายการในการนำไปพัฒนาเป็นแนวทางการบริการการแพทย์แผนไทยสำหรับมารดาหลังคลอด และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงคลินิกและการพัฒนาระบบบริการสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ: ผดุงครรภ์พื้นบ้านมุสลิม, โต๊ะบีแด, การดูแลมารดาหลังคลอด, ภูมิปัญญา¹ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย² องค์การบริหารส่วนตำบลท่าชะมวง จังหวัดสงขลา 90180 ประเทศไทย³ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลพะวง จังหวัดสงขลา 90100 ประเทศไทย⁴ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลลู จังหวัดสงขลา 90130 ประเทศไทย

Abstract

Postpartum care based on folk medical practices plays a significant role in promoting the health of women and infants in rural areas of Thailand, particularly in the southern region, where Muslim cultural traditions are especially prominent. This qualitative study aimed to investigate the background and postpartum care practices of *To Bidae* in Chana District, Songkhla Province. Five participants were purposively selected. Data collection was conducted through non-participatory observation and in-depth interviews. The data were analyzed by thematic categorization and descriptive methods. The results showed that *To Bidae* were elderly women aged over 60 years who acquired their knowledge through spiritual visions of their teacher-healers. Their postpartum care practices comprised manual techniques, herbal medicines, and counseling on self-care. The major manual techniques included (1) pressing, stroking, or pulling the chest muscles to stimulate breast milk flow, (2) abdominal “gung” pressing to assist uterine involution and (3) hot stone compression to facilitate the expulsion of lochia. A total of 13 herbal formulations were documented, utilizing 33 medicinal plants, with *Kluai Nam* (*Musa* sp.) being the most frequently used (appearing in 4 formulations). Several of the medicinal plants were reported for the first time in relation to postpartum care. This study systematically compiled and organized the body of knowledge on postpartum care practiced by *To Bidae*, comprehensively covering all stages of maternal health care, an area that has not previously been documented. The findings highlight the potential of certain traditional procedures and herbal formulations to be further developed into Thai Traditional Medicine service guidelines for postpartum women. In addition, this study establishes a foundational database that can support future clinical research and the development of health service systems.

Keywords: Muslim folk midwife, *To Bidae*, Postpartum maternal care, Traditional knowledge

บทนำ

การดูแลมารดาหลังคลอดตามแนวทางการแพทย์พื้นบ้านมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพและวิถีชีวิตของสตรีในเขตชนบทไทย ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่มหมอพื้นบ้าน 4 ภาคของไทยที่มีบทบาทดูแลมารดาหลังคลอดตามลักษณะการรักษาได้ 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) กลุ่มที่เน้นการจ่ายยาสมุนไพรเพิ่มน้ำนม (2) กลุ่มที่เน้นการรักษาอาการและโรคหลังคลอด และ (3) กลุ่มที่เน้นตำรับยาและกิจกรรมในการอยู่ไฟ [1] ซึ่งภูมิปัญญาเหล่านี้มีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับหลักการผดุงครรภ์ไทยและการแพทย์แผนไทยที่มองว่ามารดาหลังคลอดมักสูญเสียธาตุไฟ ทำให้ร่างกายเสียสมดุล การอยู่ไฟ จึงเป็นหัวใจสำคัญในการเติมธาตุไฟเพื่อฟื้นฟูพลังงานและช่วยให้มดลูกเข้าอู่ [2-3]

ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขได้สนับสนุนการนำหัตถการฟื้นฟูสมรรถภาพมารดาหลังคลอดตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยมาให้บริการในสถานพยาบาลปฐมภูมิผ่านสิทธิประโยชน์หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า [4] โดยจากสถิติปี 2565-2567 พบร้อยละอัตราการบริบาลมารดาหลังคลอดด้วยการแพทย์แผนไทยต่อจำนวนหญิงคลอดทุกราย เป็น 27.49, 30.12 และ 34.80 ตามลำดับ [5] ซึ่งแนวโน้มการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนนี้สะท้อนถึงความเชื่อมั่นและการยอมรับในศาสตร์การแพทย์ดั้งเดิมที่มากขึ้น

สำหรับพื้นที่ภาคใต้ที่มีวัฒนธรรมมุสลิมโดดเด่น มารดาหลังคลอดจะมีความต้องการเฉพาะด้านที่สอดคล้องกับวิถีความเชื่อทางศาสนา เช่น การต้องการผู้ดูแลที่เป็นผู้หญิง การไม่เปิดเผยร่างกายในส่วนที่ไม่จำเป็น การเลี้ยงบุตรด้วยนมแม่ และการรับประทานอาหารที่ถูกหลักศาสนา [6] ส่งผลให้หมอพื้นบ้านผดุงครรภ์ที่เรียกว่า “โต๊ะบีแด” มีบทบาทเป็นที่พึ่งสำคัญในชุมชน เนื่องจากเข้าใจวัฒนธรรมท้องถิ่นอย่างแท้จริง ทำหน้าที่ดูแลสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะก่อนคลอดจนถึงการฟื้นฟูหลังคลอดด้วยหัตถการที่เป็นเอกลักษณ์ ปัจจุบันโต๊ะบีแดได้ปรับบทบาทจากการ

ทำคลอดมาเป็นผู้ดูแลหลักในระยะหลังคลอดร่วมกับสถานพยาบาลของรัฐ เพื่อช่วยนวดพื้นฟูสภาพร่างกายและสนับสนุนการเลี้ยงบุตรด้วยนมแม่ภายใต้บริบททางศาสนา [7]

อย่างไรก็ตาม แม้ที่ผ่านมาจะมีงานวิจัยที่คล้ายคลึงกันในพื้นที่จังหวัดปัตตานี [8] และยะลา [9] รวมถึงภาพรวมในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ [10] แต่งานวิจัยส่วนใหญ่มักเน้นไปที่บทบาททั่วไปของโตะบีแด การสำรวจความพึงพอใจ หรือปัจจัยการเลือกใช้บริการ ในขณะที่การรวบรวมองค์ความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับขั้นตอนการทำหัตถการที่เป็นเอกลักษณ์ และตำรายาสมุนไพรที่ใช้เฉพาะในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ยังไม่เคยมีการศึกษาและรวบรวมอย่างเป็นระบบ ประกอบกับข้อจำกัดทางนโยบายและสภาพสังคมที่เปลี่ยนไปทำให้จำนวนโตะบีแดลดลง [11] เสี่ยงต่อการสูญหายของภูมิปัญญาดั้งเดิมในพื้นที่ งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยการรวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้การดูแลมารดาหลังคลอดของโตะบีแดในอำเภอจะนะให้ครอบคลุมทุกขั้นตอน เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาแนวทางบริการสุขภาพและการวิจัยเชิงคลินิกในอนาคต

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีกลุ่มประชากรคือ โตะบีแดที่มีภูมิลำเนาในพื้นที่ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

1. กลุ่มตัวอย่าง

โตะบีแดที่คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ตามเกณฑ์กระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการรับรองหมอฟันบ้าน พ.ศ. 2562

เกณฑ์การคัดเลือก

- 1) มีภูมิลำเนาในพื้นที่ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 2) มีประสบการณ์ในการให้บริการดูแลสุขภาพมารดาหลังคลอดไม่น้อยกว่า 20 ปี
- 3) ยังคงให้บริการผดุงครรภ์ที่บ้านในมารดาหลังคลอด
- 4) มีความยินยอมในการให้ข้อมูลภูมิปัญญาการผดุงครรภ์

เกณฑ์การคัดออก

- 1) ไม่ยินดีให้ข้อมูล
- 2) ประสงค์ออกจากโครงการ

2. แบบสอบถาม

แบบสอบถามในการสัมภาษณ์เป็นคำถามปลายเปิดแบบกึ่งโครงสร้าง ที่สร้างขึ้นโดยประยุกต์จากแบบสอบถามหมอฟันบ้านของกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ข้อมูลทั่วไป รายละเอียดความรู้ และเทคนิคด้านการผดุงครรภ์

3. การเก็บข้อมูล

ใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกตามแนวคำถามที่สร้างไว้ และใช้คำถามย่อยเพื่อเจาะลึกข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ใช้เทคนิคสะท้อนความคิด เพื่อให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลที่ได้ตามความหมายของผู้ให้ข้อมูล

ใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในการให้บริการ รวมถึงสังเกตอารมณ์ ความรู้สึกขณะสัมภาษณ์

การบันทึกภาคสนาม และการบันทึกเทป ผู้วิจัยกระทำไปพร้อม ๆ กับการสัมภาษณ์และสังเกต โดยการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างประมาณ 3-4 ครั้งต่อราย จนกว่าข้อมูลจะอิ่มตัว โดยแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ความรู้และกระบวนการรักษา โดยจำแนกเป็นหมวดหมู่ และวิเคราะห์เชิงพรรณนา

5. จริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลขที่ EC.66/TTM.02-009

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาสรุปได้เป็น 4 ประเด็นหลัก คือ ข้อมูลทั่วไปและภูมิหลังของโตะบีแด กระบวนการดูแลมารดาหลังคลอด การให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการรับประทานอาหารหลังคลอด และการใช้ตำรายาสมุนไพร

1. ข้อมูลทั่วไปและภูมิหลังของโตะบีแด

การศึกษาพบว่าโตะบีแด 5 คน มีอายุระหว่าง 61-80 ปี ทั้งหมดเป็นเพศหญิง นับถือศาสนาอิสลาม มีสถานภาพสมรส 3 คน เป็นหม้าย 2 คน จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 คน มีอาชีพหลักเป็นโตะบีแด 3 คน เป็นเกษตรกร 2 คน ได้รับการถ่ายทอดความรู้ด้านการผดุงครรภ์โดยมีครูหมอมมาเข้าฝึน ซึ่งหมายถึงมีทักษะในการดูแลมารดาหลังคลอดหรือทำคลอดด้วยตนเอง เมื่อถึงสถานการณ์ที่จำเป็น โดยไม่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากผู้อื่น จำนวน 3 คน ไม่เคยผ่านการอบรมเรื่องผดุงครรภ์จากภาครัฐ จำนวน 3 คน และเคยผ่านการอบรม 2 คน (ตารางที่ 1) โดยทั้ง 5 คนมีจำนวนผู้รับบริการไม่แน่นอน นอกจากโตะบีแดจะดูแลมารดาในระยะก่อนคลอด ระยะคลอด และหลังคลอดแล้ว บางคนยังมีความสามารถรักษาโรคทั่วไป และโรคที่เกี่ยวข้องกับมดลูก

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโตะบีแด

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
61 - 70 ปี	4	80
71 - 80 ปี	1	20
เพศ		
หญิง	5	100
ศาสนา		
อิสลาม	5	100
สถานภาพ		
สมรส	3	60
เป็นหม้าย	2	40
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้เรียนหนังสือ	1	20
ประถมศึกษา	4	80
อาชีพหลัก		
เกษตรกร	2	40
ผดุงครรภ์พื้นบ้าน	3	60
การสืบทอด		
จากบรรพบุรุษ	1	20
ครูหมอเข้าฝึน	3	60
เรียนรู้จากการติดตามผดุงครรภ์พื้นบ้าน	1	20
การอบรมผดุงครรภ์		
เคยอบรม	2	40
ไม่เคยอบรม	3	60

2. กระบวนการดูแลมารดาหลังคลอด

ภูมิปัญญาหรือกระบวนการดูแลมารดาหลังคลอดของโต๊ะบีแดในอำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย (1) การซักประวัติและการตรวจร่างกายก่อน-หลังให้หัตถการ (2) หัตถการ (3) การใช้ตำรับยาสมุนไพร และ (4) การให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการรับประทานอาหาร ในส่วนของหัตถการที่ผดุงครรภ์พื้นบ้านใช้ในการดูแลมารดาหลังคลอด ประกอบด้วย การอยู่ไฟ การนวดตัว การนวดเต้านม การแต่งกุนหรือฝังกุน การทักก้อนเส้น และการอาบน้ำสมุนไพร

2.1 การอยู่ไฟ

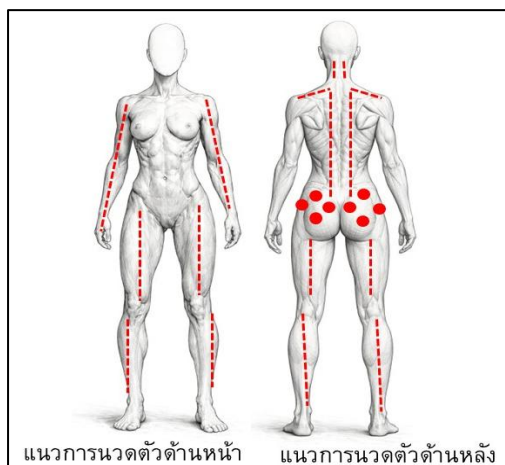
นิยามการอยู่ไฟของโต๊ะบีแด หมายถึง การที่มารดาหลังคลอดนอนพักผ่อนหรือนั่งหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ บนแคร่ไม้หรือเตียงที่มีกองไฟอยู่ด้านข้างตลอดเวลา 24 ชั่วโมง หรือหมายถึงการได้รับหัตถการต่าง ๆ ที่เป็นการใช้ความร้อนในการรักษาเป็นระยะเวลา 40 - 44 วัน โดยในอดีตสามารถเริ่มการอยู่ไฟได้ตั้งแต่วันแรกหลังคลอดเนื่องจากโต๊ะบีแดเป็นผู้ทำคลอดเอง แต่ในปัจจุบันการอยู่ไฟเริ่มขึ้นเมื่อมารดาหลังคลอดออกจากโรงพยาบาลหรือมีความพร้อมเนื่องจากในปัจจุบันลักษณะของอาคารที่พักไม่เอื้ออำนวยในการอยู่ไฟแบบใช้กองไฟ องค์ประกอบของการอยู่ไฟจึงรวมถึงหัตถการและกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การนวดตัว การนวดเต้านม การทักก้อนเส้น การแต่งกุนหรือฝังกุน การอาบน้ำสมุนไพร การสวดมนต์ (ดูอาห์) และการใช้ตำรับยาสมุนไพร

2.2 การนวดตัว

การนวดตัวหลังคลอดมีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังคลอด ลดอาการปวดเมื่อย ลดความเหนื่อยล้าจากการคลอดและการเลี้ยงบุตร ช่วยส่งเสริมการไหลเวียนเลือด ช่วยให้มีดลูกเข้าอู่ ทั้งนี้โต๊ะบีแดนิยมนวดทั้งตัวโดยมักใช้เท้ากด บริเวณกล้ามเนื้อตามแนวกล้ามเนื้อ ยกเว้นข้อต่อและกระดูก บางตำแหน่งที่ไม่ต้องการลงน้ำหนักมากก็จะใช้มือในการนวดโดยใช้เทคนิคการกดด้วยสันมือ การคลึงด้วยนิ้วมือ การคลึงด้วยฝ่ามือ การลูบด้วยน้ำมัน การนวดหลังคลอดสามารถนวดโดยที่มารดาหลังคลอดอยู่ในท่านอนหงาย นอนคว่ำ นั่ง และนอนตะแคง นวดส่วนของขา แขน ศีรษะ หลัง ท้อง ลำดับขั้นตอนการนวดไม่มีรูปแบบที่ตายตัว มีทั้งที่เริ่มขั้นตอนแรกที่ทำและจบที่ศีรษะ หรือเริ่มขั้นตอนแรกที่บริเวณศีรษะจบที่บริเวณหลัง ทั้งนี้ระยะเวลาของการนวดตัวไม่ได้ถูกกำหนดเป็นจำนวนนาที่หรือชั่วโมงที่แน่นอน แต่ขึ้นกับอาการของมารดาหลังคลอดที่โต๊ะบีแดประเมินขณะให้การดูแล การประเมินใช้การซักประวัติร่วมกับการตรวจร่างกาย การซักประวัติในหัตถการนวดนิยมใช้ข้อคำถามคือ “คลอดมาแล้วกี่วัน” “คลอดปกติหรือผ่าคลอด” และ “มีอาการปวดเมื่อยส่วนใด” ร่วมกับการตรวจร่างกายโดยการคลำตามกล้ามเนื้อเพื่อประเมินความตึง และสัมผัสผิวดูอุณหภูมิ จุดรวมการรักษาในขั้นตอนการนวดตัวของโต๊ะบีแดคือการนวดบริเวณสะโพก กระเบนเหน็บ และสลับเพชร เพราะเชื่อว่าจะมีความสัมพันธ์กับการเข้าอู่ของมดลูก (มดลูกลงบ่อ) ดังแสดงในภาพที่ 1

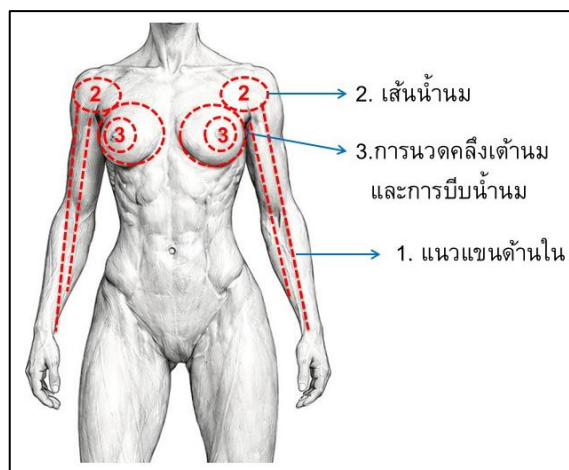
2.3 การนวดเต้านม

การนวดเต้านมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เต้านมไหลปกติ ลดอาการปวดคัดเต้านม คลายเส้นเต้านมที่แข็งตึง กระตุ้นการสร้างน้ำนมเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนป้องกันการอุดตันของท่อน้ำนม การนวดเต้านมทำภายหลังการนวดทั้งตัว อาจมีการนวดเฉพาะบริเวณเต้านมในกรณีที่คลอดโดยการผ่าคลอด ซึ่งการนวดเต้านมในมารดาหลังคลอด นิยมใช้น้ำมันร่วมด้วย โต๊ะบีแดใช้ข้อคำถามในการซักประวัติในหัตถการนวดเต้านมคือ “น้ำนมไหลดีหรือไม่” “คัดตึงเต้านมหรือไม่” และ “การดูนมของทารกเป็นอย่างไร” ร่วมกับการตรวจร่างกายโดยการคลำบริเวณเต้านม และบริเวณกล้ามเนื้อเหนือกิ่งกลางรักแร้ (pectoralis major muscle) ซึ่งโต๊ะบีแดเรียกตำแหน่งดังกล่าวว่า “เส้นเต้านม” การคลำทั้ง 2 บริเวณเพื่อประเมินว่ามีความตึงตัวหรือไม่ รวมไปถึงการสัมผัสอุณหภูมิของเต้านม เพื่อประเมินว่ามีการอักเสบหรือไม่ กระบวนการนวดเต้านมประกอบด้วย การนวดแขน การดึงเส้นเต้านม การคลึงเต้า และการบีบเต้านม จุดรวมการรักษาในขั้นตอนการนวดเต้านมของโต๊ะบีแดคือเทคนิคการดึงเส้นเต้านม ที่ใช้นิ้วโป้งและนิ้วมือทั้งสองในลักษณะหงายมือดึงกล้ามเนื้อเหนือกิ่งกลางรักแร้ 3-4 ครั้งจนกล้ามเนื้ออ่อนตัว มีโต๊ะบีแดบางส่วนใช้เพียงนิ้วโป้งและนิ้วชี้ในการดึงเส้นเต้านม ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงแนวการวัดตัวและกจุดจุดในมารดา
หลังคลอด ลำดับขั้นตอนการวัดไม่มีรูปแบบตายตัว
นานประมาณ 1 ชั่วโมง

(หมายเหตุ : ดัดแปลงรูปกายวิภาคจาก ChatGPT (OpenAI,2025) [12])



ภาพที่ 2 แสดงแนวเส้นวัดเต้านม เรียงลำดับการวัด
ตามแนวเส้นหมายเลข 1-2-3 นานประมาณ 20 นาที

2.4 การแต่งกุน ผึงกุน หรือยกกุน

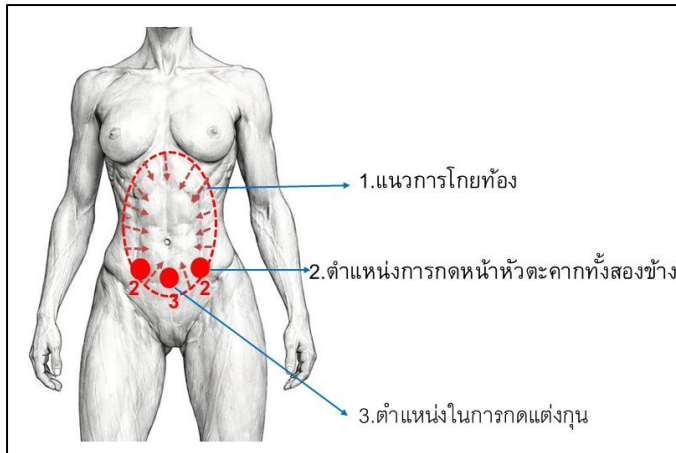
“กุน” หมายถึง มดลูก โต๊ะบีแต่บางส่วนใช้การผึงกุนตั้งแตวันแรกของการคลอดหลังคลอด และมีส่วนหนึ่งใช้การผึงกุนในวันสุดท้ายของการอยู่ไฟ โดยอ่านคู่มือจากคัมภีร์กรอ่านเพื่อเป็นการสะกดไม่ให้กุน เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งอื่นอีกต่อไป การแต่งกุนมีการใช้น้ำมันในการวัด ได้แก่ น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น หรือน้ำมันมะกอก เพื่อไม่ให้เกิดการฟิด เริ่มต้นการวัดโดยโกยท้องตั้งแต่หน้าหัวตะคาก หัวเหน่ ถึงบริเวณใต้ลิ้นปี่ ในลักษณะตามหรือทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นใช้นิ้วโป้งและนิ้วชี้ บางคนใช้นิ้วโป้งทั้ง 2 ข้าง ในลักษณะคว่ำมือ กดบริเวณเหนือหัวเหน่ หนึ่ง มืออีกข้างโกยมดลูกและดันขึ้นให้อยู่บริเวณกลางสะดือ จากนั้นค่อยๆ ปล่อยนิ้วโป้งและนิ้วชี้ ออกอย่างช้า ๆ การประเมินว่ามดลูกเข้าอู่หรือไม่ กระทำโดยการกดคลำบริเวณด้านข้างของมดลูกในระดับต่ำกว่าสะดือทั้ง 2 ข้าง ว่ามีการตึงหรือเป็นก้อนหรือไม่ ซึ่งหากพบว่าบริเวณดังกล่าวไม่มีการตึงตัวหรือเป็นก้อน นั้นหมายถึงมดลูกได้กลับสู่ตำแหน่งเดิม ซึ่งโต๊ะบีแต่เรียกการเข้าอู่ของมดลูกว่า “มดลูกลงป่อ” ดังแสดงในภาพที่ 3

2.5 การทับก้อนเส้า

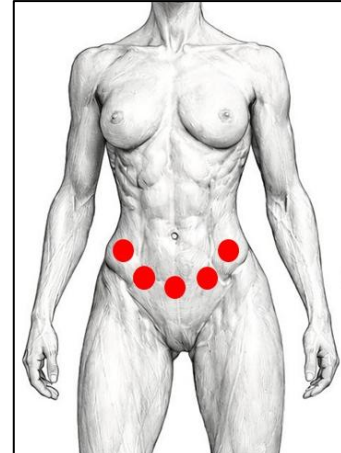
“ก้อนเส้า”คือก้อนหินที่มีขนาดพอเหมาะ มีความกลมมนไม่มีเหลี่ยมแหลมคม โต๊ะบีแต่นำมาเผาไฟจนร้อนแดงพอประมาณ จากนั้นราดน้ำ 1 รอบเพื่อให้ไอความร้อนลดลง ห่อด้วยผ้าเพื่อป้องกันไม่ให้ร้อนจนเกินไป แล้วนำมาทับบริเวณท้องส่วนล่างเหนือหัวตะคากทั้ง 2 ข้าง โดยวางทาปไว้ที่ละข้างจนก้อนหินหมดความร้อน ทำซ้ำ 3 – 4 รอบ โดยการทับก้อนเส้าจะต้องมีการคลึงมดลูกก่อนเพื่อให้มดลูกหดตัว ในอดีตการทับก้อนเส้าสามารถทำได้ทุกวันตามความพึงพอใจจนกระทั่งครบ 40 วันหลังคลอด การทับก้อนเส้าช่วยขับน้ำคาวปลา มดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น ลดการปวดมดลูกและปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ช่วยให้หน้าท้องกระชับได้เร็วขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4

2.6 การอาบน้ำสมุนไพร

การอาบน้ำสมุนไพรเพื่อชำระล้างร่างกายหลังคลอด ช่วยให้เลือดลมไหลเวียนดีขึ้น สามารถทำได้ตั้งแต่วันแรกจนถึง 40 วันหลังคลอด สมุนไพรที่นิยมใช้ ได้แก่ ใบตะไคร้หอม ใบหนาด ใบเตยหอม ใบหรือเหง้าขมิ้น ใบไพล ใบกล้วยน้ำ โดยนำสมุนไพรอย่างละ 1 กำมือต้มในน้ำจนเดือด กรองเอาน้ำต้มผสมน้ำอุ่นหมักในห้องพออุ่น ตักอาบ ส่วนกากสมุนไพรนำมาโรนึ่งขณะอาบ



ภาพที่ 3 แสดงแนววดแต่งกุน ผึงกุน หรือยกกุน เรียงลำดับการนวดตามแนวเส้นหมายเลข 1-2-3 นานประมาณ 20 นาที
(หมายเหตุ : ดัดแปลงรูปกายวิภาคจาก ChatGPT (OpenAI,2025) [12])



ภาพที่ 4 แสดงแนวทักก้อนเส้า
ทำซ้ำ 3-4 รอบ นานประมาณ 20 นาที

โดยสรุป หัตถการดูแลมารดาหลังคลอดของไต่บีแดในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ครอบคลุมการใช้ความร้อนและการนวด ได้แก่ การอยู่ไฟ การนวดตัว การนวดเต้านม การแต่งกุน การทักก้อนเส้า การอาบน้ำสมุนไพร มีจุดประสงค์เพื่อให้เลือดลมไหลเวียนดี ลดการปวดเมื่อย ปรับสภาพร่างกายของมารดาหลังคลอดให้กลับเข้าสู่ภาวะปกติ นอกจากการใช้หัตถการดังกล่าวแล้ว ไต่บีแดยังให้ความสำคัญกับการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการรับประทานอาหารหลังคลอด และการใช้ยาสมุนไพร (ภาพที่ 5)

3. การให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการรับประทานอาหารหลังคลอด

อาหารเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลสุขภาพของมารดาหลังคลอดโดยเฉพาะในช่วง 40 วันหลังคลอด ไต่บีแดห้ามรับประทานอาหารแสลง เช่น ข้าวเหนียว หน่อไม้ อาหารที่มีฤทธิ์เย็น เช่น บอน แตงโม แตงกวา บวบ ก้อยหอม ก้อยนางยา ก้อยน้ำว่า และเห็ด ปลาไม่มีเกล็ด ปลาน้ำจืดที่มีเสียง ของหมักดอง เช่น กะปิ และอาหารที่มีกลิ่นแรง เช่น เนียง เพราะเชื่อว่าหากรับประทานอาหารแสลงจะทำให้เกิดอาการตกเลือดหลังคลอด แผลฝีเย็บหายช้า อาหารที่ไต่บีแดแนะนำคือ อาหารรสร้อน เช่น ชিং ข่า ปลาที่มีเกล็ด เช่น ปลาช่อน อาหารบำรุงน้ำนม เช่น ปลีกกล้วย โดยการประกอบอาหารควรใช้การปิ้งหรือย่าง เพราะเชื่อว่าจะทำให้มดลูกแห้ง ช่วยขับเลือด ขับน้ำคาวปลา และข้อห้ามในมารดาหลังคลอด ได้แก่ ห้ามยกของหนัก ห้ามทำงานหนัก ห้ามการมีเพศสัมพันธ์ในช่วงหลังคลอด 100 วัน



ภาพที่ 5 สรุปกระบวนการดูแลมารดาหลังคลอด โดยในปัจจุบัน มารดาหลังคลอดจะไปทำหัตถการที่บ้านโตะบีแด แล้วจึงกลับบ้านตนเองเพื่ออาบน้ำสมุนไพร ดูแลตนเองตามคำแนะนำ และใช้ยาสมุนไพร ในระยะเวลา 40 วันหลังคลอด

4. การใช้ตำรับยาและสมุนไพร

โตะบีแดให้ความสำคัญกับการใช้สมุนไพรในช่วงหลังคลอดมาก โดยเฉพาะการป้องกันและฟื้นฟูสุขภาพ สามารถรวบรวมตำรับยาสมุนไพรที่ใช้ได้ทั้งสิ้นจำนวน 13 ตำรับ (ตารางที่ 2) จัดเป็นยาใช้ภายใน 8 ตำรับ (ตารางที่ 3) และยาใช้ภายนอก 5 ตำรับ (ตารางที่ 4) วิธีเตรียมยาที่ใช้มากที่สุดคือการต้ม ทั้งนี้ในยา 13 ตำรับ มีสมุนไพรประกอบในตำรับทั้งหมด 33 ชนิด โดยมีที่ใช้ซ้ำ 11 ชนิด คือ กล้วยน้ำ (4 ตำรับ) ไพล เตยหอม ขมิ้น ขิง (อย่างละ 3 ตำรับ) มะกรูด หนาด ตะไคร้ ตะไคร้หอม นมแมว ปลีกล้วยน้ำว้า (อย่างละ 2 ตำรับ) ซึ่งสมุนไพร 1 ชนิด อาจใช้ส่วนที่ต่างกันเมื่ออยู่ต่างตำรับกัน เช่น ยาอาบน้ำสมุนไพร สูตร 3 ใช้ใบขมิ้น แต่ยาอาบน้ำสมุนไพร สูตร 4 ใช้เหง้าขมิ้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ตำรับยาสมุนไพรที่ใช้สำหรับมารดาหลังคลอด

ตำรับยา	จำนวน (ตำรับ)	จำนวนหม้อที่ใช้ (ราย)*
1. ตำรับยาสมุนไพรบำรุงน้ำนม	4	4
2. ตำรับยาสมุนไพรแก้อาการทางจิต	1	1
3. ตำรับยาสมุนไพรรวมกับการทำหัตถการต่าง ๆ	3	3
4. ตำรับยาอาบสมุนไพร	5	5
รวม	13	-

*แต่ละตำรับใช้โดยโต๊ะบีแต่ 1 ราย

ตารางที่ 3 ตำรับยาใช้ภายในสำหรับมารดาหลังคลอด

ที่	ตำรับยา (รสประธาน)	วิธีใช้	สรรพคุณ	ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
1	บำรุงน้ำนม สูตร 1 เหง้าขิง รากนมควาย รากรกช้าง รากนมแมว หม้อข้าวหม้อแกงลิง* หญ้าคม บาง ทั้ง ต้น เปลือกต้นกานน (รสสุขุม)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	บำรุงน้ำนมและช่วย เพิ่มปริมาณน้ำนม	-ขิง มีสาร gingerol และ shogaol มีฤทธิ์ขยาย หลอดเลือด ช่วยเพิ่มการสร้างน้ำนมโดยการเพิ่ม การไหลเวียนเลือดไปยังเต้านม [13] -หม้อข้าวหม้อแกงลิง สารสกัดออกฤทธิ์ด้านการ อักเสบ [14] ซึ่งอาจช่วยลดบวมและความตึงของ เนื้อเต้านม ช่วยให้น้ำนมไหลสะดวกขึ้น
2	บำรุงน้ำนม สูตร 2 ผลกล้วยน้ำ กล้วย น้ำว้า (รสสุขุม)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	เพิ่มปริมาณน้ำนม	ปลีกล้วย มีสาร lactogogum มีฤทธิ์กระตุ้นการ ทำงานของฮอร์โมนออกซิโทซินและโปรแลคติน ที่ มีผลต่อการเพิ่มการผลิตน้ำนมแม่ [15]
3	บำรุงน้ำนม สูตร 3 น้ำนมราชสีห์ทั้งต้น ปลายปลีกล้วยน้ำว้า (รสสุขุม)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	เพิ่มปริมาณน้ำนม	-น้ำนมราชสีห์ สารสกัดน้ำจากใบทำให้หนูผลิต น้ำนมให้หนูลูกเพิ่มขึ้น และเพิ่มการสังเคราะห์โปร แลคตินอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับหนูกลุ่มทดลอง [16] -ปลีกล้วย มีสาร lactogogum มีฤทธิ์กระตุ้นการ ทำงานของฮอร์โมนออกซิโทซินและโปรแลคติน ที่ มีผลต่อการเพิ่มการผลิตน้ำนมแม่ [15]
4	แก้อาการทางจิต เมล็ดหมาก ใบพลู (รสสุขุม)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	-แก้ความเครียดจาก การตั้งครรภ์ -ขับเลือดเสียของ มารดาหลังคลอด	N/A
5	ร่วมรักษาขณะกำลัง อยู่ไฟ สูตร 1 เหง้าขิง เนื้อไม้เสม็ดขาว หม้อข้าวหม้อแกงลิง* (รสร้อน)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	แก้อาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ	-ขิง สารสกัดมีฤทธิ์ขยายหลอดเลือด จึงเพิ่มการ ไหลเวียนเลือด [13] -เสม็ดขาว มีสาร 1,8-Cineole ซึ่งมีผลต่อการผ่อนคลายกล้ามเนื้อเรียบ ระบบประสาทอัตโนมัติ การ รับรู้ความสดชื่นเมื่อสูดดม [17]

ที่	ตำรับยา (รสประธาน)	วิธีใช้	สรรพคุณ	ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
6	ร่วมรักษาขณะกำลัง อยู่ไฟ สูตร 2 เหง้าและใบตะไคร้ เหง้า ขิง ใบมะกรูด ใบเตย ใบ ชะพลู (รสร้อน)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	-ขับลม -ขับน้ำนม	-ตะไคร้ ตำรับยาที่มีส่วนผสมของตะไคร้ มีฤทธิ์ กระตุ้นน้ำนม เพิ่มปริมาณน้ำนมในมารดาหลัง คลอดอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับกลุ่มควบคุม [18] -ขิง มีสาร gingerol และ shogaol มีฤทธิ์ขยาย หลอดเลือด ช่วยเพิ่มการสร้างน้ำนมโดยการเพิ่ม การไหลเวียนเลือดไปยังเต้านม [13] -ใบเตย มีสารฟลาโวนอยด์สามารถยับยั้ง ACE จึง ส่งผลให้หลอดเลือดขยายตัว ทำให้เลือดไหลเวียน ดีขึ้น [19]
7	แก้อาการปวดมดลูก ผักขาวโพด (รสเย็น)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	แก้อาการปวดมดลูก	ผักขาวโพดในรูปแบบอาหาร มีฤทธิ์ด้านการ อักเสบ [20]
8	ช่วยห้ามดลูกเข้าอู่ และช่วยขับ น้ำคาวปลา เนื้อไม้นมแมว เนื้อไม้กือตือมา (เสม็ด ขาว) (รสสุขุม)	ต้มกับน้ำ รับประทาน	-ช่วยห้ามดลูกเข้าอู่ เร็ว -แผลฝีเย็บหายเร็ว -ช่วยขับน้ำคาวปลา -ช่วยห้ามดลูกแห้งเร็ว	นมแมว สารสกัดมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ [21]

* หม้อข้าวหม้อแกงลิง ส่วนที่ใช้คือ pitcher เป็นส่วนเส้นกลางใบที่ดัดแปลงเป็นหม้อดักแมลง

ตารางที่ 4 ตำรับยาใช้ภายนอกสำหรับมารดาหลังคลอด

ที่	ตำรับยา	วิธีใช้	สรรพคุณ	ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
1.	ขจัดกลิ่นตัวของมารดาหลัง คลอด สมุนไพรมะม่วงหิม พานต์ เปลือกนน ทูล	ต้มน้ำ อาบ ล้าง ช่องคลอด แผลฝีเย็บ	-ทำให้แผลแห้ง -ขจัดกลิ่นตัวของ มารดาหลังคลอด	-มะม่วงหิมพานต์ เปลือกต้นมีสาร Alkaloids และ Tannins ซึ่งมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพ [22] -นนทูล เปลือกต้นมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ [23]
2.	อาบน้ำสมุนไพร สูตร 1 สมุนไพรมะม่วงหิม พานต์ ใบเตย ใบขมิ้น ใบไพล ใบกล้วยน้ำหรั่ง	ต้มน้ำ อาบ	-ช่วยขับน้ำคาวปลา -ทำให้แผลหายเร็ว ขึ้น	-ตะไคร้ สารสกัดเพิ่มจำนวนไฟโบรบลาสต์ใน กระบวนการสมานแผลของเย็บช่องปากใน หนูขาว [24] -ใบหนาด ใบมะขาม ใบเตย ใบขมิ้น ใบไพล: สารสกัดมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ [25-29] -ใบกล้วย มีสารออกฤทธิ์ด้านเชื้อจุลชีพ และ ด้านการอักเสบ [30]
3.	อาบน้ำสมุนไพร สูตร 2 สมุนไพรมะม่วงหิม พานต์ ใบเตย ใบขมิ้น ใบไพล ใบกล้วยน้ำหรั่ง	ต้มน้ำ อาบ	-ชำระล้างร่างกาย หลังคลอด -ช่วยขับน้ำคาวปลา -ทำให้แผลหายเร็ว -ช่วยให้อาการ ไหลเวียนดีขึ้น	-ใบขมิ้น และใบไพล มีฤทธิ์ด้านการอักเสบ [28-29] -ใบกล้วย มีสารออกฤทธิ์ด้านเชื้อจุลชีพ และ ด้านการอักเสบ [30]

ที่	ตำรับยา	วิธีใช้	สรรพคุณ	ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
4.	อาบหัวสมุนไพร สูตร 3 สมุนไพร: ใบหนาด ใบขมิ้น ใบ โพล ใบยอ เหง้าและใบตะไคร้ หอม	ต้ม น้ำ อาบ	-ดับกลิ่นคาวเลือด หลังคลอด -ช่วยให้เลือดลม ไหลเวียนดีขึ้น	-ใบหนาด ใบขมิ้น ใบโพล ใบยอ มีฤทธิ์ต้าน การอักเสบ [25,28,29,31] -ใบตะไคร้หอม มีสาร Linalool และ Geraniol ช่วยให้หลอดเลือดขยายตัว [32]
5.	อาบหัวสมุนไพร สูตร 4 สมุนไพร: ใบเตย ตะไคร้หอม ใบ มะกรูด เหง้าข่า เหง้าขมิ้น ใบ กล้วยน้ำ ใบบาแป (หูกวาง) ใบขี้ เฒ่า (ชุมเห็ดเทศ)	ต้ม น้ำ อาบ	-ชำระล้างร่างกาย หลังคลอด -ช่วยขับน้ำคาวปลา	สารสกัดจากจากใบเตย ตะไคร้หอม ใบ มะกรูด เหง้าข่า เหง้าขมิ้น ใบกล้วย ใบหูกวาง ใบชุมเห็ดเทศ มีสารต้านอนุมูลอิสระ และต้าน เชื้อจุลินทรีย์ [30,33-39]

