



กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา

JOURNAL OF THE OFFICE OF DPC 12 SONGKHLA

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2569

Volume 4 No.1 January-June 2026

ISSN 2985-1157 (Online)



วารสาร

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา

JOURNAL OF THE OFFICE OF DPC 12 SONGKHLA

วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการและผลงานวิจัยด้านการป้องกันควบคุมโรคภัยสุขภาพ และผลงานวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า	
คณะที่ปรึกษา	อธิบดีกรมควบคุมโรค รองอธิบดีกรมควบคุมโรค ผู้ทรงคุณวุฒิกรมควบคุมโรค ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา	
บรรณาธิการ	นางสาวรยา จันทูตานนท์	รองผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา
รองบรรณาธิการ	ดร.พัชนี นัศรา ดร.ธนัชชา ดิษสุวรรณ	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา
กองบรรณาธิการ	ศาสตราจารย์ ดร.นพ.วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรกมล เพ็งสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.จรรยา สุวรรณบำรุง รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติยศ วรเดช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตั้ม บุญรอด ดร.นพ.สุวิช ธรรมปาโล ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยทักษิณ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กองโรคติดต่อทางแมลง กรมควบคุมโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา
คณะทำงาน	ดร.ปิติ มงคลกลางกูร นายปฐมพร พริกชู นพ.ชูพงศ์ แสงสว่าง ดร.สมฤดี โสมเกษตรินทร์ ดร.กิริติ นิยมรัตน์ นางทิพย์สุดา เอียดเพ็ชร นางสาวเพ็ญผกา แซ่คู	
สำนักงาน	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา 168 ถนนสงขลา-นาทวี ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000	
ติดต่อ	E-mail: journal.odpc12@gmail.com โทร: 0 7425 7272	

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ยินดีรับบทความวิชาการ บทความวิจัย บทความพื้นฐาน รายงานผู้ป่วยและสอบสวนโรค ด้านการป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ โดยเรื่องที่ส่งมาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์มาก่อน หรือกำลังตีพิมพ์ในวารสารอื่น ทั้งนี้ กองบรรณาธิการ ขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจทานแก้ไขเรื่องต้นฉบับ และพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง

วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา เป็นวารสารทางวิชาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการ และวิจัย จัดพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 : มกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม – ธันวาคม

หลักเกณฑ์และคำแนะนำสำหรับส่งเรื่องเพื่อลงตีพิมพ์

1. บทความที่ส่งลงตีพิมพ์

1.1 นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

บทความที่รายงานผลจากการทดลองหรือเก็บข้อมูล และรายงานผลการปฏิบัติงาน (R2R) ประกอบด้วย บทคัดย่อ, บทนำ, วิธีการศึกษา, ผลการศึกษา, วิจารณ์, สรุป, กิตติกรรมประกาศ และเอกสารอ้างอิง ความยาวของเรื่องไม่เกิน 12 หน้า

1.2 บทความพื้นฐาน (Review article)

บทความที่ได้จากการรวบรวมนำเอาความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสือต่าง ๆ หรือจากประสบการณ์ของ ผู้นิพนธ์ นำมาเรียบเรียง และวิเคราะห์หรือเปรียบเทียบกัน เพื่อให้เกิด ความลึกซึ้งและเข้าใจในเรื่องนั้น มากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย บทคัดย่อ, บทนำ, เนื้อเรื่อง, บทวิจารณ์ และอ้างอิง ความยาวของเรื่องไม่เกิน 12 หน้า

1.3 รายงานผู้ป่วย/สอบสวนโรค (Case report)

เป็นรายงานเกี่ยวกับผู้ป่วยที่น่าสนใจ เช่น การบาดเจ็บ, ความผิดปกติหรือโรคที่จะพบได้ยาก และน่าศึกษา หรือใช้วิธีการนวัตกรรมหรือเครื่องมือใหม่ในการรักษาผู้ป่วย หรือบทความที่เรียบเรียงเรื่องราว ของโรคที่ทำการสอบสวน ขั้นตอน การสอบสวนโรค ผลของการสอบสวนโรค แนวทางการควบคุม และป้องกันโรค ประกอบด้วย บทคัดย่อ, บทนำ, รายงานผู้ป่วย (รวมถึงวัสดุและวิธีการ), วิจารณ์, สรุป และเอกสารอ้างอิง การเขียนรายงานการสอบสวนโรค (ศึกษาจากคำแนะนำ การเขียนรายงานการสอบสวนโรค) ความยาวไม่เกิน 12 หน้า

2. การเตรียมบทความเพื่อลงตีพิมพ์

2.1 ชื่อเรื่อง

ควรสั้นและกระชับรัดกุมได้ใจความที่ครอบคลุม และตรงกับวัตถุประสงค์และเนื้อเรื่อง ชื่อเรื่อง ต้องมีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

2.2 ชื่อผู้เขียน

ระบุชื่อผู้เขียนพร้อมทั้งหน่วยงานให้ชัดเจน โดยต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.3 เนื้อเรื่อง

ควรใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สั้น กระชับรัด แต่ชัดเจนเพื่อประหยัด เวลาของผู้อ่าน หากใช้คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกก่อน

2.4 บทคัดย่อ

คือการย่อเนื้อหาสำคัญเป็นประโยคสมบูรณ์ และเป็นร้อยแก้วไม่แบ่งเป็นข้อ ๆ ความยาวไม่เกิน 300 คำ และมีส่วนประกอบคือ วัตถุประสงค์ วัสดุและวิธีการ ผลและ วิจารณ์หรือข้อเสนอแนะ (อย่างย่อ) ไม่ต้องมีเชิงอรรถอ้างอิงถึงเอกสารอยู่ในบทคัดย่อ บทคัดย่อต้องมีทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ

2.5 บทนำ

อธิบายความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ที่ทำวิจัย และระบุขอบเขตของงาน

2.6 วิธีและวิธีการดำเนินการ

อธิบายวิธีการดำเนินการวิจัย โดยกล่าวถึง แหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการ เลือกกลุ่ม ตัวอย่างและการใช้เครื่องมือช่วยในการวิจัย ตลอดจนวิธี วิเคราะห์ข้อมูล หรือใช้หลักสถิติมาประยุกต์

2.7 ผลการวิจัย

อธิบายสิ่งที่ได้พบจากการวิจัยโดยเสนอหลักฐาน และข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ พร้อมทั้งแปล ความหมายของผล ที่ค้นพบหรือวิเคราะห์แล้วพยายามสรุป เปรียบเทียบกับ

สมมติฐานที่วางไว้

2.8 อภิปราย/วิจารณ์ผล

ควรเขียนอภิปรายผลการวิจัยว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด และควรอ้างอิง ถึงทฤษฎีหรือผลการศึกษาวิจัยของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

2.9 สรุป (ถ้ามี)

ควรเขียนสรุปเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย วิธีการวิจัยอย่างสั้น ๆ รวมทั้งผลการวิจัย (สรุปให้ตรงประเด็น) และข้อเสนอแนะที่อาจนำผลงานการวิจัยไปใช้ ให้เป็นประโยชน์ หรือให้ข้อเสนอแนะประเด็นปัญหาที่สามารถปฏิบัติได้สำหรับการวิจัยต่อไป

3. การเขียนเอกสารอ้างอิง

การเขียนอ้างอิงใช้ระบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style) โดยใส่ตัวเลขในวงเล็บยกไว้หลังข้อความ หรือหลังชื่อบุคคลเจ้าของข้อความที่อ้างถึง เช่น (1) โดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสารอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับเนื้อหาในบทความ ถ้าต้องการอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิม

ชื่อวารสารในการอ้างอิง ให้ใช้ชื่อย่อตามรูปแบบของ U.S. Nation Library of Medicine ที่ตีพิมพ์ ใน Index Medicus ทุกปี

การเขียนเอกสารอ้างอิงในวารสารวิชาการจะต้องมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

3.1 การอ้างอิงวารสาร

ก. วารสารภาษาอังกฤษ

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง (สกุล อักษรย่อของชื่อ). ชื่อเรื่อง. ชื่อย่อวารสาร ปีที่พิมพ์; เล่มที่ของวารสาร (volume): หน้าสุดท้าย-หน้าแรก ในกรณีที่ผู้แต่งเกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่ง 6 คนแรก แล้วตามด้วย et al.

ตัวอย่าง

1. Fischl MA, Dickinson GM, Scott GB. Evaluation of Heterosexual partners, children and household contacts of adults with AIDS. JAMA 1987;257:640-4.

ข. วารสารภาษาไทย

ใช้เช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ แต่ชื่อผู้แต่งให้เขียนตัวเต็มตามด้วยนามสกุล และใช้ชื่อวารสารเป็นตัวเต็ม ในกรณีที่ผู้แต่งเกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่ง 6 คนแรก แล้วตามด้วย และคณะ

ตัวอย่าง

2. อีระ รามสูตร, นิวัติ มนต์ริ้วสุวิติ, สุรศักดิ์ สัมปัตตะวนิช. อุบัติการณ์โรคเรื้อรังระยะแรกโดย การศึกษาจุลพยาธิวิทยาคลินิกจากกวางของผิวหนังผู้ป่วยที่สงสัยเป็นโรคเรื้อรัง 589 ราย.

วารสารโรคติดต่อ 2527;10:101-2.

3.2 การอ้างอิงหนังสือหรือตำรา แบ่งเป็น 2 ลักษณะ

ก. หนังสือหรือตำราผู้พิมพ์เขียนทั้งเล่ม

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง (สกุล อักษรย่อของชื่อ). ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์ (edition). เมืองที่พิมพ์:

สำนักที่พิมพ์; ปีที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

1. ธงชัย สันติวงษ์. องค์การและการบริหารฉบับแก้ไขปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช; 2535.

2. Toman K. Tuberculosis case-finding and chemo-therapy. Geneva: World Health Organization; 1979.

ข. การอ้างอิงบทหนังสือที่มีผู้เขียนเฉพาะบทและบรรณาธิการของหนังสือ

ลำดับที่. ชื่อผู้เขียน. ชื่อบท. ใน: (ชื่อบรรณาธิการ), บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์. หน้าสุดท้าย-หน้าแรก.

ตัวอย่าง

3. ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ. การดื้อยาของเชื้อมาลาเรีย. ใน: ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ, ดนัย บุณนาค, ตระหนักจิต หะรินสุต, บรรณาธิการ. ตำราอายุรศาสตร์เขตร้อน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: รวมทรงคน; 2533. หน้า 115-20.

4. Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

3.3 รายงานการประชุม สัมมนา

ลำดับที่. ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ. ชื่อเรื่อง. ชื่อการประชุม; วัน เดือน ปีประชุม; สถานที่จัดประชุม. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

1. อนุวัฒน์ ศุภชิตกุล, งามจิตต์ จันทราชาติ, บรรณาธิการ. นโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ครั้งที่ 2 เรื่องส่งเสริมสุขภาพ: บทบาทใหม่แห่งยุคของทุกคน; 6-8 พฤษภาคม 2541; ณ โรงแรมบีบีทาวเวอร์. กรุงเทพมหานคร: ดีไซน์; 2541.

2. Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International congress of EMG and clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

3.4 เอกสารอ้างอิงที่เป็นวิทยานิพนธ์

ลำดับที่อ้างอิง. ชื่อผู้นิพนธ์. เรื่อง [ประเภท/ระดับปริญญา]. เมืองที่พิมพ์: มหาวิทยาลัย; ปีที่ได้รับปริญญา. จำนวนหน้า.

ตัวอย่าง

1. เอี่ยมเดือน ไชยหาญ. ลักษณะเครือข่ายชุมชนเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาเสพยาเสพติด ในชุมชน [วิทยานิพนธ์ปริญญาสังคมศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2542. 80 หน้า.

3.5 การอ้างอิงเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

ก. วารสารอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่อ้างอิง. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร [ประเภทของสื่อ]. ปีที่พิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ/cited ปี เดือน วันที่]; เล่มที่ (volume): หน้าสุดท้าย-หน้าแรก. เข้าถึงได้จาก/Available from:<https://.....>

ตัวอย่าง

1. Alavi-Naini R, Moghtaderi A, Metanat M, Mohammadi M, Zabetian M. Factors associated with mortality in Tuberculosis patients. J Res Med Sci [internet]. 2013 [cited 2013 Nov 5]; 18: 52-5. Available from:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3719227/>

ข. หนังสือหรือบทความอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่อ้างอิง. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อเรื่อง [ประเภทของสื่อ]. เมืองที่พิมพ์. สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์ [เข้าถึง เมื่อ/cited ปี เดือน วันที่]. จำนวนหน้า. เข้าถึงได้จาก/Available from: <https://.....>

ตัวอย่าง

2. Merlis M, Gould D, Mahato B. Rising out-of-pocket spending for medical care: a growing strain on family budgets [Internet]. New York: Commonwealth Fund; 2006 Feb [cited 2006 Oct 2]. 23 p. Available from: https://www.cmwf.org/usr_doc/Merlis_risingoopspending_887.pdf

3. ขณัญญา กาญจนรังษินนท์. การสร้างเครือข่ายเพื่อการพัฒนา [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 ต.ค. 2555]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.northphc.org>

4. การส่งต้นฉบับ

4.1 ให้ใช้โปรแกรม Microsoft Word พิมพ์ บทความด้วยรูปแบบอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 16 กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

4.2 การเรียงตีพิมพ์ ให้ส่งไฟล์ต้นฉบับ ไฟล์ภาพ หรือไฟล์อื่น ๆ มายังระบบออนไลน์ของวารสารตามลิงก์ <https://he04.tci-thaijo.org/index.php/jodpc12sk>

4.3 ไฟล์ภาพทั้งภาพถ่าย กราฟ (ถ้ามี) จะต้อง save เป็นไฟล์ TIFF

5. ความรับผิดชอบ

บทความที่ลงพิมพ์ในวารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ถือเป็นผลงานทางวิชาการหรือวิจัย และวิเคราะห์ตลอดจนเป็นความเห็นส่วนตัวของผู้เขียน ไม่ใช่ความเห็นของวารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา หรือกองบรรณาธิการแต่ประการใด ผู้เขียนต้องรับผิดชอบต่อบทความของตนเอง

การเขียนรายงานการสอบสวนโรคเพื่อลงวารสารวิชาการ

(How to Write an Investigation Full Report)