วิจารณ์

1. ข้อมูลทั่วไปและภูมิหลังของโตะบีแด

ผลการศึกษาโตะบีแดในพื้นที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา พบว่ามีหลายประเด็นที่สอดคล้องกับการศึกษาภูมิปัญญาโตะบีแดใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งศึกษาโตะบีแดจังหวัดละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 15 คน [10] โดยพบว่า หมอพื้นบ้านด้านการผดุงครรภ์ทั้งหมดเป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 60 ปี และบางรายเคยผ่านการอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ อย่างไรก็ตาม มีประเด็นที่แตกต่างกันในด้านลักษณะอาชีพหลัก กล่าวคือ โตะบีแดในการศึกษาคั้งนี้ประกอบอาชีพหลักในการให้บริการดูแลหญิงมีครรภ์ ขณะที่โตะบีแดจากการศึกษาใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักด้านเกษตรกรรม ความแตกต่างดังกล่าวอาจสะท้อนถึงบริบทของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน รวมถึงข้อจำกัดด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของหมอผดุงครรภ์สูงอายุ ซึ่งอาจไม่เอื้อต่อการประกอบอาชีพที่ต้องใช้แรงงานทางกายสูง เช่น งานเกษตรกรรม

2. กระบวนการดูแลมารดาหลังคลอด

กิจกรรมการอยู่ไฟของโตะบีแด ในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา คล้ายคลึงกับการอยู่ไฟของมุสลิมจังหวัดระนอง [40] ที่ประกอบด้วย การนอนบนแคร่ข้างเตาไฟ การนวดเต้านม การนวดเหยียบตัว การนวดเพื่อให้นมตกลูกเข้าอู่ และการอาบน้ำสมุนไพร

ถึงแม้ยังไม่พบการวิจัยเชิงคลินิกของการอยู่ไฟโดยโตะบีแด แต่การศึกษาประสิทธิผลในการดูแลหลังคลอดที่อยู่ไฟตามหลักการแพทย์แผนไทย ซึ่งประกอบด้วย การเข้ากระโจม การอาบน้ำสมุนไพร การนึ่งถ่านและการอยู่ไฟชุด กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่าความสูงของมดลูก ความเจ็บปวดแผลฝีเย็บและความปวดเมื่อยตามร่างกาย ระหว่างก่อนอยู่ไฟกับหลังอยู่ไฟ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [41] และยังสอดคล้องกับผลการใช้โปรแกรมการอยู่ไฟ ซึ่งประกอบด้วย การนวดไทย การประคบสมุนไพร การทาบหม้อเกลือ และอบสมุนไพร ของโรงพยาบาลยางสีสุราช ซึ่งพบว่า ระดับย้อมดลูกลดลง และสีของน้ำคาวปลาเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ภาวะปกติ เทียบกับก่อนเข้าโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [42] ซึ่งผลการศึกษาจากโปรแกรมของแพทย์แผนไทยช่วยสนับสนุนผลการใช้กิจกรรมการอยู่ไฟโดยโตะบีแดได้เช่นกัน

โตะบีแดนิยมใช้ทำเพื่อนวดตัวมารดาหลังคลอด สอดคล้องกับการศึกษาผดุงครรภ์โบราณจังหวัดระนอง ที่ใช้การเหยียบ โดยเรียกว่า “การเหยียบสม” [40] นอกจากนั้นผลของการนวดตัวอาจสนับสนุนเบื้องต้น จากการสัมภาษณ์มารดาหลังคลอด 8 คน ที่เคยรับบริการอยู่ไฟจากผดุงครรภ์พื้นบ้านจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งระบุว่า “ได้นวดแล้วร่างกายดีขึ้น คือ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อลดลง” [43] สำหรับการวิจัยระดับคลินิกโดยศึกษาการนวดด้วยกลิ้งบำบัด ในมารดาหลังคลอด 16 ราย เทียบกับกลุ่มที่มีการดูแลตามมาตรฐาน 20 ราย ผลการศึกษพบว่ากลุ่มทดลองมีภาวะ

ซึมเศร้าหลังคลอดลดลง ระดับความวิตกกังวลช่วงขณะลดลง มีระดับความกระฉับกระเฉง สดชื่น มีพลังเพิ่มขึ้น และมีระดับความรู้สึกเชิงบวกของมารดาที่มีต่อลูกเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเทียบกับกลุ่มควบคุม [44]

เทคนิคการนวดเต้านมที่สำคัญ คือ ดึงเส้นน้ำนม 3-4 ครั้ง เหนือกิ่งกลางรักแร้ คล้ายคลึงกับแนวปฏิบัติของโตะบีแดในจังหวัดระนองที่มีการ “ทก” หรือดึงเส้นบริเวณใกล้รักแร้ 3 ครั้ง เพื่อกระตุ้นการไหลของน้ำนม แต่แตกต่างที่ในจังหวัดระนองจะทำขณะอาบน้ำ [40] และหากพิจารณาจากตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ เส้นน้ำนมของโตะบีแด คือ milk line (mammary ridge) เป็นแนวเส้นยาวสองข้างของลำตัวที่เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงพัฒนาการของตัวอ่อน (ประมาณสัปดาห์ที่ 4-6 ของการตั้งครรภ์) ซึ่งทอดจากรักแร้ลงไปถึงขาหนีบ ตามแนวนี้นี้ ในช่วงตัวอ่อนสามารถเกิดต่อมน้ำนมได้ แต่ในมนุษย์โดยปกติจะเหลือและพัฒนาเป็นเต้านมที่หน้าอกเพียงคู่เดียว ส่วนเนื้อเยื่อที่เหลือจะค่อย ๆ ถดถอยหายไป [45] การนวดกระตุ้นเต้านมจึงเป็นการกระตุ้นที่ตำแหน่งดังกล่าว

การศึกษาทางคลินิกโดย Witt et al. [46] พบว่า การนวดเต้านมเบา ๆ ไปทางรักแร้ ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของน้ำเหลืองและเลือด เพิ่มการสร้างน้ำนม และช่วยให้ท่อน้ำนมอุดตันหายได้ ในประเทศไทยคลินิกให้นมบุตรได้พัฒนาการนวดเต้านมแบบดั้งเดิม (TBM) เพื่อให้บริการ แต่ต้องนวดถึง 4 วัน อาการท่อน้ำนมอุดตันจึงจะหาย ดังนั้นคลินิกให้นมบุตร ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จึงได้พัฒนาการนวดเต้านมแบบบูรณาการ (IBM) และทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง 25 คน (IBM) เปรียบเทียบกับกลุ่มนวดแบบดั้งเดิม 26 คน (TBM) ผลการศึกษาพบว่าเทคนิค IBM สามารถทำให้ท่อน้ำนมอุดตันหายได้เร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความเจ็บปวดน้อยกว่า และสามารถลดขนาดก้อนได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญหลังการนวดครั้งแรก เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคนวดแบบดั้งเดิม [47] ซึ่งสนับสนุนว่าการนวดทุกวิธีจะส่งผลดีต่อการฟื้นฟูเต้านม

สุธน พรบัณฑิตปัทมา [10] ซึ่งพบหัตถการแต่งกุนในโตะบีแด จาก 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้เช่นกัน กล่าวว่า การแต่งกุนเป็นการนวดให้มดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น โดยขับเลือดที่คั่งค้างออก ส่งผลดีคือเมื่อเข้าสู่วัยกลางคนมดลูกไม่หย่อน ไม่กดทับกระเพาะปัสสาวะ จึงไม่มีผลต่อระบบทางเดินปัสสาวะ อย่างไรก็ตามการวิจัยปัจจุบันเป็นหัตถการมาตรฐานเปรียบเทียบการคลอดบุตรแบบมีการจัดการระยะที่สามของการคลอดแบบเชิงรุก ซึ่งฉีดฮอร์โมนออกซิโทซินหลังทารกคลอด ร่วมหรือไม่ร่วมกับการนวดมดลูกหลังคลอด พบว่าการนวดไม่มีผลต่อการเสียเลือดหลังคลอดอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มไม่นวด แต่ยังไม่มีการทดลองทางคลินิกแบบมีกลุ่มที่ได้รับการนวดเพียงอย่างเดียว เทียบกับกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมนอย่างเดียว จึงไม่สามารถระบุผลของการนวดต่อการหดตัวของมดลูกหรือการเสียเลือดทางคลินิกได้

อย่างไรก็ตามมีผลการนวดกระตุ้นอวัยวะในอุ้งเชิงกรานและช่องท้องจากภายนอกตามหัตถการของชาวมายาต่อภาวะมดลูกหย่อน พบว่าสามารถบรรเทาภาวะมดลูกหย่อนหลัง 8 และ 12 สัปดาห์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [48] ซึ่งอาจเทียบเคียงได้ว่าการนวดมดลูกหลังคลอดอาจมีผลต่อการทำให้มดลูกกระชับขึ้น

การทักก้อนเส้าเป็นภูมิปัญญาการดูแลสุขภาพหลังคลอดของผดุงครรภ์ภาคใต้ที่เป็นวัฒนธรรมไทยพุทธ [40] แต่การพบว่าโตะบีแดในอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาใช้ก้อนเส้า แสดงให้เห็นว่ามีการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมในการดูแลสุขภาพระหว่างไทยพุทธและมุสลิมในพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกันหรืออยู่ชุมชนเดียวกัน การทักก้อนเส้าสามารถเทียบเคียงได้กับการทักหม้อเกลือของภาคกลาง และการศึกษาการทักหม้อเกลือในมารดาหลังคลอดเทียบกับกลุ่มทักหม้อเกลือหลอก และกลุ่มรับบริการแผนปัจจุบัน ผลการศึกษาพบว่า การทักหม้อเกลือในกลุ่มทดลองมีประสิทธิภาพในการลดลงของระดับมดลูก ขนาดรอบเอว และระดับความเจ็บปวด รวมถึงช่วยให้น้ำคาวปลาเข้าสู่ภาวะปกติเร็วขึ้น [49]

สำหรับหัตถการลำดับสุดท้ายคือการอาบน้ำด้วยสมุนไพรตามภูมิปัญญาโตะบีแด สอดคล้องกับการอาบน้ำสมุนไพรตามภูมิปัญญาล้านนา [50] แต่มีความแตกต่างในรายละเอียดเล็กน้อย เช่น ชนิดสมุนไพรที่ใช้ โดยมีการใช้พืชท้องถิ่นเสริม เช่น ภาคใต้ใช้ใบกล้วยน้ำ ส่วนภาคเหนือใช้ใบส้มป่อย นอกจากนั้นการอาบน้ำแบบล้านนาแนะนำให้ทำเป็นเวลา 30 วัน แต่โตะบีแดแนะนำให้ทำเป็นเวลา 40 วัน

3. การให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการรับประทานอาหารหลังคลอด

โดยภาพรวมได้มีคำแนะนำให้รับประทานอาหารรสอ่อน และอาหารบำรุงน้ำนม คือ หัวปลี สอดคล้องกับคำแนะนำของผดุงครรภ์พื้นบ้านในจังหวัดนครราชสีมา เพราะเชื่อว่าอาหารรสอ่อนช่วยให้หน้าเต้านมไหลดี [43] และทั้งคำแนะนำด้านอาหารและการทำงานหนัก สอดคล้องกับโปรแกรมฟื้นฟูด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยในมารดาหลังคลอด โรงพยาบาลยางสีสุราช [42]

4. การใช้ตำรับยาและสมุนไพร

จากตำรับยาใช้ภายในทั้งหมด 8 ตำรับ ร้อยละ 50 ใช้เพื่อขับน้ำนม โดยพบว่า ชิง มีความถี่การใช้ซ้ำมากที่สุด จำนวน 3 ตำรับ รองลงมา มีการใช้ซ้ำใน 2 ตำรับ พบจำนวน 3 ชนิด คือ หม้อข้าวหม้อแกงลิง ปลีกล้วยน้ำว้า และนมแมว

ชิงใช้เพื่อขับน้ำนม 2 ตำรับ แก้อาการวิงเวียนและอ่อนเพลีย 1 ตำรับ จากการศึกษาทางคลินิกให้มารดาหลังคลอด 30 คน กินแคปซูลชิง เทียบกับกลุ่มควบคุมที่กินยาหลอก 33 คน และวัดปริมาณน้ำนมในวันที่ 3 พบว่ากลุ่มที่กินแคปซูลชิงมีปริมาณน้ำนมมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [13] สำหรับหม้อข้าวหม้อแกงลิงพบว่าสารสกัดมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ [14] ซึ่งอาจช่วยส่งเสริมการรักษาเนื้อเยื่อภายในร่างกายที่มีอาการอักเสบจากการตั้งครรภ์และการคลอด อาจช่วยลดบวมและความตึงของเนื้อเต้านม ช่วยให้เต้านมไหลสะดวกขึ้น นอกจากนั้นปลีกล้วยซึ่งมีการบริโภคอย่างแพร่หลายในสังคมไทย เพื่อกระตุ้นน้ำนมในมารดาหลังคลอด การศึกษาพบว่า ปลีกล้วย มีสาร lactogogum ซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของฮอร์โมนออกซิโทซินและโปรแลคติน ที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มการผลิตน้ำนมแม่ [15] และเมื่อทำการวิจัยระดับคลินิกในมารดาหลังคลอด โดยให้กินอาหารเสริมปลีกล้วย 15 คน เทียบกับกลุ่มไม่กินอาหารเสริม 15 คน ผลการศึกษาพบว่ามารดาในกลุ่มกินอาหารเสริมมีปริมาณน้ำนมเพิ่มจากก่อนกินอาหารเสริมอย่างมีนัยสำคัญ เทียบกับกลุ่มไม่กิน [51]

จากตำรับยาใช้ภายนอกทั้งหมด 5 ตำรับ ทุกตำรับใช้อาบหลังคลอด พบว่ามีสมุนไพรที่ใช้ซ้ำ 3 ชนิด ชนิดละ 3 ตำรับ คือ ใบขมิ้น ใบไพล และใบกล้วยน้ำว้า ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยในใบขมิ้นพบว่ามีสาร terpinolene และ α -phellandrene และการศึกษาแบบ *in vitro* พบว่าสารดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านการอักเสบในเซลล์ผิวหนังของมนุษย์ ในที่นี้อาจจะมีผลต่อการลดอักเสบตามร่างกายของมารดาหลังคลอด [28] และยังมีสาร 1,8-cineole ซึ่งช่วยขยายหลอดเลือด ทำให้เลือดไหลเวียนดี จึงช่วยบรรเทาการปวดเมื่อยได้ [52]

สำหรับใบไพลพบว่ามีน้ำมันหอมระเหย มีสาร sabinene เป็นส่วนประกอบหลัก [53] ซึ่งสารนี้มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ [29]

ส่วนสารสกัดจากใบกล้วย พบว่ามีสารออกฤทธิ์ได้แก่ โพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ และ แทนนิน (tannins) ซึ่งมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยา คือ ต้านเชื้อจุลินทรีย์ และต้านการอักเสบ [30]

จากข้อมูลฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของใบขมิ้น ใบไพล และใบกล้วยน้ำว้า จึงช่วยสนับสนุนการใช้ตำรับน้ำอาบว่าจะช่วยดูแลสุขภาพมารดาหลังคลอดเช่น กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ลดการอักเสบของผิวหนัง และช่วยขยายหลอดเลือด

สรุปผลการศึกษา

ได้มีประเด็นในอำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา มีอายุมากกว่า 60 ปี สืบทอดความรู้มาจากการนิมิตเห็นครุหมอ กระบวนการดูแลมารดาหลังคลอดหรือการอยู่ไฟประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลัก คือ หัตถการ ยาสมุนไพร และการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตน หัตถการที่เป็นเอกลักษณ์สำคัญ คือ (1) การกดสะกดหรือดึงบริเวณกล้ามเนื้อหน้าอกเพื่อกระตุ้นน้ำนม (2) การฝังเข็มเพื่อให้อมดลูกเข้าอู่ และ (3) การทักก้อนเส้น

สามารถรวบรวมยาสมุนไพรได้ 13 ตำรับ ใช้สมุนไพร 33 ชนิด กล้วยน้ำว้ามีการใช้ซ้ำมากที่สุด (4 ตำรับ) พืชสมุนไพรที่ใช้ประกอบในตำรับยา พบว่าหลายชนิดเป็นพืชทั่วไปหาง่าย และไม่มีรายงานการใช้ในงานผดุงครรภ์ ได้แก่ เปลือกต้นมะม่วงหิมพานต์ เปลือกขนุน เปลือกหนุ่ย เสม็ดป่า ใบเสม็ดสน กล้วยน้ำว้า ข้าวโพด รกช้าง หนุ่ยคัมภาง

หม้อข้าวหม้อแกงลิง หมาก ซึ่งพืชเหล่านี้พบได้ในภาคใต้ แสดงให้เห็นว่า โตะบีแด ประยุกต์ใช้พืชสมุนไพรที่มีในท้องถิ่น ตรงตามนิยามหลักการแพทย์พื้นบ้าน

เนื่องจากการเก็บข้อมูลพืช พืชบางชนิดจึงยังไม่สามารถระบุชนิดว่าชนิดใด เช่น เสม็ด เสม็ดป่า เสม็ดสน โดย 2 ชนิดแรก คาดว่าเป็นเสม็ดขาวเนื่องจากพบในพื้นที่ แต่เนื่องจากพืชเหล่านี้มีน้ำมันหอมระเหย จึงเชื่อว่าช่วยกระตุ้นการไหลเวียนเลือด รวมทั้งพืชที่มีชื่อเป็นภาษายาวี คือ กือตือมา ชีแฉง ตาแป อาจต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันชนิดอีกครั้งด้วยการสำรวจต้นจริง

ทั้งนี้ภูมิปัญญาโตะบีแดทั้งหัตถการและตำรับยา ยังไม่มีการศึกษาผลทางคลินิกมาก่อน จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาต่อไป เพื่อให้มีข้อมูลสนับสนุนว่าการใช้แบบพื้นบ้านมีความปลอดภัย และมีประสิทธิผลเชิงประจักษ์ ซึ่งจะสามารถผลักดันให้นำเข้าไปใช้ในมารดาหลังคลอดในคลินิกการแพทย์แผนไทยของรัฐได้ในอนาคต โดยการออกแบบโปรแกรมฟื้นฟูมารดาหลังคลอดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ตามปัจจัยของสุขภาพหรือตามสิทธิการรักษาของผู้ป่วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะกรรมการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และผดุงครรภ์พื้นบ้านมุสลิมทุกคนที่เอื้อเฟื้อความรู้ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Jaiarree N, Poomirat S, Chaiyawatthanananthn P, Poonsuk P. A study of Thai traditional medicine knowledge for postpartum care of folk healers in four regions of Thailand. J Thai Trad Alt Med. 2024;22(1):105-26.
- [2] Manokarn C. Health promotion for postpartum mothers with Thai traditional medicine. Kuakarun J Nurs. 2021;28(2):143-53.
- [3] Applied Thai Traditional Medicine Clinic. Benefits of postpartum care [Internet]. 2020 [cited 2025 Aug 30]. Available from: <https://www.gj.mahidol.ac.th/main/afterbirth/>
- [4] National Health Security Office. Notification of the National Health Security Office on the payment of expenses for public health services: Thai traditional medicine and alternative medicine services, B.E. 2568 (2025) [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 30]. Available from: https://www.uckkpho.com/wp-content/uploads/2025/04/signed_68_ประกาศแผนไทย_.pdf.
- [5] Health Data Center. OPD - postpartum care services by Thai traditional medicine practitioners [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 17]. Available from: <https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/0e82dff847a700596572b4e921ffe068>.
- [6] Samun K, Deoisres W, Theinpichet S. Cultural care needs and Islamic beliefs and actual care received during antepartum, intrapartum, and postpartum period among Muslim women. J Fac Nurs Burapha Univ. 2012;20(2):33-44.
- [7] Saksoong A, Haunchaiyasit P. Tok Bidan's way of life: the preservation of folk wisdom and community culture in areas of deep south provinces, Thailand. Inthaninthaksin J. 2018;13(1):31-53.
- [8] Watsen T, Geurgoolgitjagan N, Chunuan S. Promoting health of Muslim women during antepartum, intrapartum, and postpartum periods. Songklanagarind J Nurs. 2015;35(3):91-110.
- [9] Puteh S, Raksamat W, Siramaneerat I. Reasons for choosing midwife services of Toh Bee Dae, Yaha District, Yala Province. TJPHS. 2018;1(2):11-19.

- [10] Pornbunditpattama S. Folk wisdom of Muslim midwives (Toh-bidae) practicing in the five southern-border provinces of Thailand. *J Thai Trad Alt Med*. 2007;5(3):237-41.
- [11] Chuanchaiyasitt P. Existence of Tok Bidan in cultural society in areas of deep south provinces. *Humanit Soc Sci Nakhon Sawan Rajabhat Univ Acad J*. 2022;9(1):16-29.
- [12] OpenAI. ChatGPT (GPT-4) [AI-generated image] [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 30]. Available from: <https://chat.openai.com/>
- [13] Paritakul P, Ruangrongmorakot K, Laosooksathit W, Suksamarnwong M, Puapornpong P. The effect of ginger on breast milk volume in the early postpartum period: a randomized, double-blind controlled trial. *Breastfeed Med*. 2016;11(7):361-5.
- [14] Thao NP, Luyen BTT, Koo JE, Kim S, Koh YS, Thanh NV, et al. In vitro anti-inflammatory components isolated from the carnivorous plant *Nepenthes mirabilis* (Lour.) Rafarin. *Pharm Biol*. 2016;54(4):588-94.
- [15] Pohan A, Margolang J. The effect of banana blossom consumption on increasing breast milk production in postpartum mothers at Murniati Clinic Kisaran. *Sci Midwifery*. 2022;10(2):769-73.
- [16] Koko BK, Konan AB, Kouacou FKA, Djetouan JMK, Amonkan AK. Galactagogue effect of *Euphorbia hirta* (Euphorbiaceae) aqueous leaf extract on milk production in female Wistar rats. *J Biosci Med*. 2019;7(9):51-65.
- [17] Tran PH, Vu TTT, Phan TDT, Nguyen VM, Ngo TNM, Le CVC, et al. Chemical compositions and biological properties of the leaf essential oil of three *Melaleuca* species. *World Acad Sci J*. 2024;6(6):67.
- [18] Kwan SH, Abdul-Rahman PS. Clinical study on plant galactagogue worldwide in promoting women's lactation: a scoping review. *Plant Foods Hum Nutr*. 2021;76(3):257-69.
- [19] Safitri W, Putri Y, Sulistyawati RA, Sari FS, Kanita MW, Wulandari Y, et al. A comparative study between the effect of pandan wangi leaves boiled water with medication therapy on the blood pressure changes of hypertension patients. *Open Access Maced J Med Sci*. 2021;9(G):317-20.
- [20] Lao F, Sigurdson GT, Giusti MM. Health benefits of purple corn (*Zea mays* L.) phenolic compounds. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2017;16(2):234-46.
- [21] Kwanchian D, Panthong S, Ruangnoo S, Itharat A, Worawattananutai P. In vitro anticancer and anti-inflammatory activities of *Rauwenhoffia siamensis* Scheff root extracts. *Asian Med J Altern Med*. 2023;23(1):35-41.
- [22] de Araujo JMD, da Silva AP, de Barros Candido M, da Silva TWM, de Andrade Junior FP. Estudo etnofarmacologico de *Anacardium occidentale*: uma breve revisao. *Res Soc Dev*. 2020;9(8):e487985802.
- [23] Anosike CA, Okagu IU, Amaechi KC, Nweke VC. In vivo anti-inflammatory and analgesic potentials of methanol extract of *Ceiba pentandra* stem bark. *Am J Res Commun*. 2016;4(9):116-29.
- [24] Paqita DSF. Pengaruh ekstrak sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap jumlah fibroblas pada penyembuhan luka mukosa oral tikus putih [doctoral dissertation]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2021.
- [25] Wang J, He H, Zhou Z, Bai L, She X, He L, et al. Chemical constituents and bioactivities of *Blumea balsamifera* (Sembung): a systematic review. *Food Sci Technol*. 2023;43:e132322.
- [26] Borquaye LS, Doetse MS, Baah SO, Mensah JA. Anti-inflammatory and antioxidant activities of ethanolic extracts of *Tamarindus indica* L. (Fabaceae). *Cogent Chem*. 2020;6(1):1743403.

- [27] Buddhakala N, Yongkhamcha B. Phytochemical constituents, and antioxidant, antidiabetic and anti-inflammatory activities of the extracts from *Pandanus amaryllifolius* Roxb. J Herb Med. 2025;101062.
- [28] Kumar A, Agarwal K, Singh M, Saxena A, Yadav P, Maurya AK, et al. Essential oil from waste leaves of *Curcuma longa* L. alleviates skin inflammation. Inflammopharmacology. 2018;26(5):1245-55.
- [29] Valente J, Zuzarte M, Goncalves MJ, Lopes MC, Cavaleiro C, Salgueiro L, et al. Antifungal, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Oenanthe crocata* L. essential oil. Food Chem Toxicol. 2013;62:349-54.
- [30] Rathinam T, Balasubramaniam S, Srinivasan M, Alexander MAE. Exploring the potential of *Musa paradisiaca* leaf extract in drug research and development: applications in clinical pharmacy, drug design, and data analytics. Biomed Mater Devices. 2025:1-15.
- [31] Shalan NAAM, Mustapha NM, Mohamed S. *Morinda citrifolia* leaf enhanced performance by improving angiogenesis, mitochondrial biogenesis, antioxidant, anti-inflammatory and stress responses. Food Chem. 2016;212:443-52.
- [32] Erwanto R, Kurniasih DE, Amestiasih T, Luturmas AK. The effectiveness of citronella (*Cymbopogon nardus*) aromatherapy on blood pressure in the elderly in Karet, Pleret, Bantul. J Keperawatan Respati Yogyakarta. 2022;9(2).
- [33] Wahyuni DK, Nuha GA, Atere TG, Kharisma VD, Tari VS, Rahmawati CT, et al. Antimicrobial potentials of *Pandanus amaryllifolius* Roxb.: phytochemical profiling, antioxidant, and molecular docking studies. PLoS One. 2024;19(8):e0305348.
- [34] Wahyuni DK, Kharisma VD, Murtadlo AAA, Rahmawati CT, Syukriya AJ, Prasongsuk S, et al. The antioxidant and antimicrobial activity of ethanolic extract in roots, stems, and leaves of three commercial *Cymbopogon* species. BMC Complement Med Ther. 2024;24(1):272.
- [35] Fernando BP, DewageDona DH, Rajapakse CS. Unveiling the bioactive potential of kaffir lime (*Citrus hystrix*) leaves: antioxidant, antimicrobial, and photoprotective properties. Chem Chem Technol. [Year];19(3):538-48.
- [36] Aziz IM, Alfuraydi AA, Almarfadi OM, Aboul-Soud MA, Alshememry AK, Alsaleh AN, et al. Phytochemical analysis, antioxidant, anticancer, and antibacterial potential of *Alpinia galanga* (L.) rhizome. Heliyon. 2024;10(17).
- [37] Stanojevic JS, Stanojevic LP, Cvetkovic DJ, Danilovic BR. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of the turmeric essential oil (*Curcuma longa* L.). Adv Technol. 2015;4(2):19-25.
- [38] Mwangi WC, Waudu W, Shigwenya ME, Gichuki J. Phytochemical characterization, antimicrobial and antioxidant activities of *Terminalia catappa* methanol and aqueous extracts. BMC Complement Med Ther. 2024;24(1):137.
- [39] Miwonouko KF, Dermane A, Kombate B, Gbekley EH, Anani K, Metowogo K, et al. Antioxidant and antimicrobial activities of *Cassia alata* (L.) Roxb. leaves. Int J Biol Chem Sci. 2024;18(1):236-43.
- [40] Klinhom U, Thongsukmak O. Traditional postpartum care. J Thai Trad Alt Med. 2016;14(1):93-8.
- [41] Oatsawaphonthanaphat, Chokevivat V, Srikam W. Safety, effectiveness and satisfaction of postpartum mothers in yoofai treatment based on Thai traditional medicine. J Thai Trad Alt Med. 2018;16(1):99-110.

- [42] Khumpaitoon S, Panyawong S, Chanthanui K. Effectiveness of rehabilitation program using Thai traditional medicine on body weight, waist size, hip circumference, amniotic fluid and fundal height in postpartum mothers, Yangsisurach Hospital, Mahasarakham Province, Thailand. *J Health Sci.* 2021;30(2):S262-9.
- [43] Sakulphom S, Santipab P, Jayathavaj V, Chantraket R, Silawan T. Thai folk medicine for postpartum care in Nakhon Si Thammarat Province. *Thai J Health Educ.* 2020;43(2):107-18.
- [44] Imura M, Misao H, Ushijima H. The psychological effects of aromatherapy-massage in healthy postpartum mothers. *J Midwifery Womens Health.* 2006;51(2):e21-7.
- [45] Bonyata K. Extra (supernumerary or accessory) nipples or breast tissue [Internet]. 2018 [cited 2025 Aug 30]. Available from: <https://kellymom.com/bf/got-milk/extra-breast-tissue/>
- [46] Witt AM, Bolman M, Kredit S, Vanic A. Therapeutic breast massage in lactation for the management of engorgement, plugged ducts, and mastitis. *J Hum Lact.* 2016;32(1):123–131.
- [47] Munsittikul N, Tantaobharse S, Siripattanapong P, Wutthigate P, Ngercham S, Yangthara B. Integrated breast massage versus traditional breast massage for treatment of plugged milk duct in lactating women: a randomized controlled trial. *Int Breastfeed J.* 2022;17(1):43.
- [48] Ali A, Attia AA, Ibrahim RM, El-Sharkawy AT. Effect of Maya massage on relieving women's uterine prolapse manifestations. *Egypt J Health Care.* 2015;6(1):151–168.
- [49] Magnud P, Fachaiyaphum P, Pechjaturapat J. The effectiveness of Thai traditional medicine, Tub Moa Gluea, in postpartum care. *HSCPH.* 2018;1(1):26–38.
- [50] Ruangrit A, Srikrajang C. Mae Kum Duen: integrated conventional and traditional for postpartum care. In: *Proceedings of the Interdisciplinary–Life Course Development Conference*; 2013;23–24; Lampang, Thailand.
- [51] Safitri R, Karim SS, Alfitri R. Effectiveness of banana blossom on breast milk production in breastfeeding mothers. In: *Proceedings of the International Conference of Innovation, Science, Technology, Education, Children, and Health.* 2025;5(1):617–622.
- [52] Behura S, Sahoo S, Srivastava VK. Major constituents in leaf essential oils of *Curcuma longa* L. and *Curcuma aromatica* Salisb. *Curr Sci.* 2002;83(11):1312–1313.
- [53] Bhuiyan MNI, Chowdhury JU, Begum J. Volatile constituents of essential oils isolated from leaf and rhizome of *Zingiber cassumunar* Roxb. *Bangladesh J Pharmacol.* 2008;3(2):69–73.

บทความวิจัย (Research Article)

ฤทธิ์ลดความวิตกกังวล ลดภาวะซึมเศร้า และเสริมความจำของสารสกัดใบขลู่ด้วยน้ำในหนูเมาส์เพศผู้

ธนวัช แก้วคำสอน¹, กรณีสุดา ทิพย์อาสน์², วิโรจน์ รอดสอน¹, Koneouma Senvorasinh¹ และ จินตนา สัตยาชัย^{1*}

Anxiolytic, antidepressant, and memory-enhancing effects of aqueous extract of *Pluchea indica* leaves in male mice

Thanawat Kaewkamson¹, Kornsuda Thipart², Wirote Rodson¹, Koneouma Senvorasinh¹ and Jintana Sattayasai^{1*}

¹ Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

² Division of Health and Applied Sciences, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

* Correspondence author, E-mail: sjinta@kku.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):76-83.

Received: 29 September 2025; Revised: 5 February 2026; Accepted: 4 March 2026

บทคัดย่อ

ความวิตกกังวล (anxiety), ภาวะซึมเศร้า (depression) และภาวะความจำเสื่อม (memory impairment) เป็นปัญหาทางสมองที่พบได้บ่อย ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมียาหลายชนิดใช้รักษา แต่การใช้สมุนไพรถือเป็นอีกทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยที่สมุนไพรบางชนิดมีงานวิจัยสนับสนุนว่าช่วยปรับสมดุลสารสื่อประสาทหรือมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากใบขลู่ (*Pluchea indica* leaves) เป็นพืชที่นิยมบริโภคเป็นชาเพื่อสุขภาพและอุดมไปด้วยสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปกป้องระบบประสาท งานวิจัยนี้จึงศึกษาสารสกัดด้วยน้ำจากใบขลู่ (*Pluchea indica* aqueous extract; PIE) โดยวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลรวม (total phenolic content), ฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (total flavonoid content), ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl assay) และศึกษาผลต่อความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความจำในหนูเมาส์เพศผู้โดยทดสอบความวิตกกังวลด้วย elevated plus maze (EPM), ภาวะซึมเศร้าด้วย forced-swim test (FST) และความจำด้วย Morris water maze test (MWT) ผลการศึกษาพบว่า PIE มีปริมาณสารฟีนอลรวม 159.05 มิลลิกรัม gallic acid equivalent (GAE)/กรัมของ PIE, ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด 48.49 มิลลิกรัม quercetin equivalent (QE)/กรัมของ PIE และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดย DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 34.50 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร (ascorbic acid = 15.31 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) การป้อน PIE ในขนาด 50 และ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน แก่หนูเมาส์ สามารถลดความวิตกกังวล ลดภาวะซึมเศร้า และเสริมความจำได้ จากผลการทดลองครั้งนี้เสนอแนะว่า ใบขลู่ซึ่งนิยมดื่มในรูปชาขง อาจมีประโยชน์ต่อสมอง โดยช่วยคลายความวิตกกังวล ลดภาวะซึมเศร้า และเสริมความจำได้ จึงน่าจะเป็นเครื่องดื่มอีกชนิดหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพสมอง

คำสำคัญ: ความวิตกกังวล, ภาวะซึมเศร้า, ความจำ, สารสกัดใบขลู่

¹ สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

² สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย

Abstract

Anxiety, depression, and memory impairment are among the most common neurological and psychological disorders affecting mental health worldwide. Although several pharmacological treatments are currently available to manage these conditions, the use of medicinal plants as alternative or complementary therapies has gained considerable attention. Various herbs have been scientifically reported to exert beneficial effects through the modulation of neurotransmitter levels in the brain and/or by exhibiting antioxidant properties that protect neurons from oxidative damage and degeneration. Since *Pluchea indica* leaves are traditionally consumed as a health-promoting tea and are rich in flavonoids known for their antioxidant and neuroprotective activities, the aqueous extract of *Pluchea indica* leaves (PIE) was investigated in this study for both its phytochemical composition and its biological activities related to brain function. Specifically, the total phenolic content, total flavonoid content, and antioxidant activity of PIE were determined, and its effects on anxiety, depression, and memory were evaluated in male mice using elevated plus maze (EPM), forced-swim test (FST) and Morris water maze test (MWT), respectively. The results showed that PIE contained a total phenolic content of 159.05 mg gallic acid equivalents (GAE) per gram of the extract and a total flavonoid content of 48.49 mg quercetin equivalents (QE) per gram of the extract. Antioxidant analysis, assessed by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay, showed an IC_{50} value of 34.50 $\mu\text{g/mL}$ compared with 15.31 $\mu\text{g/mL}$ for ascorbic acid. Oral administration of PIE, at doses of 50 or 100 mg/kg body weight/day, significantly reduced anxiety-like behavior, alleviated depressive-like symptoms, and enhanced memory performance. These findings suggest that *Pluchea indica* tea, commonly consumed as an herbal infusion, may have some benefits on brain health.