การเขียนรายงานสอบสวนทางระบาดวิทยาสามารถเขียนผลงานเพื่อเผยแพร่ทางวารสารวิชาการโดยใช้รูปแบบรายงานการสอบสวนโรคฉบับเต็มรูปแบบ (Full Report) ซึ่งจะมีย่อประกอบ 14 หัวข้อ คล้ายการเขียน Manuscript ควรคำนึงถึงการละเมิดสิทธิ์ส่วนบุคคล สถานที่ ไม่ระบุชื่อผู้ป่วย ที่อยู่ ชื่อสถานที่เกิดเหตุด้วย และควรปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับผู้พิมพ์ของวารสารนั้นอย่างเคร่งครัด มีย่อประกอบดังนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title)

ควรระบุเพื่อให้รู้ว่าเป็นการสอบสวนทางระบาดวิทยา เรื่องอะไร เกิดขึ้นที่ไหน และเมื่อไรเลือกใช้ข้อความที่สั้นกระชับ ตรงประเด็น ให้ความหมายครบถ้วน

2. ผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค (Authors and investigation team)

ระบุชื่อ ตำแหน่งและหน่วยงานสังกัดของผู้รายงาน และเจ้าหน้าที่คนอื่น ๆ ที่ร่วมในทีมสอบสวนโรค

3. บทคัดย่อ (Abstract)

สาระสำคัญทั้งหมดของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ความยาวประมาณ 250-350 คำ ครอบคลุมเนื้อหา ตั้งแต่ความเป็นมา วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลการศึกษามาตรการควบคุมโรค และสรุปผล

4. บทนำหรือความเป็นมา (Introduction or Background)

บอกถึงที่มาของการออกไปสอบสวนโรค เช่น การได้รับแจ้งข่าวการเกิดโรคจากใคร หน่วยงานใด เมื่อไร และด้วยวิธีใด เริ่มสอบสวนโรคตั้งแต่เมื่อไร และเสร็จสิ้นเมื่อไร

5. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เป็นตัวกำหนดแนวทาง และขอบเขตของวิธี การศึกษาที่จะใช้ค้นหาคำตอบในการสอบสวนครั้งนี้

6. วิธีการศึกษา (Methodology)

บอกถึงวิธีการ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาความจริง ต้องสอดคล้องและตรงกับวัตถุประสงค์

- การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) เป็นการบรรยายเหตุการณ์โดยรวมทั้งหมด

- การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) ใช้สำหรับการสอบสวนการระบาด เพื่อพิสูจน์ หาสาเหตุแหล่งโรคหรือที่มาของการระบาด

- การศึกษาทางสภาพแวดล้อม รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

7. ผลการสอบสวน (Results)

ข้อมูลผลการศึกษาตามตัวแปร ลักษณะอาการเจ็บป่วย บุคคล เวลา และสถานที่ การรักษา ต้องเขียนให้สอดคล้องกับวิธีการศึกษาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้รายละเอียดและแนวทางการเขียนผลการสอบสวน เช่น

ยืนยันการวินิจฉัยโรค แสดงข้อมูลให้ทราบว่ามีการเกิดโรคจริง โดยการวินิจฉัยของแพทย์ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ อาจใช้อาการและอาการแสดงของผู้ป่วยเป็นหลัก ในโรคที่ยังไม่ได้รับการยืนยันการวินิจฉัย

ยืนยันการระบาด ต้องแสดงข้อมูลให้ผู้อ่านเห็นว่าการระบาด (Outbreak) เกิดขึ้นจริง มีผู้ป่วย เพิ่มจำนวนมากกว่าปกติเท่าไร โดยแสดงตัวเลขจำนวนผู้ป่วยหรืออัตราป่วยที่คำนวณได้

ข้อมูลทั่วไป แสดงให้เห็นสภาพทั่วไปของพื้นที่ที่เกิดโรค ข้อมูลประชากร ภูมิศาสตร์ของพื้นที่ การคมนาคม และพื้นที่ติดต่อที่มีความเชื่อมโยงกับการเกิดโรค ความเป็นอยู่ และวัฒนธรรมของประชาชนที่มีผลต่อการเกิดโรค ข้อมูลทางสุขภาพ สาธารณูปโภคและสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาทางระบาดวิทยา ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ลักษณะของการเกิดโรค และการกระจายของโรค ตามลักษณะบุคคล ตามเวลาตามสถานที่ ควรแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการเกิดโรคในแต่ละพื้นที่ในรูปของ Attack Rate การแสดงจุดที่เกิดผู้ป่วยรายแรก (index case) และผู้ป่วยรายต่อ ๆ มา ระบาดวิทยา เชิงวิเคราะห์ โดยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดสอบปัจจัยเสี่ยง หาค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มคนที่ป่วย และไม่ป่วยด้วยค่า Relative Risk หรือ Odds Ratio และค่าความเชื่อมั่น 95%

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้เก็บตัวอย่างอะไร ส่งตรวจ เก็บจากใครบ้าง จำนวนกี่รายและได้ผลการตรวจเป็นอย่างไร แสดงสัดส่วนของการตรวจที่ได้ผลบวกเป็นร้อยละ

ผลการศึกษาสภาพแวดล้อม เป็นส่วนที่อธิบายเหตุการณ์แวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการระบาด เช่น สภาพของโรงครัว ห้องส้วม ขั้นตอนและกรรมวิธีการปรุงอาหารมีขั้นตอนโดยละเอียดอย่างไร ใครเกี่ยวข้อง

ผลการเฝ้าระวังโรค เพื่อให้ทราบว่าสถานการณ์ระบาดได้ยุติลงจริง

8. มาตรการของการควบคุมและป้องกันโรค (Prevention and control measures)

ทีมได้มีมาตรการควบคุมการระบาดขณะนั้นและการป้องกันโรคที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว และมาตรการใดที่เตรียมจะดำเนินการต่อไปในภายหน้า

9. วิเคราะห์ผล (Discussion)

ใช้ความรู้ที่ค้นคว้าเพิ่มเติม มาอธิบายเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วิเคราะห์หาเหตุผล และสมมติฐานในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังอาจชี้ให้เห็นว่าการระบาดในครั้งนี้แตกต่างหรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับการระบาดในอดีตอย่างไร

10. ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวนโรค (Limitations)

อุปสรรคหรือข้อจำกัดในการสอบสวนโรค ที่จะส่งผลให้ไม่สามารถตอบวัตถุประสงค์ได้ตาม ต้องการเพราะจะมีประโยชน์อย่างมาก สำหรับทีมที่จะทำการสอบสวนโรคลักษณะเดียวกัน ในครั้งต่อไป

11. สรุปผลการสอบสวน (Conclusion)

เป็นการสรุปผลรวบยอด ตอบวัตถุประสงค์ และสมมติฐานที่ตั้งไว้ ควรจะต้องระบุ Agent Source of infection Mode of transmission กลุ่มประชากรที่เสี่ยง ปัจจัยเสี่ยง

12. ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

เป็นการเสนอแนะต่อหน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสอบสวนโรคในครั้งนี้ เช่นเสนอในเรื่องมาตรการ

ควบคุมป้องกันการเกิดโรคในเหตุการณ์ครั้งนี้ หรือแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ในอนาคตหรือเป็นข้อเสนอแนะที่จะช่วยทำให้การสอบสวนโรคครั้งต่อไปหลีกเลี่ยงอุปสรรคที่พบหรือเพื่อให้มีประสิทธิภาพได้ผลดีขึ้น

13. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

กล่าวขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในการสอบสวนโรค และให้การสนับสนุน ด้านการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ตลอดจนผู้ที่ให้ข้อมูลอื่น ๆ ประกอบการทำงานสอบสวนโรคหรือเขียนรายงาน

14. เอกสารอ้างอิง (References)

สามารถศึกษาตามคำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์ของวารสารนั้น โดยทั่วไปนิยมแบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style)

เอกสารอ้างอิง

1. อรรถพรณ แสงวรรณลอย. การเขียนรายงานการสอบสวนโรค. กองระบาดวิทยา; 2532.
2. ศุภชัย ฤกษ์งาม. แนวทางการสอบสวนทางระบาดวิทยา. กองระบาดวิทยา; 2532.
3. ธวัชชัย วรพงษ์ธร. การเขียนอ้างอิงในรายงานวิจัย. คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล; 2534.
4. โสภณ เอี่ยมศิริถาวร. การเขียนรายงานการสอบสวนทางระบาดวิทยา. กองระบาดวิทยา; 2543.

บรรณาธิการแถลง

วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา (Journal of the Office of DPC 12 Songkhla) ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2569) วารสารได้ดำเนินการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-journal) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเผยแพร่ความรู้ ผลงานวิจัย และวิชาการด้านการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ ระยะเวลาการเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม - มิถุนายน และ กรกฎาคม - ธันวาคม) สำหรับเป้าหมายในโอกาสภายหน้านั้น วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา มุ่งพัฒนาคุณภาพวารสารให้ได้มาตรฐานเพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-journal Citation Index Centre: TCI) ในลำดับต่อไป

วารสารฉบับนี้มีการตีพิมพ์เผยแพร่บทความนิพนธ์ต้นฉบับ (Original article) 5 บทความ ซึ่งผลงานทุกบทความจะผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ (peer reviews) ในด้านนั้น ๆ

กองบรรณาธิการ ขอขอบพระคุณผู้บริหารของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลาทุกท่านที่สนับสนุนให้วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ฉบับนี้ ดำเนินการได้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ให้คำแนะนำตอบความแต่ละเรื่อง และขอขอบคุณเจ้าของบทความทุกท่านที่ส่งผลงานตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้

นางสาวรยา จันทูตานนท์
บรรณาธิการ

วารสาร

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา

JOURNAL OF THE OFFICE OF DPC 12 SONGKHLA

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2569

สารบัญ

- อิทธิพลของภาวะเปราะบาง ภาวะซึมเศร้าและสมรรถนะร่างกาย ต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประเทศไทย
อนาวิน ภัทรภาคินวรกุล 1
- รูปแบบการกลายพันธุ์ของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* complex ที่ดื้อต่อยา Isoniazid และกลุ่มยา Second-line drugs ด้วยวิธี Xpert MTB/XDR ในเขตสุขภาพที่ 12 ประเทศไทย
ดารีส มูเก็ม 21
- การประยุกต์ใช้กูเกิลแอปพลิเคชันร่วมกับไลน์ (LINE) เพื่อออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free pratique) ท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง
นายวีรศักดิ์ มณี, นายสันติ รักทรัพย์, นางสาวธิดารัตน์ ชูชื่น 39
- การประเมินโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ปี 2565
อภิญา ประภาวิชา, เรวดี คำเลิศ, รัตนาพร บุญมีป้อม, เสาวลักษณ์ เขยขุนทด, ตรีทิพย์ สารลัณต์, สุธาวดี พวงสมบัติ, ปิติ มงคลกลางกร 50
- การประเมินระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568
วิษุทธิ์ เกื้ออรุณ, อาภาพร ชูแสง 58

อิทธิพลของภาวะเปราะบาง ภาวะซึมเศร้าและสมรรถนะร่างกาย ต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประเทศไทย

The Influence of Frailty, Depression and Physical Performance on Quality of Life
in Older Adults with Diabetes, Mae Hong Son Province, Thailand

อนาวิน ภัทรภาคินวรกุล^{1*}

Anavin Phattharaphakinworakun^{1*}

¹ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน

¹ Bachelor of Public Health Program, Chiang Mai Rajabhat University, Mae Hong Son Campus

* Corresponding author email: anavin_pha@g.cmru.ac.th

Received: October 6, 2025

Revised: April 5, 2026

Accepted: April 10, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความสัมพันธ์ และอิทธิพลของภาวะเปราะบาง ภาวะซึมเศร้า และสมรรถนะร่างกายต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 258 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2565 – 31 มกราคม 2566 ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ข้อมูลทั่วไป (IOC=1.00) แบบประเมินภาวะซึมเศร้า (IOC=1.00 , Cohen's Kappa= 0.80) แบบประเมินภาวะเปราะบาง (IOC=1.00 , α =0.81) แบบทดสอบสมรรถนะร่างกาย (IOC=0.67 , ICC = 0.92) และแบบประเมินคุณภาพชีวิต (IOC= 1.00, α =0.89) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการวิเคราะห์ถดถอย พหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในภาวะเปราะบาง (กลุ่มภาวะเสี่ยงสูง มีปัญหาสุขภาพสูง ร้อยละ 65.1 มีระดับภาวะซึมเศร้า (เสี่ยงสุขภาพจิตปานกลาง) ร้อยละ 45.0 และคุณภาพชีวิตมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะร่างกาย (r = 0.58, p < 0.01) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะซึมเศร้า (r = -0.71, p < 0.01) และภาวะเปราะบาง (r = -0.65, p < 0.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และสมรรถนะร่างกาย สามารถร่วมกันทำนายคุณภาพชีวิตได้ร้อยละ 64 (R^2 = 0.64) โดยภาวะซึมเศร้าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อคุณภาพชีวิตมากที่สุด (β = -0.55) สรุปได้ว่า ภาวะซึมเศร้าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน รองลงมาภาวะเปราะบาง และสมรรถนะร่างกาย ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาารูปแบบการดูแลที่บูรณาการการคัดกรองและจัดการภาวะซึมเศร้าควบคู่ไปกับการฟื้นฟูสมรรถนะร่างกายเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

คำสำคัญ: ภาวะเปราะบาง, ภาวะซึมเศร้า, คุณภาพชีวิต, ผู้สูงอายุ, โรคเบาหวาน

Abstract

This cross-sectional analytical study aimed to examine the levels, relationships, and influences of frailty, depression, and physical performance on the quality of life (QoL) among elderly diabetic patients. A simple random sample of 258 elderly, data were collected Between April 1, 2022 and January 31, 2023, in Mae Hong Son Province using a validated questionnaire a General Information questionnaire (IOC=1.00), the Depression Assessment Scale (IOC=1.00, Cohen's Kappa= 0.80), the Frailty Assessment Scale (IOC=1.00 , α =0.81) , a Physical Performance Test (IOC=0.67, ICC = 0.92), and a Quality of Life Assessment (IOC= 1.00, α =0.89). Results showed most of the sample were classified as frailty (high-risk group with significant health issues). Specifically, 65.1%

exhibited moderate health problems, and 45.0% were at risk with moderate mental health issues. QoL was positively correlated with physical performance ($r = 0.58$) and negatively correlated with depression ($r = -0.71$) and frailty ($r = -0.65$), all statistically significant ($p < 0.01$). Multiple regression analysis revealed that depression, frailty, and physical performance together explained 64% of the variance in QoL ($R^2 = 0.64$), with depression having the strongest negative impact ($\beta = -0.55$). The study concluded that depression is the most critical factor affecting QoL in elderly diabetic patients, followed by frailty and physical performance, highlighting the need for integrated care models focusing on depression screening and physical rehabilitation to improve QoL