Keywords: Anxiety, Depression, Memory, *Pluchea indica* leaf extract

บทนำ

ในสังคมปัจจุบันที่มีความกดดันหลายรูปแบบ จากปัจจัยต่างๆ เช่น การแข่งขันทางเศรษฐกิจ สังคมที่เร่งรีบ การใช้เทคโนโลยีมากเกินไป ข่าวสารจำนวนมาก และความโดดเดี่ยว ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตอย่างมาก ดังจะเห็นได้ว่าในประชากรทั่วไปมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของความเครียด วิตกกังวล ซึมเศร้า และความจำเสื่อม ภาวะเหล่านี้สามารถนำไปสู่ปัญหาสุขภาพที่รุนแรงขึ้นได้ ดังนั้น การตระหนักถึงสัญญาณเตือนและการดูแลสุขภาพจิตอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญ

ขลุ้ (*Pluchea indica*) เป็นพืชที่พบมากในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศไทย มาเลเซีย จีน อินเดีย และฟิลิปปินส์ เป็นต้น ชอบขึ้นตามพื้นที่ชื้นแฉะ สามารถนำมารับประทานได้ ใบนำไปลวกจิ้มน้ำพริก หรือใส่ในแกงคั่ว นอกจากนั้น ยังนำไปตากแห้ง ใช้ทำชา ดื่มเพื่อบำรุงสุขภาพ แก้กระหายน้ำ ขับปัสสาวะ และช่วยลดน้ำหนักฤทธิ์ทางยาพื้นบ้านของขลุ้มีหลากหลาย เช่น แก้เบาหวาน ไข้หวัด บิด และลดการอักเสบ[1] ใบยังใช้ช่วยรักษาโรคจิตเสียดวงทวารอีกด้วย[2] ขลุ้เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Asteraceae ซึ่งเป็นวงศ์ที่มีสารสำคัญมากมายหลายชนิด ทั้ง polyphenols, pyrethrum, triterpenoids, saponins, coumarin และ flavonoids[3,1] และในปัจจุบันมีข้อมูลมากมายสนับสนุนว่าสารในกลุ่ม flavonoids น่าจะมีส่วนช่วยลดความวิตกกังวล และภาวะซึมเศร้าได้[4] รวมทั้งมี neuroprotective roles ใน brain disorders อีกด้วย[5] ซึ่งอาจมีส่วนสำคัญในการทำให้ขลุ้มีฤทธิ์ต้านการอักเสบโดยการเกิด NF- κ B activation ทำให้ลด iNOS และ nitric oxide[6] ลดผลของ social isolation stress โดยเกี่ยวข้องกับการทำงานของ GABAergic system มีผลเพิ่มระดับ gamma-aminobutyric acid (GABA) ในสมอง[7,8] และมีฤทธิ์ต้านการทำงานของ

acetylcholinesterase enzyme ทำให้มีข้อเสนอนี้ว่าอาจมีประโยชน์ในผู้ที่มีโรคสมองเสื่อม เช่นโรค Alzheimer[9] ในปัจจุบันชาใบพลูนั้นได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความนิยมนำมาดื่มเพื่อช่วยเสริมสุขภาพ จึงเป็นที่น่าสนใจว่า ชาใบพลูจะช่วยลดความวิตกกังวล และภาวะซึมเศร้า รวมทั้งสามารถช่วยเสริมความจำ ได้หรือไม่ ซึ่งความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความจำเสื่อมเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในสังคมปัจจุบัน

วัสดุและวิธีการ

การเตรียมสารสกัดใบพลู:ผงใบพลู (*Pluchea indica*) ที่ใช้ในการศึกษาซื้อจากร้านบ้านขุนเทียน, กรุงเทพฯ ซึ่งเตรียมอยู่ในรูปผงแห้งละเอียดเพื่อใช้ชงดื่มในรูปชา นำผงใบพลูมาแช่ในน้ำร้อน (ประมาณ 80 องศาเซลเซียส) ในอัตราส่วนผงใบพลู 10 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 นาที โดยคนส่วนผสมเป็นระยะ จากนั้นกรองด้วยผ้าก๊อชและสำลีหลายชั้น และเก็บสารละลายในส่วนของเหลวที่ได้ กระบวนการสกัดนี้ทำซ้ำทั้งหมดสามครั้ง แล้วรวบรวมส่วนของเหลวทั้งหมดนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze dryer) จนได้สารสกัดชาใบพลู (PIE) ในรูปผงแห้ง โดยมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของการสกัดจากน้ำหนักชาใบพลูแห้ง (percent yield) เท่ากับ 3.59%

สารสกัดที่ได้เก็บไว้ในขวดทึบแสง ปิดสนิท และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนใช้ในแต่ละวันจึงละลาย PIE ในน้ำกลั่น และขนาดใช้ของสารสกัดรายงานในรูปของน้ำหนักผง PIE แห้ง

การหาปริมาณสารฟีนอลรวม (total phenolic compounds) ในสารสกัด:ปริมาณสารฟีนอลรวมในสารสกัดถูกวิเคราะห์โดยวิธีของ Folin-Ciocalteu ดังรายละเอียดที่มีการอธิบายไว้ก่อนหน้านี้แล้ว[10] การวัดเชิงปริมาณดำเนินการโดยอ้างอิงจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก (gallic acid) ในน้ำกลั่น โดยปริมาณสารฟีนอลรวมแสดงผลในรูปของกรดแกลลิกเทียบเท่า (Gallic Acid Equivalent: GAE) หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด (mg/g extracts)

การหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (total flavonoids) ในสารสกัด:การหาปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดใช้วิธีการวัดสีด้วยอะลูมิเนียมคลอไรด์ (aluminum chloride colorimetric method) ดังรายละเอียดที่มีการอธิบายไว้ก่อนหน้านี้แล้ว[10] ปริมาณของฟลาโวนอยด์ทั้งหมดแสดงผลเป็นมิลลิกรัมเคอซีทินสมมูล (mg quercetin equivalents, QE) ต่อกรัมของสารสกัด

การวัดฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน:การศึกษาค้นคว้าวัดค่าต้านออกซิเดชันของ PIE โดยใช้วิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Assay ซึ่งวิธีการทดลองมีการอธิบายไว้ก่อนหน้านี้แล้ว[10] โดยแสดงผลเป็นค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งฤทธิ์ของ DPPH ได้ 50% (IC_{50}) เปรียบเทียบกับ ascorbic acid

สัตว์ทดลอง:การศึกษาค้นคว้าใช้หนูเมาส์ เพศผู้ น้ำหนักประมาณ 25-35 กรัม จำนวน 30 ตัว ได้รับจากหน่วยสัตว์ทดลอง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และกระบวนการในการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการกำกับดูแลการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว เลขที่ : อว 660201.2.11/8

หนูถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว แต่ละกลุ่มได้รับการป้อนด้วยน้ำกลั่น หรือ PIE ในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน[2] หลังจากได้รับการป้อนด้วยน้ำหรือสารสกัดเป็นเวลา 45 นาที หนูถูกนำไปทดสอบความวิตกกังวลโดยใช้ elevated plus maze (EPM), ทดสอบภาวะซึมเศร้าโดยใช้ forced swim test (FST) หลังจากนั้นหนูในแต่ละกลุ่มได้รับการป้อนน้ำหรือ PIE ในขนาดเดิมทุกวันติดต่อกันรวมเป็น 10 วัน ในวันที่ 9 และ 10 หลังได้รับการป้อนสาร 45 นาที หนูถูกทดสอบความจำด้วย Morris water maze test (MWT)

การทดสอบความวิตกกังวลด้วย elevated plus maze:รายละเอียดของวิธีการทดลองได้มีการอธิบายไว้ก่อนหน้านี้แล้ว[11] การทดลองโดยสังเขปได้แก่ให้หนูอยู่ใน elevated plus maze (ที่ประกอบด้วย 2 แขนปิด และ 2 แขนเปิด) เป็นเวลา 5 นาที โดยเริ่มปล่อยให้หนูในกึ่งกลางของ maze หันศีรษะของหนูไปทางด้านแขนปิด (close arm) จับเวลาที่หนูอยู่ในส่วนที่เป็นแขนเปิด (opened arms) ถ้าหนูมีเวลาที่อยู่ในแขนเปิดมากแสดงว่ามีความวิตกกังวลน้อย

การทดสอบภาวะซึมเศร้าด้วย forced swim test[11]:หลังจากได้รับการป้อนด้วยน้ำหรือ PIE เป็นเวลา 45 นาที หนูถูกนำไปทดสอบ forced swim test โดยให้ว่ายน้ำในอ่างกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 ซม. ใส่ น้ำให้สูงประมาณ 20 ซม. เป็นเวลา 5 นาที จับเวลาที่หนูไม่เคลื่อนไหว (immobility time) ในช่วงนาทีที่ 3-5 สุดท้าย ใน การทดลองนี้ถ้าหนูมีเวลาไม่เคลื่อนไหวลดน้อยลง แสดงว่าหนูมีภาวะซึมเศร้ามลดลง

การทดสอบความจำด้วย Morris water maze:การทดสอบความจำเกี่ยวกับระยะทาง และสิ่งแวดล้อม (spatial memory test) ด้วย Morris water maze ดังรายละเอียดใน[12] โดยใช้อ่างน้ำกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 90 ซม. ลึก 60 ซม. ใส่ น้ำให้สูงประมาณ 30 ซม. ผสมนมจืดเพื่อให้บดบังการมองเห็น แบ่งอ่างว่ายน้ำเป็น 4 ส่วน โดยในส่วนหนึ่ง (right quadrant) วางแท่นยกพื้น (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม.) ที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ ประมาณ 2 ซม. ในวันที่ 9 ก่อนการทดสอบหนูจะได้รับการฝึก pre-training โดยให้ยืนบนแท่นเป็นเวลา 60 วินาที แล้ว จึงทำการทดสอบเพื่อจับเวลาตั้งแต่ปล่อยหนูลงในอ่างว่ายน้ำจนหนูสามารถขึ้นไปอยู่บนแท่นยกพื้นได้ (escape latency time) ในการทดลองนี้ถ้า escape latency time ลดลง แสดงว่าหนูมีความจำดีขึ้น ส่วนในวันที่ 10 หลังป้อนสาร 45 นาที จะทำการทดลองโดยไม่มี pre-training

การวิเคราะห์ทางสถิติ:การศึกษาครั้งนี้ข้อมูลถูกนำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ย $\pm$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SEM) และได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) ร่วมกับการทดสอบ Tukey และ student t-test สำหรับการเปรียบเทียบแบบรายคู่ เพื่อตรวจสอบความแตกต่าง โดยที่พิจารณาว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ปริมาณสารฟีนอลรวม (total phenolic compounds) และสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมด

ผลการศึกษาพบว่า PIE มีปริมาณของสารฟีนอลรวมเมื่อคิดเป็น gallic acid equivalent เท่ากับ 159.05 มิลลิกรัม gallic acid equivalent (GAE)/กรัม ของ PIE ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ 48.49 มิลลิกรัม quercetin equivalents (QE)/กรัมของ PIE

ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัด

ค่า percentage of inhibition ของ DPPH activity เมื่อทดสอบด้วย ascorbic acid (ความเข้มข้น 1.5, 3, 6, 12.5, 25 และ 50 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) และ PIE (ความเข้มข้น 2, 4, 8, 16, 31 และ 62.5 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร) แสดง ในตารางที่ 1 และ 2 เมื่อนำ % inhibition มาสร้างกราฟ ทำให้ได้ค่า IC_{50} ของ ascorbic acid เท่ากับ 15.31 ไมโครกรัม/ มิลลิลิตร และ IC_{50} ของ PIE มีค่า 34.50 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

ตารางที่ 1 Absorbance และ percentage of inhibition ของ DPPH activity ทดสอบโดย ascorbic acid

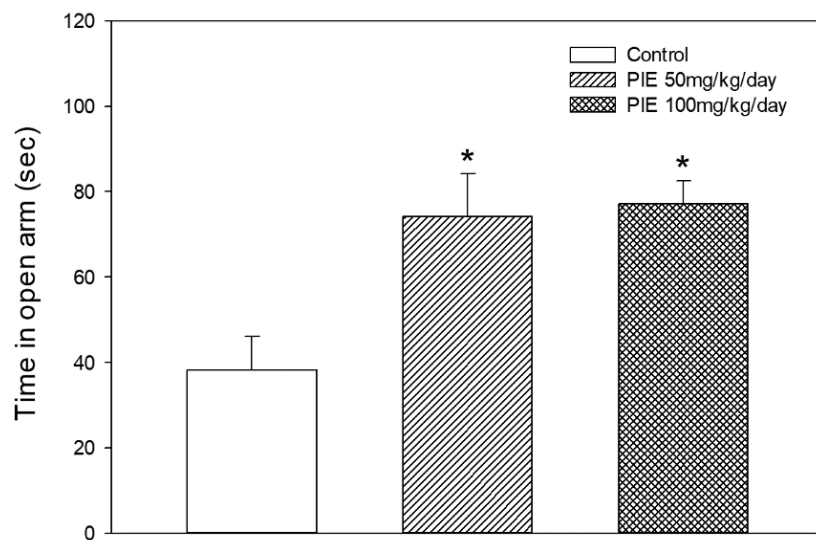
Ascorbic acid concentration (μ g/ml)	Absorbance at 520 nm				% Inhibition
	N 1	N 2	N 3	Average	
1.5	0.178	0.155	0.174	0.169	16.34
3.0	0.127	0.156	0.148	0.144	28.88
6.0	0.113	0.112	0.118	0.114	43.40
12.5	0.064	0.062	0.074	0.067	67.00
25.0	0.067	0.046	0.046	0.053	73.76
50.0	0.045	0.047	0.045	0.046	77.39

ตารางที่ 2 Absorbance และ percentage of inhibition ของ DPPH activity ทดสอบโดย PIE

PIE concentration (µg/ml)	Absorbance at 520 nm				% Inhibition
	N 1	N 2	N 3	Average	
2.0	0.274	0.304	0.295	0.291	10.71
4.0	0.240	0.251	0.237	0.243	19.39
8.0	0.203	0.216	0.237	0.219	32.78
16.0	0.112	0.196	0.149	0.152	39.43
31.0	0.118	0.121	0.114	0.118	57.80
62.5	0.114	0.105	0.114	0.111	67.41

ฤทธิ์คลายความวิตกกังวล

จากการทดสอบด้วย EPM พบว่าหนูที่ได้รับการป้อนด้วย PIE ทั้งในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว มีเวลาที่อยู่ในแขนเปิดเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ได้รับการป้อนน้ำกลั่น) ดังแสดงในรูปที่ 1 อย่างไรก็ตามในการศึกษารังนี้ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้ PIE ในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน

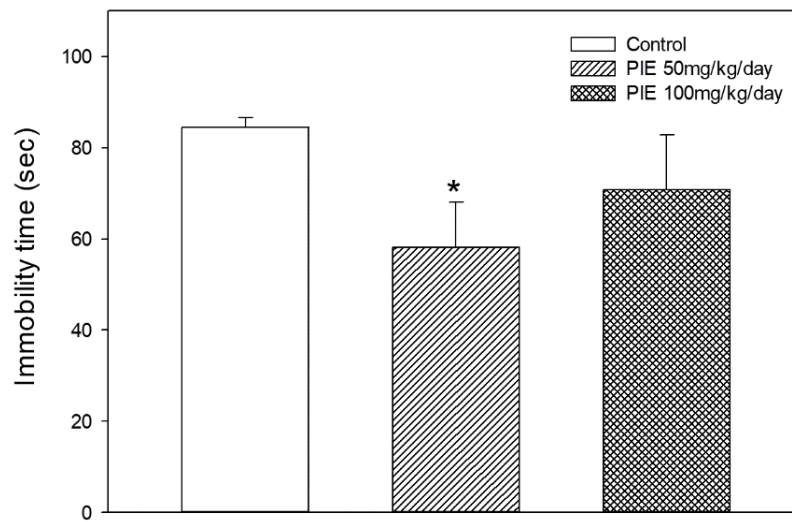


รูปที่ 1 ฤทธิ์คลายความวิตกกังวลของ PIE ทดสอบโดย EPM

หนูที่ได้รับการป้อน PIE ในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน มีเวลาที่อยู่ในแขนเปิด (time in open arm) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (* $p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control)

ฤทธิ์ด้านภาวะซึมเศร้า

จากการทดสอบด้วย FST พบว่าหนูที่ได้รับการป้อนด้วย PIE ในขนาด 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน มีเวลาไม่เคลื่อนไหว (immobility time) ลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ได้รับการป้อนน้ำกลั่น) ดังแสดงในรูปที่ 2 อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสนใจว่าหนูที่ได้รับ PIE ในขนาด 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน กลับมีเวลาไม่เคลื่อนไหวที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

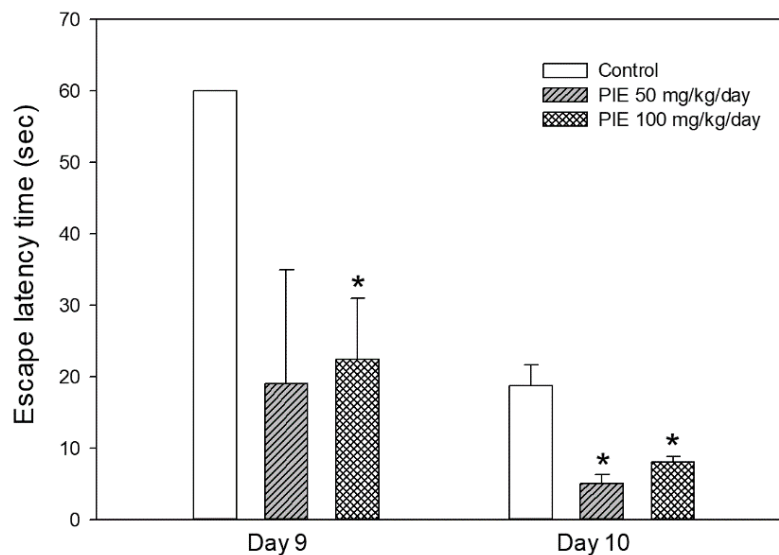


รูปที่ 2ฤทธิ์ต้านภาวะซึมเศร้าของ PIE ทดสอบโดย FST

หนูที่ได้รับการป้อน PIE เฉพาะในขนาด 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน มีเวลาไม่เคลื่อนไหว (immobility time) ลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (* $p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control)

ฤทธิ์เสริมความจำ

จากการทดสอบ spatial memory ของหนูด้วย MWT พบว่าหนูที่ได้รับ PIE ทั้งในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน เป็นเวลา 9 และ 10 วันติดต่อกัน มี escape latency time ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำกลั่น (รูปที่ 3) เสนอแนะว่า PIE สามารถเสริมความจำของหนูได้



รูปที่ 3ฤทธิ์เสริมความจำของ PIE ทดสอบโดย MWT

หนูที่ได้รับการป้อนด้วย PIE ในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน เป็นเวลา 10 วัน และเมื่อวัด escape latency time ที่วันที่ 9 และ 10 พบว่า PIE ในขนาด 50 หรือ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน สามารถลด escape latency time ลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (* $p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control)

วิจารณ์

ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบขลุ่ยมีฤทธิ์ด้านความวิตกกังวล และลดภาวะซึมเศร้า อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความจำในลักษณะที่เกี่ยวกับระยะทาง และสิ่งแวดลอม (spatial memory) ซึ่งในยุคปัจจุบันนี้ความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความจำบกพร่อง นับว่าเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในประชากรทั่วไปซึ่งอาจเกิดจากภาวะทางสังคมที่มีบีบคั้นมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการดื่มชาใบขลุ่ย หรืออาจรับประทานเป็นผักสดอาจก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพสมองของมนุษย์เป็นพืชที่มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลากหลายชนิด และอยู่ในหลายๆส่วนของพืช ทั้งใบ กิ่ง ลำต้น และราก สารที่พบในขลุ่ยมีมากมายที่แยกและทำการศึกษาล้วนอย่างน้อย 122 ชนิด ได้แก่กลุ่ม terpenes, sterols, อนุพันธ์ของ caffeoylquinic acid, ฟลาโวนอยด์, กรดฟีนอลิก, lignans, และ thiophenes[1] ซึ่งเป็นกลุ่มสารที่มีฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระสูง และมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ในหลากหลายแง่มุม[1] นอกจากนี้จากรายงานการศึกษาทั้งในหนูแรท และมนุษย์พบว่าชาใบขลุ่ยจัดเป็นสารที่ปลอดภัยในการนำมาใช้[13]

ในการศึกษานี้ พบว่าสารสกัดน้ำจากใบขลุ่ย (PIE) ที่เตรียมโดยวิธีการชงด้วยน้ำร้อน ยังคงแสดงฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระได้ในระดับสูง โดยมีค่า IC_{50} จากการทดสอบ DPPH เท่ากับ 34.50 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม (เปรียบเทียบกับวิตามินซีซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.31 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม) ฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระของ PIE นี้อาจเป็นผลมาจากปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 159.05 มิลลิกรัมกรดแกลลิกเทียบเท่าต่อกรัมสารสกัด และฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ 48.49 มิลลิกรัมเคอซีทินเทียบเท่าต่อกรัมสารสกัด ทั้งนี้มีหลักฐานมากมายที่ชี้ว่าสารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์จากพืชมีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะด้านฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ด้านการอักเสบ[14] ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของชาขลุ่ยต่อสุขภาพ[15]

สารฟลาโวนอยด์หลายตัวที่มีรายงานว่าพบในขลุ่ยยังเป็นสารที่มีผลดีต่อการทำงานของสมอง เช่น เคอซีทิน ลูทีโอลิน (luteolin) และ อะพิจินิน (apigenin)[1] ซึ่งสารเหล่านี้มีฤทธิ์ด้านออกซิเดชันสูง ลดกระบวนการอักเสบ และช่วยปกป้องเซลล์ประสาท (neuroprotection) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ และกรดฟีนอลิก ที่มีในใบขลุ่ยช่วยลดผลเสียที่อาจเกิดจากความเครียดที่ทำให้เกิดความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความจำเสื่อม อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสนใจว่าการศึกษาฤทธิ์ลดภาวะซึมเศร้าที่ใช้การหยุดนิ่งเป็นตัววัดนั้นพบว่า PIE ในขนาด 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน สามารถลดเวลาที่หนูไม่เคลื่อนไหว ได้อย่างมีนัยสำคัญในขณะที่ PIE ในขนาด 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน กลับไม่มีผลดังกล่าว อาจเป็นไปได้ว่า PIE ในขนาดที่สูงขึ้นมีผลเพิ่มระดับ GABA ในสมอง[7,8] ซึ่งอาจทำให้สัตว์ทดลองเกิดภาวะง่วงซึมจึงเคลื่อนไหวน้อยลง แต่ PIE ในขนาดต่ำการเพิ่มระดับ GABA ที่ไม่มากนักจะมีส่วนช่วยลดความวิตกกังวลได้ ซึ่งการตอบสนองแบบ biphasic ที่พบจากการใช้สารสกัดพืชที่มีรายงานมาแล้วเช่นกัน[11]

บทสรุป

ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้จึงอาจเสนอแนะได้ว่า ขลุ่ยน่าจะเป็นพืชที่มีประโยชน์ในแง่ส่งเสริมสุขภาพของสมองได้ โดยช่วยลดความวิตกกังวล ลดภาวะซึมเศร้า และเสริมความจำ อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้านี้นับได้ว่าเป็นการศึกษาแรกที่ทดสอบผลของชาใบขลุ่ยต่อความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความจำในหนูเมาส์โดยทดสอบเพียง 2 ขนาด จึงควรจะทำการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติมต่อไปถึงขนาดที่เหมาะสม การตอบสนองในสัตว์ทดลองที่ทำให้เกิดภาวะผิดปกติ เช่น chronic stress disorder และ สมองเสื่อม รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดภายในสมองอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ibrahim SRM, Bagalagel AA, Diri RM, Noor AO, Bakhsh HT, Mohamed GA. Phytoconstituents and Pharmacological Activities of Indian Camphorweed (*Pluchea indica*): A Multi-Potential Medicinal Plant of Nutritional and Ethnomedicinal Importance. *Molecules*. 2022;27(8):1-49.
- [2] Senvorasin K, Phunikhom K, Sattayasai J. Anti-Hemorrhoidal Activity of *Pluchea indica* Leaves Aqueous Extract in Croton Oil-Induced Hemorrhoids in Experimental Animals. *Srinagarind Med J* 2019;34(6):590-594.
- [3] Ozgen U, Ahmet M, Zeynep T, Maksut C, Ali Y. Antioxidant activities and Total Phenolic Compound amount of Some Asteraceae Species. *Turkish J Pharm Sci* 2004;1(3):203-16.
- [4] Jia S, Hou Y, Wang D, Zhao X. Flavonoids for depression and anxiety: a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2023;63(27):8839-49.
- [5] Hasan S, Khatri N, Rahman ZN, Menezes AA, Martini J, Shehjar F, et al. Neuroprotective potential of flavonoids in brain disorders. *Brain Sci* 2023;13:1258. <https://doi.org/10.3390/brainsci13091258>.
- [6] Buapool D, Mongkol N, Chantimal J, Roytrakul S, Srisook E, Srisook K. Molecular mechanism of anti-inflammatory activity of *Pluchea indica* leaves in macrophages RAW 264.7 and its action in animal models of inflammation. *J Ethnopharmacol* 2013;146(2):495-504.
- [7] Sen T and Chaudhuri KN. Studies on the neuropharmacological aspects of *Pluchea indica* root extract. *Phytother Res* 1992;6(4):175-179.
- [8] Thongpraditchote S, Matsumoto K, Temsiririrukul R, Tohda M, Murakami Y, Watanabe H. Neuropharmacological actions of *Pluchea indica* Less root extract in socially isolated mice. *Biol Pharm Bull* 1996;19(3):379-83.
- [9] Noridayu AR, Hii YF, Faridah A, Khozirah S, Lajis N. Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of *Pluchea indica* Less. *Int Food Res J* 2011;18:925-9.
- [10] Chandra S, Khan S, Avula B, Lata H, Yang MH, Elsohly MA, et al. Assessment of total phenolic and flavonoid content, antioxidant properties, and yield of aeroponically and conventionally grown leafy vegetables and fruit crops: a comparative study. *Evid Based Complement Alternat Med* 2014;253875.
- [11] Sattayasai J, Tiamkao S, Puapairoj P. Biphasic Effects of *Morus alba* Leaves GreenTea Extract on Mice in Chronic Forced Swimming Model. *Phytother Res* 2008;22:487-92.
- [12] Srisuwan S, Arkaravichien T, Mahatheeranont S, Puangsombat P, Seekhaw P, Noenplab ANL, et al. Effects of aqueous extract of unpolished dark purple glutinous rice, var Luem Pua, on ROS in SK N SH cells and scopolamine induced memory deficit in mice. *Trop J Pharm Res* 2015;14(9):1635-41.
- [13] Nilvises N, Vamnatjinda V, Vanveerakul B, Pidech P. Diuretic Effect of *Pluchea indica*. *Thai J Pharmacol* 1989;11:1-8. (in Thai)
- [14] Xiao W, Mindrinos MN, Seok J, Cuschieri J, Cuenca AG, Gao H, et al. A genomic storm in critically injured humans. *J Exp Med* 2011;208:2581-90.
- [15] Suriyaphan O. Nutrition, Health Benefits and Applications of *Pluchea indica* (L.) Less Leaves. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences* 2014;41:1-10.

บทความวิจัย (Research Article)

ปริมาณฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์ และสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของเห็ดกระด้างที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในท้องถิ่นจังหวัดนครพนมชนาพร รัตนมาลี^{1*}, อริสรา โพธิ์สนาม², ปาริชาติ ราชมณี³, นันทวรรณ คณะวาปี¹ และ กรรณิการ์ สุกะดีทัต¹**Total phenolic flavonoids contents and antioxidant of *Lentinus polychrous* Lev. a local cultivated mushroom in Nakhon Phanom Province**Chanaporn Rattanamalee^{1*}, Arissara Phosanam², Parichat Ratmanee³, Nantawan Kanawapee¹ and Kannika Sukadeetad¹¹ Department of Biology, Faculty of science Nakhon Phanom University, Nakhon Phanom 48000, Thailand² Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000, Thailand³ Department of Food technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

* Corresponding author, E-mail: chanawiw@npu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):84-96.

Received: 2 October 2025; Revised: 17 April 2026; Accepted: 20 April 2026

บทคัดย่อ

เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous* Lev.) เป็นเห็ดป่ากินได้พบทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และมีรายงานสำรวจพบในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เห็ดกระด้างมีลักษณะเฉพาะ มีรสชาติดีเป็นที่นิยมนำมาประกอบอาหาร มีคุณค่าทางโภชนาการ ดอกเห็ดกระด้างและเส้นใยเห็ดกระด้างมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ฤทธิ์ต้านไวรัส ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และช่วยปรับภูมิคุ้มกันของร่างกาย กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเห็ดในพื้นที่จังหวัดนครพนมมีกระบวนการผลิตเห็ดในโรงเรือนรวมถึงจำหน่ายดอกเห็ดและก้อนเห็ดในท้องตลาดเกิดรายได้ตลอดปีในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์ ของสารสกัดเห็ดกระด้างที่เพาะเลี้ยงในท้องถิ่นจังหวัดนครพนม จากการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง 60 และ 80 องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75% เอทานอล ในส่วนก้อนเห็ดกระด้างและส่วนหมวกเห็ดกระด้าง ผลวิเคราะห์พบว่าสารสกัดเห็ดจากส่วนก้อนเห็ดกระด้างและส่วนหมวกเห็ดกระด้างให้ปริมาณสารฟีนอลิกและปริมาณสารฟลาโวนอยด์ต่อกรัมเห็ดแห้ง (DW) ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สารสกัดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ จากทั้งส่วนหมวกเห็ดและส่วนก้อนเห็ดให้ปริมาณสารสกัดสูงกว่าการสกัดด้วยเอทานอล มีค่าปริมาณสารสกัดเห็ดอยู่ระหว่าง 57.53 mg crude extract / g DW ถึง 254.80 mg crude extract / g DW เห็ดกระด้างมีปริมาณฟีนอลิกอยู่ระหว่าง 43.34 mg GAE/g crude ถึง 145.29 mg GAE/g crude สารสกัดเห็ดกระด้างจากส่วนหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้องให้ปริมาณสารฟีนอลิก

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม 48000 ประเทศไทย² ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร 47000 ประเทศไทย³ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 44000 ประเทศไทย

รวมต่อกรัมสารสกัดหยาบสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น ปริมาณฟลาโวนอยด์ในเห็ดกระด้างอยู่ระหว่าง 58.37 mg QE/g crude extract ถึง 379.08 mg QE/g crude extract สารสกัดเห็ดกระด้างจากส่วนก้านเห็ดที่สกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้องให้ปริมาณฟลาโวนอยด์ต่อกรัมสารสกัดหยาบสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระพบว่าสารสกัดทั้งส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดด้วยเอทานอลและน้ำที่อุณหภูมิแตกต่างกันมีค่า IC_{50} ที่สูงกว่าสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากผลวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเห็ดกระด้างนี้ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการส่งเสริมกระบวนการผลิตการพัฒนาคุณภาพของเห็ดกระด้างท้องถิ่นจังหวัดนครพนม การวิเคราะห์ค่าทางชีวภาพอื่นๆ สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เห็ดกระด้างเพื่อสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ: ฟีนอลิกรวม, ฟลาโวนอยด์, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, เห็ดกระด้าง, จังหวัดนครพนม

Abstract

Lentinus polychrous Lev. is an edible wild mushroom found in the northeastern region of Thailand, and surveys have reported its presence in the Lao People's Democratic Republic. *L. polychrous* has distinctive characteristics and a good taste, making it popular for culinary use. Fruiting bodies and mycelium of *L. polychrous* have been reported to possess bioactivities such as antioxidant, anti-cancer, antiviral, anti-inflammatory and immunomodulating properties. A group of mushroom growers in Nakhon Phanom province operates mushroom production in mushroom houses and sells their products in local markets, generating income throughout the year. In this study, the total phenolic and flavonoid contents of local cultivated mushroom extracts, locally found in Nakhon Phanom province, were analyzed. Extractions were carried out using water at different temperatures (RT, 60 and 80 °C) and 75% ethanol, separately for the mushroom stalks and caps. The results showed that the extracts from both of stalks and the caps of the hardy mushroom contained significantly different contents of total phenolic and flavonoid contents per gram of dried mushroom ($p < 0.05$). The extracts obtained using water at different temperatures from both mushroom caps and stalks yielded higher amounts of crude extract compared to those obtained using ethanol. The crude extract yields ranged from 57.53 to 254.80 mg per gram of dry weight with total phenolic content ranging from 43.34 mg GAE/g crude to 145.29 mg GAE/g crude. *L. polychrous* extract obtained from the mushroom cap using water at room temperature yielded a significantly higher total phenolic content per gram of crude extract compared to the other extraction methods. The flavonoid content in the mushroom ranged from 58.37 mg QE/g crude extract to 379.08 mg QE/g crude extract. The extract obtained from the mushroom stalks using water at room temperature yielded a significantly higher flavonoid content per gram of crude extract compared to the other extraction methods. Antioxidant activity showed that the extracts of both stalk and cap extracted with ethanol and water at different temperatures had significantly higher IC_{50} values than standard antioxidants ($p < 0.05$). The analysis of total phenolic flavonoid contents and antioxidant activity in *L. polychrous* extracts provides fundamental data valuable for enhancing the production process and improving the quality of local mushrooms in Nakhon Phanom province. Additionally, it serves as a foundation for further investigation into other bioactive properties to support the development of health-related products or functional foods from *L. pochrous*.

Keywords: Total phenolic content, Flavonoid, Antioxidant activity *Lentinus polychrous* Lev., Nakhon Phanom Province

บทนำ

ในสภาพสังคมปัจจุบันมนุษย์ต้องเผชิญกับมลพิษ โรคอุบัติใหม่ ภาวะเศรษฐกิจและสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ส่งผลต่อแนวความคิด การปรับตัว พฤติกรรมและรูปแบบการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก การดูแลสุขภาพ อาหารและโภชนาการ ตลอดจนความเครียดมีผลต่อระบบร่างกายและการทำลายระบบภูมิคุ้มกันอันเป็นสาเหตุของโรคภัยต่างๆ ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน โรคเบาหวาน ตลอดจนโรคเรื้อรังที่เกิดจากการอักเสบภายในร่างกาย และโรคเหล่านี้กำลังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น [1] ปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนาหาสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้เป็นทางเลือกในการป้องกัน ช่วยลดผลข้างเคียง และส่งเสริมการรักษาควบคู่กับยาแผนปัจจุบัน นำมาซึ่งการค้นพบยารักษาโรคแผนปัจจุบันทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก [2] ข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า (สนค.) กระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ.2566 ไทยส่งออกสินค้าอาหารแห่งอนาคต คิดเป็นมูลค่า 4,107.72 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (142,958.80 ล้านบาท) เป็นสินค้าอาหารฟังก์ชันและสารประกอบเชิงฟังก์ชันมากที่สุด 3,684.50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (128,248.02 ล้านบาท) มีสัดส่วนร้อยละ 89.7 ของการส่งออกอาหารแห่งอนาคตทั้งหมด สำหรับปี พ.ศ. 2567 (มกราคม – เมษายน) ประเทศไทยส่งออกสินค้าอาหารแห่งอนาคตเป็นมูลค่า 1,437.26 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (51,674.74 ล้านบาท) ขยายตัวร้อยละ 11.0 โดยยังคงส่งออกอาหารฟังก์ชันและสารประกอบเชิงฟังก์ชันมากที่สุด 1,305.35 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (46,935.06 ล้านบาท) สัดส่วนร้อยละ 90.8 [3] ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ด้านทรัพยากรและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง รวมถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรไทยจากอดีตและพัฒนาจนถึงปัจจุบัน การค้นหาสารสำคัญ องค์ประกอบทางเคมีฤทธิ์ทางชีวภาพจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจึงเป็นข้อมูลสำคัญของสารที่ออกฤทธิ์ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด ปัจจุบันมีการศึกษาทั้งในพืชสมุนไพรและเห็ดหลากหลายชนิด เช่น การวิเคราะห์ฟีนอลิก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฟลาโวนอยด์ หรือการวิเคราะห์ทางด้านโปรตีน วิเคราะห์เอนไซม์ เป็นต้น [2], [4] การศึกษาสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพใหม่ๆ โดยการเพาะเลี้ยงในสภาวะต่างๆ เพื่อให้เห็ดผลิตสารที่สำคัญหรือให้คุณค่ามากขึ้นเป็นประโยชน์ในการวิจัยต่อยอดนวัตกรรมตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่างๆ เห็ดกินได้ในธรรมชาติเมืองไทยนอกจากมีรสชาติที่ดี ให้คุณค่าทางโภชนาการเนื่องจากมีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนสูง และยังมีสารออกฤทธิ์ที่มีผลเชิงบวกต่อร่างกาย เห็ดจึงเป็นอาหารฟังก์ชัน การบริโภคเห็ดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการดูแลสุขภาพหรือกล่าวได้ว่าเห็ดเป็นทั้งอาหารและยาได้ [5] เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous* Lev.) [6] เห็ดกระด้างหรือเรียกว่าเห็ดขอน เห็ดบด (ภาคอีสาน) หรือเห็ดลม (ภาคเหนือ) เป็นเห็ดพื้นเมืองกินได้ อยู่ในวงศ์ Polyporaceae เป็นเห็ดท้องถิ่นที่พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือของประเทศไทย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว [7], [8] เห็ดกระด้างเป็นเห็ดที่นิยมบริโภคทางภาคอีสาน มีรสชาติ ออกดอกในฤดูร้อน และสามารถเพาะเลี้ยงในโรงเรือนได้ ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตและขายในท้องตลาดได้ตลอดปี สร้างรายได้ให้เกษตรกรในท้องถิ่นได้ เห็ดกระด้างมีสรรพคุณเป็นยาบำรุงร่างกาย บำรุงกำลัง แก้พิษไข้ได้ดี [5] ทั้งนี้พบว่าเห็ดกระด้างมีสารกลุ่มสารโพลีแซคคาไรด์ที่มีขนาดโมเลกุลสูงคล้ายคลึงกับสารสำคัญในเห็ดชนิดอื่นๆ ที่มีการรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเต้านม [9] ฤทธิ์ต้านการอักเสบ [10] ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ด้านเบาหวาน ด้านไวรัส ด้านแบคทีเรีย ส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน [5] และปัจจุบันมีรายงานการศึกษาข้อมูลด้านฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและนำสารสำคัญจากเห็ดกระด้างมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในหลายรูปแบบ ดังนั้นในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบส่วนหมวกและส่วนก้านของเห็ด ในเรื่องอุณหภูมิและสารที่ใช้ในการสกัด วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสารประกอบฟีนอลิกรวม (total phenolics) สารประกอบฟลาโวนอยด์ (flavonoids) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เห็ดกระด้างเพื่อสุขภาพต่อไป

วัสดุและวิธีการ

1. ตัวอย่างเห็ดกระด้าง

เก็บตัวอย่างเห็ดกระด้างที่เพาะเลี้ยงจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตเห็ดดองครามในเดือนเมษายน 2566 ในพื้นที่ตำบลธาตุพนม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม โดยเก็บดอกเห็ดสมบูรณ์ที่มีอายุการเจริญ 2 วัน ภายหลังจากเปิดหน้าก้อนเห็ดกระด้าง และมีขนาดเห็ดที่ใกล้เคียงกัน ชั่งน้ำหนักสด ล้างทำความสะอาดเตรียมตัวอย่างเห็ดกระด้างโดยตัดแยกส่วนของหมวกและส่วนก้านของดอกเห็ด นำมาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 12 ชั่วโมง และนำหนักแห้ง จากนั้นบดให้เป็นผงละเอียด แยกเก็บผงเห็ดส่วนหมวกและส่วนก้านเห็ดในถุงซิปล็อคและเก็บไว้ในโถสุญญากาศความชื้นในห้องปฏิบัติการเพื่อการนำไปใช้ในขั้นตอนการสกัดต่อไป

2. การสกัดเห็ดกระด้าง

นำผงเห็ดกระด้างทั้งส่วนของหมวกเห็ดและส่วนก้านดอกเห็ดมาแช่ด้วย 75% เอทานอล อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) และแช่ด้วยน้ำที่ อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง 60 องศาเซลเซียส และ 80 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราส่วนปริมาณเห็ด (กรัม) ต่อปริมาตรตัวทำละลาย (มิลลิลิตร) เท่ากับ 1:10 คือปริมาณเห็ดบด 5 กรัม ในตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด (น้ำ, เอทานอล 75%) ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ทำการแช่ไว้เป็นเวลา 30 นาที ตามอุณหภูมิที่กำหนด (ตลอดการทดลอง) จากนั้นกรองสารละลายที่ได้ด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 นำสารละลายตัวอย่างเห็ดกระด้างที่ได้ใส่ลงขวดกลั่นขนาด 50 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องระเหยแห้งแบบหมุน (rotary evaporator) เพื่อระเหยแห้งสารละลายให้ได้ปริมาณเป็นครึ่งหนึ่งจากเดิมเพื่อให้ได้สารสกัดที่เข้มข้นสำหรับศึกษาและเก็บในขวดสีชาพร้อมปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อการนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป

3. การวัดปริมาณน้ำหนักรสสกัดหยาบ

เปิดสารสกัดเห็ดกระด้าง ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในถ้วยกระดาษฟรอยล์ จากนั้นนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักสารสกัดทั้งก่อนและหลังอบแห้ง คำนวณหาปริมาณน้ำหนักรสสกัดหยาบในหน่วยมิลลิกรัมสารสกัดหยาบต่อกรัมเห็ด (mg crude extract/g DW) จากสูตร

$$\text{น้ำหนักรสสกัดหยาบ} = \text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}$$

4. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (total phenolic content)

ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมด้วยวิธี Folin – Ciocalteu Reagent's method [11] ตามวิธีการของ Hou, et al. [12] นำสารสกัดจากส่วนของก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75% เอทานอล ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ใส่ลงในไมโครเพลทขนาด 96 หลุม เติมน้ำละลาย Folin – Ciocalteu ความเข้มข้น 10 % (v/v) ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน พักไว้ในที่มืดนาน 3 นาที จากนั้นเติมน้ำละลาย Na_2CO_3 ความเข้มข้น 7.5% (w/v) ปริมาตร 80 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน พักไว้ในที่มืดนาน 30 นาที และนำไปวิเคราะห์โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 731 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง Microplate Readers (BioTek Instruments รุ่น 270544, USA) โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก (Gallic Acid Equivalent : GAE) ที่ระดับความเข้มข้น 70, 80, 90, 100, 110 และ 120 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำซ้ำทั้งหมด 3 ครั้ง จากนั้นคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก และรายงานในหน่วย mg GAE/g DW และ mg GAE/g crude extract

5. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ (flavonoids content)

ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ด้วย Aluminium chloride colorimetric method โดยดัดแปลงจากวิธีของ Chang et al. [13] เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ลงในไมโครเพลทขนาด 96 หลุม เติมน้ำสกัดจากส่วนของก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75% เอทานอล ปริมาตร 10 ไมโครลิตร เติมน้ำละลาย NaNO_2 ความเข้มข้น 5% (w/v) ปริมาตร 6 ไมโครลิตร ผสมให้เข้า

กันและพักไว้ในที่มืด 5 นาที จากนั้น เติมสารละลาย AlCl_3 เข้มข้น 10% (w/v) ปริมาตร 12 ไมโครลิตร และพักไว้ในที่มืด 6 นาที เติมสารละลาย NaOH ความเข้มข้น 1 โมลาร์ ปริมาตร 40 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 22 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันและพักไว้ในที่มืด 5 นาที นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง Microplate Readers (BioTek Instruments รุ่น 270544, USA) จากนั้นโดยคำนวณค่าฟลาโวนอยด์ของตัวอย่างสารสกัด โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานสารเคอซีทิน (quercetin) ที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 150, 200, 250 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์จากกราฟมาตรฐานของสารเคอซีทิน และรายงานในหน่วย quercetin equivalent (mg QE/g DW และ mg QE/g crude extract)

6. การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant)

การวัดประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ (Free radical scavenging activity ; FRSA) ด้วย 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Free radical method โดยเจือจางตัวอย่างสารสกัดให้มีความเข้มข้น 2 เท่า 4 เท่า 8 เท่า และ 16 เท่า โดยการทำการละลายสกัดให้ด้วยตัวทำละลายที่ใช้สกัด วิธีการวิเคราะห์เริ่มจากปิเปตสารสกัดให้ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ลงในไมโครเพลทขนาด 96 หลุม โดยทำการความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ จากนั้นเติมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 40 ไมโครโมลาร์ ปริมาตร 180 ไมโครลิตร (เตรียมสารละลาย DPPH โดยการละลาย DPPH ด้วยเอทานอลความเข้มข้น 80%) จากนั้นผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate reader โดยใช้ น้ำกลั่นเป็น Blank เทียบกับกราฟมาตรฐานของสารมาตรฐาน วิตามินซี (L-ascorbic acid) คำนวณหาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของการสกัดโดยใช้สมการดังนี้

$$\text{Free radical scavenging activity (\%)} = (A_0 - A_i) / A_0 \times 100$$

โดย A_0 และ A_i คือค่าดูดกลืนแสงของชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่นและเอทานอลความเข้มข้น 75% แทนตัวอย่าง) และตัวอย่างสารสกัดให้ตามลำดับ จากนั้น คำนวณหาค่า IC_{50} (ความเข้มข้นต่ำที่สุดของสารสกัดที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50) สารสกัดให้ที่ได้แต่ละสภาวะการทดลองเปรียบเทียบกับค่า IC_{50} ของวิตามินซี (L-ascorbic acid)

7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองนี้ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 3 ซ้ำ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน (one-way ANOVA) และการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลัง (post hoc test) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ IBM SPSS Statistics v.14

ผลการศึกษา

1. ปริมาณน้ำหนักรสสารสกัดหยาบ

พิจารณาจากน้ำหนักของสารสกัดหยาบทั้งหมดต่อน้ำหนักผงแห้ง (dried weight, DW) แยกขึ้นส่วนคือส่วนของก้านเห็ดและหมวกเห็ด พบว่าปริมาณของสารสกัดหยาบส่วนของก้านเห็ดที่สกัดในสภาวะที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการสกัดส่วนก้านเห็ดที่ปริมาณสารสกัดหยาบสูงคือสารสกัดที่อุณหภูมิห้อง (111.37 mg crude extract/g DW) และสารสกัดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (104.27 mg crude extract/g DW) รองลงมาคือสารสกัดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (57.533 mg crude extract/g DW) และเอทานอล (4.61 mg crude extract/g DW) ตามลำดับ และปริมาณของสารสกัดหยาบส่วนของหมวกเห็ดที่สกัดในสภาวะที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการสกัดส่วนหมวกเห็ดที่ปริมาณสารสกัดหยาบสูงคือสารสกัดที่อุณหภูมิห้อง (254.80 mg crude extract/g DW) และสารสกัดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (237.55 mg crude extract/g DW) รองลงมาคือสารสกัดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (102.10 mg crude extract/g DW) และการสกัดด้วย 75% เอทานอล (5.13 mg crude extract/g DW) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

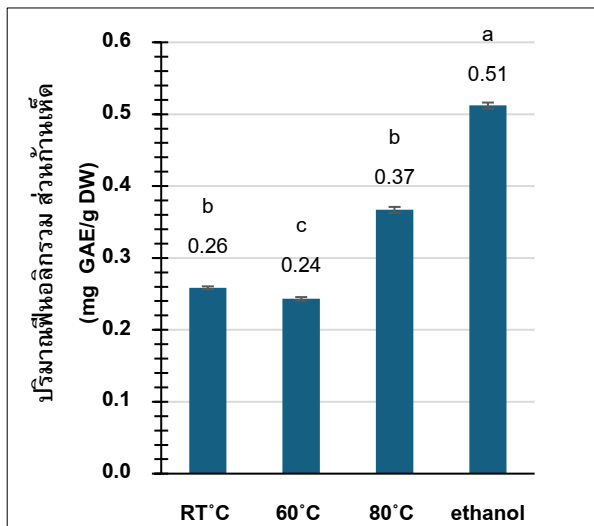
ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำหนักรสสกัดหยาบทั้งหมดต่อกรัมของผงเห็ดแห้งส่วนก้านเห็ดและส่วนหมวกเห็ด (mg crude extract/g DW)

ส่วนของเห็ด กระด้างที่สกัด	ปริมาณน้ำหนักรสสกัดหยาบต่อกรัมผงเห็ดแห้ง (mg crude extract/g DW)			
	อุณหภูมิห้อง	60 °C	80 °C	75% ethanol
ส่วนก้านเห็ด	111.37±0.01a	57.53±0.04b	104.27±8.92a	4.06±0.24c
ส่วนหมวกเห็ด	254.80±0.04a	237.55±0.03a	102.10±7.00b	5.13±1.84c

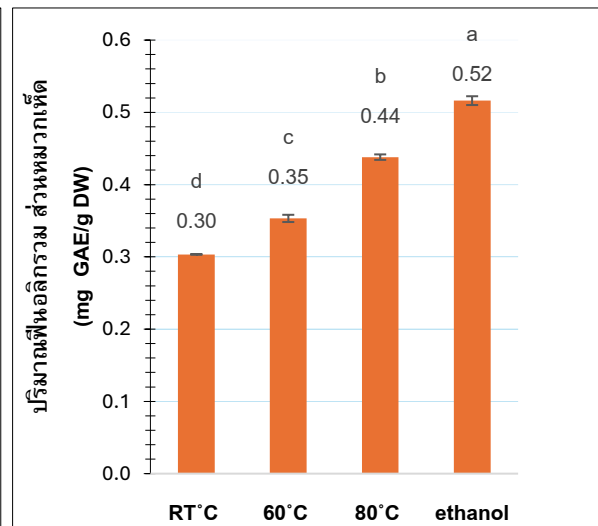
หมายเหตุ : แสดงค่าเฉลี่ย ±SD (n=3) ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

2. ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวม (total phenolic content) โดยวิธี Folin Ciocalteu method และใช้สาร gallic acid เป็นสารมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบสารฟีนอลิกรวมของสารสกัดเห็ดกระด้างจากส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75% เอทานอล รายงานเป็นหน่วยปริมาณฟีนอลิกรวมต่อกรัมน้ำหนักผงเห็ดแห้ง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ปริมาณฟีนอลิกรวมจากสารสกัดส่วนก้านเห็ดที่สกัดด้วย 75% เอทานอล (0.51 mg GAE/g DW) มีปริมาณสารฟีนอลิกรวมสูงสุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส (0.37 mg GAE/g DW) อุณหภูมิห้อง (0.26 mg GAE/g DW) และอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส (0.24 mg GAE/g DW) ตามลำดับ (ดังภาพที่ 1A) เมื่อพิจารณาสารสกัดจากส่วนหมวกเห็ด พบว่าการสกัดด้วย 75% เอทานอล (0.52 mg GAE/g DW) ให้ปริมาณสารฟีนอลิกมากที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (0.44 mg GAE/g DW) อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส (0.35 mg GAE/g DW) และอุณหภูมิห้อง (0.30 mg GAE/g DW) ตามลำดับ (ดังภาพที่ 1B)



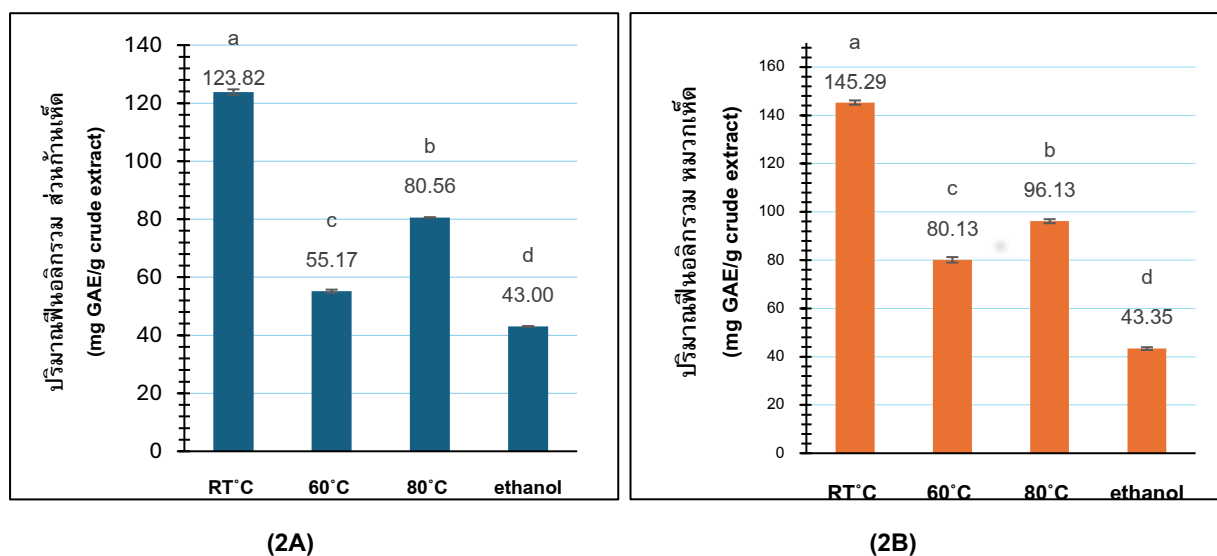
(1A)



(1B)

ภาพที่ 1 ปริมาณฟีนอลิกรวมหน่วยเป็นมิลลิกรัมสมมูลต่อแกลลิก (GAE) ต่อกรัมผงเห็ดแห้ง (DW) ของส่วนก้านเห็ด (1A) และส่วนหมวกเห็ด (1B) โดยอักษร a, b, c และ d หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวมต่อกรัมสารสกัดหยาบพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปริมาณสารฟีนอลิกรวมต่อกรัมสารสกัดหยาบส่วนของก้านเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง ($123.82 \text{ mg GAE/g crude extract}$) มีปริมาณสารฟีนอลิกสูงที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80°C องศาเซลเซียส ($80.56 \text{ mg GAE/g crude extract}$) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C องศาเซลเซียส ($55.17 \text{ mg GAE/g crude extract}$) และการสกัดด้วยเอทานอล ($43.00 \text{ mg GAE/g crude extract}$) ตามลำดับ (ดังภาพที่ 2A) เมื่อพิจารณาปริมาณสารฟีนอลิกรวมต่อกรัมสารสกัดหยาบในส่วนของหมวกเห็ดพบว่าการสกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง ($145.29 \text{ mg GAE/g crude extract}$) ให้ปริมาณฟีนอลิกรวมต่อกรัมสารสกัดหยาบสูงที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80°C องศาเซลเซียส ($96.13 \text{ mg GAE/g crude extract}$) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C องศาเซลเซียส ($80.13 \text{ mg GAE/g crude extract}$) และการสกัดด้วย 75% เอทานอล ($43.34 \text{ mg GAE/g crude extract}$) ตามลำดับ



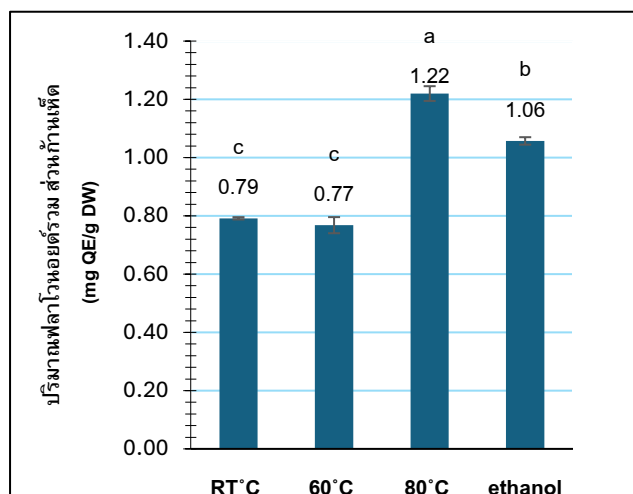
ภาพที่ 2 ปริมาณฟีนอลิกรวมหน่วยเป็นมิลลิกรัมสมมูลต่อแกลลิก (GAE) ต่อกรัมสารสกัดหยาบ (g crude extract) ของส่วนก้านเห็ด (1A) และ ส่วนหมวกเห็ด (2B) โดยอักษร a, b, c และ d หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

3. ปริมาณสารฟลาโวนอยด์

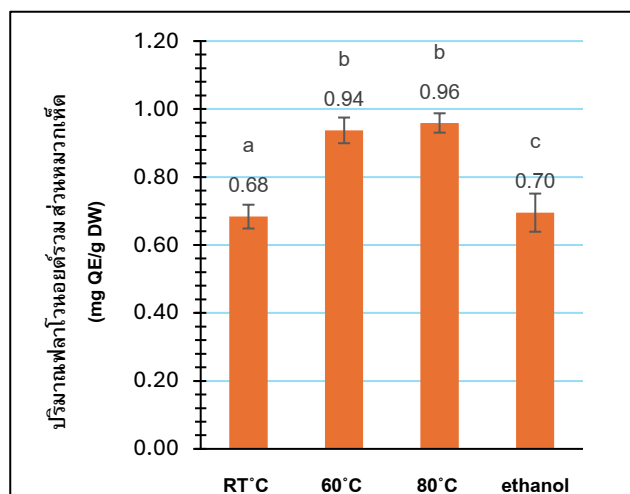
จากการวัดปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (total flavonoid content) โดยใช้วิธี colorimetric assay และใช้ (quercetin, Q) เป็นสารมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบปริมาณของสารฟลาโวนอยด์รวมของเห็ดกระด้างส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 60°C องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 80°C องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75% เอทานอล พบว่าปริมาณฟลาโวนอยด์รวมต่อกรัมน้ำหนักแห้งเห็ดแห้งที่สกัดด้วยสารสกัดและอุณหภูมิที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สารสกัดส่วนก้านเห็ดพบว่าการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80°C องศาเซลเซียส (1.22 mg QE/g DW) พบปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยเอทานอล (1.06 mg QE/g DW) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง (0.79 mg QE/g DW) และการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60°C องศาเซลเซียส (0.77 mg QE/g DW) ตามลำดับ (ดังภาพที่ 3A) สำหรับสารสกัดจากส่วนของหมวกเห็ดพบว่าการสกัดที่อุณหภูมิ 80°C องศาเซลเซียส (0.96 mg QE/g DW)

มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส (0.94 mg QE/ g DW) การสกัดด้วย 75% เอทานอล (0.70 mg QE/ g DW) และการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง (0.68 mg QE/ g DW) ตามลำดับ (ดังภาพ 3B)



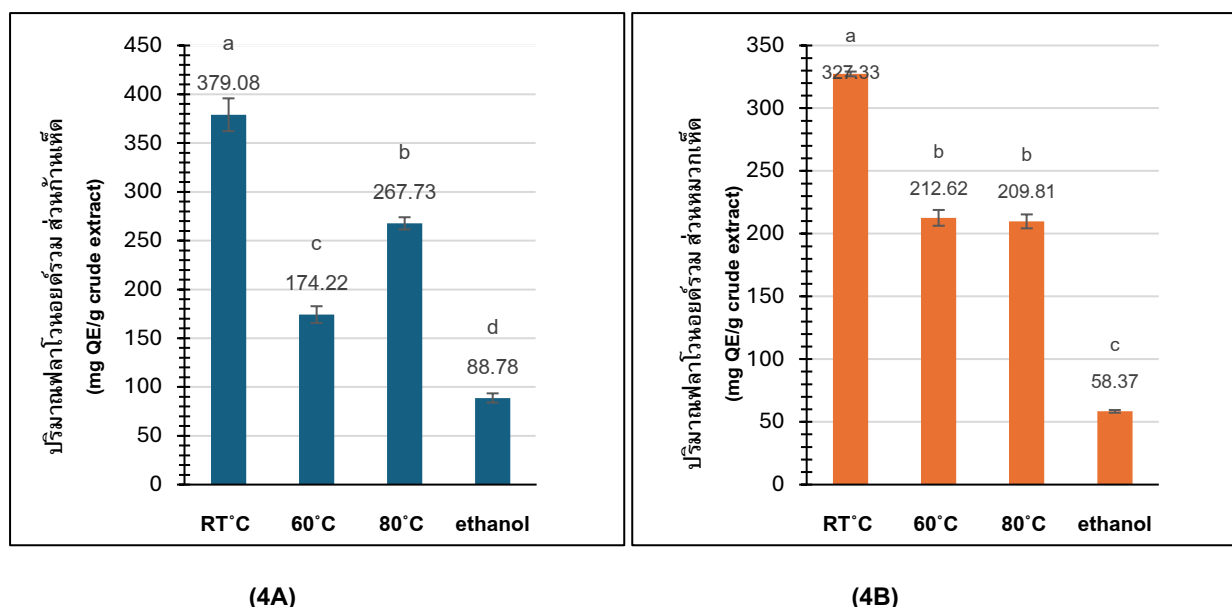
(3A)



(3B)

ภาพที่ 3 ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมหน่วยเป็นมิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซีทิน (QE) ต่อกรัมผงแห้ง (DW) ของส่วนก้านเห็ด (3A) และส่วนหมวกเห็ด (3B) โดยอักษร a, b, c และ d หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

เมื่อพิจารณาปริมาณฟลาโวนอยด์รวมต่อกรัมสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส และสกัดด้วย 75%เอทานอล พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสารสกัดหยาบส่วนก้านเห็ดพบว่าอุณหภูมิห้อง (379.08 mg QE/g crude extract) มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงที่สุด รองลงมาคือการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (267.73 mg QE/g crude extract) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (174.22 mg QE/g crude extract) และการสกัดด้วยเอทานอล (88.78 mg QE/ g crude extract) ตามลำดับ (ดังภาพที่ 4A) สำหรับสารสกัดจากส่วนของหมวกเห็ดพบว่าการสกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง (327.33 mg QE/g crude extract) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (212.62 mg QE/g crude extract) การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (209.81 mg QE/g crude extract) และการสกัดด้วย 75% เอทานอล (58.37 mg QE/g crude extract) (ดังภาพที่ 4B)



ภาพที่ 4 ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมหน่วยเป็นมิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซีทินต่อกรัมสารสกัดหยาบ (g crude extract) ของส่วนก้านเห็ด (4A) และ ส่วนหมวกเห็ด (4B) โดยอักษร a, b, c และ d หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

4. ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ

จากการวัดประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ (Free radical scavenging activity ; FRSA) ด้วยวิธีการ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Free radical method โดยใช้สารสกัดเห็ดกระด้างส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดที่สกัดที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส และ 75% เอทานอล เปรียบเทียบกับค่า IC_{50} ของวิตามินซี (ascorbic acid) ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของส่วนก้านเห็ดพบว่าการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (0.29 ± 0.01 mg/L) มีประสิทธิภาพต้านอนุมูลอิสระได้มากที่สุด รองลงมาคือสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (0.30 ± 0.04 mg/L) สกัดด้วย 75% เอทานอล (0.34 ± 0.18 mg/L) และสกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง (0.52 ± 0.10 mg/L) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลการศึกษพบว่าประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของส่วนหมวกเห็ดพบว่าการสกัดหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (0.003 ± 0.00 mg/L) มีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระได้มากที่สุด รองลงมาคือสกัดด้วย 75% เอทานอล (0.013 ± 0.01 mg/L) สกัดด้วยน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (0.039 ± 0.04 mg/L) และสกัดด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง (0.120 ± 0.12 mg/L) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระทั้งหมดส่วนของก้านเห็ดและปริมาณส่วนของหมวกเห็ด

ส่วนของเห็ด กระด้างที่สกัด	ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ ค่า IC_{50} เปรียบเทียบกับวิตามินซี (ascorbic acid)				
	อุณหภูมิห้อง	60 °C	80 °C	ethanol	Vitamin C
ก้านเห็ด	$0.52 \pm 0.10b$	$0.30 \pm 0.04b$	$0.29 \pm 0.01b$	$0.34 \pm 0.18b$	$4.35 \pm 3.12a$
หมวกเห็ด	$0.12 \pm 0.12b$	$0.039 \pm 0.04b$	$0.003 \pm 0.00b$	$0.013 \pm 0.01b$	$4.35 \pm 3.12a$

หมายเหตุ : ค่า IC_{50} ของกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดส่วนของก้านเห็ดและหมวกเห็ดในหน่วยมิลลิกรัมสารสกัดหยาบต่อลิตร (mg/L) เปรียบเทียบกับวิตามินซี โดยแสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ SD ($n=3$) โดยอักษร a, b, c และ d หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบด้วย Duncan's multiple range test เปรียบเทียบเฉพาะส่วนของเห็ดกระด้างที่สกัด (ก้านเห็ด, หมวกเห็ด) ในสภาวะต่างๆ ภายในแถวเดียวกัน

วิจารณ์

จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารสกัดเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous* Lev.) โดยการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์ โดยใช้สารสกัดเห็ดกระด้างอบแห้งจากส่วนก้านเห็ดและส่วนหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และสกัดด้วย 75% เอทานอลที่อุณหภูมิห้อง ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างทั้งหมดต่อกรัมเห็ดแห้ง พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ จากทั้งส่วนหมวกเห็ดและส่วนก้านเห็ดนั้นให้ปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างสูงกว่าการสกัดด้วยเอทานอล มีค่าปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างอยู่ระหว่าง 57.53 mg crude extract/g DW ถึง 254.80 mg crude extract/g DW สอดคล้องกับ Thetsrimuang et al. [5] สกัดเห็ดกระด้างด้วยน้ำร้อนได้ปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างต่อกรัมน้ำหนักเห็ดแห้งสูงเช่นกัน โดยสารสกัดเห็ดที่สกัดจากส่วนเส้นใย (5.9%) ให้ปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างต่อกรัมน้ำหนักเห็ดแห้งมากกว่าสกัดจากส่วนดอกเห็ดแห้ง (5.8%) และดอกเห็ดสด (5.2%) ตามลำดับ ชนิดเห็ด อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสารสกัดเห็ด และวิธีการสกัดที่แตกต่างกันมีผลให้ปริมาณสารสกัดเห็ดกระด้างที่แตกต่างกัน การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ และการสกัดด้วยเอทานอลให้ปริมาณสารฟีนอลิกรวมต่อกรัมน้ำหนักเห็ดแห้งพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการสกัดด้วยเอทานอลให้ปริมาณสารฟีนอลิกรวมต่อกรัมน้ำหนักเห็ดแห้งสูงกว่าการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิสูง เนื่องจากสารกลุ่มฟีนอลิกในเห็ดเป็นสารประกอบออกฤทธิ์ (active compounds) ที่ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในสารอินทรีย์ ดังนั้นการสกัดด้วยเอทานอลจึงมีประสิทธิภาพที่ดีและช่วยทำลายคุณสมบัติของผนังเซลล์ได้ดีกว่าจึงสกัดให้ปริมาณสารฟีนอลิกรวมสูงกว่าการสกัดด้วยน้ำ โดยตัวทำละลายน้ำสกัดสารกลุ่มฟีนอลิกได้ดีกว่า สอดคล้องกับชนิดา และคณะ [14] ศึกษาฟีนอลิกรวมในเห็ดฟาง เห็ดหอม และเห็ดเหี่ยวไผ่สายพันธุ์ไทยในสภาวะก่อนและหลังกระบวนการให้ความร้อนในระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าเห็ดทุกชนิดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมลดลง ดังนั้นสารสกัดเห็ดที่ได้จากกระบวนการต้มหรือความร้อนจะให้ปริมาณฟีนอลิกรวมลดลงตามระยะเวลาในการให้ความร้อนที่เพิ่มขึ้น เห็ดกระด้างในรูปแบบดอกเห็ดแห้งจึงมีปริมาณฟีนอลิกรวมน้อยกว่าเห็ดกระด้างสดหรือในสภาพเส้นใย เนื่องจากการผ่านกระบวนการให้ความร้อนมีผลต่อโครงสร้างสภาพเซลล์และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเซลล์ [5] สำหรับปริมาณฟีนอลิกรวมจากเห็ดกระด้างส่วนหมวกและส่วนก้าน พบว่าให้ปริมาณฟีนอลิกรวมที่ใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ระหว่าง 26 - 52 mg GAE/ 100g DW สอดคล้องกับ ธารทิพย์ และธนกร [15] ศึกษาผลของเห็ดกระด้างป่าสะแกราชต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโพรไบโอติก กลุ่ม *Lactobacillus* sp. พบว่า ปริมาณฟีนอลิกรวมของเส้นใยเห็ดกระด้างที่เลี้ยงในอาหาร MRS ที่เลี้ยงเชื้อ *L. casei* TISTR 1463 และ *L. plantarum* TISTR 1465 โดยเห็ดกระด้างส่วนหมวกและส่วนก้านของเชื้อทั้งสองชนิดให้ปริมาณฟีนอลิกรวมที่ใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับ นิภาพร และคณะ [9] ศึกษาเปรียบเทียบสารสกัดจากเห็ดกระด้างกับเห็ดหลินจือทั้งรูปแบบเส้นใยและดอกเห็ดอายุ 1 - 6 เดือน พบว่าเห็ดกระด้างมีปริมาณฟีนอลิกรวมเพิ่มสูงขึ้นเมื่อตัวอย่างมีอายุมากขึ้น ปริมาณฟีนอลิกรวมระหว่าง 10.42-116.57 mg GAE/ 100g DW ซึ่งปริมาณฟีนอลิกรวมในเห็ดกระด้างไม่แตกต่างจากเส้นใยเห็ดหลินจือ เห็ดทั้งสองชนิดพบสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระเป็นองค์ประกอบ ทั้งนี้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่ต่างกันขึ้นอยู่กับการบ่มเพาะ เช่น ชนิดของดอก เส้นใย อุณหภูมิที่ทำให้แห้ง และอายุการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ด เป็นต้น สำหรับปริมาณฟลาโวนอยด์เมื่อพิจารณาผลจากภาพ 4A พบว่าปริมาณสารฟลาโวนอยด์ที่สกัดด้วยน้ำให้ปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงกว่าการสกัดด้วยเอทานอล มีปริมาณฟลาโวนอยด์อยู่ระหว่าง 68 - 122 mg QE/100g DW การสกัดเห็ดกระด้างด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้องให้ปริมาณฟลาโวนอยด์มากกว่าสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Maingam (2017) โดยสภาวะอุณหภูมิในการสกัดสารที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณสารฟลาโวนอยด์ซึ่งการสกัดที่อุณหภูมิต่ำจะให้ปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงกว่าการสกัดภายใต้สภาวะอุณหภูมิสูง [16] อย่างไรก็ตามในการวิจัยครั้งนี้พบว่าเมื่อสกัดตัวอย่างเห็ดส่วนก้านเห็ดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ให้ปริมาณฟลาโวนอยด์ต่ำกว่าการสกัดที่ 80 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องจากโครงสร้างของเส้นใยของส่วนประกอบก้านเห็ดนั้นมีความหนาแน่นสูง การสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่า (80 องศาเซลเซียส) จึงทำลายเส้นใยได้ดีกว่าและสกัดสารออกมา

ได้มากกว่าการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า (60 องศาเซลเซียส) การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากกลุ่มเชื้อรา (Fungi) ในส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ส่วนของสปอร์ ส่วนของโครงสร้างการสืบพันธุ์ (fruiting body) หรือจากการเพาะเลี้ยงเส้นใย ปัจจุบันเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเส้นใยจากแหล่งของสารอาหารที่สำคัญส่งผลต่อปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ มีรายงานพบสารฟีนอลิกในเห็ดกระด้างที่สกัดได้จากทั้งส่วนดอกเห็ดและเส้นใย รวมทั้งพบสารคาเทชิน (catechin) กรดแทนนิก (tannic acid) กรดแกลลิก (gallic acid) เควอร์ซีทิน (quercetin) ไอโซเควอร์ซีทิน (isoquercetin) และแคมป์เฟอร์อล (kaempferol) [9], [17], [18] ผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเห็ดกระด้างทั้งส่วนก้านและส่วนหมวกเห็ดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันและสกัดด้วย 75% เอทานอลมีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระได้ดีมากกว่าวิตามินซี โดยเปรียบเทียบกับค่า IC_{50} ของวิตามินซี (ascorbic acid) พบว่าเห็ดกระด้างทั้งส่วนก้านเห็ดและส่วนหมวกเห็ดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามินซี (IC_{50} ของวิตามินซี มีค่า 4.35 mg/L) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชารทิพย์ และ ธนากร [15] การศึกษาสมบัติการต้านอนุมูลอิสระจากน้ำเลี้ยงเส้นใยเห็ดกระด้างป่า (*Lentinus polychrous* Lev.) พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า เห็ดระโงกขาว (*Amanita princeps* Corner & Bas.) เห็ดระโงกเหลือง [*A. hemibapha* (Berk. et Br.) Sacc. subsp. javanica Corner et Bas.] เห็ดขมิ้นเล็ก (*Cantharellus minor* Peck.) เห็ดขมิ้นใหญ่ [*Craterellus oderatus* (Schw.) Fr.] โดยมีค่า IC_{50} เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox ที่ความเข้มข้นของเห็ดแต่ละชนิด 15, 25 และ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/ml) พบว่าเห็ดที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น คือเห็ดกระด้างที่ 47.89, 49 และ 49.56 mg/ml ตามลำดับ มีความเข้มข้นมากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของ Trolox ที่ 50 % ที่มีค่าเท่ากับ 36.41 mg/ml [15] และสารสกัดเห็ดกระด้างหรือเห็ดบดเป็นเห็ดกินได้ของไทยที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีและมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงไม่แตกต่างจากสารสกัดเห็ดหลินจือ [9] มีรายงานวิจัยเห็ดกระด้างรองรับเรื่องความปลอดภัยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็ง ต้านไวรัส ต้านการอักเสบ และปรับภูมิคุ้มกัน [5] โพลีแซคคาไรด์ที่สำคัญพบในเส้นใยเห็ดกระด้าง คือ สารเบต้ากลูแคน (β -glucans) ช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง และช่วยลดคอเลสเตอรอล [19], [20], [21] มีรายงานกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระสูงมากในสารสกัดเห็ดกระด้างทั้งส่วนดอกเห็ดและเส้นใย โดยประกอบด้วยสารฟีนอลิกหลายตัวดังกล่าว สารเบต้ากลูแคนมีผลต่อการเพิ่มกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระให้สูงอีกด้วย [22] มีการศึกษาเกี่ยวเบต้ากลูแคนและมีการตรวจสอบสารคุณสมบัติบางประการของสารโภชนาการในห้องปฏิบัติการพบว่ากรรมวิธี Blanching Process ในเห็ดกระด้างสามารถเพิ่มปริมาณสารเบต้ากลูแคนได้ซึ่งเบต้ากลูแคนมีส่วนเพิ่มคุณประโยชน์ทางโภชนาการได้จากการประกอบอาหาร [23] เมื่อทดสอบด้านความปลอดภัยมีรายงานทดสอบสารสกัดจากดอกและเส้นใยของเห็ดกระด้างในหนูแรทโดยให้ในปริมาณสูงสุดที่สามารถป้อนได้ เป็นระยะเวลาสองสัปดาห์ พบว่าไม่มีความเป็นพิษ ไม่มีผลต่อพฤติกรรม ค่าทางชีวเคมีไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ผลต่ออวัยวะต่างๆ ไม่พบการมีพยาธิสภาพ ค่าเลือดไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสารสกัดจากเห็ดกระด้างทั้งส่วนดอกและเส้นใยมีความปลอดภัย [5] ด้วยคุณสมบัติทั้งสารที่เป็นส่วนประกอบและฤทธิ์ทางชีวภาพตลอดจนเรื่องความปลอดภัยเห็ดกระด้างจึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นโภชนเภสัชภัณฑ์หรืออาหารฟังก์ชันได้ เป็นที่น่าสนใจในการใช้ประโยชน์จากเห็ดกระด้างเห็ดกินได้ในท้องถิ่นทางภาคอีสานของประเทศไทยและสามารถเพิ่มผลผลิตเพาะเลี้ยงในโรงเรือน ตลอดจนพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในอนาคตได้ [24]

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารสกัดเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous* Lev.) ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสกัดยับยั้งหมดต่อกรัมเห็ดแห้ง พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง 60 และ 80 องศาเซลเซียส จากทั้งส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดนั้นให้ปริมาณสารสกัดยับยั้งสูงกว่าการสกัดด้วย 75% เอทานอล ปริมาณฟีนอลิกรวมจากเห็ดกระด้างส่วนก้านเห็ดและส่วนหมวกเห็ด มีปริมาณใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.52 mg GAE/g DW สำหรับปริมาณฟลาโวนอยด์พบว่าเห็ดกระด้างที่สกัดด้วยน้ำให้ปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงกว่าการสกัดด้วย 75% เอทานอล

มีค่าอยู่ระหว่าง 0.68 – 1.22 mg QE/g DW และผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนก้านเห็ดและหมวกเห็ดกระด้างมีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระได้ดีมากกว่าวิตามินซี ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่น่าสนใจในการต่อยอดการวิเคราะห์ค่าอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การศึกษาด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล การศึกษาสารเบต้ากลูแคน ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่สำคัญ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ ตลอดจนฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และการใช้ประโยชน์จากเห็ดกระด้างให้สูงสุด อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้นคว้าในขั้นตอนการอบแห้งสารสกัดเห็ดโดยใช้อุณหภูมิที่สูงและใช้เวลาอบแห้งสารสกัดเห็ดถึง 48 ชั่วโมง ซึ่งอาจทำให้สารบางชนิดเสื่อมหรือระเหยไปได้ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ ในการอบแห้งสารสกัดเห็ดควรใช้อุณหภูมิที่ไม่สูงจนเกินไป อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 40 - 60 องศาเซลเซียส เพื่อคงไว้ซึ่งสารบางชนิดและฤทธิ์ทางชีวภาพที่ดี และในการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระนั้น ใช้วิธี DPPH เพียงวิธีเดียว การเพิ่มวิธีวิเคราะห์อื่นเพิ่มเติมมาเปรียบเทียบ เช่น ATBS จะช่วยยืนยันความถูกต้องของข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการทำวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2566 และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม เอื้อเฟื้อด้านเครื่องมือและห้องปฏิบัติการทดลองทำให้การดำเนินการวิจัยได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ao-ong T, Charukamjon K, Chatupomprasert W. Effects of antioxidant systems and oxidative stress on the development of diabetes. *Isan J Pharm Sci.* 2013;9(1):1-14.
- [2] Thai Traditional Medicine Office, Department of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ministry of Public Health. Medicinal mushrooms for health according to folk healers' wisdom. 1st ed. Bangkok: War Veterans Organization Printing House; 2011.
- [3] Trade Policy and Strategy Office. Thai future food trade association joins in promoting future food trade [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 2]. Available from: <https://tpso.go.th/news/2407-0000000010>.
- [4] Thetsrimuang C, Khammuang S, Chiablaem K, Srisomsap C. Antioxidant properties and cytotoxicity of crude polysaccharides from *Lentinus polychrous* Lev. *Food Chem.* 2011;128:634-9.
- [5] Sriphanitchkulchai B, Fangkratok N, Chulatan S. Nutritional value of the fruiting body and mycelium of *Daedalea dickinsii* (hard mushroom) [Internet]. Faculty of Agricultural Technology, Sakaeo Campus, Burapha University; 2020 [cited 2025 Mar 20]. Available from: https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id.
- [6] Fangkratok N. Chemical composition and pharmacological activities of *Daedalea dickinsii* (hard mushroom). *Fac Agric Technol J Burapha Univ.* 2019;15(1):49-57.
- [7] Rattanamalee S, Rattanamalee C. The biology of *Lentinus polychrous* Lev. in Nakhon Phanom Province, Thailand and Kwaeng Kham Muan, Laos. *Int J Environ Rural Dev.* 2012;3(2):121-6.
- [8] Sysouphanthong P, Taliam W, Wannasawang N, Thongklang N. The genus *Lentinus* in Thailand: taxonomy, cultivation tests, nutritional analysis and screening for the biological activity of wild strains. *Curr Res Environ Appl Mycol.* 2023;13(1):136-61.

- [9] Amassa N, Puangchompoo A, Rayun S, Leethong S, Weerapriyakoon N, Machana S. Antioxidant and cytotoxic activities against breast cancer cells of *Lentinus polychrous* extracts compared with *Ganoderma lucidum*. Isan J Pharm Sci. 2009;5(3):243-50.
- [10] Fangkrathok N, Junlatat J, Sripanidkulchai B. In vivo and in vitro anti-inflammatory activity of *Lentinus polychrous* extract. J Ethnopharmacol. 2013;147(3):631-7.
- [11] Pijac J, Martinez S, Valek L, Ganic KK. A comparison of methods used to define the phenolic content and antioxidant activity of Croatian wines. Food Technol Biotechnol. 2005;43:687-95.
- [12] Hou X, Chen S, Pu Y, Wang T, Xu H, Li H, et al. Effect of winemaking on phenolic compounds and antioxidant activities of Msalais wine. Molecules. 2023;28:1250.
- [13] Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. J Food Drug Anal. 2002;10(3):178-82.
- [14] Paiboon N, Thani M, Phromraksa B, Lailom W, Chumkhiew S, Jamklang M, et al. Total phenolic content of Thai bamboo mushroom, shiitake, and straw mushroom, and the loss of total phenolics during boiling. Thai Herb Med J. 2021;7(1):85-100.
- [15] Rattana T, Saengsanga T. Antioxidant and prebiotic properties of wild Sangre mushroom. Fac Sci Technol J Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ. 2016;24(4):539-50.
- [16] Maingam C, Seepolkrai P, Chutiman N, Lauchanwut P, Sriwilai P. Polysaccharide, phenolic, and total flavonoid contents and antioxidant activities of crude extracts from cultivated Hing Piman mushroom mycelium using hot water extraction. Mahasarakham Univ J Sci Technol. 2017;36(6):793-805.
- [17] Attarat J, Thamisa R. Anticancer PSP and phenolic compounds in *Lentinus squarrosulus* and *Lentinus polychrous*. In: Proceedings of the 5th International Conference on Natural Products for Health and Beauty; 6-8 May 2014; Phuket, Thailand. p. 263-7.
- [18] Attarat J, Phemthai T. Bioactive compounds in three edible *Lentinus* mushrooms. World J Sci Technol. 2015;12(6):491-504.
- [19] Nicolosi R, Bell SJ, Bistrain BR, Greenberg I, Forse RA, Blackburn GL. Plasma lipid changes after supplementation with β -glucan fiber from yeast. Am J Clin Nutr. 1999;70(2):208-12.
- [20] Sima P, Vannucci L, Vetvicka V. β -Glucan and cholesterol: a review. Int J Mol Med. 2018;41(4):1799-808.
- [21] Vannucci L, Krizan J, Sima P, Stakheev D, Caja F, Rajsiglova L. Immunostimulatory properties and antitumor activities of glucans. Int J Oncol. 2013;43(2):357-64.
- [22] Inpad C, Songkrut N, Attarat J. Comparison of β -glucan content and antioxidant activity in *Lentinus polychrous* and *Pleurotus djamor*. In: Proceedings of Burapha University International Conference; 12-15 July 2015; Chonburi, Thailand. p. 410-5.
- [23] Manzi P, Marconi S, Aguzzi A, Pizzoferrato L. Commercial mushrooms: nutritional quality and effect of cooking. Food Chem. 2004;84:201-6.
- [24] Banyongwimonnut N, Burakorn J, Jindawutikul S, Somrit A. Enhancing the nutritional value of oyster mushrooms using coffee grounds waste. Bull Appl Sci. 2019;8(8):97-105.