Keywords: Frailty, Depression, Quality of Life, Older Adults, Diabetes

1. บทนำ

สถานการณ์โรคเบาหวานในผู้สูงอายุเป็นวิกฤตการณ์ด้านสาธารณสุขที่ทวีความรุนแรงขึ้นทั่วโลก จากรายงานของสหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ ฉบับที่ 10 พบว่าประชากร 1 ใน 5 ที่มีอายุระหว่าง 65-79 ปี ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ซึ่งคาดการณ์ว่าจะสูงขึ้นถึง 207 ล้านคนภายในปี พ.ศ. 2588⁽¹⁾ ด้วยโรคเบาหวานเป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Noncommunicable Diseases; NCDs) ที่องค์การอนามัยโลกระบุว่าไม่ใช่เพียงปัญหาทางกายภาพ⁽²⁾ แต่ยังส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม รวมถึงเพิ่มภาระการพึ่งพิงและค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ⁽³⁾ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประชากรดังกล่าว ได้แก่ ภาวะเปราะบางและภาวะซึมเศร้า โดยภาวะเปราะบางเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม ความพิการ และการเสียชีวิต^(4,5) ขณะที่ภาวะซึมเศร้ามีความสัมพันธ์สองทางกับโรคเบาหวานโดยทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลแย่ลง ซึ่งทั้งสองภาวะนี้ล้วนเป็นปัจจัยหลักที่บั่นทอนความสามารถในการดูแลตนเองและเร่งให้คุณภาพชีวิตถดถอยลง^(6,7)

ในระดับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งเป็นหนึ่งในศูนย์กลางของการระบาดของโรคเบาหวาน (NCDs) พบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความชุกของภาวะเปราะบางและภาวะซึมเศร้าสูงกว่าประชากรสูงอายุทั่วไปสูงถึงร้อยละ 15.0-74.0 อย่างมีนัยสำคัญ^(8,9) สำหรับประเทศไทย ข้อมูลปี พ.ศ. 2567 พบผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุสะสมกว่า 4.28 ล้านคน ซึ่งต้องเผชิญกับความเสื่อมของสมรรถนะร่างกายที่เร็วกว่าปกติ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว ทั้งนี้ ภาวะซึมเศร้าและภาวะเปราะบางถือเป็นตัวทำนายเชิงลบที่รุนแรงต่อคุณภาพชีวิต ในขณะที่สมรรถนะร่างกายที่ดีจะเป็นปัจจัยช่วยพยุงคุณภาพชีวิตไว้ได้^(10,11) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตสุขภาพที่ 1 (ภาคเหนือตอนบน) พบผู้ป่วยคุณภาพชีวิตระดับต่ำถึงปานกลางร้อยละ 50⁽¹²⁾

จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็น 1 ใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ภูเขาสูง การเข้าถึงบริการสุขภาพเป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการโรคเรื้อรังมากที่สุด⁽¹³⁾ นอกจากนี้ การมีประชากรกลุ่มชาติพันธุ์ที่หลากหลายยังนำมาซึ่งความแตกต่างทางวัฒนธรรมและภาษาในการสื่อสารด้านสุขภาพ เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์ในผู้ป่วยเบาหวาน⁽¹⁴⁾ จากข้อมูลของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอนปี พ.ศ. 2567 พบว่ามีผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน⁽¹⁵⁾ ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเปราะบางสูง พบว่า ร้อยละ 50.0 มีสมรรถนะร่างกายในระดับต่ำ โดยมากกว่าสองในสามมีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า ร้อยละ 70.2 และ ร้อยละ 89.9 อยู่ในภาวะเสี่ยงหรือมีภาวะเปราะบางแล้ว ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยเหล่านี้เกิดในผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลโดยมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ร้อยละ 88.0 โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกายที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด^(16,17) จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเกี่ยวข้องกับกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง พบว่าปัจจัยทางวัฒนธรรมและภาษาเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการเข้าถึงบริการสุขภาพและการประเมินภาวะสุขภาพจิต โดยมีการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุกลุ่มชาติพันธุ์มักเผชิญกับอุปสรรคด้านการสื่อสารและมีความเชื่อด้านสุขภาพที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตดั้งเดิม ซึ่งอาจส่งผลให้การใช้เครื่องมือมีความคลาดเคลื่อน หรือไม่สะท้อนความเป็นจริงของระดับคุณภาพชีวิตในมิติจิตวิญญาณและความสัมพันธ์ทางสังคมที่มีลักษณะเฉพาะตัว⁽¹⁸⁾ การศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานมีทั้งในบริบทตะวันตกและเอเชีย โดยส่วนใหญ่มักใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มารับบริการในโรงพยาบาลหรือเขตเมืองที่มีระบบสาธารณสุขเข้าถึงได้ง่าย และมักใช้เครื่องมือประเมินมาตรฐานสากล อาทิ การวัดภาวะเปราะบางด้วยเกณฑ์ของ Fried (Fried's Frailty Phenotype) หรือแบบสอบถามภาวะซึมเศร้า เพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยรายด้านแยกจากกัน หรือ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติเพียงระดับรายคู่^(19,20)

แม้การศึกษาที่ผ่านมาจะสำรวจคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวาน แต่ยังมีช่องว่างองค์ความรู้ที่สำคัญ เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ มักศึกษาผลของภาวะเบาหวาน ภาวะซึมเศร้า หรือสมรรถนะร่างกายแยกจากกัน และมักดำเนินการในเขตเมืองที่เข้าถึงบริการ สุขภาพได้ง่าย การวิจัยที่ศึกษาอิทธิพลเชิงบูรณาการของทั้งสามปัจจัยร่วมกันในบริบทพื้นที่สูงและห่างไกลที่มีความหลากหลายทาง ชาติพันธุ์อย่างจังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงยังมีจำกัด⁽²¹⁾ ดังนั้น การศึกษาเพื่อทำความเข้าใจอิทธิพลและกลไกของปัจจัยเหล่านี้ต่อคุณภาพ ชีวิตจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อนำข้อค้นพบไปพัฒนารูปแบบการดูแลสุขภาพเชิงรุก อันจะช่วยลดความเหลื่อมล้ำและยกระดับ คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มเปราะบางในพื้นที่ห่างไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

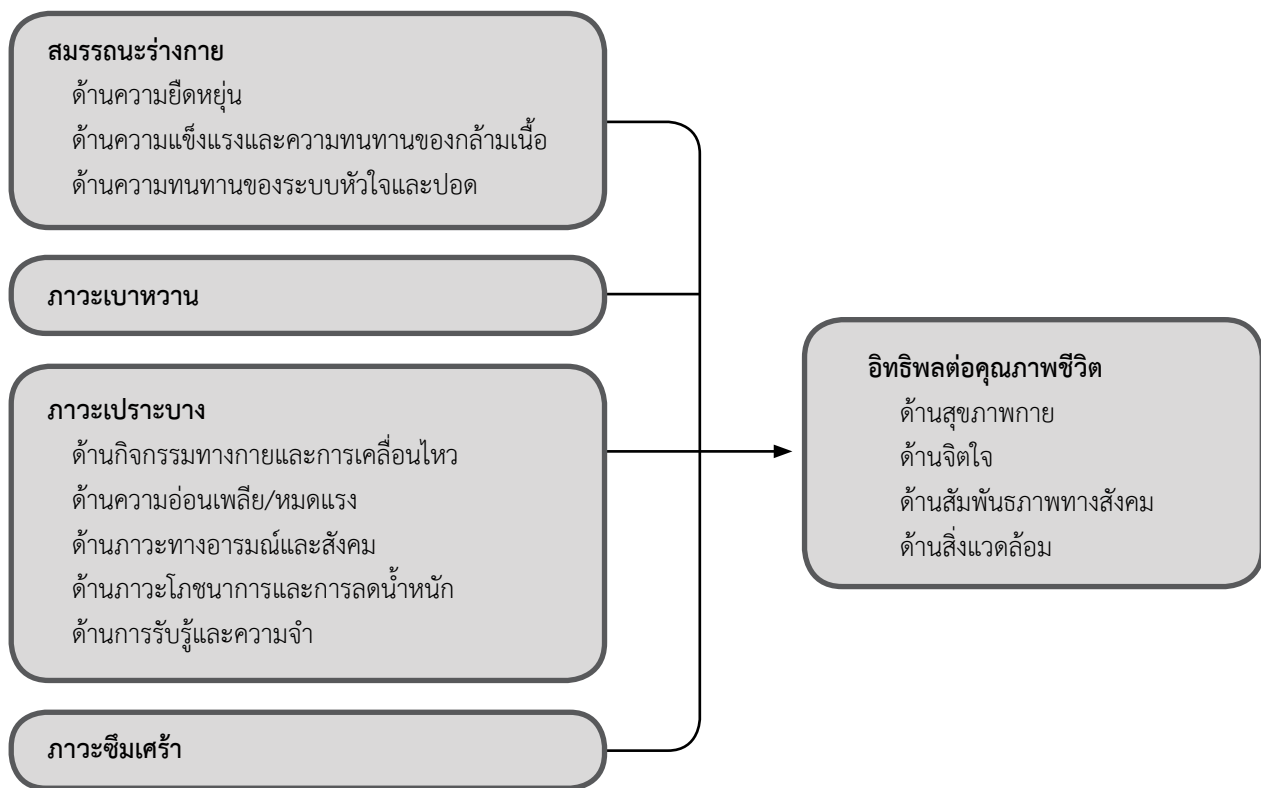
1. เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเบาหวาน และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเบาหวาน และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็น โรคเบาหวาน
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาวะเบาหวาน ภาวะซึมเศร้า และสมรรถนะร่างกาย ที่มีต่อคุณภาพชีวิตโดยรวม ของผู้สูงอายุที่เป็น โรคเบาหวาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. สมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเบาหวาน มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. สมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเบาหวานมีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ภาวะเบาหวาน ภาวะซึมเศร้า และสมรรถนะร่างกาย สามารถร่วมกันทำนายคุณภาพชีวิตโดยรวม ของผู้สูงอายุที่เป็น โรคเบาหวานได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

ภาวะซึมเศร้า ภาวะเบาหวาน และสมรรถนะร่างกาย เป็นกลไกหลักที่เชื่อมตัวแปรอิสระกับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุโรคเบาหวาน ผ่านการเสื่อมถอยทั้งทางกายและใจ โดยภาวะซึมเศร้า ทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลได้ยาก ลดแรงจูงใจและความสามารถในการดูแล ตนเอง ส่งผลให้คุณภาพชีวิตทั้งด้านร่างกายและจิตใจต่ำลง สำหรับภาวะเบาหวาน ซึ่งเป็นความถดถอยของระบบสำรองในร่างกาย จะยิ่งทวีความรุนแรงและเพิ่มความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ทางสุขภาพเชิงลบ เมื่อผู้สูงอายุต้องดำรงชีวิตอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe environment) โดยเฉพาะในบริบทของพื้นที่สูงและห่างไกล เช่น สภาพภูมิประเทศที่ลาดชัน ทางเดิน ที่ไม่ราบเรียบ หรือสภาพแวดล้อมในบ้านและชุมชนที่ขาดสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยเหล่านี้ จะทำหน้าที่เป็นปัจจัยภายนอกที่เข้ามาซ้ำเติม ทำให้ผู้ที่มีภาวะเบาหวานอยู่แล้ว มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม กระดูกหัก ความพิการ และการต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งนำไปสู่ความหวาดกลัวการพลัดตกหกล้ม การจำกัดกิจกรรม นอกบ้าน การสูญเสียความเป็นอิสระ และต้องพึ่งพิงผู้อื่นมากขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้ สมรรถนะร่างกายที่ลดลง เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง ทรงตัวไม่ดี ทำให้เสี่ยงล้ม ทำกิจวัตรประจำวันไม่ได้ ต้องพึ่งพาผู้อื่น ส่งผลลบต่อคุณภาพชีวิตโดยตรง ในทางกลับกัน สมรรถนะร่างกายที่ดีจะช่วยคงความสามารถในการช่วยเหลือตนเองและรักษาคุณภาพชีวิตไว้ได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วิธีดำเนินการศึกษา

รูปแบบการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Analytical Study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยในปีงบประมาณ 2565 (1 ตุลาคม 2564 – 30 กันยายน 2565) จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวนทั้งสิ้น 817 คน⁽¹⁷⁾

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ พิจารณาตามเกณฑ์คัดออกจำนวน 4 คน ดังนั้นได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 262 คน การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงตามสูตรของ Cochran⁽²²⁾ สำหรับประชากรที่ทราบจำนวนแน่นอน (Finite Population) โดยกำหนดสัดส่วนของลักษณะที่สนใจ (p) เท่ากับ 0.50 เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างจำนวนสูงสุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 262 คน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเพียงพอของขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ตามเกณฑ์ของ Thorndike⁽²³⁾ ที่แนะนำว่าควรมีกลุ่มตัวอย่าง 10-20 คน ต่อ 1 ตัวแปรพยากรณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ตัวแปรอิสระและตัวแปรควบคุมรวม 14 ตัวแปร ดังนั้น ภาวะซึมเศร้า, ภาวะเปราะบาง (ได้แก่ ด้านกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหว, ด้านความอ่อนเพลีย/หมดแรง, ด้านภาวะทางอารมณ์และสังคม, ด้านภาวะโภชนาการและการลดน้ำหนัก, และด้านการรับรู้และความจำ), สมรรถนะร่างกาย (ได้แก่ ด้านความยืดหยุ่น, ด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ, และด้านความทนทานของระบบหัวใจและปอด), ข้อมูลทั่วไป (ได้แก่ อายุ, เพศ, การศึกษา, โรคประจำตัว, และ HbA1c) ซึ่งต้องการกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำประมาณ 140-280 คน ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 262 คน จึงเพียงพอและมีแนวโน้มเชื่อถือทางสถิติ และการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Criteria) ตามเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) คือ เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป อาศัยในจังหวัดแม่ฮ่องสอนติดต่อกันอย่างน้อย 6 เดือน ได้รับการวินิจฉัยเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 รายใหม่ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 สามารถสื่อสารได้เข้าใจ ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ

เกณฑ์การคัดเลือกรายชื่อ (Exclusion Criteria) คือ มีภาวะสมองเสื่อมระดับปานกลางถึงรุนแรง มีประวัติโรคจิตเวชรุนแรง มีภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันรุนแรงขณะเก็บข้อมูล มีความพิการทางร่างกายรุนแรงที่เพิ่งเกิดขึ้นและไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโรคเบาหวาน

โดยกำหนดสัดส่วนจากประชากร จากนั้นจึงสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สุ่ม จากบัญชีรายชื่อผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ในอำเภอนั้นๆ จนครบตามจำนวนที่คำนวณได้จากการคำนวณ และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	จำนวนผู้ป่วยรายใหม่ (N)	การคำนวณสัดส่วนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่ม (n)
เมืองแม่ฮ่องสอน	143	$(143 / 817) \times 262$	46 คน
ขุนยวม	95	$(95 / 817) \times 262$	30 คน
ปาย	130	$(130 / 817) \times 262$	42 คน
แม่สะเรียง	188	$(188 / 817) \times 262$	60 คน
แม่ลาน้อย	88	$(88 / 817) \times 262$	28 คน
สบเมย	58	$(58 / 817) \times 262$	19 คน
ปางมะผ้า	115	$(115 / 817) \times 262$	37 คน

ดังนั้น ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จริง จำนวน 262 คน

เครื่องมือที่ใช้

เป็นแบบสอบถามที่ประยุกต์ใช้จากการศึกษาค้นคว้าวิจัย โดยมีพื้นฐานมาจากการศึกษาเอกสารและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ลักษณะคำถามแบบ Check List จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา โรคประจำตัวร่วม และระดับน้ำตาลสะสมในเลือด

ส่วนที่ 2 แบบประเมินสมรรถนะร่างกาย จำนวน 3 ข้อ^(24,25) ได้แก่ ด้านความยืดหยุ่น ประเมินจาก 2 รายการ ได้แก่ การแตะมือด้านหลัง (Back Scratch) โดยแปลผลจากระยะห่างของปลายนิ้ว (ซม.) หากปลายนิ้วห่างกัน (ค่าเป็นลบ) ระดับต่ำ, หากปลายนิ้วแตะกันพอดี (ค่าประมาณ 0) ระดับปานกลาง, และหากปลายนิ้วซ้อนกัน (ค่าเป็นบวก) ระดับดี และการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach) โดยคะแนนน้อยกว่า 18 ซม. ระดับต่ำ, 18-28 ซม. ระดับปานกลาง, และมากกว่า 28 ซม. ระดับดี

ด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ประเมินจาก 2 รายการ ได้แก่ การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที (30-Second Chair Stand) โดยจำนวนครั้งที่ทำได้น้อยกว่า 12 ครั้ง ระดับต่ำ, 12-17 ครั้ง ระดับปานกลาง, และมากกว่า 17 ครั้ง ระดับดี และการยกน้ำหนัก 30 วินาที (30-Second Arm Curl) โดยจำนวนครั้งน้อยกว่า 11 ครั้ง ระดับต่ำ, 11-16 ครั้ง ระดับปานกลาง, และมากกว่า 16 ครั้ง ระดับดี

ด้านความทนทานของระบบหัวใจและปอด ประเมินจาก การย่ำเท้าที่ 2 นาที (2-Minute Step Test) โดยจำนวนก้าวที่ทำได้น้อยกว่า 65 ก้าว ระดับต่ำ, 65-100 ก้าว ระดับปานกลาง, และมากกว่า 100 ก้าว ระดับดี

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามภาวะเปราะบาง จำนวน 41 ข้อ⁽²⁶⁾ โดยตอบ ใช่ (1 คะแนน), และตอบไม่ใช่ (0 คะแนน) ทั้งโดยรวมและรายด้าน คำนวณคะแนนดัชนี (Frailty Index Score)⁽²⁷⁾ เท่ากับ คะแนนรวม/ คะแนนเต็ม โดยแบ่งระดับคะแนน 3 ระดับ ภาวะเปราะบางระดับต่ำ (กลุ่มแข็งแรง มีปัญหาสุขภาพต่ำ), ภาวะเปราะบางระดับปานกลาง (กลุ่มเสี่ยง มีปัญหาสุขภาพปานกลาง) และภาวะเปราะบางระดับสูง (กลุ่มภาวะเสี่ยงสูง มีปัญหาสุขภาพสูง)⁽²⁷⁾ มีรายละเอียดดังนี้

ด้านของภาวะประปราย	จำนวนข้อ	วิธีการคำนวณคะแนน	การแบ่งระดับคะแนน (Score Interpretation)
1. ด้านกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหว	12 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 12	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00
2. ด้านความอ่อนเพลีย/หมดแรง	7 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 7	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00
3. ด้านภาวะทางอารมณ์และสังคม	8 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 8	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00
4. ด้านภาวะโภชนาการและการลดน้ำหนัก	5 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 5	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00
5. ด้านการรับรู้และความจำ	9 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 9	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00
โดยรวม	41 ข้อ	(ผลรวมคะแนน) / 41	ระดับต่ำ 0 - 0.33 ระดับปานกลาง: 0.34 - 0.66 ระดับสูง: 0.67 - 1.00

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามภาวะซึมเศร้า 2 ข้อ (2Q)^(28,29) โดยตอบใช่ (1 คะแนน), ไม่ใช่ (0 คะแนน) สามารถแบ่งระดับความเสี่ยงได้ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับปกติ (สุขภาพจิตดี) ตอบ ไม่ใช่ ทั้ง 2 ข้อ (0 คะแนน), ระดับมีความเสี่ยง (สุขภาพจิตปานกลาง) ตอบ ใช่ 1 ข้อ (1 คะแนน) และ ระดับมีความเสี่ยงสูง (สุขภาพจิตต่ำ) ตอบ ใช่ ทั้ง 2 ข้อ (2 คะแนน)

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามคุณภาพชีวิต จำนวน 26 ข้อ (WHOQOL-BREF)⁽³⁰⁾ แบบมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยตอบ ไม่เลย (1 คะแนน), เล็กน้อย (2 คะแนน), ปานกลาง (3 คะแนน), มาก (4 คะแนน) และ มากที่สุด (5 คะแนน) และเป็นประโยชน์เชิงลบ 3 ข้อ (ข้อ 3, 4 และ 26) ให้คะแนนแบบ Reverse Scoring (กลับคะแนน) คุณภาพชีวิตโดยรวมและรายด้าน (ด้านสุขภาพกาย (7 ข้อ) ได้แก่ ข้อ 3, 4, 10, 15, 16, 17, 18, ด้านจิตใจ (6 ข้อ) ได้แก่ ข้อ 5, 6, 7, 11, 19, 26 ด้านสัมพันธภาพทางสังคม (5 ข้อ) ได้แก่ ข้อ 1, 2, 20, 21, 22 และด้านสิ่งแวดล้อม (8 ข้อ) ได้แก่ ข้อ 8, 9, 12, 13, 14, 23, 24, 25) ใช้สูตรแบ่งระดับคะแนน ของ WHO แบบ Transformed Score⁽³¹⁾ เท่ากับ $[(\text{คะแนนรวมสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}) / \text{ช่วงคะแนน}] \times 100$ โดยแบ่งระดับคุณภาพชีวิตโดยรวม ได้แก่ คุณภาพชีวิตระดับดี (76 - 100 คะแนน), คุณภาพชีวิตระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) และ คุณภาพชีวิตระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน) โดยแบ่งรายละเอียดดังนี้

ด้านคุณภาพชีวิต	จำนวนข้อ	คะแนน ต่ำสุด-สูงสุด	ช่วงคะแนน	แปลผลระดับคะแนนรายด้าน
1. ด้านสุขภาพกาย	7 ข้อ	7 - 35	28	คุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย ระดับดี (76 - 100 คะแนน), ระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) ระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน)
2. ด้านจิตใจ	6 ข้อ	6 - 30	24	คุณภาพชีวิตด้านจิตใจ ระดับดี (76 - 100 คะแนน), ระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) ระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน)
3. ด้านสัมพันธภาพ ทางสังคม	5 ข้อ	5 - 25	20	คุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคม ระดับดี (76 - 100 คะแนน), ระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) ระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน)
4. ด้านสิ่งแวดล้อม	8 ข้อ	8 - 40	32	คุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อม ระดับดี (76 - 100 คะแนน), ระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) ระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน)
โดยรวม	26 ข้อ	26 - 130	104	คุณภาพชีวิตโดยรวม ระดับดี (76 - 100 คะแนน), ระดับปานกลาง (51 - 75 คะแนน) ระดับต่ำ (0 - 50 คะแนน)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ⁽³²⁾ เครื่องมือแบบสอบถามคุณภาพชีวิต (WHOQOL-BREF) ที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแบบประเมินมาตรฐานฉบับภาษาไทยที่ได้รับการยอมรับและมีการตรวจสอบคุณภาพเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) จากหน่วยงานต้นสังกัดและงานวิจัยที่ผ่านมา ⁽³³⁾ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวิจัยทั้งหมด ผ่านให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้สูงอายุ เวชศาสตร์ครอบครัว และการพยาบาลผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence; IOC) ในการพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ส่วนข้อคำถามที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ได้ถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (4 ข้อ) (IOC = 1.00), แบบประเมินสมรรถนะร่างกาย (3 ข้อ) (IOC = 0.67), แบบสอบถามภาวะซึมเศร้า (2Q) (IOC = 1.00), แบบสอบถามภาวะเปราะบาง (41 ข้อ) (IOC = 1.00), และแบบสอบถามคุณภาพชีวิต (26 ข้อ) (IOC = 1.00)

2. การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) หลังจากปรับปรุงเครื่องมือตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือทุกส่วนไปทดลองใช้ (Try-out) กับผู้สูงอายุโรคเบาหวานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

แบบสอบถามภาวะเปราะบางและคุณภาพชีวิต คำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ^(34,35) โดยกำหนดเกณฑ์ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ที่ระดับ ≥ 0.70 ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องภายในรายองค์ประกอบ พบว่า ด้านกิจกรรมทางกายและ

การเคลื่อนไหวมีค่าเท่ากับ 0.76 ด้านความอ่อนเพลียและหมดแรงมีค่าเท่ากับ 0.74 ด้านภาวะทางอารมณ์และสังคมมีค่าเท่ากับ 0.72 ด้านภาวะโภชนาการและการลดน้ำหนักมีค่าเท่ากับ 0.75 และด้านการรับรู้และความจำมีค่าเท่ากับ 0.71

และคุณภาพชีวิตทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89 เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบพบว่า ด้านสุขภาพกาย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ด้านจิตใจเท่ากับ 0.79 ด้านความสัมพันธ์ทางสังคมเท่ากับ 0.76 และด้านสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 0.82 ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับที่มากกว่า 0.70 ทุกด้าน นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการกลับคะแนน ในข้อคำถามที่มีความหมายเชิงลบจำนวน 3 ข้อ (ข้อ 3, 4, 26) ตามคู่มือการให้คะแนนอย่างเคร่งครัดก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามภาวะซึมเศร้า (2Q) ตรวจสอบความเชื่อมั่นด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest Reliability) ห่างกัน 2 สัปดาห์ และวิเคราะห์ความสอดคล้องด้วยค่าสถิติแคปปาของโคเฮน (Cohen's Kappa Coefficient) โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ระดับ ≥ 0.61 ค่าที่ได้เท่ากับ 0.80 และแบบประเมินสมรรถนะร่างกาย ตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน เพื่อประเมินความสอดคล้องในการให้คะแนนของผู้ประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) และกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ระดับ ≥ 0.80 ค่าที่ได้เท่ากับ 0.92

และ จากการทดสอบคุณภาพเครื่องมือแบบคัดกรอง 2Q เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (PHQ-9) ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย พบว่าแบบคัดกรอง 2Q มีความแม่นยำในการวินิจฉัย ในระดับสูง โดยมีค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับร้อยละ 100.0 (95% CI: 54.1–100.0) และค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 83.3 (95% CI: 62.6–95.3) ค่าความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำของแบบคัดกรอง 2Q เมื่อเทียบกับ PHQ-9 ($n=30$)⁽³⁶⁾ รายละเอียดดังนี้

ตัวชี้วัดคุณภาพเครื่องมือ	ค่าสถิติ	95% CI*
1. ความไว (Sensitivity) (%)	100.0	(54.1 - 100.0)
2. ความจำเพาะ (Specificity) (%)	83.3	(62.6 - 95.3)
3. ค่าทำนายผลบวก (Positive Predictive Value: PPV) (%)	60.0	(35.7 - 80.2)
4. ค่าทำนายผลลบ (Negative Predictive Value: NPV) (%)	100.0	-
5. ความถูกต้องรวม (Accuracy) (%)	86.7	(69.3 - 96.2)
6. Positive Likelihood Ratio (LR+)	6.00	(2.3 - 15.6)
7. Negative Likelihood Ratio (LR-)	0.00	-
8. ความสอดคล้อง (Cohen's Kappa Coefficient)	0.67	($p\text{-value} < 0.001$)

หมายเหตุ: *คำนวณช่วงความเชื่อมั่น (95% CI) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเตรียมการก่อนลงพื้นที่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขออนุมัติโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เป้าหมาย จากนั้นจึงเตรียมเครื่องมือวิจัยและจัดอบรมชี้แจงผู้ช่วยวิจัยเพื่อให้มีความเข้าใจในระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีระยะเวลาดำเนินการรวมทั้งสิ้น 10 เดือน คือ ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2565 ถึง วันที่ 31 มกราคม 2566 ดำเนินการโดยผู้วิจัย จำนวน 1 คน และผู้ช่วยวิจัย จำนวน 3 คน บุคลากรสาธารณสุขในพื้นที่ จำนวน 2 คน อาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน จำนวน 4 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 คน โดยก่อนการลงพื้นที่จริง ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และฝึกซ้อมขั้นตอนการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด โดยเฉพาะการทดสอบสมรรถนะทางกาย ที่ต้องมีการสาธิตและทดสอบความตรงกันของการวัด เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเข้าใจและสามารถวัดประเมินผลได้เป็นมาตรฐานเดียวกันตามคู่มือปฏิบัติงาน นอกจากนี้ ในระหว่างการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตรวจสอบกระบวนการอย่างสม่ำเสมอเพื่อควบคุมคุณภาพของข้อมูลให้มีความถูกต้องและครบถ้วน