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมต่อภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนด

กัลยกร กันธิยะ¹, จุตามาต โชติบาง^{1*} และ เนตรทอง นามพรหม¹

Effects of a feeding promotion program on feeding intolerance and weight change in preterm infants

Kanyakorn Kantiya¹, Jutamas Chotibang^{1*} and Nethong Namprom¹¹ Department of Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author, E-mail: jutamas.c@cmu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):97-110.

Received: 9 December 2025; Revised: 25 March 2026; Accepted: 9 April 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างคือทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีอายุครรภ์ 28-36⁺6 สัปดาห์ ที่ได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในเขตภาคเหนือ โดยคัดเลือกตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายตามเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 46 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 23 รายและกลุ่มควบคุม 23 ราย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับนม กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการส่งเสริมการรับนม และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของทารกเกิดก่อนกำหนด 2) แบบประเมินการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.90 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติทดสอบทีชนิดสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และสถิติไคสแควร์

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองไม่มีทารกที่มีอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนม ขณะที่กลุ่มควบคุมมีทารกที่มีอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมซึ่งแสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอัตราการเกิดภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก 11.87 (S.D. = 3.69) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก 6.06 (S.D. = 12.47) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมส่งเสริมการรับนมมีส่วนช่วยในการป้องกันการเกิดภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนม และส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวในทารกเกิดก่อนกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว, ทารกเกิดก่อนกำหนด, โปรแกรมส่งเสริมการรับนม, ภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม

¹ สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

Abstract

This quasi-experimental study aimed to compare the number of preterm infants with feeding intolerance between the intervention and control groups, and to compare the number of preterm infants with weight gain between the two groups. The sample included preterm infants aged 28-36^{±6} weeks at the time of the study, who were receiving care in the neonatal intensive care unit of a tertiary hospital in northern Thailand. Forty-six infants were selected using simple random sampling, with 23 infants in the intervention group and 23 in the control group. The intervention group received the feeding promotion program while the control group received standard nursing care. The research intervention utilized was the Program for Promoting Milk Intake to Address Feeding Intolerance, with preterm infant weight measured as a key outcome variable. The data collection instruments consisted of: 1) a Premature Infant Personal Data Record Form, and 2) a Feeding Intolerance Assessment Form, which had a content validity index (CVI) of 0.90 and an inter-rater reliability coefficient of 1. Data were analyzed using descriptive statistics, Independent T-Test and chi-square tests.

The findings indicated that none of the infants in the experimental group developed feeding intolerance, whereas infants in the control group did experience feeding intolerance, suggesting that the incidence of feeding intolerance differed significantly between the experimental and control groups ($p < .001$). Moreover, the preterm infants in the experimental group showed a significantly greater increase in body weight than those in the control group ($p < .05$), with the experimental group demonstrating a mean change in weight of 11.87 (S.D. = 3.69), compared with 6.06 (S.D. = 12.47) in the control group. These findings indicate that the feeding promotion program effectively helped prevent feeding intolerance and promoted weight gain among preterm infants.

Keywords: Weight change, Preterm infants, Feeding promotion program, Feeding intolerance

บทนำ

ทารกแรกเกิดก่อนกำหนดคือทารกแรกเกิดที่มีอายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์ โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักตัว หรือทารกที่เกิดก่อนอายุในครรภ์ 259 วันนับจากวันสุดท้ายของการมีประจำเดือน อุบัติการณ์ของทารกเกิดก่อนกำหนดทั่วโลกในปี ค.ศ. พบว่ามีทารกเกิดก่อนกำหนดสูงถึง 13.4 ล้านคนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 9.9 ของทารกเกิดมีชีวิตทั้งหมด [21] ในประเทศไทย ในช่วง พ.ศ. 2565 มีอัตราทารกเกิดก่อนกำหนดเท่ากับร้อยละ 11.6 [4] ซึ่งยังคงมีอัตราสูงและทารกกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพที่ต้องการการดูแลในหอผู้ป่วยวิกฤต

ทารกที่เกิดก่อนกำหนด อวัยวะและระบบการทำงานต่างๆ โดยเฉพาะระบบทางเดินอาหารที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ กระเพาะอาหารมีขนาดเล็ก มีความจุน้อย กล้ามเนื้อหน้าท้องอ่อนแรง การเคลื่อนไหวจะสมบูรณ์เมื่อทารกมีอายุครรภ์ประมาณ 33-34 สัปดาห์ หูรูดของกระเพาะอาหาร ยังไม่แข็งแรง ปิดไม่สนิท ทำให้ทารกเกิดการขย้อนและสำลักได้ การเคลื่อนไหวของลำไส้ยังมีน้อย การไหลผ่านของนมช้า มีนมเหลือค้างในกระเพาะอาหาร (Gastric residual) นาน ทำให้มีการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ เกิดการสร้างแก๊สมาก ทารกจึงท้องอืดได้ง่าย [19] ในส่วนการย่อยและการดูดซึมยังทำหน้าที่ไม่สมบูรณ์ การสร้างเอนไซม์ที่จำเป็นในการย่อยและการดูดซึมบางชนิดยังมีน้อยส่งผลให้มีปัญหาในการย่อยและดูดซึมคาร์โบไฮเดรตและไขมันทำให้ทารกมีอาการท้องอืด [17], [12] จากลักษณะทางร่างกายภาพและการทำงานดังกล่าวจึงส่งผลให้ทารกเกิดก่อนกำหนดมีปัญหาด้านการรับนมโดยภาวะนี้เรียกว่าภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม (feeding intolerance) [12]

ภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมลักษณะอาการทางคลินิก คือ ปริมาณน้ำในกระเพาะอาหารที่เหลือมากขึ้น อาการท้องอืด การอาเจียน อุจจาระมีเลือดปน [18] รวมไปถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น การย่อยด้วยเอนไซม์ การอาศัยอยู่ของ

แบคทีเรีย ปฏิกริยาฮอร์โมน และภูมิคุ้มกันในร่างกาย ซึ่งพบได้บ่อยในทารกเกิดก่อนกำหนด [1] นอกจากนี้ยังส่งผลต่อน้ำหนักตัวและการเจริญเติบโตโดยตรง เนื่องจากทารกมีปัญหาในการย่อยและดูดซึมอาหาร ทำให้ไม่สามารถรับสารอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตได้ [18] ส่งผลทำให้ทารกจะได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดแทน ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในกระแสเลือด, ท่อน้ำดีอุดตัน และภาวะทุพโภชนาการ [8]

การปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันและลดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม มีแนวทางการปฏิบัติที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการประเมินความสำเร็จและปัญหาของการได้รับนม การประเมินเกี่ยวกับสภาพของทารกก่อนให้นม ขณะให้นม และหลังให้นมและลักษณะการถ่ายอุจจาระ [19] อย่างไรก็ตามแนวปฏิบัติในหลายโรงพยาบาลยังคงเน้นการใช้กิจกรรมเพียงกิจกรรมเดียว เช่น การจัดท่านอนหรือปรับวิธีการให้นม ซึ่งไม่ครอบคลุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบทางเดินอาหารของทารกที่ช่วยลดการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนด จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการปฏิบัติการพยาบาลเพื่อช่วยในการป้องกันภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวทารก พบว่ามีทั้งหมด 4 ประเด็น ได้แก่ 1) การให้นมที่มีอุณหภูมิเหมือนนมแม่คืออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิมีผลต่อการเผาผลาญ การเจริญเติบโต ปริมาณนมเหลือค้าง ในทารกที่ให้นมอุ่นจะมีนมเหลือค่าน้อยกว่าทารกที่ให้นมที่อุณหภูมิเย็นช่วยให้ทารกที่ให้นมอุ่นมีนมเหลือค่าน้อยกว่าทารกที่ให้นมที่อุณหภูมิเย็น [19] 2) การนวดท้องช่วยเพิ่มการไหลเวียนของหลอดเลือดและการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง สามารถกระตุ้นการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกส่งผลให้มีการตอบสนองต่อระบบทางเดินอาหาร กระตุ้นการทำงานของทางเดินอาหาร ทำให้ทารกสามารถรับนมได้ดีขึ้น อาเจียนลดลง ท้องอืดลดลงและมีการขับถ่ายบ่อยขึ้น [5], [7], [10], [13] 3) การให้นมทางสายยางแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่อง เวลาในการให้นมประมาณ 30-120 นาที ทุก 2-3 ชั่วโมง ซึ่งใกล้เคียงกับการให้ทารกดูดเองตามปกติ ทุก 2-3 ชั่วโมง [16], [17] ช่วยลดอาการอาเจียนและลดความเสี่ยงของการเกิดกรดไหลย้อนได้ [7] และ 4) การจัดท่านอนทารกหว่างและหลังการให้นม เนื่องจากทารกอยู่ในท่านอนเกือบตลอด 24 ชั่วโมง และไม่สามารถเปลี่ยนท่านอนเองได้ การจัดท่านอนเป็นอีกวิธีที่ช่วยในการลดระยะเวลาการผ่านของนมจากกระเพาะอาหารไปสู่ลำไส้เล็ก โดยการจัดท่านอนตะแคงขวา หรือตะแคงขวากึ่งคว่ำ หรือนอนคว่ำศีรษะสูงประมาณ 30 องศา โดยการจัดท่าดังกล่าวช่วยทำให้กระเพาะอาหารส่วนบนทรมานและลำไส้เล็กอยู่ต่ำ ช่วยให้หลอดกระเพาะอาหารส่วนล่างคลายตัวทำให้นมจากกระเพาะอาหารผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็กได้ง่ายช่วยให้ทารกสามารถรับนมได้ดีขึ้น [17] โดยกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมมีบทบาทในการส่งเสริมการทำงานของระบบทางเดินอาหารแตกต่างกัน กล่าวคือ การควบคุมอุณหภูมินมช่วยส่งเสริมกระบวนการย่อยอาหาร การนวดท้องช่วยกระตุ้นการเคลื่อนไหวของลำไส้ การให้นมแบบหยดช้าๆช่วยลดภาระการทำงานของกระเพาะอาหาร และการจัดท่านอนช่วยให้การไหลผ่านของนมจากกระเพาะอาหารไปยังลำไส้เล็กดีขึ้น ดังนั้นการผสมผสานกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมช่วยในการป้องกันภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวได้ดีกว่าการใช้กิจกรรมเพียงวิธีเดียว

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการศึกษที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการส่งเสริมการได้รับนมพบเป็นการศึกษากิจกรรมเพียง 1 กิจกรรมและการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาเฉพาะผลลัพธ์ภาวะที่ทารกไม่สามารถทนต่อการรับนมได้ [14], [17] บางการศึกษามีการศึกษาการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักทารกแต่ผลการศึกษายังไม่เป็นทิศทางเดียวกัน [2], [6] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมต่อภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนด ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรม 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) การให้นมที่มีอุณหภูมิเหมาะสมคือ 37 องศาเซลเซียส 2) การนวดบริเวณท้องของทารกแบบวิมาลาและแบบฟิลด์ [13] 3) การให้นมทางสายยางแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่อง และ 4) การจัดท่าขณะและหลังให้นม เนื่องจากการทำกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรมที่มีประสิทธิภาพคือควบคุมอุณหภูมิ การกระตุ้นการเคลื่อนไหวของลำไส้ การให้นมทางสายยางแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่องและการจัดท่านอน ช่วยป้องกันการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก

ดีกว่าการทำกิจกรรมเพียง 1 กิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมที่เกิดขึ้นในทารกคลอดก่อนกำหนดและส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักได้อย่างมีคุณภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สมมติฐานการวิจัย

1. จำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมในกลุ่มทดลองมีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม
2. จำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม

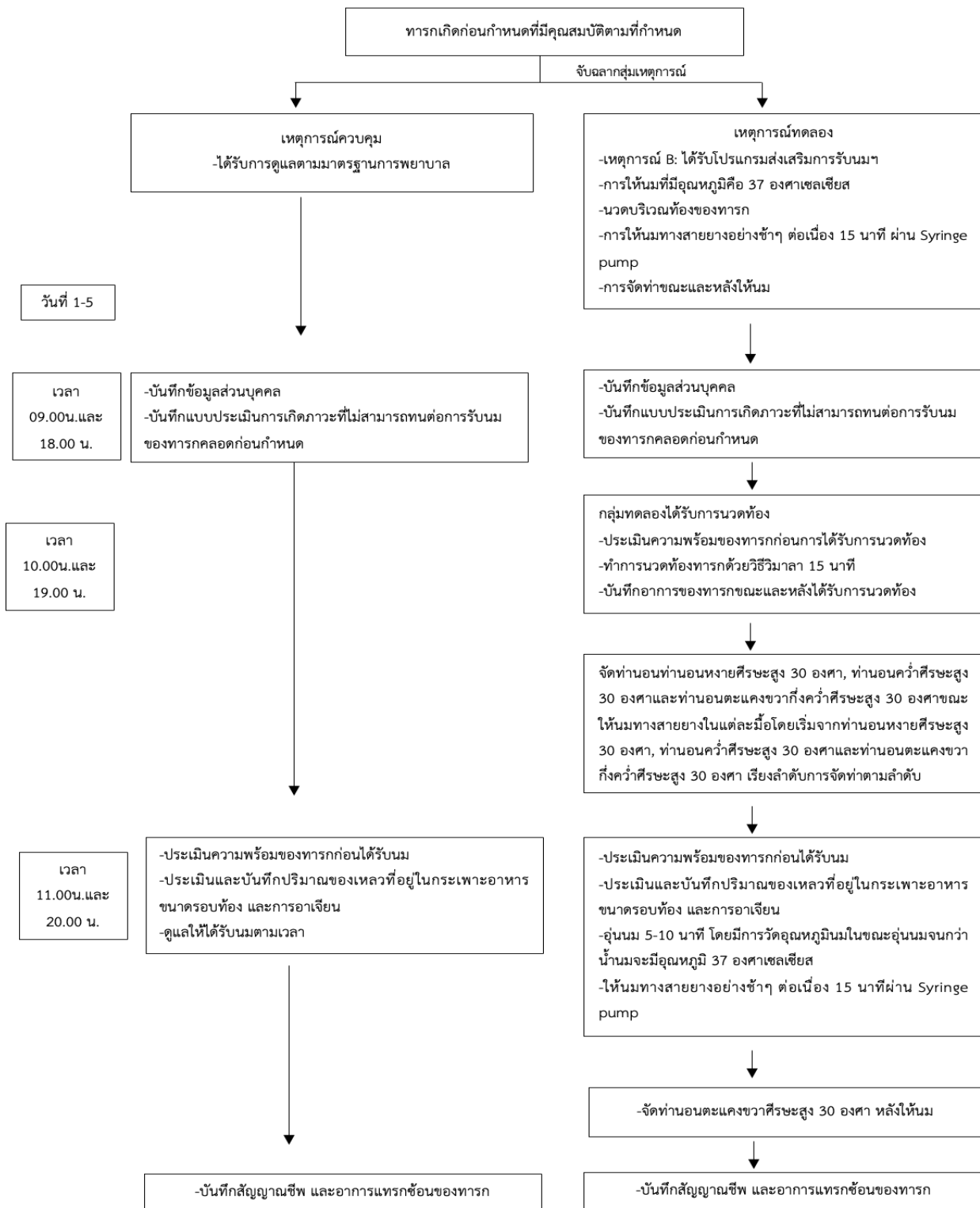
กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษครั้งนี้ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและกลไกทางพยาธิสภาพในการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมต่อภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและน้ำหนักตัวทารกเกิดก่อนกำหนด เนื่องจากทารกเกิดก่อนกำหนดมีการเจริญเติบโตและการทำงานของระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาทภายในลำไส้ (enteric nervous system) เริ่มพัฒนาแต่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ทารกเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม โดยจะพบว่ามีปริมาณนมที่เหลือค้างในกระเพาะอาหารมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณนมที่ได้รับในมือก่อนหน้า ร่วมกับมีอาการท้องอืดมากขึ้น หรือมีอาการอาเจียนมากกว่า 3 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมง การผลิตกรดและเอนไซม์ในกระเพาะน้อย ส่งผลทำให้การย่อยคาร์โบไฮเดรตและการย่อยไขมันไม่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาไมโครไบโอมในลำไส้มีความผิดปกติเกิดความไม่สมดุลของลำไส้ ส่งผลต่อการดูดซึมสารอาหาร เมื่อไม่สามารถให้อาหารทางสายยางได้อย่างเต็มที่ ทารกได้รับพลังงานและโปรตีนไม่เพียงพอ ส่งผลให้การเจริญเติบโตหยุดชะงักและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นช้ากว่าปกติ

การปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันและลดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม มีแนวทางการปฏิบัติที่หลากหลาย จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรม 4 กิจกรรม ดังนี้ 1) การนัดท้องแบบวิมาลา คือการนัดกระตุ้นการทำงานของลำไส้ใหญ่ร่วมกับการนัดแบบฟิลด์ซึ่งเป็นการนัดกระตุ้นการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร โดยการนัดท้องจะสามารถช่วยป้องกันและลดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนม ทำให้ทารกสามารถรับนมได้ดีและมีการเจริญเติบโตที่เหมาะสม 2) การให้นมที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นการลดการใช้พลังงานในการเผาผลาญที่จะส่งผลให้ทารกมีการเจริญเติบโต 3) การให้นมทางสายยางแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้การย่อยการดูดซึมของทารกทำได้ดีและไม่มึนมเหลือค้างในกระเพาะอาหาร และ 4) การจัดทำขณะและหลังให้นม ช่วยทำให้กระเพาะอาหารส่วนแอนทรม์และลำไส้เล็กส่วนต้นอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม หูรูดกระเพาะอาหารส่วนล่างคลายตัว ทำให้นมจากกระเพาะอาหารผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็กได้ง่าย ทำให้การย่อยและดูดซึมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้น ทารกเกิดก่อนกำหนดที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการได้รับนมที่ประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมทำให้ทารกเกิดก่อนกำหนดไม่เกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น โดยโปรแกรมส่งเสริมการรับนมประกอบด้วยหลายขั้นตอนตามที่แสดงในแผนผังการดำเนินการวิจัย (flow chart) ได้แก่ การนัดบริเวณหน้าท้องด้วยวิธีวิมาลาและแบบฟิลด์ การจัดทำนอนศีรษะสูง 30 องศา ทำนอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศา และทำนอนตะแคงขวากึ่งคว่ำศีรษะสูง 30 องศาขณะให้นมทางสายยางในแต่ละมือ การอุ้มนมให้มีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส และการให้นมผ่านสายยางอย่างช้าๆ และต่อเนื่อง 15 นาที ด้วยเครื่อง Syringe pump หลังให้นมเสร็จจัดทำนอนตะแคงขวาศีรษะสูง 30 องศา ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวจะช่วยการกระตุ้นการเคลื่อนไหวของระบบทางเดิน

อาหาร ช่วยให้การย่อยและการเคลื่อนตัวของอาหารในกระเพาะอาหารและลำไส้เป็นไปได้ดีขึ้น ลดการคั่งค้างของนมในกระเพาะอาหาร และลดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น การอาเจียนหรือท้องอืด

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้เปรียบเทียบระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามขั้นตอนในแผนผังการดำเนินการวิจัย โดยประเมินผลลัพธ์จากตัวชี้วัด ได้แก่ ปริมาณนมค้างในกระเพาะอาหาร ขนาดรอบท้อง การอาเจียน และสัญญาณชีพเพื่อสะท้อนถึงภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมของทารก



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินการวิจัย (Flow chart)

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (*quasi-experimental research*) แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง คือ ทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีอายุครรภ์ 28-36⁺6 สัปดาห์ และมีน้ำหนักแรกเกิดมากกว่า 1,000 กรัม ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด 1, 2 และ 3 โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยผู้วิจัยคัดเลือกแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (*sample random sampling*) ด้วยวิธีจับฉลากตามเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) ได้แก่ 1) มีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่าง 120-160 ครั้งต่อนาที และอัตราการหายใจอยู่ระหว่าง 40-60 ครั้งต่อนาที ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดอยู่ระหว่าง 90-94 เปอร์เซ็นต์ 2) ได้รับการช่วยหายใจด้วยแรงดันบวกอย่างต่อเนื่องทางจมูก ได้รับการรักษาด้วยออกซิเจน หรือหายใจได้เองตามปกติ 3) ทารกที่ได้รับนมอย่างเต็มที่ตามความต้องการ (*full feeding*) 4) ได้รับนมทางสายให้อาหารตั้งแต่วันแรกของการกินนม 5) ผู้ปกครองยินยอมให้ทารกเข้าร่วมวิจัย 6) แพทย์ผู้รักษานุญาตให้ทำการนัดท้องและยินยอมให้ทารกเข้าร่วมวิจัย 7) ทารกที่ไม่มีข้อห้ามการเลี้ยงบุตรด้วยนมมารดา เช่น มารดาป่วยเป็นโรคไวรัสตับอักเสบบีหรือมารดาป่วยเป็นโรคติดเชื้อ เอช ไอ วี (HIV)

เกณฑ์การคัดออก (*exclusion criteria*) ได้แก่ 1) มีความพิการแต่กำเนิดของระบบทางเดินอาหาร ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เช่น ลำไส้อุดตัน ลำไส้เนื้องอก หรือได้รับการผ่าตัดหน้าท้อง มีโรคเกี่ยวกับระบบประสาทและมีภาวะขาดออกซิเจนระหว่างคลอดที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ 2) ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ 3) ได้รับยานอนหลับหรือยาระงับความเจ็บปวด และ 4) ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดทางสายสะดือ

เกณฑ์การยุติเข้าร่วมการวิจัย (*discontinuation criteria*) คือ ทารกที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างได้รับการนัดขนาดกลุ่มตัวอย่าง คำนวณโดยใช้โปรแกรมอำนาจการทดสอบ (*power analysis*) ซึ่งอ้างอิงมาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำนอนของ หทัยชนก นิตกุล [17] โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (*level of significance: α*) ที่ 0.05 และค่าอำนาจในการทดสอบ (*power of test*) เท่ากับ .80 และค่าขนาดอิทธิพล (*effect size*) ในระดับใหญ่ (*large*) ที่ 0.8 และเพิ่มการสูญเสียกลุ่มตัวอย่าง 10% ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 ราย แบ่งเป็น 23 รายต่อกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมการส่งเสริมการรับนมประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรม 5 กิจกรรมระยะเวลา 5 วัน ซึ่งประกอบไปด้วย นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลเพื่อใช้ประเมินระยะเวลาในการดำเนินโปรแกรม เครื่องฟลอปอดมิเตอร์ เครื่องควบคุมอัตราการไหลสารละลายอัตโนมัติชนิดกระบอกฉีดยา หูฟัง เครื่องให้ความอบอุ่นโดยการแผ่รังสี ถูเก็บอุณหภูมิผิวหนัง คู่มือการให้นมที่มีอุณหภูมิพอเหมาะในทารกเกิดก่อนกำหนด คู่มือการนัดท้องด้วยวิธีวิมาลาและแบบฟิลต์ในทารกเกิดก่อนกำหนด คู่มือการให้นมแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่อง และคู่มือการจัดทำนอนก่อนและหลังการให้นมในทารกเกิดก่อนกำหนด และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของทารกเกิดก่อนกำหนด และแบบประเมินการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมของทารกเกิดก่อนกำหนด ประกอบด้วย ความสามารถในการรับนมของทารก การเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพ และอาการแทรกซ้อนของทารกขณะและหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับนม

โปรแกรมการส่งเสริมการรับนมผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน อาจารย์พยาบาล 2 ท่าน หัวหน้าพยาบาลหอผู้ป่วย 1 ท่าน และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลทารก 1 ท่าน ได้ค่าดัชนีความตรงต่อเนื้อหา (CVI) โดยรวม 0.90 และนำคู่มือการให้นมที่มีอุณหภูมิเหมาะสมในทารกเกิดก่อนกำหนด คู่มือการนัดท้องด้วยวิธีวิมาลาและแบบฟิลต์ในทารกเกิดก่อนกำหนด คู่มือการให้นมแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่อง คู่มือการจัดทำนอนก่อนและหลังการให้นมในทารกเกิดก่อนกำหนด มาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน เมื่อได้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำมาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลังจากได้รับอนุญาตให้ดำเนินการวิจัยและได้รับอนุญาตจากโรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ หมายเลขรับรอง NKP No. 202/67 วันที่รับรอง 27 กุมภาพันธ์ 2568 โดยผู้วิจัยปฏิบัติตามหลักจริยธรรมวิจัยตลอดจนเสร็จสิ้นการวิจัย

วิธีการเก็บข้อมูล หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรม ผู้วิจัยนำหนังสือเสนอต่อผู้อำนวยการ โรงพยาบาลนครพิงค์ และเข้าพบหัวหน้างาน ผู้ตรวจการงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชศาสตร์และหัวหน้าหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด 1, 2 และ 3 โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

หลังจากนั้นผู้วิจัยศึกษาข้อมูลทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า จากแบบบันทึกทางการรักษา

ผู้วิจัยจับคู่ (Match-paired) อายุหลังปฏิสนธิให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้มีลักษณะใกล้เคียงกันมากที่สุด เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติแล้ว ผู้วิจัยขอความร่วมมือผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ โดยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมการวิจัย เมื่อผู้ปกครองทารกเกิดก่อนกำหนดยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะให้ผู้ปกครองลงนามในแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมวิจัยในส่วนของชั้นเตรียมการผู้วิจัยทำการฝึกการนวดท้องภายใต้การดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีความเชี่ยวชาญด้านการนวดกระตุ้นพัฒนาการเด็กและทารก ณ หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดระยะวิกฤตโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เป็นระยะเวลา 5 วัน โดยมีการให้ความรู้ สาธิตและสาธิตย้อนกลับ จากนั้นทำการนวดท้องทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ราย และหาความเชื่อมั่นโดยใช้แบบตรวจสอบวิธีการนวดท้อง (Check list) ตรวจสอบในขณะที่ผู้วิจัยทำการนวดท้อง พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้วิจัยนำไปปรับปรุงวิธีการนวดท้องและผู้วิจัยสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

ในการเตรียมผู้ช่วยวิจัย ซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด จำนวน 1 ท่าน โดยชี้แจงให้ทราบวัตถุประสงค์ ขอบเขต แนวทางในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้ช่วยวิจัยมีหน้าที่ในการประเมินปริมาณนมที่เหลือค้างในกระเพาะอาหาร ขนาดรอบท้อง จำนวนครั้งของการอาเจียนและบันทึกอาการของทารกเกิดก่อนกำหนด ใช้เวลาในการให้ความรู้และทดลองเก็บข้อมูลจริงเป็นเวลา 1 วัน และก่อนการสัมผัสกลุ่มทดลองผู้วิจัยล้างมือให้สะอาด เช็ดมือให้แห้งและทำมือให้อบอุ่น ใส่หน้ากากอนามัยตลอดและเว้นระยะห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1-2 เมตร

ในส่วนของการดำเนินการ วันแรกของการรับนม ผู้วิจัยดำเนินการตามโปรแกรมการส่งเสริมการได้รับนมดังนี้

1) ผู้วิจัยประเมินปริมาณนมที่เหลือค้างในกระเพาะอาหาร วัดขนาดรอบท้อง จำนวนครั้งของการอาเจียนและบันทึกลงในแบบประเมินการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมของทารกเกิดก่อนกำหนดก่อนที่ทารกจะได้รับนมในเวลา 11.00 น. และ 20.00 น. ทุกวันเป็นเวลา 5 วัน

2) ผู้วิจัยประเมินความพร้อมของทารกก่อนได้รับโปรแกรมการส่งเสริมการรับนม โดยประเมินสัญญาณชีพ คือ มีอัตราการเต้นของหัวใจ 120-160 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 40-60 ครั้งต่อนาที ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ท้องไม่อืดโตและตึง ฟังพบเสียงการเคลื่อนไหวของลำไส้ในเกณฑ์ปกติ คือ 3-5 ครั้งต่อนาที ผู้วิจัยเริ่มกิจกรรมตามโปรแกรมการส่งเสริมการได้รับนมดังนี้ การนวดบริเวณท้องทารกด้วยวิธีวิมาลา และแบบฟิลต์ ภายใต้เครื่องให้ความอบอุ่นโดยการแผ่รังสี โดยผู้วิจัยเป็นผู้นวด ระยะเวลาในการนวด 15 นาที ผู้วิจัยดำเนินการนวดท้องก่อนกินนมในเวลา 10.00 น. และ 19.00 น. การจัดท่านอนขณะให้นมสามารถจัดได้ทั้ง 3 ท่า คือ ท่านอนตะแคงขวา กึ่งคว่ำศีรษะสูง 30 องศา และท่านอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศา จากนั้นอุ้มนม 5-10 นาที โดยวัดอุณหภูมิในขณะให้อุณหภูมิจนกว่าน้ำหนักจะมีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส การให้นมทางสายยางอย่างช้าๆ ต่อเนื่อง 15 นาที ผ่านสายให้อาหารต่อกับเครื่อง Syringe pump โดยมีการห่อหุ้ม Syringe ด้วยถุงเก็บอุณหภูมิสารน้ำเพื่อให้นมอุ่นตลอดเวลา และจัดทำทารกนอนตะแคงขวาศีรษะสูง 30 องศา หลังการให้นมทางสายยาง

3) ผู้วิจัยดำเนินโปรแกรมส่งเสริมการรับนม เช่นเดียวกับวันแรกและทำต่อเนื่องทุกวัน โดยในระหว่างวันที่ 2-4 ของการดำเนินโปรแกรมส่งเสริมการรับนม

4) วันที่ 5 ของโปรแกรมส่งเสริมการรับนม ผู้วิจัยชั่งน้ำหนักทารกในเวลา 09.00 น. ก่อนที่จะได้รับนมในเวลา 11.00 น. และ 20.00 น.

ในส่วนของกลุ่มควบคุม วันแรกของการรับนม กลุ่มควบคุมจะได้รับการพยาบาลตามแนวทางการดูแลตามปกติของหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด โดยในวันแรก ผู้วิจัยทำการประเมินภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมของทารกก่อนการให้นม โดยประเมินปริมาณนมที่เหลือน้ำในกระเพาะอาหาร วัดขนาดรอบท้อง และบันทึกจำนวนครั้งของการอาเจียน จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในแบบประเมินภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมของทารกเกิดก่อนกำหนดก่อนการให้นมในเวลา 11.00 น. และ 20.00 น. ของทุกวัน ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 วัน ระหว่างการศึกษา ทารกในกลุ่มควบคุมจะได้รับการให้นมทางสายยางให้อาหารตามแผนการรักษาของแพทย์ โดยลักษณะการให้นมเป็นไปตามแนวทางการดูแลตามปกติของหน่วยงาน ซึ่งไม่ได้มีการควบคุมอุณหภูมิของนมให้คงที่ที่ 37 องศาเซลเซียส ไม่มีการนวดบริเวณหน้าท้องก่อนการให้นม และการจัดทำนอนของทารกเป็นไปตามแนวปฏิบัติปกติของหอผู้ป่วย และในวันที่ 5 ของการศึกษา ผู้วิจัยทำการชั่งน้ำหนักทารกในเวลา 09.00 น. ก่อนการให้นมตามรอบเวลา 11.00 น. และ 20.00 น. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวทารก

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติพรรณนาหาค่าความถี่และร้อยละ สำหรับข้อมูลระดับอัตราส่วนวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติทดสอบทีชนิดสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (independent t-test) และสถิติไคสแควร์ (chi-square test) เปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติไคสแควร์ และเปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติไคสแควร์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบมีกลุ่มควบคุมวัดก่อนและหลังการทดลอง มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 46 ราย โดยกลุ่มทดลอง 23 ราย มากกว่าครึ่งเป็นเพศชายร้อยละ 56.5 อายุหลังปฏิสนธิเฉลี่ย 32.00 สัปดาห์ น้ำหนัก ณ วันที่ทำการศึกษาเฉลี่ย 1871.52 กรัม มากกว่าครึ่งได้รับนมผสมสำหรับทารกร้อยละ 65.2 ได้รับนมแม่ร้อยละ 34.8 กลุ่มควบคุม 23 ราย มากกว่าครึ่งเป็นเพศชายร้อยละ 60.9 อายุหลังปฏิสนธิเฉลี่ย 32.00 สัปดาห์ น้ำหนัก ณ วันที่ทำการศึกษาเฉลี่ย 2012.91 สัปดาห์ มากกว่าครึ่งได้รับนมแม่ร้อยละ 56.5 ได้รับนมผสม ร้อยละ 43.5 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไป พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง (n = 23)		กลุ่มควบคุม (n = 23)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					.765 ^a
ชาย	13	56.5	14	60.9	
หญิง	10	43.5	9	39.1	
อายุหลังปฏิสนธิ (สัปดาห์)					1.000 ^b
28 ⁺⁰ -31 ⁺⁶	12	52.2	12	52.2	
32 ⁺⁰ -33 ⁺⁶	5	21.7	5	21.7	
34 ⁺⁰ -36 ⁺⁶	6	26.1	6	26.1	
ชนิดนม					.167 ^a
นมแม่	8	34.8	13	56.5	
นมผสมสำหรับทารก	15	65.2	10	43.5	
ค่าเฉลี่ย(SD±)	32.00(2.324)	32.00(2.324)			
น้ำหนัก ณ วันที่					.338 ^b
ทำการศึกษา (g)					
1,000 – 1,500	0	0	0	0	
1,500 – 2,000	15	65.2	4	17.4	
2,001-2,500	7	30.4	17	73.9	
>2,500	1	4.3	2	8.7	
ค่าเฉลี่ย(SD±)	1871.52(241.385)	2012.91(403.267)			

หมายเหตุ : a = Chi-square, b = Independent T-test

อาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมในทารกเกิดก่อนกำหนดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า กลุ่มทดลองไม่มีทารกที่มีอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนม ส่วนกลุ่มควบคุมมากกว่าครึ่งมีอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมร้อยละ 56.5 โดยมากกว่าครึ่งทารกมีอาการนมเหลือค้างในกระเพาะอาหาร ร้อยละ 52.2 มีอาการอาเจียนและท้องอืดร้อยละ 21.7 และทารกในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบลักษณะอุจจาระผิดปกติ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง (n = 23)		กลุ่มควบคุม (n = 23)		p-value ^a
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อาเจียน (Vomiting)	0	0	5	21.7	
นมเหลือค้างในกระเพาะ > 50%	0	0	7	52.2	
ท้องอืด (เส้นรอบท้องมากกว่า 2 cm.)	0	0	6	21.7	
ลักษณะอุจจาระผิดปกติ	0	0	0	0	
รวมทารกที่มีภาวะ Feeding intolerance (อย่างน้อย 1 อาการ)	0	0	13	56.5	.000

หมายเหตุ : a = Chi-square

จากการเปรียบเทียบจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนทารกที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p = .017$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p = .04$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < .05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวทารกเกิดก่อนกำหนดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง (n = 23)		กลุ่มควบคุม (n = 23)		p-value ^a
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว (g/kg/day)	11.87	3.69	6.06	12.47	.04

หมายเหตุ : a = Chi-square

วิจารณ์

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า จำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมในกลุ่มทดลองมีจำนวนน้อยกว่าทารกเกิดก่อนกำหนดในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สามารถอธิบายได้ว่า

การนวดท้องสามารถช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหารกระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมทำให้การดูดซึมอาหารที่ลดลงปริมาณนมเหลือค้างในกระเพาะอาหารและลดอาการท้องอืดช่วยให้เลือดไหลเวียนบริเวณตำแหน่งที่ทำการนวดได้ดีขึ้นและขับไล่แก๊สที่ค้างในลำไส้ สอดคล้องกับการศึกษาของจันจิรา จำรัส และคณะ [12] พบว่ามีจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมจำนวน 8 ราย ซึ่งกลุ่มทดลองมีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้นมที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสช่วยลดการใช้พลังงานในการเผาผลาญ มีผลต่อการเจริญเติบโต ปริมาณนมเหลือคั่งทารกที่ได้รับนมอุ่นจะมีนมเหลือคั่งน้อยกว่าทารกที่ได้รับนมเย็น ป้องกันการเกิดความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของขวัญจิต เฟิงแป้น และ พรทิพย์ ศิริบุรณพิพัฒนา (2564) [19] ว่าอุณหภูมิของนมมีผลต่อการเผาผลาญ การเจริญเติบโต ปริมาณนมเหลือคั่ง ทารกที่ได้รับนมอุ่นจะมีนมเหลือคั่งน้อยกว่าทารกที่ได้รับนมเย็น และลดการเกิดความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน อืดอืด มีตะคริวบริเวณหน้าท้องและอาจมีผลรบกวนอุณหภูมิกายทารก โดยเฉพาะทารกที่น้ำหนักตัวน้อยมาก ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกาย และสอดคล้องกับการศึกษาของ Çamur และ Erdogan [2] ได้ศึกษาเปรียบเทียบทารกเกิดก่อนกำหนดอายุครรภ์ 30-34 สัปดาห์ ที่ได้รับนมทางสายยางให้อาหาร พบว่าทารกกลุ่มควบคุมมีโอกาสเกิดภาวะนมเหลือคั่งในกระเพาะอาหารสูงกว่ากลุ่มทดลอง แต่ไม่พบความแตกต่างของการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักทารก

การจัดทำนอนตะแคงขาข้างเดียวสำหรับทารก 30 องศา ทำนอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศา และทำนอนหงายศีรษะสูง 30 องศาขณะให้นม ช่วยให้ทารกกระเพาะอาหารส่วนล่างคลายตัวและทำให้กระเพาะอาหารส่วนบนแอ่นและลำไส้เล็กส่วนต้นอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม นมจากกระเพาะอาหารผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็กได้ง่าย ทำให้การย่อยและดูดซึมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของหทัยชนก นิตกุล (2557) พบว่าโปรแกรมการจัดทำนอนขณะและหลังให้นมทางสายให้อาหารต่อความสามารถในการรับนมในทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักตัวน้อย หลังการทดลองพบว่าทารกที่อยู่ในท่านอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศา ตะแคงขาศีรษะสูง 30 องศาและตะแคงซ้ายศีรษะสูง 30 องศา มีความสามารถในการรับนมเมื่อวัดในนาที่ที่ 120 และ 180 หลังให้นมทางสายให้อาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยนาที่ที่ 120 ท่านอนตะแคงขาศีรษะสูง 30 องศาทารกสามารถรับนมได้ดีมากกว่าท่านอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศาและตะแคงซ้ายศีรษะสูง 30 องศา และนาที่ที่ 180 ท่านอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศาทารกสามารถรับนมได้ดีมากกว่าท่านอนซ้ายศีรษะสูง 30 องศาและตะแคงขาศีรษะสูง 30 องศา ตามลำดับและสามารถป้องกันภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมในทารกเกิดก่อนกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การให้นมทางสายแบบหยดช้าๆ อย่างต่อเนื่องจะทำให้การย่อยการดูดซึมของทารกทำได้ดีและมีนมไม่เหลือคั่งในกระเพาะอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของขวัญจิต เฟิงแป้น และ พรทิพย์ ศิริบุรณพิพัฒนา [19] การให้นมเป็นมือใช้เวลาในการให้ประมาณ 10-20 นาที ทุก 2-3 ชั่วโมง ถ้าให้นมเร็วเกินไปอาจทำให้ทารกอาเจียน การให้นมเป็นมือเหมาะสำหรับทารกที่น้ำหนักมากกว่า 1,500 กรัม ส่วนการให้นมแบบต่อเนื่องเหมาะสำหรับทารกที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,500 กรัม หรือทนต่อการให้อาหารเป็นมือไม่ได้ หรือทารกวัยที่เริ่มฟื้นจากภาวะเยื่อぶลาไส้อักเสบควรให้นมโดยใช้วิธีหยดแบบต่อเนื่องหรือใช้เครื่องควบคุมอัตราการไหล (syringe pump) ให้นมเข้ากระเพาะอาหารช้าๆ ในอัตรา 1 มิลลิลิตร/ชั่วโมง วิธีนี้ทารกจะรับนมได้มากกว่าให้เป็นมือ ช่วยลดปัญหาปริมาณนมเหลือคั่ง นมไหลย้อน หรือสำลักและลดอาการท้องอืด

การจัดท่าตะแคงขาศีรษะสูง 30 องศาหลังให้นม ทำให้อัตราการว่างของกระเพาะอาหารของทารกเร็วขึ้นมีนมเหลือคั่งในกระเพาะอาหาร และอาการท้องอืดลดลงได้เนื่องจากตำแหน่งของกระเพาะอาหารส่วนล่างอยู่ต่ำกว่ากระเพาะอาหารส่วนบนและกระเพาะอาหารส่วนกลาง อาหารจึงเคลื่อนออกจากกระเพาะอาหารไปย่อยและดูดซึมที่ลำไส้เล็กได้เร็ว สอดคล้องกับการศึกษาของหทัยชนก นิตกุล [17] พบว่าโปรแกรมการจัดทำนอนขณะและหลังให้นมทางสายให้อาหารต่อความสามารถในการรับนมในทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักตัวน้อย หลังการทดลองพบว่าทารกที่อยู่ในท่านอนคว่ำศีรษะสูง 30 องศา ตะแคงขาศีรษะสูง 30 องศาและตะแคงซ้ายศีรษะสูง 30 องศา มีความสามารถในการรับนมเมื่อวัดในนาที่ที่ 120 และ 180 หลังให้นมทางสายให้อาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า จำนวนทารกที่เกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง มีจำนวนมากกว่าทารกเกิดก่อนกำหนดกลุ่มที่ควบคุม ($p = .017$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอธิบายได้ว่า

โปรแกรมส่งเสริมการรับนมช่วยส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักโดยการนวดท้องด้วยวิธีวิมาลาและการนวดท้องด้วยวิธีฟีลด์ ซึ่งการนวดช่วยในการเคลื่อนไหวของลำไส้ ช่วยให้มีการดูดซึมอาหารที่ติดปริมาณนมเหลือค้างในกระเพาะอาหาร ลดอาการท้องอืด ช่วยให้เลือดไหลเวียนบริเวณตำแหน่งที่ทำการนวด สอดคล้องกับการศึกษาของ Gonzales et. al. [11] ได้ทำการศึกษาก่อนการนวดในทารกแรกเกิดก่อนกำหนดต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักโดยการนวดแบบวิมาลา พบว่าทารกที่ได้รับการนวดแบบวิมาลา มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่วันที่ 3 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และจากการศึกษาของ Field et. al. [9] ได้ทำการศึกษาก่อนการเพิ่มขึ้นของอินซูลินและอินซูลินไลค์โกรทแฟกเตอร์ 1 (IGF-1) พบว่าการนวดช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานและการดูดซึมสารอาหารผ่านผลต่อระบบต่อมไร้ท่อ กระตุ้นเส้นประสาทวากัส (vagal nerve) ทำให้การทำงานของลำไส้และการรับรู้ความหิวดีขึ้น ทารกรู้สึกอยากอาหารและกินได้ดีขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในช่วงที่ทารกมีการพัฒนาทางร่างกายและสมองอย่างรวดเร็ว งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าการนวดส่งเสริมการทำงานของเส้นประสาทวากัส (vagal activity) ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้ ส่งผลให้การย่อยอาหารและการดูดซึมอาหารดีขึ้นทำให้ทารกมีการเพิ่มน้ำหนักที่ดีขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนมระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองไม่มีอาการของภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนม (ร้อยละ 0) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีทารกที่มีอาการมากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.5 โดยอาการที่พบมากที่สุดคือ อาการนมเหลือค้างในกระเพาะอาหาร (ร้อยละ 52.2) รองลงมาคืออาการอาเจียนและท้องอืด (ร้อยละ 21.7) ทั้งนี้ ไม่พบความผิดปกติของลักษณะอุจจาระในทารกทั้งสองกลุ่มตลอดช่วงการศึกษา ในส่วนของน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนด พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองมีจำนวนทารกที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .017$, $p < .05$) นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .04$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมส่งเสริมการรับนมมีส่วนช่วยในการป้องกันการเกิดภาวะไม่สามารถทนต่อการรับนม และส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวในทารกเกิดก่อนกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

โปรแกรมส่งเสริมการรับนมสามารถเป็นแนวทางให้แก่พยาบาลในการส่งเสริมการให้นมในทารกเกิดก่อนกำหนด สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอ้างอิงการปฏิบัติการพยาบาลเกี่ยวกับโปรแกรมส่งเสริมการรับนม และสามารถเป็นแหล่งความรู้ สำหรับผู้ที่สนใจทั้งพยาบาลและนักศึกษาพยาบาลในการศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมส่งเสริมการรับนมเพื่อป้องกันและลดการเกิดภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและส่งเสริมให้ทารกเกิดก่อนกำหนดมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นตามเกณฑ์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมการรับนมต่อภาวะที่ไม่สามารถทนต่อการรับนมและน้ำหนักตัวของทารกเกิดก่อนกำหนดในระยะยาว และติดตามภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศโชติบางและ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตรทอง นามพรม ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ
ในการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Albraik RK, Shatla E, Abdulla YM, Ahmed EH. Neonatal feeding intolerance and its characteristics: a descriptive study. *Cureus*. 2022;14(9):e29291. doi:10.7759/cureus.29291.
- [2] Çamur Z, Erdogan C. The effect of breast milk temperature on feeding intolerance in tube-fed preterm infants: a randomized controlled study. *J Neonatal Nurs*. 2022;29(4):675-80. doi:10.1016/j.jnn.2022.12.004.
- [3] Department of Medical Services. Clinical practice guideline for the prevention of preterm labor in Thailand. Ministry of Public Health; 2023. Available from: <https://www.dms.go.th>. (In Thai)
- [5] Diego MA, Field T, Hernandez-Reif M, Deeds O, Ascencio A, Begert G. Preterm infant massage elicits consistent increases in vagal activity and gastric motility that are associated with greater weight gain. *Acta Paediatr*. 2007;96:1588-91. doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00476.x.
- [6] Elmoneim MA, Mohamed HA, Awad A, El-Hawary A, Salem N, El Helaly R, et al. Effect of tactile/kinesthetic massage therapy on growth and body composition of preterm infants. *Eur J Pediatr*. 2021;180(1):207-15. doi:10.1007/s00431-020-03738-w.
- [7] Fanaro S. Feeding intolerance in the preterm infant. *Early Hum Dev*. 2013;89 Suppl:S13-20.
- [8] Fatma A, Abo Zaid DE, Hassan RA. Effect of abdominal massage on feeding intolerance and weight of preterm neonates. *Egypt J Health Care*. 2022;13(4):1725-36. doi:10.21608/ejhc.2022.284291.
- [9] Field T, Diego M, Hernandez-Reif M. Preterm infant massage therapy research: a review. *Infant Behav Dev*. 2010;33(2):115-24. doi:10.1016/j.infbeh.2009.12.004.
- [10] Field T, Diego M, Hernandez-Reif M, J NI, Kumar AM, Schanberg S, et al. Insulin and insulin-like growth factor 1 (IGF-1) increased in preterm neonates. *J Dev Behav Pediatr*. 2008;29(6):463-6. doi:10.1097/DBP.0b013e3181856d3d.
- [11] Gonzalez AP, Vasquez-Mendoza G, García-Vela A, Guzmán-Ramirez A, Salazar-Torres M, Romero-Gutierrez G. Weight gain in preterm infants following parent-administered vimala massage: a randomized controlled trial. *J Perinatol*. 2009;26(4):247-52. doi:10.1055/s-0028-1103151.
- [12] Janjira J, Jutamas C, Patcharee W. Effect of abdominal massage on feeding intolerance condition in preterm infant. *J Nurs Health Sci*. 2024;18(1):113-22. (In Thai)
- [13] Mohamed FZ, Ahmed ES. Efficacy of abdominal massage on feeding intolerance of preterm neonates. *Am J Nurs Res*. 2018;6(6):371-9. doi:10.12691/ajnr-6-6-4.
- [14] Mora J, Phanthaametharuth B, Wattanasit P. Effect of positioning on gastric residual volume in preterm infants. *Songklanagarind J Nurs*. 2017;37(4):35-46. (In Thai)
- [15] Morgan J, Bombell S, McGuire W. Early trophic feeding versus enteral fasting for very preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;3:CD000504. doi:10.1002/14651858.CD000504.pub3.

- [16] Murray SS, McKinney ES. Foundations of maternal-newborn and women's health nursing. 5th ed. Saunders; 2010.
- [17] Nitikul H. Effect of feeding position during and after tube feeding on sucking ability in low birth weight preterm infants. Thai J Nurs Council. 2014;29(4):32-44. (In Thai)
- [18] Ortigoza EB. Feeding intolerance. Early Hum Dev. 2022;171:105601. doi:10.1016/j.earlhumdev.2022.105601.
- [19] Phengpaen K, Siriboonpipattana P. Nursing care for preterm infants receiving enteral feeding. Reg Health Promot Cent 9 J [Internet]. 2021;15(36):15-30. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/243738>. (In Thai)
- [20] Pirunnet T. Feeding preterm infants. In: Punnahitananda S, editor. Practice points and updates in neonate care. 1st ed. Active Print; 2019. p. 275-308. (In Thai)
- [21] World Health Organization. Survive and thrive: transforming care for every small and sick newborn. Geneva: World Health Organization; 2023. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515887>.

บทความวิจัย (Research Article)**ปัจจัยด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้มที่
พยากรณ์ผลการทดสอบก้าวสองก้าวของผู้สูงอายุในชุมชน**

พักรัตนา จุฬพันธ์ทอง¹, เจนนิสฏา อารยต่อพงศ์², เนตรชนก ดำสร³, หึงทิพย์ อายีเงิน⁴,
วรรณภา ศรีโสภาพ และ ปารวี มุสิกรัตน์^{1*}

**Factors predicting two-step test performance: Balance, gait speed, and fear of
falling in community-dwelling older adults**

Pakwipa Julphunthong¹, Jennista Arrayatophong², Netchanok Damsorn³, Yingthip Aryingoen⁴,
Waroonnapa Srisoparb¹ and Paravee Musikarat^{1*}

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

² Department of Social Medicine, Sawanpracharak Hospital, Nakhon Sawan 60000, Thailand

³ Rehabilitation Medicine Group, Suratthani Hospital, Surat Thani 84000, Thailand

⁴ Department of Rehabilitation Medicine, Sampran Hospital, Nakhon Pathom 73210, Thailand

* Corresponding author, E-mail: paraveem@nu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):111-122.

Received: 25 November 2025; Revised: 25 March 2026; Accepted: 20 April 2026

บทคัดย่อ

การเดินหนึ่งรอบประกอบด้วย การเคลื่อนไหวต่อเนื่องของการก้าวสองก้าว ซึ่งต้องอาศัยการควบคุมการทรงตัวและมีผลต่อความเร็วในการเดิน การทดสอบก้าวสองก้าวเป็นการประเมินระยะก้าวขาสูงสุดในหนึ่งรอบซึ่งอาจสะท้อนความสามารถด้านการทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้ม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบก้าวสองก้าวกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้ม และเพื่อศึกษาปัจจัยที่สามารถทำนายผลการทดสอบก้าวสองก้าวของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน อาสาสมัครจำนวน 45 คน อายุเฉลี่ย 66.80 ± 6.52 ปี ได้รับการประเมินด้วยการทดสอบก้าวสองก้าว การทดสอบ Timed Up and Go (TUG) การทดสอบ 10-Meter Walk Test (10MWT) และแบบประเมิน Fall Efficacy Scale-International (FES-I) โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบก้าวสองก้าวในรูปแบบระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าวกับการทดสอบ TUG, 10MWT และคะแนน FES-I รวมถึงการวิเคราะห์ถดถอยพหุเพื่อศึกษาปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลการทดสอบก้าวสองก้าว โดยใช้ตัวแปร TUG, 10MWT และคะแนน FES-I ผลการศึกษาพบว่าระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำถึงปานกลางกับ TUG ($r_s = -0.441$; $p\text{-value} < 0.002$) 10MWT ($r_s = 0.399$; $p\text{-value} < 0.007$) และคะแนน FES-I ($r_s = -0.363$; $p\text{-value} < 0.014$) โดย TUG เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มี

¹ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000 ประเทศไทย

² แผนกเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์ 60000 ประเทศไทย

³ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000 ประเทศไทย

⁴ แผนกเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลสามพราน จังหวัดนครปฐม 73210 ประเทศไทย

นัยสำคัญทางสถิติในการทำนายระยะการก้าวสองก้าว (Beta weight = -2.816) และคะแนนการก้าวสองก้าว (Beta weight = -0.017) ทั้งนี้โมเดลสามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 23.60 ($R^2 = 0.236$, p-value < 0.001) และ 21.00 ($R^2 = 0.210$, p-value < 0.001) ตามลำดับ ดังนั้น การทดสอบก้าวสองก้าวสามารถชี้สะท้อนความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ: สมรรถภาพทางกาย, คะแนนการทดสอบก้าวสองก้าว, ผู้สูงอายุ, การทดสอบไทม์อัปแอนด์โก

Abstract

A walking cycle consists of two consecutive steps, which requires balance control and influences gait speed. The Two-Step Test is used to assess maximum stride, which may reflect balance ability, gait speed, and fear of falling. Therefore, this study aimed to investigate the correlation between Two-Step Test and dynamic balance, gait speed, and fear of falling, as well as to identify factors predicting Two-Step Test in community-dwelling older adults. A total of 45 participants with an average aged 66.80 ± 6.52 years were assessed using the Two-Step Test, Timed Up and Go (TUG), 10-Meter Walk Test (10MWT), and the Fall Efficacy Scale-International (FES-I). Correlation analyses were conducted between Two-Step Test outcomes (length of two-step and two-step test score) and TUG, 10MWT, and FES-I scores. Multiple linear regression analysis was performed to identify predictors of Two-Step Test using TUG, 10MWT, and FES-I as independent variables. The results showed that both length of two-step and two-step test score were significantly correlated at low to moderate levels with TUG ($r_s = -0.441$, p-value < 0.002), 10MWT ($r_s = 0.399$, p-value < 0.007), and FES-I scores ($r_s = -0.363$, p-value < 0.014). TUG was the only significant predictor of both length of two-step (Beta weight = -2.816) and two-step test score (Beta weight = -0.017). The regression models explained 23.60% ($R^2 = 0.236$, p-value < 0.001) and 21.00% ($R^2 = 0.210$, p-value < 0.001), respectively. In conclusion, the Two-Step Test can reflect dynamic balance ability in community-dwelling older adults.

Keywords: Physical performance, Two-step test score, Elderly, Timed up and go test

บทนำ

ปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลสำรวจขององค์การสหประชาชาติระบุว่า ในปี ค.ศ. 2022 มีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 9.7 และคาดการณ์ว่าจำนวนดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16.4 ภายในอีก 28 ปีข้างหน้า [1] เช่นเดียวกับสถานการณ์ในประเทศไทยที่มีสัดส่วนผู้สูงอายุร้อยละ 23.7 ส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ และคาดว่าจะภายในอีก 7 ปีข้างหน้า สัดส่วนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 29 ส่งผลให้ประเทศก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอด [2] อายุที่เพิ่มมากขึ้นมักส่งผลต่อการเสื่อมของระบบต่างๆ ทั้งร่างกายโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาท ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันลง รวมถึงความสามารถด้านการทรงตัว รูปแบบการเดินที่ปลอดภัยและประสิทธิภาพของการเดินลดลง [3]

การควบคุมการทรงตัวอาศัยการบูรณาการข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกหลายระบบ ได้แก่ ระบบรับความรู้สึกทางกาย (somatosensory system) ระบบการมองเห็น (visual system) และระบบเวสติบูลาร์ (vestibular system) อย่างไรก็ตาม การเสื่อมถอยของระบบดังกล่าวในผู้สูงอายุ ร่วมกับการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ความสามารถในการปรับตัวต่อข้อมูลใหม่และการบูรณาการข้อมูลจากระบบรับความรู้สึกลดลงในระหว่างการรักษาสมดุลของร่างกาย ซึ่งนำไปสู่ความไม่มั่นคงในการเคลื่อนไหว รวมถึงการเดินของผู้สูงอายุ [4]

การเดินเป็นความสามารถพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม กระบวนการเดินมีความซับซ้อนและต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของหลายระบบในร่างกาย ทั้งระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบรับรู้ความรู้สึก ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินหายใจ รวมถึงกลไกการทรงตัวและปฏิกิริยาการทรงตัว (postural reflexes) ซึ่งต้องประสานการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ [4], [5] หนึ่งในรอบของการเดินประกอบด้วยการเคลื่อนไหวต่อเนื่องของการก้าวสองก้าว [6] โดยเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุมักพบการเปลี่ยนแปลงของทั้งการทรงตัวและรูปแบบการเดินอย่างชัดเจน โดยเฉพาะตัวแปรด้านการเดินที่สำคัญ ได้แก่ ระยะก้าว (step length) ความยาวก้าวหนึ่งรอบ (stride length) และความเร็วในการเดิน (gait speed) [4] ผู้สูงอายุมักแสดงลักษณะการเดินที่มีฐานกว้างขึ้น ระยะเวลาที่เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นเพิ่มขึ้น ระยะก้าว (step length) สั้นลง และระยะเวลาที่เท้าลอยพ้นพื้นและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าลดลง ซึ่งส่งผลให้ความเร็วในการเดินลดลง [7] นอกจากนี้ ความบกพร่องของการเดินและการทรงตัวอาจรุนแรงมากขึ้นจากปัจจัยทางจิตใจ เช่น ภาวะกลัวการล้ม (Fear of Falling: FOF) ซึ่งอาจทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการล้มเพิ่มสูงขึ้น [3]

ภาวะกลัวการล้ม หมายถึงความรู้สึกกังวลอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการล้ม ซึ่งอาจส่งผลให้ผู้สูงอายุขาดความเชื่อมั่นในการรักษาการทรงตัวระหว่างการทำกิจวัตรประจำวัน และส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้สูงอายุที่มีและไม่มีภาวะกลัวการล้มพบว่าผู้ที่มีภาวะดังกล่าวมักมีความสามารถในการทรงตัวลดลง มีความเร็วในการเดินช้าลง ความยาวก้าวหนึ่งรอบสั้นลง มีฐานการเดินกว้างขึ้น และมีระยะเวลาที่เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่กลัวการล้ม [10] โดยผู้สูงอายุที่มีภาวะกลัวการล้ม ไม่ว่าจะมีความเร็วในการเดินลดลง ความยาวก้าวหนึ่งรอบลดลง และระยะเวลาที่เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นเพิ่มขึ้น แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีภาวะกลัวการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [9] ทั้งนี้ การศึกษาที่ผ่านมายังชี้ให้เห็นว่าภาวะกลัวการล้มมีความสัมพันธ์กับความยาวก้าวหนึ่งรอบที่สั้นลงอย่างมีนัยสำคัญ แม้ในผู้สูงอายุที่ยังไม่มีประวัติการล้ม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าภาวะกลัวการล้มสามารถส่งผลต่อรูปแบบการเดินได้โดยตรง มิได้เป็นเพียงผลที่เกิดขึ้นภายหลังการล้มเท่านั้น [9] ดังนั้น ความยาวก้าวหนึ่งรอบจึงอาจเป็นตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว การเดิน และภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุ

การทดสอบก้าวสองก้าว (two-step test) เป็นการประเมินความสามารถในการก้าวขาหนึ่งรอบด้วยระยะก้าวที่ยาวที่สุด การทดสอบนี้สามารถประเมินได้ง่าย ใช้พื้นที่จำกัด และมีความปลอดภัยในการประเมิน [11], [12] นอกจากนี้ สมาคมโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อแห่งประเทศไทย (Japanese Orthopedic Association) ได้นำผลการทดสอบดังกล่าวมาใช้ในการประเมินการเคลื่อนไหวที่ลดลงในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านพบว่าระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าว (ระยะการก้าวสองก้าวที่มากที่สุด/ส่วนสูง) มีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ประเมินโดยการทดสอบ time-up and go test อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวมียาอาสาสมัครสมัครจำนวนน้อย (11 คน) [11] และยังไม่มียารายงานที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบก้าวสองก้าว การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบก้าวสองก้าวกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดินและภาวะกลัวการล้ม และเพื่อศึกษาปัจจัยที่สามารถทำนายผลการทดสอบก้าวสองก้าวของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน

ระเบียบวิธีการวิจัย

อาสาสมัคร

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) ในรูปแบบการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศชายและเพศหญิงอายุ 60 ปีขึ้นไป อาสาสมัครต้องสามารถเดินได้ระยะมากกว่า 10 เมตร โดยใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน สามารถยืนนิ่งได้อย่างน้อย 3 วินาที และสามารถทำการทดสอบก้าวสองก้าวได้โดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน ทั้งนี้ อาสาสมัครทุกคนต้องมีความสมัครใจเข้าร่วมการศึกษา เกณฑ์การคัดออกประกอบด้วย 1) มีอาการปวดระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการประเมินความสามารถทางกาย โดยมีค่าประเมินความปวด Numeric Rating Scale (NRS) มากกว่า 5 จาก 10 คะแนน 2) มีความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงของล่างที่ส่งผลต่อการเดินและการทรงตัว เช่น ความผิดปกติของกระดูกขา 3) มีปัญหาทางสายตาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข 4) มีปัญหาการได้ยิน เช่น ภาวะหูหนวก 5) มีความดันโลหิตมากกว่า 160/100 มิลลิเมตรปรอท และไม่เคยได้รับยาควบคุมความดันโลหิตหรือไม่รับประทานยาควบคุมความดันโลหิตก่อนเริ่มการประเมิน [13] 6) มีภาวะผิดปกติอื่นที่ส่งผลต่อการทดสอบ เช่น อาการแน่นหน้าอก หายใจหอบ หายใจลำบาก วิงเวียนศีรษะ หรือไม่สามารถสื่อสารและปฏิบัติตามคำสั่งในการทดสอบได้ เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่มุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร 3 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบก้าวสองก้าว ได้แก่ การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้ม ดังนั้นการคำนวณขนาดตัวอย่างจึงใช้ Rule of thumb โดยกำหนดขนาดตัวอย่าง 15 คนต่อตัวแปร ส่งผลให้จำนวนตัวอย่างที่ต้องการเท่ากับ 45 คน [14]

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (NU-IRB P1-0027/2566)

วิธีการดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อชุมชนและหน่วยงานทางสาธารณสุข ได้แก่ ผู้อำนวยการหรือบุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ผู้นำหมู่บ้าน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านเพื่อประชาสัมพันธ์และแจ้งรายละเอียดของการศึกษา จากนั้น อาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมการศึกษาได้รับการนัดการทดสอบการก้าวสองก้าวเพื่อคัดกรองและประเมินความสามารถทางกาย โดยแบ่งการเก็บข้อมูลในอาสาสมัครออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงคัดกรอง อาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้าและออก และช่วงประเมินการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้ม

ช่วงที่ 1 การคัดกรองอาสาสมัคร

ผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัย วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการ และประโยชน์ของการศึกษาแก่อาสาสมัคร เพื่อให้อาสาสมัครได้รับข้อมูลอย่างครบถ้วนและเข้าใจก่อนให้ความยินยอมเข้าร่วมการศึกษา อาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมจะลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมก่อนเข้าสู่กระบวนการคัดกรอง จากนั้นอาสาสมัครได้รับการคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปและการคัดกรองเบื้องต้นซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านเพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน อาการปวด และค่าความดันโลหิต เป็นต้น

ช่วงที่ 2 การทดสอบการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้ม

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าได้รับการประเมินความสามารถทางกายด้วยการประเมิน 3 วิธี ได้แก่ การทดสอบการก้าวสองก้าว การทดสอบ Timed Up and Go test และการทดสอบ 10-Meter Walk Test การทดสอบทั้งสามวิธีมีค่าความน่าเชื่อถือภายในผู้ประเมิน (intra-rater reliability: ICC 3,3) และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability: ICC 3,3) อยู่ในระดับดีเยี่ยม โดยมีค่า ICC = 0.920 - 0.981 และ ICC = 0.937-0.993 ตามลำดับ นอกจากนี้ อาสาสมัครยังได้รับการประเมินภาวะกลืนการล้มด้วยแบบสอบถาม Fall Efficacy Scale-International และจัดลำดับการประเมินด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย การประเมินแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การทดสอบการก้าวสองก้าว

การทดสอบการก้าวสองก้าว (two-step test) เป็นการประเมินความยาวของการก้าวเดิน ซึ่งสะท้อนความสามารถด้านการเดิน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงตัว และความยืดหยุ่นของร่างกาย [11] การทดสอบนี้มีข้อดีคือสามารถดำเนินการได้ง่าย ใช้พื้นที่จำกัด มีความปลอดภัย และประเมินได้ทั้งในกลุ่มวัยรุ่นที่มีสมรรถภาพทางกายดี รวมถึงผู้สูงอายุที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ [12] การทดสอบดำเนินการโดยเมื่ออาสาสมัครได้รับสัญญาณ “เริ่ม” ให้อาสาสมัครก้าวไปข้างหน้า 2 ก้าวให้ไกลที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ จากนั้นยืนนิ่งบนเท้าทั้งสองข้างเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วินาทีโดยไม่เสียการทรงตัว และบันทึกความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุด (length of two-step) เป็นหน่วยเซนติเมตร และนำมาคำนวณเป็นคะแนนการก้าวสองก้าว (two-step test score) จากสัดส่วนของระยะก้าว 2 ก้าวต่อความสูงของอาสาสมัคร (เซนติเมตร) ตามสมการ $two\text{-}step\ test\ score = \frac{\text{ระยะการก้าวสองก้าวที่มากที่สุด/ส่วนสูง}}{\text{ความสูง}}$ [12] ดำเนินการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง และใช้ค่าเฉลี่ยของความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุดและคะแนนการก้าวสองก้าวในการวิเคราะห์ อาสาสมัครสามารถพักอย่างน้อย 1 นาที หรือพักจนกว่าจะพร้อมสำหรับการทดสอบครั้งถัดไป

การทดสอบ Timed Up and Go test

การทดสอบ Timed Up and Go test (TUG) เป็นการประเมินการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว โดยสะท้อนความสามารถในการควบคุมศูนย์รวมมวลของร่างกายบนฐานรองรับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเคลื่อนไหว อีกทั้งยังสะท้อนความสามารถในการทรงตัวในกิจกรรมพื้นฐานของชีวิตประจำวัน ได้แก่ การลุกจากท่านั่ง การเปลี่ยนจากยืนเป็นเดิน และการนั่งลง [15] ผลการทดสอบยังสามารถใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุได้ [16] อาสาสมัครเริ่มต้นด้วยการนั่งพิงพนักเก้าอี้ โดยวางมือบนตัก เมื่อได้รับสัญญาณ “เริ่ม” ให้อาสาสมัครลุกขึ้นจากเก้าอี้เดินด้วยความเร็วปกติเป็นระยะทาง 3 เมตร เลี้ยวกลับ และเดินกลับมาพิงพนักเก้าอี้ ผู้ประเมินจับเวลาเมื่อให้สัญญาณเริ่มและหยุดเวลาเมื่อหลังของอาสาสมัครพิงพนักเก้าอี้ ระหว่างการทดสอบ อาสาสมัครสวมรองเท้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้หากจำเป็น การทดสอบทำทั้งหมด 3 ครั้ง และใช้เวลาเฉลี่ยในการวิเคราะห์ ระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง อาสาสมัครสามารถพักอย่างน้อย 1 นาที หรือพักจนพร้อมก่อนทำการทดสอบครั้งถัดไป

การทดสอบ 10-Meter Walk

ความเร็วในการเดินเป็นตัวบ่งชี้สมรรถภาพการทำงานและคุณภาพการเดินโดยรวม อีกทั้งยังสามารถใช้ทำนายความเสี่ยงในการหกล้มได้ [17] การประเมินความเร็วในการเดินในงานวิจัยนี้ทดสอบด้วยการทดสอบ 10-Meter Walk (10-Meter Walk Test; 10MWT) โดยให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วปกติเป็นระยะทางรวม 10 เมตร ผู้ประเมินจับเวลาในช่วงระยะทาง 4 เมตร ตรงกลางของทางเดิน เพื่อหลีกเลี่ยงความแปรปรวนที่เกิดจากช่วงเร่งความเร็วในระยะแรกและช่วงชะลอความเร็วในระยะท้ายของการเดิน อาสาสมัครทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ และใช้ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเดิน (เมตร/วินาที) เป็นค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล ระหว่างการทดสอบ อาสาสมัครสามารถพักได้อย่างน้อย 1 นาที หรือพักจนกว่าจะพร้อมก่อนทำการทดสอบครั้งถัดไป [18]

แบบประเมิน Fall Efficacy Scale-International

แบบประเมิน Fall Efficacy Scale-International (FES-I) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินระดับความกังวลต่อการล้มและการทรงตัวของผู้สูงอายุขณะทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน [19] แบบประเมินนี้ได้รับการแปลเป็นภาษาไทย (Thai FES-I) ซึ่งพบว่ามีค่าความเชื่อมั่นสอดคล้องภายในทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 และค่าเฉลี่ยของความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามเท่ากับ 0.67 แสดงถึงความเชื่อถือได้ในระดับสูงสำหรับการประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทย [20] แบบประเมิน FES-I ประกอบด้วยคำถาม 16 ข้อ โดยแต่ละข้อให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 4 คะแนน ตามระดับความกังวลต่อการล้ม ตั้งแต่ไม่กลัวล้มไปจนถึงกลัวล้มมากที่สุด คะแนนรวมมีช่วงระหว่าง 16 - 64 คะแนน ซึ่งสะท้อนระดับความกังวลต่อการล้มของผู้สูงอายุ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำที่ช่วงคะแนน 16 - 19 คะแนน ระดับปานกลางที่ช่วงคะแนน 20 - 27 คะแนน และระดับสูงที่ช่วงคะแนน 28 - 64 คะแนน [21]

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้สถิติพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครและตัวแปรต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์ และใช้สถิติ Shapiro–Wilk test เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล หลังจากประเมินการกระจายตัวของข้อมูลแล้ว การศึกษานี้ใช้สถิติ Spearman's rank correlation coefficient เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการก้าวสองก้าว คะแนนการก้าวสองก้าว การทดสอบ TUG การทดสอบ 10MWT และคะแนน FES-I และใช้การพิจารณาระดับความสัมพันธ์ตามค่า r_s ได้แก่ ไม่พบความสัมพันธ์ ($r_s = 0.00 - 0.09$) ความสัมพันธ์ระดับต่ำ ($r_s = 0.10 - 0.39$) ความสัมพันธ์ปานกลาง ($r_s = 0.40-0.69$) ความสัมพันธ์ระดับสูง ($r_s = 0.70-0.89$) และความสัมพันธ์ระดับสูงมาก ($r_s = 0.90 - 1.00$) [22] นอกจากนี้ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงเส้น (multiple linear regression) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะการก้าวสองก้าว คะแนนการก้าวสองก้าว ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (stepwise regression) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p\text{-value} < 0.05$

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีผู้สนใจเข้าร่วมการศึกษาจำนวน 49 คน และได้รับการคัดออกจำนวน 4 คน เนื่องจากมีความดันโลหิตขณะพักสูงกว่า 160/100 มิลลิเมตรปรอท และไม่ได้รับประทานยาควบคุมความดันโลหิต ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 45 คน อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86.67) มีอายุเฉลี่ย 66.80 ± 6.52 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย 23.24 ± 3.42 กิโลกรัม/ตารางเมตร อาสาสมัครส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวอย่างน้อย 1 โรค (ร้อยละ 66.67) สามารถเดินโดยไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน (ร้อยละ 91.11) และอาสาสมัครส่วนใหญ่มีความกังวลหรือกลัวการล้มในระดับน้อยถึงมาก (ร้อยละ 82.22) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัคร

ตัวแปร	อาสาสมัครทั้งหมด (n=45)				
	ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	มัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	95% CI
เพศ ^a					
ชาย	6(13.33)				
หญิง	39(86.67)				
อายุ (ปี)	66.80 ± 6.52	62	60	87	(64.84, 68.76)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	56.39 ± 9.22	57	36.15	79.5	(53.62, 59.16)
ส่วนสูง (เมตร)	1.56 ± 0.07	1.54	1.41	1.81	(1.54, 1.58)
BMI	23.24 ± 3.42	23.46	16.73	32.89	(22.21, 24.26)
จำนวนโรคประจำตัว ^a					
ไม่มี	15(33.33)				
1	6(13.33)				
2	11(24.44)				
3	12(26.67)				
4	4(8.89)				
การใช้เครื่องช่วยเดิน ^a					
ไม่ใช้	41(91.11)				

ตัวแปร	อาสาสมัครทั้งหมด (n=45)				
	ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	มัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	95% CI
ใช้ ระดับ FES-I ^a	4(8.89)				
ไม่กลัว	8(17.78)				
น้อยถึงปานกลาง	13(28.89)				
มาก	24(53.33)				

หมายเหตุ : ^a หมายถึง จำนวน (ร้อยละ); 95% CI (95% confidence interval) หมายถึง ช่วงความเชื่อมั่นในช่วง 95%

ผลการทดสอบการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดินและภาวะกลัวการล้ม พบว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่มีคะแนน FES-I เท่ากับ 30.93 ± 11.19 คะแนน มีระยะการก้าวสองก้าวเท่ากับ 118.87 ± 23.44 เซนติเมตร และคะแนนระยะการก้าวสองก้าว เท่ากับ 0.76 ± 0.15 คะแนน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้ม

ตัวแปร	อาสาสมัครทั้งหมด (n=45)				
	ค่าเฉลี่ย (ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน)	มัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	95% CI
Length of two-step test (เซนติเมตร)	118.87±23.44	120.67	46.17	152.13	(111.82, 125.91)
Two-step test score (คะแนน)	0.76±0.15	0.78	0.31	1.00	(0.718, 0.81)
TUG (วินาที)	14.38±4.04	13.22	9.47	26.71	(13.16, 15.59)
10MWT (เมตร/วินาที)	0.92±0.18	0.92	0.54	1.25	(0.87, 0.98)
คะแนน FES-I (คะแนน)	30.93±11.19	28	16	59	(27.57, 34.30)

หมายเหตุ : 95% CI (95% confidence interval) หมายถึง ช่วงความเชื่อมั่นในช่วง 95%; length of two-step หมายถึง ความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุด; Two-step test score หมายถึง คะแนนการก้าวสองก้าว; TUG หมายถึง Timed Up and Go test; 10MWT หมายถึง 10-Meter Walk Test

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้มของผู้สูงอายุ พบว่าความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุดมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ TUG ($r_s = -0.441$; p-value < 0.002) การทดสอบ 10MWT ($r_s = 0.399$; p-value < 0.007) และคะแนน FES-I ($r_s = -0.363$; p-value < 0.014) เช่นเดียวกับคะแนนการก้าวสองก้าวที่พบความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับผลการทดสอบ TUG ($r_s = -0.414$; p-value < 0.005) การทดสอบ 10MWT ($r_s = 0.378$; p-value < 0.011) และคะแนน FES-I ($r_s = -0.362$; p-value < 0.014) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบการก้าวสองก้าว การทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้ม

ตัวแปร	Length of two-step test	Two-step test score
TUG (วินาที)	-0.441	-0.414
p-value	0.002*	0.005*
10MWT (เมตร/วินาที)	0.399	0.378
p-value	0.007*	0.011*
คะแนน FES-I (คะแนน)	-0.363	-0.362
p-value	0.014*	0.014*

หมายเหตุ : วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุด (length of two-step) และคะแนนการก้าวสองก้าวต่อการทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้มโดยใช้สถิติ Spearman rank correlation; TUG หมายถึง Timed Up and Go test; 10MWT หมายถึง 10-Meter Walk Test; * หมายถึง p-value < 0.05

ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงเส้น (Multiple linear regression) เพื่อหาปัจจัยที่พยากรณ์ระยะการก้าวสองก้าว พบว่าโมเดลสามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 23.60 ($R^2 = 0.236$, p-value < 0.001) โดยพบว่าระยะเวลา TUG เป็นปัจจัยพยากรณ์เพียงตัวเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Beta weight = -2.816) ในขณะที่ความเร็วในการเดินและภาวะกลืนการล้มไม่มีอิทธิพลต่อโมเดลอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงเส้นในการหาปัจจัยที่พยากรณ์คะแนนการก้าวสองก้าวที่พบว่าระยะเวลา TUG เป็นปัจจัยพยากรณ์เพียงตัวเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Beta weight = -0.017) โดยโมเดลสามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 21.00 ($R^2 = 0.210$, p-value < 0.001) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของความยาวของระยะการก้าวเดินสูงสุด (length of two-step) และคะแนนการก้าวสองก้าว (Two-step test score) กับผลการทดสอบ Time up and go (TUG) การทดสอบ 10 Meter walk (10MWT) และคะแนน FES-I

ระยะ	ตัวแปร	constant	Beta weight	sig	95% CI	R ²
Length of two-step test (เซนติเมตร)	TUG	159.348	-2.816	<0.001	(-4.375, -1.256)	0.236
สมการทำนาย						
Length of two-step test = -2.816 (ระยะเวลาที่ทำ tug) + 159.348						
Two-step test score (คะแนน)	TUG	1.013	-0.017	0.002	(-0.028, -0.007)	0.210
สมการทำนาย						
Two-step test score = -0.017 (ระยะเวลาที่ทำ tug) + 1.013						

หมายเหตุ : วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Multiple linear regression

อภิปรายผล

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบก้าวสองก้าวกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลืนการล้มและเพื่อศึกษาปัจจัยที่สามารถทำนายผลการทดสอบก้าวสองก้าวของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน ผลการศึกษาพบว่าทั้งความยาวของระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับต่ำถึงปานกลางกับระยะเวลา TUG ความเร็วในการเดิน และคะแนนภาวะกลืนการล้ม นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุชี้ให้เห็นว่าระยะเวลา TUG เป็นปัจจัยพยากรณ์เพียงตัวเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายความยาวของระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าว

การทดสอบ TUG เป็นการประเมินความสามารถทางกายที่เกี่ยวกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ซึ่งครอบคลุมทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ได้แก่ การลุกยืน การเดิน การเลี้ยวตัว และการนั่งลง [15] และต้องอาศัยการควบคุมการทรงตัวและประสิทธิภาพของการเดินโดยเฉพาะตัวแปรด้านการเดิน เช่น ความยาวก้าวหนึ่งรอบ ทั้งนี้ ความยาวก้าวหนึ่งรอบมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเร็วในการเดิน ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ TUG ความยาวก้าวหนึ่งรอบที่สั้นลงในผู้สูงอายุมักเกิดร่วมกับความเร็วในการเดินที่ลดลงและการเดินที่มีความระมัดระวัง ส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ TUG เพิ่มขึ้น สะท้อนถึงข้อจำกัดของความสามารถในการเคลื่อนไหวและการควบคุมสมดุลของร่างกาย [4], [5] ผลการศึกษาพบว่าระยะการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางในเชิงลบกับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ประเมินด้วย TUG ($r_s = -0.441$, $p\text{-value} = 0.002$) กล่าวคือ เมื่ออาสาสมัครมีระยะการก้าวสองก้าวมากขึ้น อาสาสมัครใช้เวลาในการทดสอบ TUG ลดลง ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ดี เมื่อปรับค่าระยะการก้าวสองก้าวเป็นคะแนนการก้าวสองก้าว (ระยะการก้าวสองก้าวมากที่สุด/ส่วนสูง) ผลการศึกษาพบว่าคะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวเช่นเดียวกัน ($r_s = -0.414$; $p\text{-value} < 0.005$) นอกจากนี้ ระยะเวลา TUG เป็นปัจจัยพยากรณ์เพียงปัจจัยเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งต่อความยาวของระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าว โดยได้โมเดลพยากรณ์ร้อยละ 23.60 ($R^2 = 0.236$, $p\text{-value} < 0.001$) และ 21.00 ($R^2 = 0.210$, $p\text{-value} < 0.001$) ตามลำดับ ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ประเมินโดย TUG มีผลต่อการทดสอบก้าวสองก้าวในผู้สูงอายุ

ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ Kojima et al. [11] ซึ่งรายงานว่คะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์ระดับสูงกับผลการทดสอบ TUG ($r = -0.82$, $p\text{-value} < 0.05$) และ การทดสอบ one-leg standing time ($r = 0.75$, $p\text{-value} < 0.05$) ในผู้สูงอายุที่มีอายุเฉลี่ย 80.00 ± 5.40 ปี ที่เข้ารับบริการที่ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ ดังนั้น การทดสอบการก้าวสองก้าวสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถด้านการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาทดสอบ TUG ด้วยความเร็วขณะเดินสูงสุดซึ่งแตกต่างจากการศึกษาปัจจุบันที่ทดสอบ TUG ด้วยความเร็วปกติในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ นอกจากนี้การศึกษาดังกล่าวศึกษาความสัมพันธ์ในกลุ่มผู้สูงอายุช่วงอายุตอนกลางถึงตอนปลายและมีอายุเฉลี่ยสูงกว่าการศึกษาปัจจุบัน (อายุเฉลี่ย 66.80 ± 6.52 ปี) และอาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ความแตกต่างของอายุและเพศอาจส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ รวมถึงการศึกษาดังกล่าวมีขนาดตัวอย่างค่อนข้างน้อย ($n = 11$ ราย) [11] ในขณะที่อาสาสมัครในการศึกษาปัจจุบันส่วนมากมีการกลืนการล้มในระดับน้อยถึงมากและใช้เวลาในการทดสอบ TUG 14.38 ± 4.04 วินาที ซึ่งแสดงถึงความสามารถด้านการทรงตัวที่ลดลง ความแตกต่างด้านลักษณะประชากรและขนาดตัวอย่างอาจส่งผลให้ระดับความสัมพันธ์ที่พบในสองการศึกษามีความแตกต่างกัน

จากผลการศึกษาพบว่า ระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำกับความเร็วในการเดิน แม้ว่าหนึ่งรอบของการเดินจะประกอบด้วยการเคลื่อนไหวต่อเนื่องของสองก้าว [6] โดยในแต่ละก้าว จุดศูนย์รวมมวลของร่างกายจะเคลื่อนที่ไปด้านหน้า พร้อมทั้งเอียงไปทางด้านข้างสู่ข้างที่เท้าหน้าทรงรับน้ำหนัก และจะเคลื่อนสลับไปยังขาอีกข้างหนึ่งในก้าวถัดไป ลักษณะดังกล่าวทำให้รูปแบบการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์รวมมวลขณะเดินมีความคล้ายคลึงกับกลไกลูกตุ้มกลับหัว (inverted pendulum) [23] การเดินจึงจำเป็นต้องอาศัย

ความสามารถในการทรงตัวที่ดี เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างมั่นคง [24] โดยความเร็วในการเดินขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความยาวก้าวหนึ่งรอบ (stride length) และความถี่ของก้าวเดิน (stride frequency) [25] อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการทดสอบก้าวสองก้าวจะมีลักษณะใกล้เคียงกับหนึ่งรอบของการเดิน แต่ลักษณะของการทดสอบเป็นการให้อาสาสมัครพยายามก้าวขาให้ไต่ระยะทางมากที่สุดภายในสองก้าวและหยุดนิ่งโดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการเดินตามธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ความแตกต่างในลักษณะของการเคลื่อนไหวดังกล่าวอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการเดินในระดับต่ำ

ภาวะกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเดินและการทรงตัวของผู้สูงอายุ [26] โดยภาวะดังกล่าวหมายถึงความกังวลต่อการล้มขณะทำกิจวัตรประจำวัน ภาวะนี้สามารถประเมินโดยใช้แบบประเมิน FES-I ที่สอบถามระดับความกังวลต่อการล้มในกิจกรรมในชีวิตประจำวันหลายรูปแบบ เช่น การทำความสะอาดบ้าน การซื้อของ การลุกนั่งจากเก้าอี้ การขึ้นลงบันได และการเดินในสถานการณ์ต่าง ๆ [19] ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าระยะการก้าวสองก้าวมีความสัมพันธ์กับคะแนนการล้มที่ลดลง ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งรายงานว่าผู้สูงอายุที่มีความยาวก้าวหนึ่งรอบยาวกว่ามีระดับความกลัวการล้มต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) เมื่อเทียบกับผู้ที่มีภาวะกลัวการล้ม [9], [10] นอกจากนี้ ภาวะกลัวการล้มยังมีความสัมพันธ์กับลักษณะการเดินที่เปลี่ยนแปลงไปในผู้สูงอายุ ได้แก่ ความเร็วในการเดินที่ช้าลง ความยาวก้าวหนึ่งรอบสั้นลง และระยะเวลาที่เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นเพิ่มขึ้น ซึ่งสะท้อนถึงความพยายามของผู้สูงอายุในการเพิ่มความมั่นคงของการทรงตัวขณะเดิน [9], [10] อย่างไรก็ตาม การประเมินภาวะกลัวการล้มด้วยแบบสอบถาม FES-I เป็นการประเมินความกังวลในการทำกิจกรรมที่มีรูปแบบการเคลื่อนไหวหลากหลายทิศทาง เคลื่อนไหวบนพื้นผิวที่หลากหลาย ขณะที่การทดสอบก้าวสองก้าวเป็นการประเมินการก้าวไปข้างหน้าเพียงทิศทางเดียวบนพื้นเรียบในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ ความแตกต่างในลักษณะและบริบทของการประเมินทั้งสองนี้ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบก้าวสองก้าวและคะแนน FES-I อยู่ในระดับต่ำ

อย่างไรก็ตาม ค่าความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบก้าวสองก้าวกับการทรงตัว ความเร็วในการเดิน และภาวะกลัวการล้มที่พบในระดับต่ำถึงปานกลาง รวมถึงความสามารถในการพยากรณ์ของโมเดลที่อยู่ในระดับต่ำ (ร้อยละ 21.00 - 23.60) อาจอธิบายได้จากข้อจำกัดของการศึกษา ประการแรก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนอื่นที่อาจส่งผลต่อผลการทดสอบก้าวสองก้าว การทรงตัว และความเร็วในการเดิน เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความยาวขา และระดับกิจกรรมทางกาย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีบทบาทต่อความสามารถในการก้าวและการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ ประการที่สอง แม้ว่าการศึกษานี้จะคำนวณขนาดตัวอย่างโดยอิงตามจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ แต่จำนวนตัวอย่างที่ได้ยังค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อย่างไรก็ตาม อาจมีอำนาจการทดสอบไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ ส่งผลให้ความสามารถของโมเดลในการอธิบายการพยากรณ์อยู่ในระดับต่ำ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการทดสอบ TUG เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายการทดสอบก้าวสองก้าว ทั้งในรูปแบบระยะการก้าวสองก้าวและคะแนนการก้าวสองก้าว โดยสามารถทำนายการทดสอบก้าวสองก้าวในระดับต่ำ ขณะที่ความเร็วในการเดินและภาวะกลัวการล้มไม่มีอิทธิพลต่อโมเดล ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการทดสอบก้าวสองก้าวสามารถสะท้อนความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุและสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการทรงตัวในผู้สูงอายุได้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยนักวิจัยรุ่นใหม่และนักวิจัยทั่วไปสำหรับบุคลากรสายวิชาการ ประจำปีงบประมาณ 2566 [AH-66-01-004] คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

- [1] United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population prospects 2022: summary of results. 1st edition. New York: United Nations Publication; 2022. p. 1-52.
- [2] Department of Older Persons. Situation of the Thai Elderly 2022. 1st ed. Bangkok: Amarin Corporations Public Company Limited; 2023. pp. 9–10. (in Thai)
- [3] Brachman A, Hadyk V, Kamieniarz-Olczak A, Nawrat-Szołtysik A. Examining the role of fear of falling on gait parameters and short-term gait adaptation in older adults. *J Clin Med*. 2025; 14(23):8311.
- [4] Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019 ;4(1):143-53.
- [5] Pirker W, Katzenschlager R. Gait disorders in adults and the elderly: A clinical guide. *Wien Klin Wochenschr*. 2017 ;129(3-4):81-95.
- [6] Saidani S, Haddad R, Bouallegue R, Shubair R. Fear of falling and risk factors in older adults. *Procedia Comput Sci*. 2022;203(2022):247–53.
- [7] Muramoto A, Imagama S, Ito Z, Hirano K, Ishiguro N, Hasegawa Y. Spinal sagittal balance substantially influences locomotive syndrome and physical performance in community-living middle-aged and elderly women. *J Orthop Sci*. 2016;21(2):216–21.
- [8] Howland J, Lachman ME, Peterson EW, Cote J, Kasten L, Jette A. Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist*. 1998;38(5):549-55.
- [9] Makino K, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, et al. Fear of falling and gait parameters in older adults with and without fall history. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(12):2455-9.
- [10] Chamberlin ME, Fulwider BD, Sanders SL, Medeiros JM. Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging?. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(9):1163–7.
- [11] Kojima K, Kamai D, Ishitani S, Watanabe S. Availability of the two-step test to evaluate balance in frail people in a day care service. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(6):1025-8.
- [12] Nakamura K, Ogata T. Locomotive syndrome: Definition and management. *Clin Rev Bone Miner Metab*. 2016;14(2):56-67.
- [13] Rakpanich P. Exercise for Hypertensive Patients. *Royal Thai Navy Medical Journal*. 2014;41(1):35–43. (in Thai)
- [14] Riley RD, Ensor J, Snell KI, Harrell FE, Martin GP, Reitsma JB, et al. Calculating the sample size required for developing a clinical prediction model. *BMJ*. 2020;368:1-12.
- [15] Podsiadlo, D.; Richardson, S. The timed “Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142–8.
- [16] Beauchet O, Fantino B, Allali G, Muir SW, Montero-Odasso M, Annweiler C. Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *J Nutr Health Aging*. 2011;15(10):933-8.

- [17] Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-meter walk test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2013;36(1):24-30.
- [18] Amatachaya S, Naewla S, Srisim K, Arrayawichanon P, Siritaratiwat W. Concurrent validity of the 10-meter walk test as compared with the 6-minute walk test in patients with spinal cord injury at various levels of ability. *Spinal Cord.* 2014;52(4):333-6.
- [19] Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing.* 2005;34(6):614-9.
- [20] Thiamwong L. (2011). Testing the properties of a fear of falling assessment tool in Thai older adults. *Songklanagarind Medical Journal*, 2011;29(6), 277–86. (in Thai)
- [21] Medina-Jiménez EA, Acosta-Quiroz CO, García-Flores R. Adaptation and validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I) in community-dwelling older Mexican adults. *Gerontol Geriatr Med.* 2023;9:1-9.
- [22] Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesth Analg.* 2018;126(5):1763-8.
- [23] Tesio L, Rota V. The motion of body center of mass during walking: A review oriented to clinical applications. *Front Neurol.* 2019;10:999.
- [24] Lim MR, Huang RC, Wu A, Girardi FP, Cammisa FP. Evaluation of the elderly patient with an abnormal gait. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(2):107-17.
- [25] Ziegler J, Gattringer H, Müller A. On the relation between gait speed and gait cycle duration for walking on even ground. *J Biomech.* 2024;164:1-8.
- [26] Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol.* 1991;46(4):M123-31.

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว

เพ็ญชยาณ์ ศรีวรรณตัน^{1*}, จุตามาต โชติบาง¹ และ จิตติมา สุขเลิศตระกูล¹

Effects of the readiness for hospital discharge program on knowledge and practice among caregivers of infants with acyanotic congenital heart disease

Phenchaya Srivanton^{1*}, Jutamas Chotibang¹ and Thitima Suklerttrakul¹¹ Department of Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author, E-mail: jutamas.c@cmu.ac.th

Health Science, Science and Technology Reviews. 2026;19(1):123-136.

Received: 22 December 2025; Revised: 24 March 2026; Accepted: 3 April 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวอายุ 0–1 ปี ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยสามัญของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โรงพยาบาลนครพิงค์ และโรงพยาบาลเชิงราชประชานุเคราะห์ จำนวน 42 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 21 ราย โดยสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่าย ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติไคสแควร์ สถิติฟิชเชอร์ การทดสอบค่าที่ การทดสอบแมน-วิทนี ยู และการทดสอบฟรืดแมน

ผลการวิจัยพบว่า หลังได้รับโปรแกรมฯ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และการปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนความรู้เพิ่มจากค่าเฉลี่ย 5.54 (S.D. = 1.414) เป็น 24.13 (S.D. = 1.191) และคะแนนการปฏิบัติเพิ่มจากค่าเฉลี่ย 49.50 (S.D. = 3.799) เป็น 96.83 (S.D. = 3.116) ($p < .001$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และการปฏิบัติ ทั้งหลังได้รับโปรแกรมทันที และ 4 สัปดาห์หลังได้รับโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวมีความรู้และพฤติกรรม การปฏิบัติที่ดีขึ้น จึงสามารถนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและเตรียมความพร้อมของผู้ดูแล เพื่อให้ทารกมีสุขภาพแข็งแรง ลดภาวะแทรกซ้อน และพร้อมเข้ารับการผ่าตัดตามแผนการรักษาของแพทย์ได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ความพร้อมในการจำหน่าย, ความรู้, การปฏิบัติ, ผู้ดูแล, ทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว

¹ สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

Abstract

This quasi-experimental study aimed to examine the effects of a hospital discharge preparation program on the knowledge and practices of caregivers of infants with acyanotic congenital heart disease. The sample consisted of 42 caregivers of infants aged 0–1 year with acyanotic congenital heart disease who were admitted to the neonatal intensive care units and general pediatric wards of Maharaj Nakorn Chiang-Mai Hospital, Nakhonping Hospital, and Chiangrai Prachanukroh Hospital. Participants were selected by simple random sampling, into an experimental group ($n = 21$) and a control group ($n = 21$). The experimental group received the hospital discharge preparation program, whereas the control group received routine nursing care. Data were analyzed using descriptive statistics, chi-square tests, Fisher's exact test, t-tests, the Mann–Whitney U test, and the Friedman test.

The research findings revealed that after receiving the program, the experimental group's mean scores for knowledge and practice were significantly higher than their pre-test levels. Knowledge scores increased from 5.54 ($SD = 1.414$) to 24.13 ($SD = 1.191$), while practice scores rose from 49.50 ($SD = 3.799$) to 96.83 ($SD = 3.116$) ($p < .001$). Compared to the control group, the experimental group demonstrated significantly higher mean scores for both knowledge and practice immediately after receiving the program and at the 4-week follow-up ($p < .001$). These results suggest that the discharge preparation program is effective in enhancing the knowledge and caregiving practices of caregivers for infants with acyanotic congenital heart disease. Consequently, this program should be integrated into discharge planning to ensure infants are healthy, reduce complications, and be ready for surgery and readiness for surgery according to the doctor's treatment plan.

Keywords: Readiness for hospital discharge, Knowledge, Practices, Caregivers, Infants with acyanotic congenital heart disease

บทนำ

โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดเป็นโรคเรื้อรังที่มีความผิดปกติของโครงสร้างหัวใจและหลอดเลือด ตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์[1] จัดเป็นความพิการแต่กำเนิดที่พบมากเป็นอันดับ 1 ใน 3 ของทารกแรกเกิด อุบัติการณ์ของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในทารกแรกเกิดทั่วโลกพบร้อยละ 0.8 - 1.2 [2] โดยในทวีปเอเชียพบมากเป็นอันดับ 1 ของโลก ประมาณ 9.3 คนต่อทารกแรกเกิดมีชีวิต 1,000 คน ประเทศไทยพบทารกแรกเกิดเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดปีละประมาณ 8,000 ราย โดยภาคเหนือมีความชุกของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดสูงสุด คือ 1.92 : 1,000 ราย รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความชุกของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดน้อยที่สุด คือ 0.16 : 1,000 ราย โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามลักษณะทางคลินิก คือ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว (acyanotic CHD) และโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียว (cyanotic CHD) โดยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวพบมากที่สุดร้อยละ 65 โดยโรคผนังหัวใจห้องล่างรั่วพบร้อยละ 32.5 โรคผนังหัวใจห้องบนรั่วพบร้อยละ 17.4 ชนิดอื่นๆ ร้อยละ 25.4 และชนิดที่มีอาการเขียวร้อยละ 24.7[3] สำนักงานสถิติแห่งชาติแสดงข้อมูลจำนวนการเกิดประจำปี 2566 พบว่า มีจำนวนประชากรเกิดมาทั้งหมด 480,663 คน ลดลงจากปี 2565 ถึง 4,422 คน และจากข้อมูลของฝ่ายเวชระเบียนและสถิติของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2566 พบว่ามีผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่เข้ามารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดมีจำนวน 44, 52 และ 48 รายตามลำดับ

ทารกที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวมักมีอาการเหนื่อยง่าย หายใจเร็ว รับประทานอาหารได้น้อย และมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม หัวใจล้มเหลว และความดันโลหิตสูง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและโภชนาการของทารก[4] แนวทางการรักษาประกอบด้วย การให้ยา การสวนหัวใจ และการผ่าตัด ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค การดูแลทารกห้วงรอการผ่าตัดจึงมีความสำคัญ การป้องกันการติดเชื้อ การส่งเสริมโภชนาการ การให้ยาอย่างถูกต้อง และการสังเกตอาการผิดปกติเป็นสิ่งจำเป็นต่อการลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตก่อนผ่าตัด[5]

นอกจากผลกระทบต่อทารกแล้ว การดูแลเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวยังส่งผลต่อผู้ปกครองและครอบครัว ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และเศรษฐกิจ ผู้ดูแลมักเผชิญความเครียด ความวิตกกังวล ความเหนื่อยล้าจากการดูแลบุตรอย่างใกล้ชิด รวมถึงภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาและการเดินทาง[6] แม้โรงพยาบาลหลายแห่งจะให้ความรู้เกี่ยวกับชนิดของโรค ความรุนแรง และแนวทางการรักษาพร้อมคำแนะนำในการดูแลโดยทีมสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าผู้ดูแลบางรายยังมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการดูแลทั่วไป การส่งเสริมพัฒนาการ และการสังเกตอาการผิดปกติของทารก ส่งผลให้ทารกยังมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนและอาจต้องเลื่อนการผ่าตัด[5], [7] ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดของการให้คำแนะนำก่อนจำหน่ายแบบเดิม (standardized discharge planning) ที่มักเน้นการสื่อสารทางเดียวและให้ข้อมูลจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้นก่อนกลับบ้าน ทำให้ผู้ดูแลเกิดภาวะข้อมูลเกินขีดความสามารถในการรับรู้และขาดการฝึกทักษะเชิงปฏิบัติที่เหมาะสมในการเฝ้าระวังสัญญาณอันตราย (early warning signs) ที่บ้าน ซึ่งช่องว่างนี้เองเป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อน รวมถึงอัตราการกลับมารักษาซ้ำที่สูงขึ้น เป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายและผลกระทบต่อสภาวะจิตใจของผู้ดูแลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้[8]

งานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมจำหน่ายและการวางแผนจำหน่ายในเด็กโรคหัวใจส่วนใหญ่มุ่งเน้นในกลุ่มเด็กหลังผ่าตัดหรือเด็กโต และเป็นโปรแกรมที่เน้นการให้ความรู้ทั่วไป นอกจากนั้นการให้คำแนะนำก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลแม้ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งของการพยาบาลตามปกติ แต่การให้คำแนะนำในปัจจุบันมักเป็นการให้ข้อมูลแบบครั้งเดียวในช่วงใกล้จำหน่ายใช้เวลาจำกัด เน้นการบอกกล่าวมากกว่าการประเมินความเข้าใจและทักษะการปฏิบัติของผู้ดูแล ส่งผลให้ผู้ดูแลจำนวนหนึ่งยังขาดความมั่นใจและมีข้อผิดพลาดในการดูแลทารกที่บ้าน เช่น การสังเกตอาการผิดปกติได้ล่าช้า การจัดการยารับประทานไม่ถูกต้อง และการส่งเสริมภาวะโภชนาการได้ไม่เพียงพอ ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อน การกลับเข้ารับการรักษาซ้ำและการเลื่อนการผ่าตัดตามแผนการรักษาของแพทย์[9] ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลที่มีโครงสร้างชัดเจน ใช้หลักการประเมินความพร้อมก่อนจำหน่ายและแนวคิด transition theory มาประยุกต์[10] เพื่อเสริมสร้างความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวอย่างเป็นระบบ ลดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์และสร้างแนวทางในการดูแลทารกอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่องต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลกับกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล

สมมติฐานการวิจัย

1. คະแนนความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ
2. คະแนนความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการวางแผนจำหน่าย

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยใช้แนวคิดความพร้อมเมื่อจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลของไวส์ และคณะ [10] ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านของเมลิส (Meleis' middle range theory of transitions) ที่คำนึงถึงปัจจัยด้านการดูแลรักษาในโรงพยาบาลซึ่งทารกแต่ละรายจะมีปัญหาและความต้องการที่แตกต่างกัน ปัจจัยด้านลักษณะของทารกและสภาพแวดล้อมที่เอื้อหรือเป็นอุปสรรคต่อการเปลี่ยนผ่านการดูแลที่โรงพยาบาลไปอยู่ที่บ้าน รวมทั้งลักษณะของผู้ดูแลปัจจัยด้านการสอนก่อนจำหน่ายและปัจจัยด้านการประสานการดูแลก่อนจำหน่าย โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมก่อนจำหน่าย คือ คุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย เป็นกิจกรรมของพยาบาลที่เน้นป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเป็นอันตรายต่อทารก รวมถึงส่งเสริมการรับรู้ของผู้ดูแลในการดูแลทารกให้มีสุขภาวะที่ดีและมีประสบการณ์ที่ดีกับการจำหน่ายในระยะเปลี่ยนผ่าน ซึ่งกลยุทธ์ของการพยาบาล คือ การเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่าย [10], [11] โดยการสอนที่มีคุณภาพก่อนจำหน่ายและการประสานการดูแล มี 3 ระยะ คือ 1) การสอนก่อนจำหน่ายและการประสานการดูแลขณะที่อยู่ในโรงพยาบาลซึ่งมีการวางแผนจำหน่าย (hospitalization phase) 2) การสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลและการประสานการดูแลเมื่อทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวจะถูกจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (discharge phase) และ 3) การสอนหลังจากจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลและการประสานการดูแลหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (post discharge phase) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายต่อความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวก่อนจำหน่ายและการประสานการดูแลกับหน่วยบริการสุขภาพที่มีศักยภาพในการดูแลเด็กที่เป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่อยู่ใกล้บ้าน กับความพร้อมของผู้ดูแลในการดูแลทารกที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวในระยะก่อนผ่าตัดก่อนจำหน่ายทารกออกจากโรงพยาบาล เพื่อนำผลการศึกษามาปรับปรุงรูปแบบและแนวทางในการเตรียมความพร้อมของผู้ดูแลในการดูแลทารกที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวก่อนจำหน่ายทารกออกจากโรงพยาบาลได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

วัสดุและวิธีการ

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research design) แบบมีกลุ่มควบคุมวัดก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest control group design)

ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากร คือ ผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวอายุ 0-1 ปี ณ วันที่ทำการศึกษาที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยสามัญของโรงพยาบาลตติยภูมิในเขตภาคเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว อายุ 0-1 ปี ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยสามัญของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โรงพยาบาลนครพิงค์ และโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จำนวนทั้งสิ้น 42 ราย ซึ่งหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลทั้ง 3 แห่ง มีความคล้ายคลึงกันในการเป็นสถานพยาบาลระดับตติยภูมิที่มีมาตรฐานการวางแผนการจำหน่ายและเนื้อหาคำแนะนำแก่ผู้ดูแลใน

ทิศทางเดียวกัน เช่น การดูแลสุขภาพ การบริหารยา และการมาตรวจตามนัด โดยผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และดำเนินการเก็บข้อมูลในกลุ่มควบคุมก่อนกลุ่มทดลองเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของข้อมูล

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้สำหรับการศึกษานี้คำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (level of significance, α) ที่ระดับ .05 กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (power of the test) ที่ระดับ .80 กำหนดค่าขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง (medium effect size) ที่ระดับ .50 [12] จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 21 คน รวมเป็น 42 คน โดยมีการป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง (drop-out rate) ที่อาจเกิดจากการยุติการวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเพิ่มจำนวนตัวอย่างของ กัปตา และคณะ [13] จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ จำนวน 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน ผู้วิจัยแบ่งการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนตามสัดส่วน (proportional stratified randomization) ของจำนวนทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวที่มารับการรักษาในแต่ละโรงพยาบาลที่ทำการศึกษากิจการจากจำนวนประชากรทั้งหมดเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้านสถานพยาบาล จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกผู้ดูแลที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์เข้าร่วมวิจัยแบบต่อเนื่องตามลำดับเวลา และให้รหัสลำดับประจำกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายใช้สูตรของบุญใจ ศรีสถิตยันทรากร [14] ได้กลุ่มตัวอย่าง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เท่ากับ 16 ราย โรงพยาบาลนครพิงค์ เท่ากับ 18 ราย และเชียงรายประชานุเคราะห์ เท่ากับ 14 ราย ผู้วิจัยจะทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (sample random sampling) ด้วยวิธีจับสลากตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในแต่ละโรงพยาบาลเพื่อเข้ากลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม ซึ่งการศึกษานี้ไม่มีข้อมูลสูญหายเนื่องจากไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยรายใดถอนตัวหรือขาดการติดตาม

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ได้แก่ (1) เป็นผู้ดูแลหลักของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว อายุ 0-1 ปี ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยสามัญของโรงพยาบาลตติยภูมิ (2) มีอายุระหว่าง 20-60 ปี (3) สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ และ (4) ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยลงนามในแบบฟอร์มยินยอมอย่างรู้จริง

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ดูแลของทารกที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ (1) ทารกที่มีโรคอื่นร่วมด้วย เช่น กลุ่มอาการดาวน์ หรือความพิการทางพัฒนาการรุนแรง และ (2) ทารกที่ได้รับการผ่าตัดทุกชนิดในระหว่างที่ทำการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสร้างขึ้นโดยใช้แนวคิดการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่าย [10], [11] สื่อการสอนที่ใช้ คือ สื่อคอมพิวเตอร์ วิดีทัศน์ ประกอบการสอนเกี่ยวกับการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวและสื่อหนังสือคู่มือการดูแลที่บ้านของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่อรอรับการผ่าตัดในอนาคต มีการสอนสาธิตและสาธิตย้อนกลับในเรื่องการปฏิบัติดูแลภาวะสุขภาพทั่วไปของทารก และ 2) คู่มือการดูแลที่บ้านของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่อรอรับการผ่าตัดในอนาคต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของทารก ประกอบด้วย เพศ น้ำหนักปัจจุบัน อายุครรภ์แรกคลอด ลำดับที่ของบุตร การวินิจฉัยโรค และยาที่ได้รับประทาน และส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแลทารก ประกอบด้วย อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ของครอบครัว และลักษณะครอบครัว

2) แบบวัดความรู้ของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย โรคของทารก พัฒนาการของวัยทารก การดูแลทารกเมื่อกลับไปอยู่ที่บ้าน ยาที่ได้รับในปัจจุบัน การมาตรวจตามแพทย์นัดและอาการผิดปกติที่ควรรับมาโรงพยาบาล ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบถูกหรือผิด มีจำนวนทั้งหมด 25 ข้อ เป็นข้อความเชิงบวก 20 ข้อ และเชิงลบ 5 ข้อ

การแปลผล ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่แน่ใจ ได้ 0 คะแนน คะแนนสูงแสดง ว่ามีความรู้มาก หลังจากนั้นหาร้อยละของคะแนนความรู้ของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่อนำมาแปลผลระดับคะแนนตามเกณฑ์ Bloom[15] ซึ่งมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ร้อยละ	การแปลผล
80.00 - 100.00	มีความรู้ระดับสูง
60.00 - 79.99	มีความรู้ระดับปานกลาง
59.99 – 00.0	มีความรู้ระดับต่ำ

3) แบบสอบถามการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย การปฏิบัติดูแลภาวะสุขภาพทั่วไปของทารก เช่น การอาบน้ำ การดูแลช่องปาก การให้อาหาร การอุ้มเด็กให้นม การอุ้มไล่ลม การจัดท่านอนศีรษะสูงเพื่อลดอาการหอบเหนื่อย การนับอัตราการหายใจ การจับชีพจรและการช่วยเหลือเบื้องต้นก่อนนำส่งโรงพยาบาล ลักษณะข้อคำถามใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) 4 ระดับ มีจำนวนทั้งหมด 25 ข้อ เป็นข้อความเชิงบวก 20 ข้อ และเชิงลบ 5 ข้อ

การแปลผล ตอบไม่เคยปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ตอบปฏิบัติบ้าง ครั้งได้ 2 คะแนน ตอบปฏิบัติบ่อยครั้งได้ 3 คะแนน และตอบปฏิบัติทุกครั้งได้ 4 คะแนน คะแนนสูงแสดงว่ามีการปฏิบัติดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวดี หลังจากนั้นหาร้อยละของคะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่อนำมาแปลผลระดับคะแนนตามเกณฑ์ Bloom[15] ซึ่งมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ร้อยละ	การแปลผล
80.00 - 100.00	มีการปฏิบัติดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ระดับดี
60.00 - 79.99	มีการปฏิบัติดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ระดับปานกลาง
59.99 – 00.0	มีการปฏิบัติดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ระดับต่ำ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

โปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล สื่อคอมพิวเตอร์ วิดีทัศน์และสื่อหนังสือคู่มือการดูแลที่บ้านของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่อรับการผ่าตัดในอนาคต ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน และทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 ราย เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือและความเหมาะสมของโปรแกรมก่อนนำไปใช้จริง

แบบวัดความรู้ของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว และแบบสอบถามการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่านเช่นเดียวกับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล หลังจากนั้นนำแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ค่าดัชนีความตรงเนื้อหา (content validity [CVI]) ของแบบวัดความรู้ของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว และแบบสอบถามการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.98 ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือของแบบวัดความรู้ของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว และแบบสอบถามการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว มีค่าเท่ากับ 0.80 และ 0.82

การพิทักษ์สิทธิผู้ป่วย

โครงการวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หมายเลขรับรอง 332/67, โรงพยาบาลนครพิงค์ หมายเลขรับรอง NKP No. 133/67 และโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ หมายเลขรับรอง ชร 0033.102 เริ่มดำเนินการหลังจากผู้วิจัยได้รับหนังสืออนุมัติ/เห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย และหากมีการ

เปลี่ยนแปลงโครงการวิจัย ผู้วิจัยจะยื่นขอรับการพิจารณาเพื่ออนุมัติ/เห็นชอบสำหรับการแก้ไขโครงการวิจัย ก่อนที่จะดำเนินการทุกครั้ง ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างถือเป็นความลับ การนำเสนอหรือตีพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะทำในภาพรวมเพื่อใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเท่านั้น และภายหลังการวิจัยเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมดภายใน 2 ปีหลังจากการวิจัยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล

1) การขออนุมัติการวิจัยและการเตรียมความพร้อมของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการเสนอขอรับรองโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นจึงฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายจนสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามมาตรฐานที่กำหนด

2) การประสานงานกับโรงพยาบาลและการขอความยินยอมจากผู้ดูแล ภายหลังได้รับการอนุมัติด้านจริยธรรม ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขออนุญาตดำเนินการวิจัยไปยังโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โรงพยาบาลนครพิงค์ และโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ พร้อมทั้งเข้าพบผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิในการเข้าร่วมการวิจัย รวมถึงตอบข้อซักถามจนผู้ดูแลมีความเข้าใจชัดเจน ก่อนขอให้ลงนามในแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและการเตรียมผู้ช่วยวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกผู้ดูแลที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อจัดเข้าสู่กลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมตามจำนวนที่คำนวณไว้ พร้อมทั้งจัดเตรียมผู้ช่วยวิจัยโรงพยาบาลละ 1 คน ซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับทารกแรกเกิดระยะวิกฤตและผ่านการอบรมด้านจริยธรรมการวิจัย โดยผู้ช่วยวิจัยได้รับการฝึกใช้เครื่องมือและทดสอบความสอดคล้องในการประเมินร่วมกับผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญจนได้ค่า inter-rater reliability เท่ากับ 1

4) การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยแจ้งผู้ช่วยวิจัยในแต่ละโรงพยาบาลเกี่ยวกับการจัดกลุ่มตัวอย่าง และกำหนดช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลตามช่วงเวลาเข้าเยี่ยมของแต่ละโรงพยาบาล จากนั้นผู้ช่วยวิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้ผู้ดูแลตอบแบบวัดความรู้และแบบสอบถามการปฏิบัติก่อนการจำหน่ายกลับบ้าน (post-test 1) ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ส่วนผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการให้โปรแกรมเตรียมความพร้อมแก่กลุ่มทดลองตามที่กำหนดไว้

ขั้นตอนการ

กลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ ได้แก่ การได้รับคำแนะนำรายบุคคลจากพยาบาลประจำหอผู้ป่วยเกี่ยวกับการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ซึ่งในกลุ่มนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วงก่อนจำหน่ายทารกออกจากโรงพยาบาลจนถึง 4 สัปดาห์หลังจำหน่าย โดยกลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ ทั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในครั้งที่ 1 และ 3 ส่วนผู้ช่วยวิจัยเก็บข้อมูลในครั้งที่ 2 รายละเอียดดังนี้

ครั้งที่ 1: 1 วันก่อนจำหน่าย (Pre-test) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในช่วงเวลาเยี่ยมของแต่ละโรงพยาบาลตามกำหนด โดยให้ผู้ดูแลตอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดความรู้ และแบบสอบถามการปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที จากนั้นนัดหมายเวลาประเมินครั้งที่ 2 และผู้ดูแลได้รับการพยาบาลตามปกติของหอผู้ป่วยต่อไป

ครั้งที่ 2: วันจำหน่าย (post-test 1) ผู้ช่วยวิจัยเก็บข้อมูลตามเวลานัด โดยให้ผู้ดูแลตอบแบบวัดความรู้และแบบสอบถามการปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที พร้อมแจ้งให้ผู้ดูแลทราบถึงการโทรติดตามทางโทรศัพท์อีกครั้งโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้โทรไปติดตามหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล 4 สัปดาห์

ครั้งที่ 3: 4 สัปดาห์หลังจำหน่าย (post-test 2) ผู้วิจัยติดตามผู้ดูแลทางโทรศัพท์และส่งแบบสอบถามชุดเดียวกับครั้งที่ 2 ทางไปรษณีย์ให้ผู้ดูแลตอบแบบสอบถามและส่งคืน โดยผู้วิจัยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ภายหลัง

การตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยแจ้งให้ผู้ดูแลเข้ารับคู่มือการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเมื่อพาทารกมาตรวจตามนัด

กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองได้รับการพยาบาลตามปกติร่วมกับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ส่วนผู้ช่วยวิจัยเก็บข้อมูลในครั้งที่ 2 รวมกิจกรรมทั้งหมด 4 ครั้ง รายละเอียดดังนี้

ครั้งที่ 1: 1 วันก่อนจำหน่าย (pre-test และให้โปรแกรม) ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลาเยี่ยมของแต่ละโรงพยาบาลตามกำหนด โดย

- 1) แนะนำตนเอง สร้างสัมพันธภาพ และให้ผู้ดูแลตอบแบบวัดความรู้และแบบสอบถามการปฏิบัติ (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)
- 2) ร่วมกับผู้ดูแลวิเคราะห์ปัญหาด้านสุขภาพและกำหนดแผนการจำหน่ายตามบริบทของผู้ดูแล
- 3) ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจำหน่าย
- 4) ให้ความรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์และคู่มือการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว เนื้อหาครอบคลุมข้อมูลโรค การดูแลที่จำเป็น การรับประทานยา อาหาร การติดตามอาการผิดปกติ และการมาตามแพทย์นัด (ประมาณ 15 นาที)
- 5) สาธิตและให้ผู้ดูแลสาธิตย้อนกลับโดยใช้หุ่น (ตุ๊กตา) พร้อมสื่อประกอบการสอน โดยเนื้อหา ประกอบด้วย การประเมินอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของชีพจร การป้อนยา และการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้น พร้อมชี้แนะเพื่อให้ปฏิบัติได้ถูกต้อง (ประมาณ 25 นาที)
- 6) ให้กำลังใจ แจกคู่มือสำหรับทบทวนความรู้ และนัดหมายวันที่จำหน่ายเพื่อประเมินครั้งที่ 2 พร้อมแจ้งกำหนดเวลากับผู้ช่วยวิจัย