วิธีการควบคุมความลำเอียง (Bias Control) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การควบคุมความลำเอียงในการคัดเลือก ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า-ออกอย่างชัดเจน และใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามอำเภอร่วมกับการสุ่มอย่างง่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกอย่างเท่าเทียมและเป็นตัวแทนของประชากรได้อย่างเหมาะสม (2) การควบคุมความลำเอียงจากการวัด ผู้วิจัยควบคุมคุณภาพโดยการอบรมผู้เก็บข้อมูลให้มีมาตรฐานการสัมภาษณ์เดียวกัน, ทดสอบความสอดคล้องของผู้ประเมินสมรรถนะทางกาย (ได้ค่า ICC = 0.92) และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับในพื้นที่เพื่อป้องกันความผิดพลาดและข้อมูลสูญหาย (Missing data)

ขั้นตอนการดำเนินงานภาคสนาม ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยนักวิจัย ได้ลงพื้นที่ร่วมกับอาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน เพื่อคัดกรองประชากรตามเกณฑ์ที่กำหนด (Sampling Criteria) เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และกระบวนการวิจัยเพื่อพิทักษ์สิทธิ์ และผู้เข้าร่วมวิจัยได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอม (Informed Consent) จากนั้นจึงเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์รายบุคคลตามโครงสร้างของแบบสอบถาม ใช้เวลา คนละ 35 นาที

ขั้นตอนและความปลอดภัยในการทดสอบสมรรถนะร่างกาย⁽³⁷⁾ ดำเนินการโดยผู้วิจัยและผู้ประกอบวิชาชีพการสาธารณสุขชุมชน และผู้ช่วยวิจัยที่ผ่านการฝึกอบรม โดยมีลำดับและมาตรการความปลอดภัยดังนี้ 1. การเตรียมความพร้อม ตรวจวัดสัญญาณชีพก่อนการทดสอบ หากผู้สูงอายุมีความดันโลหิตสูงเกินเกณฑ์หรือมีอาการเวียนศีรษะ จะงดการทดสอบทันที พื้นที่ทดสอบเป็นพื้นเรียบ ไม่มีสิ่งกีดขวาง และมีแสงสว่างเพียงพอ 2. ลำดับการทดสอบ เริ่มจากท่าที่ใช้แรงน้อยไปมาก ได้แก่ (1) การทดสอบการทรงตัว (2) การทดสอบการเดิน 4 เมตร และ (3) การทดสอบลูกนั่ง 5 ครั้ง ตามลำดับ 3. ระยะเวลา กำหนดให้มีช่วงพักระหว่างการทดสอบแต่ละฐานประมาณ 3-5 นาที หรือจนกว่าผู้สูงอายุจะหายใจเหนื่อย 4. มาตรการความปลอดภัย ผู้ทดสอบต้องสวมรองเท้าที่กระชับ ในระหว่างการทดสอบจะมีผู้ช่วยวิจัยยืนประกบ ตลอดเวลาเพื่อป้องกันการล้ม และเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้พร้อม ณ จุดทดสอบ

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความปลอดภัยและสิทธิประโยชน์ของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นสำคัญ โดยกำหนดแนวทางปฏิบัติและการส่งต่อ ไว้อย่างชัดเจน หากในระหว่างการคัดกรองพบผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงสูง เช่น มีระดับคะแนนภาวะซึมเศร้าระดับสูง มีความคิดทำร้ายตนเอง หรือตรวจพบความผิดปกติของร่างกายที่มีความเสี่ยงขณะทำการทดสอบสมรรถนะ ผู้วิจัยยุติการเก็บข้อมูลชั่วคราวและประสานงานแจ้งพยาบาลวิชาชีพประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ทันที เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการให้คำปรึกษา วินิจฉัย และดูแลรักษาตามสิทธิในระบบบริการสุขภาพต่อไป

และจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 258 คน ในขั้นตอนการลงพื้นที่เก็บข้อมูลในสถานพยาบาลและในชุมชน มีผู้ถูกคัดออกตามเกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) จำนวน 4 คน (เนื่องจากภาวะบกพร่องทางการสื่อสารจนเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการสัมภาษณ์และย้ายที่อยู่) และไม่มีผู้ปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย ทำให้มีผู้เข้าร่วมการศึกษที่ตอบแบบสอบถามครบถ้วนสมบูรณ์ จำนวน 258 คน คิดเป็นอัตราการตอบกลับ (Response Rate) ร้อยละ 98.47 สำหรับการจัดการข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับในพื้นที่ และไม่พบข้อมูลสูญหาย (Missing data) ในตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์

ขั้นตอนการจัดการข้อมูล ภายหลังการเก็บข้อมูลภาคสนามเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ ก่อนจะนำข้อมูลผ่านการตรวจสอบแล้วมาลงรหัส และบันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)
2. วิเคราะห์ระดับสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง -0.62 ถึง 0.51 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 0.75 และ

มีค่าปัจจัยการขยายความแปรปรวน (Variance Inflation Factor: VIF) อยู่ระหว่าง 1.340 ถึง 1.620 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 10.0 และมีค่าความทนทาน (Tolerance) ที่มีค่ามากกว่า 0.10 โดยอยู่ระหว่าง 0.74 ถึง 0.85 จึงไม่พบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity)

นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ทั้งในด้าน ความเป็นเชิงเส้น (Linearity) ความแปรปรวนคงที่ (Homoscedasticity) และการแจกแจงปกติ (Normality) รวมถึงไม่พบข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ และค่าสถิติ Durbin-Watson อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ช่วง 1.5 - 2.5) แสดงว่าไม่มีปัญหาความสัมพันธ์กันเองของค่าความคลาดเคลื่อน

4. วิเคราะห์อิทธิพลของสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า และภาวะเปราะบาง ที่มีต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าตัวแปรแบบพร้อมกัน (Enter method) เพื่อหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติ จาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ IRBCMRU 2022/029.08.02 วันที่ 22 มีนาคม 2565 ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบก่อนเสมอ การเข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นไป โดยความสมัครใจ และผู้เข้าร่วมมีสิทธิ์ที่จะยุติหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลกระทบใดๆ ทั้งสิ้น ข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับและไม่สามารถระบุตัวตนได้ โดยจะถูกนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และการนำเสนอผลการวิจัยจะสรุปในภาพรวมของกลุ่มทั้งหมด

3. ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไป

พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.5 มีอายุเฉลี่ย 70.2 ปี (S.D. = 8.1) โดยมากกว่าครึ่งอยู่ในช่วงอายุ 60-69 ปี ร้อยละ 51.6 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 54.7 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า ร้อยละ 65.9 มีโรคประจำตัวร่วม ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 48.4 และการควบคุมน้ำตาลในเลือดควบคุมไม่ได้ ร้อยละ 60.5 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (n=258)

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	หญิง	156	60.5
	ชาย	102	39.5
ช่วงอายุ	60 - 69 ปี	133	51.6
	70 - 79 ปี	95	36.8
	80 ปีขึ้นไป	30	11.6
	ค่าเฉลี่ย (S.D.)	70.2 (8.1) ปี	
สถานภาพสมรส	สมรส	141	54.7
	อื่นๆ เช่น หม้าย/หย่า/แยก โสด	117	45.3
ระดับการศึกษา	ไม่ได้ศึกษา/ประถมศึกษา	170	65.9
	มัธยมศึกษา/อาชีวศึกษา	70	27.1
	ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	18	7.0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน (คน)	ร้อยละ
โรคประจำตัวร่วม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
	ไม่มีโรคประจำตัว	81	31.4
	ความดันโลหิตสูง	125	48.4
	ไขมันในเลือดสูง	89	34.5
	โรคไตเรื้อรัง	3	1.2
	อื่นๆ (เช่น เก๊าท์, หัวใจ)	12	4.7
ระดับการควบคุมน้ำตาลในเลือด (HbA1c)			
	ควบคุมได้ (< 7.0%)	102	39.5
	ควบคุมไม่ได้ (≥ 7.0%)	156	60.5

2. ระดับภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิต โดยรวม

พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าโดยรวม อยู่ในระดับมีความเสี่ยง (สุขภาพจิตปานกลาง) มากที่สุด ร้อยละ 45.0 รองลงมาคือ ระดับมีความเสี่ยงสูง (สุขภาพจิตต่ำ) ร้อยละ 25.2 และระดับปกติ ร้อยละ 29.8 เมื่อรวมกลุ่มที่มีความเสี่ยงและเสี่ยงสูงเข้าด้วยกันพบว่ามากถึงร้อยละ 70.2 ส่วน ภาวะเปราะบางโดยรวม พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีภาวะเปราะบาง อยู่ใน ระดับสูง ร้อยละ 65.1 และ ระดับปานกลาง ร้อยละ 29.8 และคุณภาพชีวิต กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคุณภาพชีวิตโดยรวม อยู่ใน ระดับปานกลาง ร้อยละ 64.0 รองลงมาคือ ระดับต่ำ ร้อยละ 24.0 และระดับดี ร้อยละ 12.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิตของกลุ่มตัวอย่าง (n=258)

ตัวแปร	ระดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ภาวะซึมเศร้าโดยรวม	ระดับมีความเสี่ยงสูง (สุขภาพจิตต่ำ)	65	25.2		
	ระดับมีความเสี่ยง (สุขภาพจิตปานกลาง)	116	45.0		
	ระดับปกติ (สุขภาพจิตดี)	77	29.8		
ภาวะเปราะบางโดยรวม	ระดับต่ำ (กลุ่มแข็งแรง มีปัญหาสุขภาพต่ำ)	13	5.1	0.54	0.22
	ระดับปานกลาง (กลุ่มเสี่ยง มีปัญหาสุขภาพปานกลาง)	77	29.8		
	ระดับสูง (กลุ่มภาวะเสี่ยงสูง มีปัญหาสุขภาพสูง)	168	65.1		
คุณภาพชีวิตโดยรวม	ระดับต่ำ	62	24.0	56.52	12.45
	ระดับปานกลาง	165	64.0		
	ระดับดี	31	12.0		

3. ระดับสมรรถนะร่างกาย ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิต รายด้าน

พบว่า สมรรถนะร่างกาย ด้านความยืดหยุ่น ด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำ โดยพบมากที่สุด คือ การแตะมือด้านหลัง ร้อยละ 89.9 รองลงมา การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ร้อยละ 75.2

ภาวะเปราะบางรายด้าน พบว่าด้านกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหว มีภาวะเปาะบางระดับสูงที่สุด ร้อยละ 92.2 รองลงมา ด้านความอ่อนเพลียและหมดแรง ร้อยละ 85.3

คุณภาพชีวิตรายด้าน พบว่าคุณภาพชีวิตทุกด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด ร้อยละ 67.8 และเมื่อพิจารณาคุณภาพชีวิตรายด้านในระดับดีมากที่สุด พบว่า ด้านสัมพันธภาพทางสังคม มีคุณภาพชีวิตระดับดี ร้อยละ 24.8 ส่วนคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย อยู่ในระดับต่ำสุด ร้อยละ 38.0 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับสมรรถนะร่างกาย ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิต จำแนกรายด้าน (n=258)

ตัวแปร	ระดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
สมรรถนะร่างกาย จำแนกรายด้าน					
1. ด้านความยืดหยุ่น					
การแตะมือด้านหลัง (ชม.)	ระดับต่ำ	232	89.9	-6.80	4.50
	ระดับปานกลาง	15	5.8		
	ระดับดี	11	4.3		
การนั่งงอตัวไปข้างหน้า (ชม.)	ระดับต่ำ	180	69.8	15.50	5.10
	ระดับปานกลาง	65	25.2		
	ระดับดี	13	5.0		
2. ด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ					
การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)	ระดับต่ำ	194	75.2	9.50	3.20
	ระดับปานกลาง	54	20.9		
	ระดับดี	10	3.9		
การยกน้ำหนัก 30 วินาที (ครั้ง)	ระดับต่ำ	155	60.1	10.20	3.50
	ระดับปานกลาง	90	34.9		
	ระดับดี	13	5.0		
3. ด้านความทนทานของระบบหัวใจและปอด					
การย่ำเท้าที่ 2 นาที (ก้าว)	ระดับต่ำ	116	45.0	65.50	15.80
	ระดับปานกลาง	129	50.0		
	ระดับดี	13	5.0		
ภาวะเปราะบาง จำแนกรายด้าน					
1. ด้านกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหว	ระดับต่ำ	5	2.0	0.71	0.15
	ระดับปานกลาง	15	5.8		
	ระดับสูง	238	92.2		
2. ด้านความอ่อนเพลียและหมดแรง	ระดับต่ำ	8	3.1	0.68	0.19
	ระดับปานกลาง	30	11.6		
	ระดับสูง	220	85.3		

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
3. ด้านภาวะทางอารมณ์และสังคม	ระดับต่ำ	18	7.0	0.52	0.20
	ระดับปานกลาง	80	31.0		
	ระดับสูง	160	62.0		
4. ด้านภาวะโภชนาการและการลดลงของน้ำหนัก	ระดับต่ำ	28	10.9	0.45	0.21
	ระดับปานกลาง	110	42.6		
	ระดับสูง	120	46.5		
5. ด้านการรับรู้และความจำ	ระดับต่ำ	50	19.4	0.33	0.25
	ระดับปานกลาง	118	45.7		
	ระดับสูง	90	34.9		
คุณภาพชีวิต จำแนกรายด้าน					
1. ด้านสุขภาพกาย	ระดับต่ำ	98	38.0	52.40	12.50
	ระดับปานกลาง	142	55.0		
	ระดับดี	18	7.0		
2. ด้านจิตใจ	ระดับต่ำ	77	29.8	55.60	13.10
	ระดับปานกลาง	155	60.1		
	ระดับดี	26	10.1		
3. ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	ระดับต่ำ	36	14.0	66.80	14.20
	ระดับปานกลาง	158	61.2		
	ระดับดี	64	24.8		
4. ด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับต่ำ	51	19.8	58.30	11.80
	ระดับปานกลาง	175	67.8		
	ระดับดี	32	12.4		

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกาย ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และคุณภาพชีวิตด้วยสถิติสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

พบว่า คุณภาพชีวิตมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะร่างกาย ($r = 0.58$, $p\text{-value} < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะซึมเศร้า ($r = -0.71$, $p\text{-value} < 0.01$) และภาวะเปราะบาง ($r = -0.65$, $p\text{-value} < 0.01$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งหมายความว่าผู้สูงอายุที่มีสมรรถนะร่างกายดี จะมีคุณภาพชีวิตที่ดี แต่หากมีภาวะซึมเศร้าและภาวะเปราะบางสูงขึ้น จะมีคุณภาพชีวิตที่ต่ำลง ผลดังกล่าวสะท้อนในเชิงคลินิกว่า การประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุไม่ควรถูกจำกัดอยู่เพียงตัวชี้วัดทางชีวภาพ เช่น ระดับน้ำตาลในเลือดสะสม (HbA1c) เท่านั้น แต่แพทย์และพยาบาลในหน่วยบริการปฐมภูมิ ควรตระหนักถึงสัญญาณเตือนทางกายและจิตใจร่วมด้วย การคัดกรองกลุ่มอาการโรคในผู้สูงอายุตั้งแต่เนิ่นๆ จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยดักจับความเสี่ยงก่อนที่ผู้ป่วยจะสูญเสียความสามารถในการดูแลตนเองจนนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ถดถอยลงได้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา (n=258)

ตัวแปร	1. สมรรถนะร่างกาย	2. ภาวะซึมเศร้า	3. ภาวะเปราะบาง	4. คุณภาพชีวิต
1. สมรรถนะร่างกาย	1.00			
2. ภาวะซึมเศร้า	-0.45**	1.00		
3. ภาวะเปราะบาง	-0.62**	0.51**	1.00	
4. คุณภาพชีวิต	0.58**	-0.71**	-0.65**	1.00

หมายเหตุ * $p\text{-value} < 0.05$, ** $p\text{-value} < 0.01$

5. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธี Enter method เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และสมรรถนะร่างกายที่มีต่อคุณภาพชีวิต

พบว่า ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และสมรรถนะร่างกาย สามารถร่วมกันทำนายคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานได้ร้อยละ 64.0 ($R^2 = 0.64$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 115.43$, $p\text{-value} < 0.001$) และเมื่อพิจารณาอิทธิพลของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อคุณภาพชีวิตมากที่สุดคือ ภาวะซึมเศร้า ($\beta = -0.55$, $p\text{-value} < 0.001$) รองลงมาคือ ภาวะเปราะบาง ($\beta = -0.38$, $p\text{-value} < 0.001$) ในขณะที่ สมรรถนะร่างกาย เป็นตัวแปรเดียวที่มีอิทธิพลทางบวกต่อคุณภาพชีวิต ($\beta = 0.15$, $p\text{-value} = 0.003$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์นี้สะท้อนในเชิงคลินิกอย่างชัดเจนว่า ภาวะซึมเศร้า และภาวะเปราะบางเป็น ภาระโรคซ่อนเร้น (Hidden burden) ที่บั่นทอนสุขภาพของผู้ป่วยอย่างรุนแรง ดังนั้น แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลจึงควรปรับเปลี่ยนสู่รูปแบบการดูแลแบบบูรณาการ โดยต้องมีการจัดบริการดูแลสุขภาพจิตเชิงรุกควบคู่ไปกับการรักษาโรคทางกาย และควรมีการส่งจ่ายการออกกำลังกาย เพื่อฟื้นฟูสมรรถนะทางกาย ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยปกป้องและยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้อย่างแท้จริง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธี Enter method อิทธิพลตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต (n=258)

อิทธิพลตัวแปร	B	SE	β (Beta)	t	p-value	95% CI (Lower, Upper)	VIF
ค่าคงที่	85.12	3.45	-	24.67	< 0.001	(74.66, 89.64)	-
เพศ	0.85	0.92	0.06	0.92	0.356	(-0.95, 2.65)	1.05
อายุ (ปี)	-0.05	0.07	-0.05	-0.71	0.475	(-0.19, 0.09)	1.12
สถานภาพสมรส	0.62	0.70	0.05	0.89	0.376	(-0.75, 1.99)	1.08
ระดับการศึกษา	0.45	0.38	0.08	1.18	0.238	(-0.29, 1.19)	1.15
โรคประจำตัว	-0.55	0.52	-0.07	-1.06	0.290	(-1.57, 0.47)	1.20
ระดับน้ำตาลสะสม	-0.32	0.40	-0.05	-0.80	0.425	(-1.10, 0.46)	1.04
ภาวะซึมเศร้า	-1.89	0.21	-0.55	-9.01	< 0.001*	(-3.32, -1.98)	1.34
ภาวะเปราะบาง	-5.67	1.02	-0.38	-5.56	< 0.001*	(-1.53, -0.83)	1.41
ด้านกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหว	-1.85	0.60	-0.15	-3.08	0.002*	(-3.03, -0.67)	1.52
ด้านความอ่อนเพลีย/หมดแรง	-1.52	0.58	-0.12	-2.62	0.009*	(-2.66, -0.38)	1.45

ตารางที่ 5 (ต่อ)

อิทธิพลตัวแปร	B	SE	β (Beta)	t	p-value	95% CI (Lower, Upper)	VIF
ด้านภาวะทางอารมณ์และสังคม	-1.05	0.52	-0.08	-2.02	0.044*	(-2.07, -0.03)	1.38
ด้านภาวะโภชนาการและการลดน้ำหนัก	-0.65	0.45	-0.05	-1.44	0.151	(-1.53, 0.23)	1.25
ด้านการรับรู้และความจำ	-0.80	0.48	-0.06	-1.67	0.096	(-1.74, 0.14)	1.30
สมรรถนะร่างกาย	0.98	0.33	0.15	2.97	0.003*	(1.25, 2.85)	1.62
ด้านความยืดหยุ่น	0.25	0.18	0.04	1.39	0.166	(-0.10, 0.60)	0.25
ด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ	0.45	0.18	0.08	2.50	0.013*	(0.10, 0.80)	0.45
ด้านความทนทานของระบบหัวใจและปอด	0.38	0.16	0.07	2.37	0.018*	(0.07, 0.69)	0.38
$R^2 = 0.64, F = 115.43, p < 0.001$							

หมายเหตุ

คุณภาพชีวิต = -0.55 (ภาวะซึมเศร้า) - 0.38 (ภาวะเปราะบาง) + 0.15 (สมรรถนะร่างกาย) โดยที่ ภาวะซึมเศร้ามีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = -0.55$) รองลงมาคือภาวะเปราะบาง ($\beta = -0.38$) และสมรรถนะร่างกาย ($\beta = 0.15$) ตามลำดับ

คุณภาพชีวิต = $85.12 - 1.89$ (ภาวะซึมเศร้า) - 5.67 (ภาวะเปราะบาง) + 0.98 (สมรรถนะร่างกาย) โดยค่าคงที่คือ 85.12 ภาวะซึมเศร้าและภาวะเปราะบางส่งผลทางลบ ส่วนสมรรถนะร่างกายส่งผลทางบวก

* $p\text{-value} < 0.05$

4. อภิปราย/วิจารณ์ผล

ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภาวะซึมเศร้าระดับมีความเสี่ยง (สุขภาพจิตปานกลาง) ร้อยละ 45.0 และระดับความเสี่ยงสูง (สุขภาพจิตต่ำ) ร้อยละ 25.2 สะท้อนให้เห็นว่าในบริบทพื้นที่ห่างไกล ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรังและผลกระทบทางจิตใจจากการเจ็บป่วยเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่กระตุ้นให้เกิดภาวะซึมเศร้า สอดคล้องกับการศึกษาของ Holt และคณะ⁽⁶⁾ ที่พบว่าภาวะซึมเศร้าที่สูงขึ้นมีอิทธิพลเชิงลบต่อคุณภาพชีวิต⁽³⁸⁾ ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายเชิงสังเคราะห์ได้ว่า ทั้งกลไกทางพฤติกรรม (การขาดแรงจูงใจในการดูแลตนเอง) และกลไกทางสรีรวิทยา (การหลั่งฮอร์โมนความเครียดที่ต่อต้านอินซูลิน) จะทำงานร่วมกัน ทำให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลได้แย่ลง เร่งให้เกิดภาวะแทรกซ้อน และส่งผลให้คุณภาพชีวิตโดยรวมลดลง⁽³⁹⁾ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Lamedica และคณะ⁽⁴⁰⁾ ชี้ให้เห็นเพิ่มเติมว่า คุณภาพชีวิตที่ต่ำลงนั้นเป็นผลจากพหุปัจจัย ไม่ได้เกิดจากภาวะซึมเศร้าเพียงประการเดียว แต่ยังสัมพันธ์กับปัจจัยร่วมอื่น ๆ เช่น เพศหญิง ดัชนีมวลกาย (BMI) สูง ระดับไขมันในเลือดสูง และสมรรถนะการออกกำลังกายที่ลดลงร่วมด้วย

ผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานมีภาวะเปราะบางอยู่ในระดับสูง (กลุ่มภาวะเสี่ยงสูง) ร้อยละ 65.1 และระดับปานกลาง (กลุ่มเสี่ยง) ร้อยละ 29.8 ซึ่งกลุ่มที่มีภาวะเปราะบางสูงจะมีคุณภาพชีวิตที่ต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Rashidi และคณะ⁽⁴¹⁾ ความสัมพันธ์เชิงลบดังกล่าวสามารถอธิบายได้ผ่านทฤษฎีความเสื่อมถอยของทุนสำรองทางสรีรวิทยา ร่วมกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดจากโรคเบาหวาน⁽⁴²⁾ ที่ทำให้ร่างกายสูญเสียความทนทานต่อสิ่งเร้า นำไปสู่ความถดถอยในการทำกิจวัตรประจำวัน เกิดการพึ่งพิงผู้อื่น และสูญเสียความเป็นอิสระ ซึ่งกลไกเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักที่บั่นทอนคุณภาพชีวิตโดยรวม⁽⁴³⁾ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Lin และคณะ⁽⁴⁴⁾ ให้มุมมองเพิ่มเติมว่า ภาวะเปราะบางอาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตผ่านกลไกทางอ้อม โดยเฉพาะการลดลงของกิจกรรมทางกายและการรับรู้ความสามารถตนเอง มากกว่าการส่งผลกระทบโดยตรงเพียงอย่างเดียว

ผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานสมรรถนะร่างกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพชีวิต ($r = 0.58$) ในขณะที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะซึมเศร้าและภาวะเปราะบาง สอดคล้องกับการศึกษาของ Corral-Pérez และคณะ⁽⁴⁵⁾ โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ผ่านกลไกเชิงป้องกัน กล่าวคือ สมรรถนะทางกายที่ดี (เช่น ความเร็วการเดิน การทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ) เป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงในการหกล้ม เอื้อให้ผู้ป่วยสามารถพึ่งพาตนเองในการทำกิจวัตรประจำวันและมีส่วนร่วมทางสังคม รวมทั้งช่วยกระตุ้นการนำน้ำตาลไปใช้ในระดับเซลล์ ซึ่งกลไกแบบองค์รวมนี้นี้ช่วยพยุงทั้งสุขภาพกายและส่งเสริมสุขภาพจิตใจให้เบิกบาน นำไปสู่การรับรู้คุณภาพชีวิตในระดับสูง^(46,47) ทั้งนี้ การศึกษาของ Lin และคณะ⁽⁴⁸⁾ ได้ชี้ให้เห็นเพิ่มเติมว่า สมรรถนะทางกายไม่ใช่เพียงตัวบ่งชี้ความเสื่อมถอย แต่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยปกป้องที่สำคัญในการธำรงรักษาสุขภาพและป้องกันไม่ให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ลดลง

อิทธิพลตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต พบว่าสมรรถนะร่างกาย ภาวะเปราะบาง และภาวะซึมเศร้า สามารถร่วมกันทำนายที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตได้ถึงร้อยละ 64.0 ($R^2 = 0.64$) ซึ่งการที่ภาวะซึมเศร้าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อคุณภาพชีวิตมากที่สุดนั้น บ่งชี้ว่า ภาวะซึมเศร้าส่งผลโดยตรงพร้อมทั้งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อคุณภาพชีวิต การมีภาวะซึมเศร้ามีอิทธิพลต่อการลดลงของกิจกรรมทางกาย ซึ่งเป็นตัวแปรเร่งให้เกิดภาวะเปราะบางเพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง และสมรรถนะร่างกายที่ลดลง ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและคุณภาพชีวิตโดยรวมที่ต่ำลง^(49,50) สอดคล้องกับการศึกษาของ Bak และคณะ⁽⁵¹⁾ พบว่าอิทธิพลของภาวะเปราะบาง ภาวะซึมเศร้า ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน ยังมีภาวะเปราะบางมาก ภาวะซึมเศร้าก็ยิ่งรุนแรง และมีคุณภาพชีวิตที่แย่ลง อย่างไรก็ตามยังแตกต่างจากการศึกษาอิทธิพลเหล่านี้ซึ่งบ่งชี้ว่าอิทธิพลของปัจจัยอาจเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของกลุ่มตัวอย่างและภาวะสุขภาพบุคคล โดยแตกต่างจากการศึกษาของ Suharsono และคณะ⁽⁵²⁾ ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน พบว่ามีตัวแปรการสนับสนุนทางสังคม และ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตด้านจิตใจมากกว่าภาวะซึมเศร้า เนื่องมาจากในบริบทของกลุ่มตัวอย่างมีเครือข่ายทางสังคมที่เข้มแข็งและไม่มีความกังวลด้านค่าใช้จ่ายของตนเองและครอบครัว และแตกต่างจากการศึกษาของ Alenzi และคณะ⁽⁵³⁾ พบว่า ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน เช่น โรคเส้นประสาทและแผลที่เท้า มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยมากกว่าการมีสมรรถนะร่างกายต่ำ โดยภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้สัมพันธ์กับคะแนนคุณภาพชีวิตที่ต่ำลงอย่างชัดเจน ขณะที่การออกกำลังกายและน้ำหนักตัวที่เหมาะสมช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตได้ นอกจากนี้ ภาวะซึมเศร่ายังเป็นตัวทำนายที่สำคัญที่สุดของคุณภาพชีวิตที่ไม่ดี การดูแลผู้ป่วยจึงควรเน้นทั้งการจัดการภาวะแทรกซ้อนและส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตโดยรวม การที่ภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง และสมรรถนะร่างกาย สามารถร่วมกันทำนายคุณภาพชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของกลไกทั้งหมดได้ผ่านปรากฏการณ์ วงจรความเสื่อมถอย (Vicious Cycle) กล่าวคือ ความเสื่อมถอยทางร่างกาย (สมรรถนะลดลงและเกิดภาวะเปราะบาง) จะจำกัดพื้นที่การใช้ชีวิตและทำให้ผู้ป่วยต้องพึ่งพิงผู้อื่น ซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกไร้ค่าและนำไปสู่ภาวะซึมเศร้า ในทางกลับกัน ภาวะซึมเศร่าก็จะย้อนกลับมาทำลายแรงจูงใจในการฟื้นฟูร่างกาย เร่งให้สมรรถนะกายเสื่อมถอยลงไปอีก การทำงานร่วมกันของกลไกทางกายและจิตใจในลักษณะส่งเสริมกันและกัน จึงเป็นกุญแจสำคัญที่อธิบายว่าเหตุใดตัวแปรเหล่านี้จึงมีอิทธิพลอย่างมหาศาลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน⁽⁵⁴⁾