ครั้งที่ 2: วันจำหน่าย (post-test 1) ผู้ดูแลมาตามนัดหมาย ผู้ช่วยวิจัยประเมินความพร้อมก่อนกลับบ้านโดยให้ตอบแบบวัดความรู้และแบบสอบถามการปฏิบัติ (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที) พร้อมชี้แจงเรื่องการนัดหมายในการโทรศัพท์ติดตามเยี่ยมครั้งที่ 3 (1 สัปดาห์หลังจำหน่าย) และ ครั้งที่ 4 (4 สัปดาห์หลังจำหน่าย) โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้โทรไปติดตาม

ครั้งที่ 3: 1 สัปดาห์หลังจำหน่าย (ติดตามทางโทรศัพท์) ผู้วิจัยติดตามผู้ดูแลทางโทรศัพท์เป็นเวลา 10-15 นาที เพื่อประเมินผลหลังจำหน่าย ได้แก่ ทบทวนความรู้ ประเมินการปฏิบัติในการดูแลทารก สอบถามปัญหาอุปสรรค และแนวทางการจัดการ เช่น การรับมือเมื่อทารกสำรอกนม หรือเมื่อผู้ดูแลลืมให้ยา

ครั้งที่ 4: 4 สัปดาห์หลังจำหน่าย (post-test 2) ผู้วิจัยติดตามผู้ดูแลทางโทรศัพท์และส่งแบบสอบถามชุดเดียวกับครั้งที่ 2 ทางไปรษณีย์เพื่อประเมินความรู้และการปฏิบัติหลังจำหน่าย เมื่อผู้ดูแลตอบแบบสอบถามแล้วให้ส่งคืนทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบค่าจัดส่งทั้งหมด พร้อมแจ้งการสิ้นสุดการเข้าร่วมวิจัย (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดและผู้ดูแล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2) วิเคราะห์ความแตกต่างข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยข้อมูลไม่ต่อเนื่องใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) และ Fisher's exact test ส่วนข้อมูลต่อเนื่องผู้วิจัยจะทดสอบโดยใช้สถิติที (independent t-test) และสถิติ Mann-Whitney U test

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความรู้ และการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนจำหน่าย ณ วันจำหน่าย และหลังจำหน่าย 4 สัปดาห์โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ในการทดสอบรายคู่

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวและผู้ดูแล นำมาเปรียบเทียบกันในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว

ผู้ดูแลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 66.7 ในกลุ่มควบคุม และร้อยละ 57.1 ในกลุ่มทดลอง โดยมีอายุครรภ์เฉลี่ย 33.41 ปี (S.D. = 3.96) ในกลุ่มควบคุม และ 34.00 ปี (S.D. = 3.58) ในกลุ่มทดลอง ทารกป่วยเป็นโรค PDA ในกลุ่มควบคุมร้อยละ 42.9 และกลุ่มทดลองร้อยละ 38.1 และพบว่าข้อมูลส่วนบุคคลของทารกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของทารก

ข้อมูลส่วนบุคคลของ ทารก	กลุ่มควบคุม (n=21)		กลุ่มทดลอง (n=21)		ค่าสถิติ
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					
ชาย	7	33.3	9	42.9	0.518 ^a
หญิง	14	66.7	12	57.1	
อายุครรภ์ (สัปดาห์)					
< 32 สัปดาห์	10	47.6	9	42.8	0.375 ^b
32 – 37 สัปดาห์	5	23.8	8	38.1	
> 37 สัปดาห์	6	28.6	4	19.0	
ค่าเฉลี่ยอายุครรภ์แรกคลอด (S.D.)	33.41 (3.96)		34.00 (3.58)		
การวินิจฉัยโรค					
ASD	2	9.5	3	14.3	0.954 ^c
VSD	4	19.0	6	28.6	
PDA	9	42.9	8	38.1	
PS	4	19.0	2	9.5	
CoA	2	9.5	2	9.5	

หมายเหตุ : a = Chi-Square test, b = independent t-test, c = Fisher's Exact test

: ASD = Atrial Septal Defect, VSD = Ventricular Septal Defect, PDA = Patent Ductus Arteriosus,

PS = Pulmonary Stenosis, CoA = Coarctation of Aorta

1.2 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแล

กลุ่มตัวอย่างของผู้ดูแลพบว่า ผู้ดูแลของทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 28.6 ในกลุ่มควบคุม ร้อยละ 38.1 ในกลุ่มทดลอง รายได้ครอบครัวต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 42.9 ในกลุ่มควบคุม รายได้ 10,000-15,000 บาท ร้อยละ 38.1 ในกลุ่มทดลอง และพบว่าข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแลทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแล

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ดูแล	กลุ่มควบคุม (n=21)		กลุ่มทดลอง (n=21)		ค่าสถิติ
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ค่าเฉลี่ยอายุ (ปี)(S.D.)	29.79 (3.86)		30.25 (2.67)		0.635 ^b
ระดับการศึกษาสูงสุด					
ประถมศึกษา	3	14.3	4	19.0	0.551 ^c
มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)	6	28.6	8	38.1	
มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือ ปวช.	5	23.8	3	14.3	
ระดับการศึกษาสูงสุด					
อนุปริญญา หรือ ปวส.	2	9.5	0	0	
ปริญญาตรี	5	23.8	6	28.6	
รายได้/เดือน (บาท)					
น้อยกว่า 10,000 บาท	9	42.9	4	19.0	0.582 ^c
10,000-15,000 บาท	5	23.8	8	38.1	
15,001-20,000 บาท	5	23.8	7	33.3	
มากกว่า บาท 20,000	2	9.5	2	9.5	

หมายเหตุ : b = independent t-test, c = Fisher's Exact test

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว อายุ 0-1 ปี ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมและในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ

2.1 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลกับกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ พบว่า คะแนนความรู้ของผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฯ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .001$ ดังตารางที่ 3

2.2 เปรียบเทียบคะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลกับกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ พบว่า คะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฯ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .001$ ดังตารางที่ 4

2.3 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล พบว่า คะแนนความรู้หลังได้รับโปรแกรมฯ ทันที และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีคะแนนสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .001$ ดังตารางที่ 3

2.4 เปรียบเทียบคะแนนคะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล พบว่า คะแนนการปฏิบัติหลังได้รับโปรแกรมฯ ทันที และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีคะแนนสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .001$ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความรู้ของผู้ดูแลในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมและกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

	คะแนนความรู้ของผู้ดูแล	$\bar{X}$	S.D.	χ^2_r	p-value
กลุ่มทดลอง (n=21)	1. ก่อนการทดลอง	5.54	1.414		
	2. หลังการทดลองทันที	24.13	1.191	45.117 ^a	.000*
	3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	24.38	0.824		
กลุ่มควบคุม (n=21)	1. ก่อนการทดลอง	8.75	1.539		
	2. หลังการทดลองทันที	14.13	3.026	35.205 ^a	.000*
	3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	14.25	2.967		

หมายเหตุ : a = Friedman test , * p < .001

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลก่อนและหลังได้รับโปรแกรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การปฏิบัติของผู้ดูแล	กลุ่มควบคุม (n=21)		กลุ่มทดลอง (n=21)		t	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ก่อนการทดลอง	51.42	4.907	49.50	3.799	-1.701	0.089
2. หลังการทดลองทันที	58.38	4.781	96.83	3.116	-5.961	.000*
3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	56.38	4.790	96.96	2.926	-5.972	.000*

* p < .001

การอภิปรายผล

การศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลในครั้งนี้ ผลการศึกษาเป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัยที่กำหนดไว้ คือ คะแนนความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ (p < .01) สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านของ Meleis[11] ซึ่งมองว่าการเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับการดูแลในโรงพยาบาลไปสู่ผู้ดูแลหลักที่บ้านจำเป็นต้องได้รับการให้ข้อมูล ทักษะ และความมั่นใจอย่างเป็นระบบ โปรแกรมในการศึกษานี้ได้รับการพัฒนามนรอบทฤษฎีดังกล่าว โดยประกอบด้วยกิจกรรมสำคัญ ได้แก่ การให้ข้อมูลที่ปรับให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละครอบครัว (tailored information) การใช้วิธีสอนแบบสอนย้อนกลับ (teach-back) เพื่อประเมินและเน้นย้ำความเข้าใจ การฝึกปฏิบัติการดูแลทารกในสถานการณ์จริงระหว่างนอนโรงพยาบาล และการติดตามให้คำปรึกษาหลังจำหน่าย ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลค่อยๆ เปลี่ยนผ่านจากภาวะไม่มั่นใจและรู้สึกไม่เพียงพอในบทบาท (role insufficiency) ไปสู่ภาวะเชี่ยวชาญในบทบาทผู้ดูแล (role mastery) จึงมีความพร้อมในการดูแลทารกมากกว่าผู้ดูแลที่ได้รับการพยาบาลตามปกติซึ่งมักเน้นการให้ข้อมูลครั้งเดียวในช่วงใกล้จำหน่ายและไม่ได้ประเมินความพร้อมอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และการปฏิบัติในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสูงกว่าผู้ดูแลที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มผู้ดูแลเด็กโรคหัวใจและเด็กโรคเรื้อรัง ได้แก่ การศึกษาของ เกวลิน ตันติศิริวัฒน์ และคณะ[16] ศึกษาความรู้และพฤติกรรมในการดูแลบุตรที่บ้านของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว โดยใช้โปรแกรมที่เน้นการเตรียมความพร้อมร่วมกับการใช้สื่อวิดีโอ ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลเห็นภาพการปฏิบัติที่ชัดเจน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมมีคะแนนความรู้และพฤติกรรมในการดูแลบุตรที่บ้านสูงกว่ากลุ่มที่

ได้รับการพยาบาลตามปกติ ($p < .05$) เช่นเดียวกับ บัทมา ผ่องศิริ[17] ที่ได้นำทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเตรียมความพร้อมสำหรับผู้ดูแลเด็กโรคเรื้อรัง ซึ่งช่วยส่งเสริมความสามารถในการดูแลและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นหลังจำหน่ายได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศ อาทิ Alzahrani et al. [18] ที่ยืนยันว่าการประยุกต์ใช้เทคนิคการสื่อสารแบบ teach-back ในโปรแกรมการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่าย ช่วยเพิ่มความมั่นใจและสมรรถนะในการเฝ้าระวังสัญญาณอันตรายของผู้ปกครองได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลโดยตรงต่อการลดอัตราการกลับมารักษาซ้ำโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยในกลุ่มทารกเกิดก่อนกำหนด ได้แก่ การศึกษาของ จิตภา พิกุลงาม และคณะ[19] ศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมมารดาในระยะเปลี่ยนผ่านต่อพฤติกรรมการดูแลทารกและน้ำหนักตัวทารกที่เกิดก่อนกำหนดโดยโปรแกรมการเตรียมมารดา มีการจัดกิจกรรมที่ห้องให้คำปรึกษาของหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตทารกแรกเกิด และหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิดวันละ 1 ครั้ง จำนวน 5 ครั้ง ติดต่อกัน 5 วัน ภายหลังจำหน่ายวันที่ 3 และวันที่ 7 ติดตามเยี่ยมทางโทรศัพท์ 2 ครั้ง ครั้งละ 10-15 นาที ติดตามพฤติกรรมทารกดูแลทารกเกิดก่อนกำหนดและน้ำหนักตัวทารกภายหลังจำหน่ายทารก 1 เดือน ภายหลังการทดลองมารดากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมทารกดูแลทารกเกิดก่อนกำหนดสูงกว่ามารดากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการเตรียมความพร้อมก่อนออกจากโรงพยาบาลร่วมกับผู้ดูแล มีการสอนและสอนสาธิตการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว รวมถึงได้มีการให้ผู้ดูแลได้สาธิตย้อนกลับเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้ดูแล ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้ดูแลเพิ่มขึ้นจึงทำให้คะแนนการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวหลังได้รับโปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการวางแผนจำหน่าย ($p < .001$) สอดคล้องกับการศึกษาของ สกลสุภา อภิษฐ์บุญโชค [20] ศึกษาผลของโปรแกรมการเตรียมมารดาต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันการติดเชื้อในทารกคลอดก่อนกำหนดก่อนจำหน่ายและอัตราการกลับเข้ารับการรักษาก่อนนัดหมายวัดตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการป้องกันการติดเชื้อในทารกคลอดก่อนกำหนดของมารดา ถึง 3 ครั้ง โดยทั้งระยะห่างการวัดตั้งแต่วันจำหน่ายผู้ป่วย จนกระทั่งกลับมาตรวจตามนัดหมาย follow up และมีการวัดอัตราการเข้ารับการรักษาก่อนวันนัดหมาย follow up ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถของมารดาในการป้องกันการติดเชื้อในทารกคลอดก่อนกำหนดติดตามผลสูงกว่าหลังและก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยสรุปผลการศึกษาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า โปรแกรมการเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพในการใช้ส่งเสริมความรู้และพัฒนาพฤติกรรมทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว นอกจากนี้โปรแกรมดังกล่าวยังช่วยส่งเสริมความมั่นใจและความพร้อมของผู้ดูแลในการดูแลทารกภายหลังการจำหน่ายกลับไปที่บ้านและด้วยกระบวนการติดตามผลที่ถูกติดตั้งไว้ในโปรแกรม ทำให้ทักษะการปฏิบัติของผู้ดูแลยังคงได้อย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มที่สูงขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ช่วยเพิ่มระดับความรู้และทักษะการปฏิบัติของผู้ดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่าภายหลังได้รับโปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และการปฏิบัติสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ทั้งในระยะหลังการทดลองทันทีและระยะติดตามผล 4 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมสามารถระดับความรู้และการปฏิบัติที่ถูกต้องไว้ได้ดีในระยะยาว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงของทารกและลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนความรู้และการปฏิบัติเพิ่มขึ้นในระดับที่น้อยกว่าอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการเตรียมความพร้อมอย่างเป็นระบบมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลทารกมากกว่าการดูแลแบบเดิม

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ด้านการพยาบาล สามารถนำโปรแกรมไปใช้ในการเตรียมความพร้อมของผู้ดูแลในการดูแลทารกโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวเมื่อกลับไปอยู่ที่บ้าน เพื่อให้เกิดการดูแลทารกได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และให้ทารกมีสุขภาพดี ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนและพร้อมผ่าตัดตามแผนการรักษา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งต่อไปควรเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (RCT) เพื่อยืนยันผลของโปรแกรม และควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจมีอิทธิพลต่อผลการวิจัยได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศโชติบางและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ต.อ.หญิง ดร.จิตติมา สุขเลิศตระกูล ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและชี้แนะในการทำวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำปรึกษาและตรวจสอบเครื่องมือ พยาบาลและบุคลากรผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวที่ให้เวลาในการพัฒนางานวิจัยทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Siriboonpipattana P, Pengpan K. Caring for premature infants with enteral feeding. Reg Health Promot Cent 9 J. 2021;15(36):15–30. (in Thai)
- [2] Wu W, He J, Shao X. Incidence and mortality trend of congenital heart disease at the global, regional, and national level, 1990–2017. Medicine (Baltimore). 2020;99(23):e20593. doi:10.1097/MD.00000000000020593.
- [3] Liu Y, Chen S, Zühlke L, Black GC, Choy MK, Li N, et al. Global birth prevalence of congenital heart defects 1970–2017: updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. Int J Epidemiol. 2019;48(2):455–63. doi:10.1093/ije/dyz009.
- [4] Jaisomkom A, Wangsawat T. Children with congenital heart disease in primary care unit: a continuing care at home (CCaH) program and its effects on motivation, hygiene factors, as well as satisfaction of nurses. Sth Coll Netw J Nurs Public Health. 2022;9(1):310–24. (in Thai)
- [5] Intaranarong K, Klunklin P, Namprom N. Health literacy and caring for children with congenital heart disease after cardiac surgery of caregivers. Sth Coll Netw J Nurs Public Health. 2023;10(1):182–95. (in Thai)
- [6] Nayeri ND, Roddehghan Z, Mahmoodi F, Mahmoodi P. Being parent of a child with congenital heart disease: what does it mean? A qualitative research. BMC Psychol. 2021;9(1):33. doi:10.1186/s40359-021-00539-0.
- [7] Sumatchaya K, Chotibang J, Niyomkar S. Factors influencing readiness for hospital discharge among mothers of infants with acyanotic congenital heart disease. Nurs J. 2020;47(4):1–14. (in Thai)
- [8] Al-Dabbagh H, Al-Hassani A. Barriers to effective discharge planning for parents of children with congenital heart disease: a qualitative study. J Pediatr Nurs. 2023;37(4):382–90. doi:10.1016/j.pedhc.-

2023.01.002.

- [9] Tinnuch S, Jirapaet V. The effect of discharge planning program on caregiver's caring behavior for children with congenital heart disease after heart surgery at home. *J R Thai Army Nurses*. 2020;21(1):397–405. (in Thai)
- [10] Weiss ME, Johnson NL, Malin S, Jerofke T, Lang C, Sherburne E. Readiness for discharge for parents of hospitalized children. *J Pediatr Nurs*. 2008;23(4):282–95. doi:10.1016/j.pedn.2008.01.006.
- [11] Meleis AI, Sawyer LM, Im EO, Messias DK, Schumacher K. Experiencing transitions: an emerging middle-range theory. *Adv Nurs Sci*. 2000;23(1):12–28.
- [12] Gray JR, Grove SK, Sutherland S. Burns and Grove's the practice of nursing research: appraisal, synthesis, and generation of evidence. 8th ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2017.
- [13] 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.
- [14] Srisatidnarakul B. Research methodology in nursing science. 2nd ed. Bangkok: U&I Inter Media; 2007. (in Thai)
- [15] Bloom SB. Human characteristics and school learning. New York (NY): McGraw-Hill; 1976.
- [16] Tantishirawat K, Kittithawornrat W, Pongsiripornkul S. The effect of a discharge planning program combined with video-assisted education on knowledge and caring behaviors among caregivers of infants with acyanotic congenital heart disease. *Thai J Cardio-Thorac Nurs*. 2022;33(1):145–59. (in Thai)
- [17] Phong Siri P. Development of a discharge planning model for caregivers of children with chronic illness using home ventilators: an application of the transitions theory. *Thai Red Cross Nurs J*. 2022;15(2):190–205. (in Thai)
- [18] Alzahrani S, Al-Otaibi MS, Al-Amri SA. The impact of teach-back-based discharge education on parental readiness and readmission rates in pediatric cardiac care: a quasi-experimental study. *J Pediatr Nurs*. 2024;75(1):112–19.
- [19] Pikulngam J, Teerarungsikul N, Sananreangsak S. Effects of a preparation program for mothers during the transition on infant care behaviors and preterm infants' body weight. *J Bamrasnaradura Infect Dis Inst*. 2024;18(2):69–80. (in Thai)
- [20] Apichutboonchock S. Effects of maternal preparation program on self-efficacy to prevent infection in preterm infants before discharge and readmission rates before follow-up appointments. *J Health Sci BCNSP*. 2022;6(1):59–71. (in Thai)

คำแนะนำสำหรับผู้พิมพ์ (Instruction for Author)

การเตรียมต้นฉบับ

- ส่งต้นฉบับ, ตาราง, รูปภาพ, กราฟ ทางอีเมล ด้วยโปรแกรมประมวล Microsoft Word เว้นขอบทุกด้าน 1 นิ้ว คอลัมน์เดียว, ไม่เว้นบรรทัด, เนื้อหาเป็นอักษร Browallia New และใส่เลขหน้าเรียงตามลำดับ

- ชนิดและขนาดตัวอักษร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- ชื่อเรื่อง ใช้ตัวอักษรขนาด 18 pt. ตัวหนา

- ชื่อผู้พิมพ์ และผู้ร่วมพิมพ์ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 pt. ปกติ

- หัวข้อหลัก ใช้ตัวอักษรขนาด 16 pt. ตัวหนา

- หัวข้อรอง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวหนา

- บทคัดย่อและเนื้อเรื่อง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวปกติ

- เชิงอรรถหน้าแรกที่เป็นที่อยู่ของผู้พิมพ์ ใช้อักษรขนาด 12 pt. ตัวปกติ

- บทความทั้งหมดไม่เกิน 17 หน้า

- เอกสารอ้างอิง (Vancouver Style) ไม่ควรเกิน 60 รายการ และย้อนหลังไม่ควรเกิน 5 ปี (เอกสารอ้างอิงต้องแปลให้เป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด)

- หากผู้พิมพ์มีข้อสงสัยในการจัดเตรียมต้นฉบับสามารถตรวจสอบระเบียบการตีพิมพ์ล่าสุดของวารสารได้จาก E-mail: j.nu.phayao@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, กระชับ, ชัดเจน, ไม่เยิ่นเย้อ และววน การใช้ภาษาไทยยึดหลักการเขียนทับศัพท์และศัพท์บัญญัติตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ยกเว้นคำที่แปลไม่ได้หรือแปลแล้วไม่ได้ใจความ

- คำย่อใช้เฉพาะคำสากล ใช้ครั้งแรกในส่วนบทคัดย่อและเนื้อหาระบุคำเต็ม (ย่อ) ต่อไปย่อ ส่วนคำย่อใช้เพียงครั้งเดียวไม่จำเป็นต้องย่อ

- ปีใช้เป็น พ.ศ. ยกเว้นบทความภาษาอังกฤษ

- ตาราง, กราฟ, ผังงาน และรูปภาพไม่ควรเกิน 3 ถึง 5 ตาราง เรียงตามลำดับพร้อมคำอธิบายและกำหนดตรงกับเนื้อหา ควรหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนของการนำเสนอทั้ง ตารางกับกราฟ, ตารางกับรูปภาพ

- ตัวย่อการอธิบายตารางเรียงตามลำดับกล่าวคือ *, †, ‡, §, ส่วนตารางไม่ซับซ้อน/เรียบง่ายและปราศจากนัยสำคัญของการเปรียบเทียบ ควรเขียนอธิบายเป็นร้อยแก้ว

- วารสารตีพิมพ์เป็นภาพขาวดำ แม้ว่าภาพต้นฉบับเป็นภาพสี รูปภาพควรมีความคมชัดสูง

หมายเหตุ: หลังการตรวจสอบต้นฉบับแรกจะไม่เป็นไปตามการจัดรูปแบบของวารสารนเรศวรพะเยา กองบรรณาธิการยินดีให้คำแนะนำ และส่งคืนผู้พิมพ์รับติดต่อเพื่อแก้ไขก่อนส่งผู้ทบทวน

บทความตีพิมพ์

บทความวิจัย (Research article) หมายถึงผลงานวิจัยใหม่หรือประยุกต์ด้านทฤษฎีหรือปฏิบัติ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์สาขานั้น มากขึ้น สิ่งค้นพบสามารถทำซ้ำ/ทดลองและผลเหมือนเดิม

บทความวิจัย ประกอบด้วย

ชื่อเรื่อง (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- กระชับและสะท้อนคำถามการศึกษา (research question)
- ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ การระบุสถานที่ศึกษา, ตำบล, อำเภอ และจังหวัด
- ภาษาอังกฤษขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำถัดไปขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ยกเว้นเป็นคำนามคำเฉพาะ
- ชื่อเต็มผู้นิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ ตำแหน่งวิชาการ สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด และที่อยู่เมลล์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้รับติดต่อ
- ชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ ตำแหน่งวิชาการ สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ไม่มีหัวข้อย่อย (subheading) ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุไว้ใต้บทคัดย่อ (Abstract)”

บทนำ (Introduction)

- ทบทวนปูมหลังของประเด็นการศึกษา, ความสำคัญกับความสัมพันธ์กับสิ่งพบก่อนหน้านี้ และระบุสมมุติฐาน/คำถามวิจัย
- เน้นอ้างอิงข้อมูลข่าวสารมือแรก (first-hand information) อันสะท้อนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ (scientific ground) ตรงประเด็นกับชื่อเรื่อง, สมมุติฐาน/คำถามวิจัย

วัสดุและวิธีการ (Material and Method)

- การออกแบบการศึกษา, กระบวนการ, ผู้เข้าร่วมการศึกษา, การวัด/ประเมินค่า และสถิติที่ใช้
- ถ้ามีการทำวิจัยในมนุษย์/สัตว์ ผู้นิพนธ์ต้องแสดง “เอกสารผ่านการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์/

จรรยาบรรณการใช้สัตว์” พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดไว้ในตัวบทความด้วย

ผลการศึกษา (Results)

- สาระสำคัญของข้อมูล, ตาราง, กราฟ, ผังภาพ, รูปภาพ และนัยสำคัญ เทียบเคียงกับสมมุติฐาน/คำถามวิจัย ด้วยวิธีการสถิติ อนึ่ง หากการบรรยายสาระสำคัญของข้อมูลเป็นที่เข้าใจ ไม่จำเป็นต้องมีกราฟ, ผังภาพ และรูปภาพ ยกเว้นมีนัยสำคัญอื่น

วิจารณ์ (Discussion)

- ไม่รวมหัวข้อผลการศึกษาและหัวข้อวิจารณ์เข้าด้วยกันเป็นหัวข้อเดียว
- วิจารณ์นัยสำคัญของผลการศึกษา, ความสำคัญของสิ่งพบเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น, ข้อจำกัดของการศึกษา และทิศทางการวิจัยต่อ
- สรุปในย่อหน้าสุดท้าย

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

- สรุปผลการวิจัยให้ชัดเจนและครอบคลุม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

- ผู้นิพนธ์แสดงความขอบคุณต่อผู้สนับสนุนทางการเงิน, ผู้อุปเคราะห์และประสานความร่วมมือการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง (References) [แบบ Vancouver Style]

- ไม่ควรเกิน 60 รายการ
- รายการอ้างอิงควรย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
- ควรอ้างบทความตีพิมพ์แล้วในวารสารวิชาการเป็นหลัก ยกตัวอย่าง บทความวิจัยดั้งเดิม (original research article), บทความทบทวนวรรณกรรมระบบเชิงปริมาณ (meta-analysis article), บทความทบทวนเชิงระบบ (systemic review article) และสิ่งตีพิมพ์ในการประชุม (proceeding) อันมีรูปแบบของบทความวิจัย กรณีสิ่งตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการเป็นบทความคัดย่อ ไม่ควรนานเกินกว่าสองปีภายหลังการประชุม
- ไม่อ้างอิงวิทยานิพนธ์ (thesis), การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (independent study) ควรค้นเพิ่มเติมว่า วิทยานิพนธ์ที่จะอ้างอิง ได้รับการตีพิมพ์ในระยะเวลาถัดมาหรือไม่
- ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเทอร์เน็ต หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสาร, วารสารอิเล็กทรอนิกส์
- การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิได้
- รายการเอกสารอ้างอิงทำบทความเรียงลำดับตัวเลข
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด

*** การอ้างอิงเอกสาร (Citation) ***

- การอ้างอิงเอกสารเป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสาร ที่ผู้นิพนธ์นำมาอ้างอิงในการเขียนบทความ เพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลหรือองค์กรผู้เป็นเจ้าของความคิดเดิม เพื่อแสดงเจตนาบริสุทธิ์ว่า ไม่ได้ขโมยความคิด หรือลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยปราศจากการอ้างอิง รวมทั้งสะดวกแก่ผู้อ่านผู้ประสงค์จะทราบรายละเอียดและตรวจสอบความถูกต้องจากต้นฉบับเดิม
- ให้อ้างอิงทำบทความ “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
- ชื่อเต็มผู้พิมพ์ (ไม่ระบุเพศ, ตำแหน่งวิชาการ, สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด และที่อยู่เมลล์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้รับผิดชอบ
- ชื่อผู้ร่วมพิมพ์ (ไม่ระบุเพศ ตำแหน่งวิชาการ สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- ไม่มีหัวข้อย่อย
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุใต้บทคัดย่อ (Abstract)”

บทนำ (Introduction)

- ทบทวนปูมหลังของประเด็นการศึกษา, ความสำคัญกับความสัมพันธ์กับสิ่งพบก่อนหน้านี้ และระบุสมมุติฐาน/คำถามวิจัย
- ภาษาที่ใช้ควรมีการกระตุ้น การจูงใจให้ผู้อ่านสนใจในการตั้งประเด็นคำถามหรือปัญหาที่ท้าทาย ความคิดของผู้อ่าน

เนื้อหา (Subject Matter)

- ประเด็นหลัก ประเด็นรอง แนวคิด ทฤษฎี หลักการที่มีอยู่แล้ว หรือ แนวคิดใหม่ๆ
- ตาราง / ภาพประกอบ

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

- สรุปผลการวิจัยให้ชัดเจนและครอบคลุม

เอกสารอ้างอิง (References) [แบบ Vancouver Style]

- ไม่ควรเกิน 60 รายการ และย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
 - ควรอ้างบทความที่พิมพ์แล้วในวารสารวิชาการเป็นหลัก ยกตัวอย่าง บทความวิจัยดั้งเดิม (original research article), บทความทบทวนวรรณกรรมระบบเชิงปริมาณ (meta-analysis article), บทความทบทวนเชิงระบบ (systemic review article) และสิ่งตีพิมพ์ในการประชุม (proceeding) อันมีรูปแบบของบทความวิจัย กรณีสิ่งตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการเป็นบทคัดย่อ ไม่ควรนานเกินกว่าสองปีภายหลังการประชุม
 - ไม่อ้างอิงบทวิทยานิพนธ์ (thesis), การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (independent study) ควรค้นเพิ่มเติมว่าบทวิทยานิพนธ์ที่จะอ้างอิง ได้รับการตีพิมพ์ในระยะเวลาถัดมาหรือไม่
 - ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเทอร์เน็ต หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสาร, วารสารอิเล็กทรอนิกส์
 - การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิใด
 - รายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความเรียงลำดับตัวเลข (“อ้างอิงตามระบบหมายเลข (number system)”
- แบบ Vancouver style** ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3])
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นแปลเป็น “ภาษาอังกฤษทั้งหมด”

บทความปริทัศน์ (Review article) หมายถึงบทความรวบรวมความรู้เรื่องหนึ่งเรื่องใดอันตีพิมพ์ในนิตยสารนำมามีวิเคราะห์, วิจารณ์, เปรียบเทียบ, สรุปประเด็น และให้ข้อเสนอแนะ อันเกิดความกระจ่างและเป็นแนวทางสำหรับค้นคว้าวิจัยต่อ

ชื่อเรื่อง (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- กระชับและสะท้อนประเด็นการทบทวน ไม่เกิน 2 บรรทัด ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ
- ภาษาอังกฤษขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำถัดไปขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ยกเว้นเป็นคำนามคำเฉพาะ
- ชื่อเต็มผู้นิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ, ตำแหน่งวิชาการ, สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด และที่อยู่เมลล์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้รับผิดชอบ
- ชื่อผู้ร่วมนิพนธ์ (ไม่ระบุเพศ ตำแหน่งวิชาการ สถานะบัณฑิตศึกษา), สังกัด (ไม่เกิน 5 คน)

บทคัดย่อ (Abstract) ภาษาไทยและอังกฤษ

- ความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด
- ไม่มีหัวข้อย่อย
- คำสำคัญ (Keywords) ประมาณ 3 ถึง 6 คำ “ระบุใต้บทคัดย่อ (Abstract)”

หัวข้อ (heading)

- หัวข้ออนุโลมตามเนื้อหาการทบทวน

สรุปผล (Conclusion)

- สรุปผลให้ชัดเจนและครอบคลุม

เอกสารอ้างอิง (References) [แบบ Vancouver Style]

- 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
- ไม่ควรอ้างอิงบทความในอินเทอร์เน็ต หากสามารถอ้างอิงบทความในวารสารหรือวารสารอิเล็กทรอนิกส์
- การอ้างอิงหนังสืออันเป็นข้อมูลข่าวสารทุติยภูมิ ให้ระบุหาว่าอ้างอิงต่อมาจากข้อมูลข่าวสารปฐมภูมิใด
- รายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความเรียงลำดับตัวเลข (“อ้างอิงตามระบบหมายเลข (number system)” แบบ Vancouver style ใส่ตัวเลขอารบิก (Arabic) ภายในวงเล็บใหญ่ต่อท้ายเนื้อหา เรียงหมายเลขตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น [1] [2] [3])
- เอกสารอ้างอิงต้องเป็นแปลเป็น “ภาษาอังกฤษทั้งหมด”

* การอ้างอิงเอกสาร (Citation) *

- การอ้างอิงเอกสารเป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสาร ที่ผู้นิพนธ์นำมาอ้างอิงในการเขียนบทความ เพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลหรือองค์กรผู้เป็นเจ้าของความคิดเดิม เพื่อแสดงเจตนาบริสุทธิ์ว่า ไม่ได้ขโมยความคิด 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 15 หน้ากระดาษ A4 (ไม่เว้นบรรทัด) ยกเว้นเกี่ยวข้องกับนัยสำคัญของการศึกษา

เอกสารที่นำมาอ้างอิง (Vancouver Style)**บทความวารสารบุคคลเป็นผู้พิมพ์**

ชื่อผู้พิมพ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, รายชื่อผู้ร่วมพิมพ์ 6 คนหรือน้อยกว่า ใส่รายชื่อทุกคน, กรณีรายชื่อผู้พิมพ์มากกว่า 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

ชื่อผู้พิมพ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, 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

ชื่อผู้พิมพ์ใส่ นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น. ชื่อบท. ใน: ชื่อบรรณาธิการ นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, นามสกุล ตัวย่อชื่อย่อกลางชื่อต้น, 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.

ความรับผิดชอบของผู้พิมพ์

- รายชื่อคณะผู้พิมพ์เป็นตามความเป็นจริง และเป็นผู้มีส่วนร่วมทางปัญญา (intellectual contribution) ต่อบทความวิชาการ
- รับรองว่า บทความเป็นผลงานของผู้พิมพ์ และยังไม่เคยส่งหรือกำลังส่งตีพิมพ์วารสารอื่น
- รับรองว่าผลการศึกษา, การบันทึก และการรายงาน ปราศจากการเสกสรรปั้นแต่งขึ้นเอง (fabrication)
- รับรองว่าสาระเนื้อหาการวิจัย, เครื่องมือ และกระบวนการ ปราศจากการปลุกปั้นยกย่ายถ่ายเท (manipulate) อันเปลี่ยนแปลงหรือละเลยผลการศึกษา โดยไม่อธิบายหรือไม่นำเสนออย่างถูกต้องตามข้อมูลในแบบ (case report form)

การคัดลอกผลงาน (plagiarism) วิชาการดั้งเดิมพร้อมกับอ้างอิงอย่างชัดเจนเป็นสิ่งยอมรับได้ ภายใต้เงื่อนไข

1. กระทำภายในขอบเขตเนื้อหาบางคำบางประโยค ไม่ใช่ทั้งย่อหน้าหนึ่งใดหรือหลายย่อหน้า
2. กระทำเกี่ยวกับข้อมูลอันเป็นแนวคิดหรือวลีอันใช้กันแพร่หลาย ไม่ใช่แนวคิดหรือวลีใช้โดยผู้พิมพ์จำนวนน้อย
3. กระทำเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติอันเป็นวิธีการมาตรฐาน ไม่ใช่พรรณนาสิ่งค้นพบโดยผู้อื่น
4. อ้างอิงแหล่งที่มาอย่างเต็มที่และชัดเจน ไม่ใช่อ้างอิงบางส่วนและไม่ถูกต้อง หรือไม่อ้างอิง
5. ทำให้เชื่อด้วยความไม่ตั้งใจ ไม่ใช่ตั้งใจให้เชื่อ
 - ไม่แสดงการจับจ้อง, 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 of Phayao

Advisory Board

President, University of Phayao	Prof. Dr. Jeffrey C. Miller
Vice President for Research and Innovation	Prof. Dr. Hirota Fujiki
Prof. Dr. Verapol Chandeying	Prof. Dr. Michael Burgett
Prof. Dr. Somnuk Boonkird	Prof. Dr. Young Joon Surh
Prof. Dr. Aranya Manosroi	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. Maitree Suttajit (Retire)	Professor. Dr. Lee Learn-Han (Sunway University)
Emeritus Prof. Dr. Prasert Sobhon (MU)	Professor. Dr. Ingrid Liu (TCU)
Prof. Dr. Kate Grudpan (CMU)	Professor. Dr. Gavin Reynolds (SHU)
Prof. Dr. Kom Sukuntasun (CMU)	Assoc. Prof. Dr. Chatmongkon Suwannapoom (UP)
Prof. Dr. Chatchai Muanprasat (MU)	Assoc. Prof. Dr. Nisaudah Radenahmad (PSU)
Prof. Dr. Wachira Kochakarn (MU)	Assoc. Prof. Dr. Nimit Morakote (CMU)
Prof. Dr. Nison Sattayasai (Retire)	Assoc. Prof. Dr. Sakda Jongkaewwattana (CMU)
Prof. Dr. Niwat Maneekarn (CMU)	Assoc. Prof. Dr. Somboon Anuntalabhochai (Retire)
Prof. Dr. Saisamorn Lumyong (CMU)	Assoc. Prof. Dr. Sitthichai Panyasai (UP)
Prof. Dr. Amnuay Thithapandha (MU)	Asst. Prof. Dr. Ekachai Chukeatirote (MFU)

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 Reviewers of the Issue

Assoc. Prof. Dr. Khwanruan Naksuwankul (MSU)
Assoc. Prof. Dr. Chuntana Reangsing (MFU)
Assoc. Prof. Dr. Thiawan Thepha (KKU)
Assoc. Prof. Dr. Nanteetip Limpeanchob (NU)
Assoc. Prof. Dr. Wasana Prachayasakul (CMU)
Assoc. Prof. Dr. Wathita Phachonpai (UP)
Assoc. Prof. Dr. Wittaya Chaiwangyen (UP)
Assoc. Prof. Dr. Samatchai Chamnongkich (CMU)
Assoc. Prof. Dr. Orawan Buranruk (KKU)
Assoc. Prof. Dr. Oratai Neamsuvan (PSU)
Assoc. Prof. Dr. Arunrat Srichantarani (MU)
Assoc. Prof. Dr. Usawadee Chanasut (CMU)
Assoc. Prof. Dr. Aussanee Pichakum (MU)
Assoc. Prof. Dr. Uraiwan Inmuong (KKU)
Assoc. Prof. Ratchada Kitsommart (MU)
Assoc. Prof. Piyaporn Sitkulanan (TU)
Asst. Prof. Dr. Nantinee Nualnim (MU)
Asst. Prof. Dr. Chaowanee Longchuphol (NU)
Asst. Prof. Dr. Phitak Inthima (NU)
Asst. Prof. Dr. Pantip Hinhumpatch (NU)
Asst. Prof. Dr. Nuengruthai Suprom (NU)
Asst. Prof. Dr. Orawan Chanmanee (SWU)
Asst. Prof. Dr. Athirada Boondet (KPRU)
Asst. Prof. Dr. Aranpak Phitakphong (UP)
Asst. Prof. Panpapat Piyaneeranat (BUU)
Asst. Prof. Monchanok Choowattanapakorn (UP)
Asst. Prof. Saijit Suknu (NU)

**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 : j.nu.phayao@gmail.com