5. สรุป

การวิจัยนี้พบปัจจัยเชิงลบ ได้แก่ ภาวะซึมเศร้า และภาวะเปราะบาง มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน และยังพบว่าหากมีสมรรถนะร่างกายที่ดี จะส่งผลต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้นการพัฒนาสุขภาพอย่างบูรณาการทั้งการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายและการดูแลสุขภาพจิต ในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืนได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

การใช้รูปแบบการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional design) ทำให้สามารถระบุได้เพียงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะซึมเศร้า ภาวะเปราะบาง สมรรถนะร่างกาย และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานเท่านั้น แต่ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal relationship) ได้ว่าปัจจัยใดเกิดขึ้นก่อนหรือหลัง และหากนำผลไปอ้างอิงกับพื้นที่อื่นจะต้องทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นพื้นที่ชายขอบและมีความหลากหลายทางชาติพันธุ์และวัฒนธรรมที่สูง

การใช้แบบคัดกรอง 2Q ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความไวสูงสำหรับการคัดกรองเบื้องต้น แต่อาจขาดความจำเพาะเจาะจงเมื่อเทียบ

กับการวินิจฉัยทางคลินิก ดังนั้น อัตราความชุกร้อยละ 70.2 ที่พบจึงสะท้อนถึงภาพรวมของอาการแสดงทางอารมณ์หรือภาวะทางจิตใจ ในช่วงปรับตัวต่อโรคเท่านั้นไม่ใช่การบ่งชี้ว่าเป็นโรคซึมเศร้าอย่างแท้จริง

การศึกษานี้เก็บข้อมูลจากผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ที่มาใช้บริการ ณ สถานพยาบาลและในพื้นที่ชุมชน ซึ่งอาจเกิดอคติจากการเลือกตัวอย่าง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีความสามารถในการเดินทางมารับบริการได้ ทำให้ผู้วิจัยอาจไม่ได้รับข้อมูลจากกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิง หรือมีภาวะเปราะบางรุนแรงจนไม่สามารถเดินทางมาตรวจคัดกรองได้ ส่งผลให้ผลการศึกษาเรื่องสมรรถนะทางกายอาจมีค่าสูงกว่าความเป็นจริงในประชากรผู้สูงอายุผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งนี้ จากผลการวิจัยที่พบว่าภาวะซึมเศร้าและภาวะเปราะบางมีอิทธิพลเชิงลบ ในขณะที่สมรรถนะร่างกายมีอิทธิพลเชิงบวกต่อคุณภาพชีวิต หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้เชิงบูรณาการ ดังนี้

1) มิติด้านจิตใจ: สถานบริการสาธารณสุขควรบูรณาการการคัดกรองสุขภาพจิตร่วมกับคลินิก NCD และจัดตั้งกลุ่มสนับสนุนทางจิตใจ (Support Group) ให้ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ระบายความเครียดและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การดูแลตนเอง

2) มิติด้านร่างกาย: ทีมหมอครอบครัวและ อสม. ควรลงพื้นที่เชิงรุกเพื่อคัดกรองภาวะเปราะบาง พร้อมทั้งประเมินสภาพแวดล้อมที่บ้านเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม ตลอดจนให้คำแนะนำด้านโภชนาการที่เน้นโปรตีนจากวัตถุดิบในท้องถิ่นเพื่อรักษามวลกล้ามเนื้อ

3) มิติด้านสมรรถนะ: องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือชมรมผู้สูงอายุ ควรจัดโปรแกรมออกกำลังกายด้วยแรงต้านและยืดเหยียด เช่น การใช้ยางยืดหรือรำไม้พลอง ณ ลานกิจกรรมชุมชน เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ลึกซึ้งและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน ควรดำเนินการวิจัยในประเด็นต่อไปนี้

1) การศึกษาเชิงทดลอง: ควรพัฒนาและประเมินผลโปรแกรมสุขภาวะบูรณาการ ที่ผสมผสานการฝึกสมรรถนะร่างกายร่วมกับการจัดการความเครียด เพื่อทดสอบประสิทธิผลเชิงประจักษ์

2) การศึกษาติดตามระยะยาว: ควรศึกษาติดตามกลุ่มตัวอย่างเดิมอย่างต่อเนื่อง เพื่อระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal relationship) และวิเคราะห์ว่าตัวแปรใดเป็นปัจจัยตั้งต้นที่นำไปสู่ความเสื่อมถอยของตัวแปรอื่นๆ เมื่อเวลาผ่านไป

3) การวิจัยเชิงคุณภาพ: ควรศึกษาเจาะลึกบริบททางสังคม วัฒนธรรม และความเชื่อในการรักษาโรคเบาหวานของกลุ่มชาติพันธุ์ในเชิงพื้นที่ลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบบริการสุขภาพให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตเฉพาะบริบทพื้นที่

6.กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณประชาชนกลุ่มชาติพันธุ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในการให้ข้อมูลวิเคราะห์ครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยท้องถิ่น ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่เป็นล่ามแปลภาษาถิ่น และขอบคุณการสนับสนุนงบประมาณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

7.เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels, Belgium: IDF; 2021.
2. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2025 Oct 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
3. Wexler DJ. Management of persistent hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus. In: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA; 2025.

4. Chu W, Chang SF, Ho HY. Adverse Health Effects of Frailty: Systematic Review and Meta-Analysis of Middle-Aged and Older Adults with Implications for Evidence-Based Practice. *Worldviews Evid Based Nurs* 2021;18(4):282-9.
5. Yu M, Ding J, Wu X, Wen X, Jin J, Wang H, et al. Indication of frailty transitions on 2-year adverse health outcomes among older Chinese inpatients: Insight from a multicenter perspective cohort study. *PLoS One* 2025;20(1):e0313775.
6. Holt RI, de Groot M, Golden SH. Diabetes and depression. *Curr Diab Rep* 2014;14(6):491.
7. Bock JO, König HH, Brenner H, Haefeli WE, Quinzler R, Matschinger H, et al. Associations of frailty with health care costs: results of the ESTHER cohort study. *BMC Health Serv Res* 2016;16:128.
8. Lee Y, Kim J, Lee K, Han ES, Lee E. The effects of frailty and cognitive impairment on the mortality of elderly adults with diabetes: a nationwide population-based study. *J Diabetes Complications* 2021;35(4):107865.
9. Chew BH, Vos R, Mohd-Sidik S, Rutten GE. Diabetes-related distress, depression and glycaemic control in a Malay population with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications* 2016;30(5):844-50.
10. กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานสถานการณ์โรค NCDs ปี พ.ศ. 2567. นนทบุรี: กองโรคไม่ติดต่อ; 2567.
11. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, Kuller LH, Broudeau R, Kammerer C, et al. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care* 2007;30(6):1507-12.
12. Tamornpark R, Utsaha S, Apidechkul T, Panklang D, Yeemard F, Srichan P. Quality of life and factors associated with a good quality of life among diabetes mellitus patients in northern Thailand. *Health Qual Life Outcomes* 2022;20(1):81.
13. Syed ST, Gerber BS, Sharp LK. Traveling for care: a qualitative study of access to primary care for rural US adults with diabetes. *Int J Equity Health* 2013;12:57.
14. Al Shamsi H, Almutairi AG, Al Mashrafi S, Al Kalbani T. Implications of Language Barriers for Healthcare: A Systematic Review. *Oman Med J* 2020;35(2):e122.
15. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน. รายงานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ประจำปี 2565. แม่ฮ่องสอน: กลุ่มงานควบคุมโรคไม่ติดต่อ สุขภาพจิตและยาเสพติด; 2566.
16. Chen NC, Chuang SF, Sung SH, Lee SH, Weng SF, Hsu YW. A population-based cohort study of the association between frailty and risk of depression in patients with type 2 diabetes. *Sci Rep* 2021;11(1):16298.
17. World Health Organization. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Geneva: WHO; 2010.
18. Smith K, Gilchrist L, Taylor K, Clinch C, Logiudice D, Edgill P, et al. Good Spirit, Good Life: A Quality-of-Life Tool and Framework for Older Aboriginal Peoples. *Gerontologist* 2021;61(5):e163-e172.
19. Yildirim G, Rashidi M, Karaman F, Genç A, Jafarov GÜ, Kiskaç N, et al. The relationship between diabetes burden and health-related quality of life in elderly people with diabetes. *Prim Care Diabetes* 2023;17(6): 595-99.
20. Rashidi M, Yildirim G, Karaman F, Çakmak S, Durusoy E, Akgöz HF, Saygın Şahin B, Genç A. Determination of the relationship between frailty level and quality of life in elderly individuals with type 2 diabetes. *Sci Rep* 2024;30;14(1):32028.
21. Nguyen HTT, Moir MP, Nguyen TX, Vu AP, Luong LH, Nguyen TN, et al. Health-related quality of life in elderly diabetic outpatients in Vietnam. *Patient Prefer Adherence* 2018;27;12:1347-54.

22. Cochran WG. Sampling techniques. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1977.
23. Thorndike RM. Canonical analysis and predictor selection. *Multivar Behav Res* 1977;12(1):75-87.
24. กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุไทย (อายุ 60-89 ปี). กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา; 2563.
25. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994;49(2):M85-94.
26. Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *Scientific World Journal* 2001;1:323-36.
27. Rockwood K, Andrew M, Mitnitski A. A comparison of two approaches to measuring frailty in elderly people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007;62(7):738-43.
28. Whooley MA, Avins AL, Miranda J, Browner WS. Case-finding instruments for depression. Two questions are as good as many. *J Gen Intern Med* 1997;12(7):439-45.
29. กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการใช้เครื่องมือคัดกรองภาวะซึมเศร้าสำหรับบุคลากรสาธารณสุขในเครือข่ายบริการสุขภาพ. นนทบุรี: กรมสุขภาพจิต; 2566.
30. The WHOQOL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med* 1998;28(3):551-8.
31. World Health Organization. WHOQOL-BREF: Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Geneva: WHO; 1996
32. Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? A critique and recommendations. *Res Nurs Health* 2006;29(5):489-97.
33. Kangwanrattanakul K, Krägeloh CU. Psychometric evaluation of the WHOQOL-BREF and its shorter versions for general Thai population: confirmatory factor analysis and Rasch analysis. *Qual Life Res* 2024;33(2):335-48.
34. Johanson GA, Brooks GP. Initial scale development: sample size for pilot studies. *Educ Psychol Meas* 2010;70(3):394-400.
35. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ* 2011;2:53-5.
36. Gigantesco A, Palumbo G, Cena L, Camoni L, Trainini A, Stefana A, Mirabella F. A Brief Depression Screening Tool for Perinatal Clinical Practice: The Performance of the PHQ-2 Compared with the PHQ-9. *J Midwifery Womens Health* 2022;67(5):586-92.
37. Welch SA, Ward RE, Beauchamp MK, Leveille SG, Trivison T, Bean JF. The Short Physical Performance Battery (SPPB): A Quick and Useful Tool for Fall Risk Stratification Among Older Primary Care Patients. *J Am Med Dir Assoc* 2021;22(8):1646-51.
38. Xi N, Wei C, Chu Q, Fu S, Dai T, Xie L, Pan A. Mediating role of self-advocacy in the correlation between depression and health-related quality of life among elderly patients with diabetes mellitus. *Panminerva Med* 2024;66(3):332-34.
39. Zhang H, Xing Y, Zhang Y, Sheng S, Zhang L, Dong Z, et al. Association between depression and quality of life in older adults with type 2 diabetes: A moderated mediation of cognitive impairment and sleep quality. *J Affect Disord* 2023;340:17-24.
40. Lamedica AM, Montin G, Protic O, Antognoli L, Tortato E, Turchi F, et al. Determinants of Impaired Health-Related Quality of Life in Older Italian Outpatients with Type 2 Diabetes. *J Clin Med* 2025;14(17):6118.

41. Rashidi M, Yıldırım G, Karaman F, Çakmak S, Durusoy E, Akgöz HF. Determination of the relationship between frailty level and quality of life in elderly individuals with type 2 diabetes. *Sci Rep* 2024;14(1):32028
42. Çakmak G, Ganidağlı S, Efendioğlu EM, Öztürk E, Öztürk ZA. Do Long-Term Complications of Type 2 Diabetes Increase Susceptibility to Geriatric Syndromes in Older Adults? *Medicina (Kaunas)* 2021;57(9):968.
43. Bellary S, Kyrou I, Brown JE, Bailey CJ. Type 2 diabetes mellitus in older adults: clinical considerations and management. *Nat Rev Endocrinol* 2021;17(9):534-48.
44. Lin CL, Yu NC, Wu HC, Liu YC. Risk factors associated with frailty in older adults with type 2 diabetes: A cross-sectional study. *J Clin Nurs* 2022;31(7-8):967-74.
45. Corral-Pérez J, Mier A, Vázquez-Sánchez MÁ, Naranjo-Márquez M, Ponce-Gonzalez JG, Casals C. Multidimensional associations of physical performance, balance, wellness and daily activities with frailty in older adults with coexisting frailty and diabetes. *J Clin Nurs* 2024;00:1-14.
46. Casals C, Corral-Pérez J, Ávila-Cabeza-de-Vaca L, González-Mariscal A, Carrión-Velasco Y, Rodríguez-Martínez MC, et al. Exploring the interplay of frailty, physical function, physical activity, nutritional status, and their association with quality of life and depressive symptoms in older adults with the frailty phenotype. *Int J Geriatr Psychiatry* 2024;39(3):e6078.
47. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 2022;54(2): 353-68.
48. Lin CH, Liu CY, Huang CC, Rong JR. Frailty and Quality of Life among Older Adults in Communities: The Mediation Effects of Daily Physical Activity and Healthy Life Self-Efficacy. *Geriatrics (Basel)* 2022;7(6):125.
49. Goldsmith P, Andrade J, Cornelius M, Asigbee M, Atim P, Tamimie C. National School Lunch Nutrition and Cost Profile: A Case Study of the Ghana School Feeding Programme. *Food Nutr Bull* 2019;40(1):41-55.
50. Song H, Huang Y, Li J, Ding Y, Luo Z, Chen M, Cao X. Depressive Symptoms and Glycemic Control Among Children and Adolescents with Diabetes: The Mediation Effect of Self-Care Behaviors. *Pediatr Diabetes* 2025;2025:8850165.
51. Bak E, Młynarska A, Marcisz C, Bobinski R, Sternal D, Młynarski R. The influence of frailty syndrome on quality of life in elderly patients with type 2 diabetes. *Quality of Life Research* 2021;30:2487-95.
52. Suharsono S, sunarko sunarko, Faidah N, Nur Izzati A, Rojabtiyah R, Sarwono B. Social Support, Psychological Distress, and Quality of Life in Patients with Diabetes Mellitus Living in the Community. *J. App Nurs n Health* 2025;7(2):297-309.
53. Alenzi EO, AlZabin A, Almajed E, Alqntash N. Determinants of Diabetes-Related Quality of Life in Saudi Arabia: A Nationwide Survey-Based Assessment of Demographic, Health, and Complication-Related Influences. *Medicina (Kaunas)* 2025;61(9):1583.
54. Chu W, Chang SF, Ho HY, Lin HC. The Relationship Between Depression and Frailty in Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis of 84,351 Older Adults. *J Nurs Scholarsh* 2019;51(5): 547-59.

รูปแบบการกลายพันธุ์ของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* complex ที่ดื้อยา Isoniazid และกลุ่มยา Second-line drugs ด้วยวิธี Xpert MTB/XDR ในเขตสุขภาพที่ 12 ประเทศไทย

Mutation Patterns of Isoniazid and Second-Line Drug Resistance in *Mycobacterium tuberculosis* Complex Using Xpert MTB/XDR in Health Region 12, Thailand

ดารีส มูเก็ม

Daris Mukem

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา กรมควบคุมโรค

Office of Disease Prevention and Control Region 12 Songkhla

Corresponding author email: daris-ep@hotmail.com Tel: 0880213573

Received: October 7, 2025

Revised: April 3, 2026

Accepted: April 24, 2026

บทคัดย่อ

วัณโรคดื้อยา Isoniazid (Hr-TB) เป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสูตรยารักษาวัณโรคพื้นฐาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการกลายพันธุ์ของยีนที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา Isoniazid (H) และ Second-line drug (SLD) ของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) ด้วยเทคนิค Xpert MTB/XDR โดยวิเคราะห์ค่า Melt Peak Temperature (MPT) จากตัวอย่างผู้ป่วยในเขตสุขภาพที่ 12 ณ ห้องปฏิบัติการชันสูตรวัณโรค ศูนย์วัณโรคที่ 12 ยะลา ในช่วงเดือนตุลาคม 2565 ถึงกันยายน 2567 การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลังนี้พบผู้ป่วย Hr-TB ทั้งสิ้น 211 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชายในอัตราส่วนชายต่อหญิง 3:1 อายุมัธยฐาน 49.0 ปี (IQR 35–59 ปี) เป็นผู้ป่วยรายใหม่ร้อยละ 53.6 (n=113) และผู้ป่วยที่เคยรักษามาก่อนร้อยละ 46.4 (n=98) การกลายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา H พบ *inhA* mutation มากที่สุด (ร้อยละ 53.1) สัมพันธ์กับ low-level H resistance และ cross-resistance กับ Ethionamide (ETH) รองลงมาคือ *katG* mutation (ร้อยละ 42.7) ซึ่งสัมพันธ์กับ high-level H resistance ส่วน *fabG1* และ *oxyR-ahpC* mutation พบในสัดส่วนที่น้อย (ร้อยละ 3.3 และ 0.9 ตามลำดับ) โดยมักเป็น secondary mutation ที่เกิดร่วมกับ mutation ในยีนหลัก ในแง่ภูมิศาสตร์ *inhA* mutation กระจายตัวใน 5 จังหวัดหลัก ได้แก่ พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ขณะที่ *katG* mutation พบมากในจังหวัดตรังและสตูล สำหรับการดื้อยากกลุ่ม SLD พบการดื้อ Fluoroquinolone (FLO) จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 1.4) จากการกลายพันธุ์ที่ *gyrA* gene ในรูปแบบ low-level resistance และพบการดื้อยากกลุ่ม Second-line injectable drug (SLID) 1 ราย (ร้อยละ 0.5) จากการกลายพันธุ์ที่ *rrs* gene โดยผู้ป่วยที่ดื้อต่อ SLD ทุกรายเป็นผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อนทั้งสิ้น โดยสรุป การตรวจด้วยเทคนิค Xpert MTB/XDR เป็นวิธีที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การที่พบ *inhA* mutation สูงกว่า *katG* สะท้อนรูปแบบการดื้อยา H ที่จำเพาะในพื้นที่ และมีนัยสำคัญทางคลินิกอย่างยิ่ง เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้มากกว่าครึ่งหนึ่งน่าจะมี cross-resistance กับ ETH ร่วมด้วย ซึ่งควรนำมาพิจารณาในการออกแบบสูตรการรักษา MDR-TB ที่เหมาะสมในพื้นที่ สำหรับเชื้อวัณโรคดื้อยา SLD นั้น ทุกรายเป็นผู้ป่วยที่เคยรักษามาก่อน เน้นย้ำถึงความสำคัญของการตรวจการดื้อยาอย่างครอบคลุมตั้งแต่เริ่มต้นการรักษาซ้ำ ควรมีการศึกษาต่อเนื่องด้วยขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นและการวิเคราะห์จีโนมทั้งหมดเพื่อเฝ้าระวังการแพร่กระจายและการดื้อยาที่เกิดขึ้นใหม่ต่อไป

คำสำคัญ: วัณโรคดื้อยา, การดื้อยา Isoniazid, การตรวจ Xpert MTB/XDR

Abstract

Isoniazid-resistant tuberculosis (Hr-TB) is a major public health problem affecting the efficacy of standard anti-tuberculosis treatment regimens. This study aimed to investigate the mutation patterns of genes associated with resistance to Isoniazid (H) and second-line drug (SLD) in *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) using the Xpert MTB/XDR technique in Health Region 12 at the Tuberculosis Laboratory, TB Center 12, Yala, from October 2022 to September 2024. This retrospective descriptive study identified 211 Hr-TB patients. Most patients were male (male-to-female ratio 3:1), with a median age of 49.0 years (IQR 35–59 years). Newly diagnosed and previously treated cases accounted for 53.6% (n=113) and 46.4% (n=98), respectively. Among mutations associated with H resistance, *inhA* mutations were most common (53.1%), associated with low-level H resistance and cross-resistance to ethionamide (ETH), followed by *katG* mutations (42.7%), associated with high-level H resistance. *fabG1* and *oxyR-ahpC* mutations were less frequently detected (3.3% and 0.9%, respectively). Regarding SLD resistance, fluoroquinolone (FLQ) resistance was detected in three cases (1.4%) due to *gyrA* mutations, and second-line injectable drug (SLID) resistance was identified in one case (0.5%) due to an *rrs* mutation. All SLD-resistant cases occurred in previously treated patients. In conclusion, the Xpert MTB/XDR assay is a rapid and effective tool for detecting drug resistance. The predominance of *inhA* over *katG* mutations reflects an area-specific pattern of H resistance and has important implications for treatment planning. The occurrence of SLD resistance exclusively among previously treated patients highlights the importance of comprehensive drug resistance testing at the initiation of retreatment. Further studies with larger sample sizes and whole-genome sequencing are recommended to monitor transmission dynamics and emerging drug resistance in this setting.

Key words: Drug-resistant tuberculosis, Isoniazid resistance, Xpert MTB/XDR assay

1. บทนำ

วัณโรคดื้อยาเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการรักษาและยุติวัณโรค แม้ปัจจุบันจะมีอุบัติการณ์ลดลง แต่ปัญหาการดื้อยาก็ยังคงอยู่และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะการดื้อยา Isoniazid (Hr-TB) เป็นรูปแบบการดื้อยาที่พบบ่อยที่สุดในยากลุ่มแรก (first-line drugs) ที่ใช้ในการรักษาวัณโรค การเกิดสายพันธุ์ของเชื้อวัณโรคดื้อยาเป็นอุปสรรคที่ทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาวัณโรคลดลง จากรายงานองค์การอนามัยโลกปี 2024 พบว่า ทั่วโลกมีผู้ป่วยวัณโรค 10.8 ล้านคน⁽¹⁾ โดยเป็นผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา Rifampicin (RR-TB) หรือวัณโรคดื้อยาหลายชนิด (MDR-TB) รายใหม่ 3.2% และผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน 16%⁽²⁾ สำหรับประเทศไทยจากการคาดการณ์อุบัติการณ์ พบว่า มีผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาหลายขนาน จำนวน 2,900 คน เป็นผู้ป่วยรายใหม่ 1.9% และผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน 9% มีอัตราความสำเร็จของการรักษาแค่เพียงร้อยละ 70⁽³⁾ เท่านั้น ยา Isoniazid (H) เป็นยาหลักที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อใช้ในการรักษาวัณโรคและใช้ในการป้องกันการเกิดวัณโรคแฝง⁽⁴⁾ โดยในปี 2024 องค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์อุบัติการณ์ของวัณโรคดื้อยา Isoniazid (H) 1.4 ล้านคน (2) โดยข้อมูลจากงานวิจัยของ Dean AS และคณะ⁽⁵⁾ พบว่าความชุกของวัณโรคดื้อยา Isoniazid (H) ทั่วโลกอยู่ที่ 7.4% สำหรับผู้ป่วยรายใหม่ และ 11.4% สำหรับผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน และจากข้อมูลการเฝ้าระวังการดื้อยาวัณโรคของประเทศไทยครั้งที่ 5 พบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา H รายใหม่ร้อยละ 9.9 และร้อยละ 21.7 เป็นผู้ป่วยวัณโรคที่เคยได้รับการรักษามาก่อน⁽⁶⁾ การดื้อยา H นั้นเกี่ยวข้องกับการกลายพันธุ์ของยีนหลากหลาย เช่น *katG*, *inhA*, *fabG1*, *oxyR-ahpC*⁽⁷⁾ ส่วนใหญ่พบการกลายพันธุ์ของยีน *katG* และ *inhA*⁽⁸⁾ โดยกลไกของการดื้อยา H ที่สัมพันธ์กับ *katG* เป็นยีนที่เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ catalase peroxidase ซึ่งใช้เปลี่ยนยา isoniazid จาก prodrug ให้เป็น active form เพื่อยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ของเชื้อ⁽⁹⁾ ส่วนยีน *inhA* เป็นตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการสร้าง mycolic acid ซึ่งเป็นเป้าหมายของยา isoniazid มาออกฤทธิ์⁽¹⁰⁾ นอกจากนี้ยังพบในตำแหน่ง *fabG1* ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้าง mycolic acid เช่นเดียวกันกับ *inhA*⁽¹¹⁾ สำหรับยีน *oxyR-ahpC* เกี่ยวข้องกับการแสดงออกของเอนไซม์ alkyl hydroperoxide reductase เป็นเอนไซม์ในการต่อต้านสาร จำพวก peroxide ที่เป็นพิษกับเซลล์ ซึ่งมาจากฤทธิ์ของยา isoniazid (H)⁽¹²⁾

สำหรับการรักษาวัณโรคดื้อยา Isoniazid (Hr-TB) นั้น องค์การอนามัยโลกได้นำสูตรยาที่ใช้ในการรักษาคือ Rifampicin, Ethambutol, Pyrazinamide และ Levofloxacin เป็นระยะเวลา 6 เดือน⁽¹³⁾ การทดสอบความไวต่อยา isoniazid (H) และยาตัวอื่น ๆ ด้วยวิธี Phenotypic DST หรือ Genotypic DST จึงเป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนการรักษาของผู้ป่วยวัณโรค โดยวิธีมาตรฐานคือ การทดสอบความไวต่อยาด้วยวิธี Phenotypic DST ใช้ระยะเวลานาน 6-8 สัปดาห์⁽¹⁴⁾ ทำให้เกิดความล่าช้าในการเริ่มต้นการรักษาที่เหมาะสมทันที และเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อได้ ปัจจุบันมีการใช้การตรวจหาการดื้อยาของเชื้อวัณโรคด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา ซึ่งมีหลากหลายวิธี เช่น Real-time PCR, Line probe assay และ Next generation sequencing เป็นต้น⁽¹⁵⁾

ในปี คศ. 2021 องค์การอนามัยโลก (WHO)⁽¹⁶⁾ ได้รับรองและแนะนำวิธี Xpert MTB/XDR ใช้เทคนิค Nested real-time polymerase chain reaction (PCR) ในการตรวจวินิจฉัยการดื้อยา isoniazid (H) และกลุ่มยา Second-line drug (SLD) ได้แก่ Fluoroquinolone (FLQ) และ Second-line injectable drug (SLID) ประกอบด้วย Amikacin (AMK), Kanamycin (KAN) และ Capreomycin (CAP) เป็นการทดสอบประเมินผลผู้ป่วยวัณโรคที่มีความเสี่ยงสูงในดื้อยา H รวมทั้งผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงในการดื้อยา SLD สำหรับรักษาวัณโรค โดยวิเคราะห์ค่า Melt peak temperature (MPT) ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่ทำให้สาย Deoxyribonucleic acid (DNA) เกลียวคู่คลาย ออกครั้งหนึ่งของความยาวทั้งหมด ค่า MPT แปรผันตามชนิดคู่เบสที่เกิดการกลายพันธุ์ โดยตรวจหาการดื้อยา H, FLQ และ SLID มีความไวเท่ากับ 94.2%, 93.2% และ 86.1% ตามลำดับ ส่วนความจำเพาะเท่ากับ 98.5%, 98.0% และ 98.9% ตามลำดับ⁽¹⁷⁾ ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็วแค่ 90 นาที⁽¹⁸⁾ สามารถตรวจพบการกลายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา isoniazid (H) ในยีน *katG*, *fabG1*, *oxyR-ahpC* และ *inhA* สำหรับการดื้อยา FLQ ตรวจหาการกลายพันธุ์ที่ Quinolone Resistance-Determining Region (QRDR) โดยยีนที่สำคัญคือ *gyrA* และ *gyrB* ส่วนการดื้อยา SLID ได้แก่ AMK, KAN และ CAP เกี่ยวข้องกับการกลายพันธุ์ในยีน *rrs* และ *eis*

จะเห็นได้ว่าการดื้อยา H และกลุ่มยา SLD ของเชื้อวัณโรคมีความเกี่ยวข้องกับการกลายพันธุ์ของสารพันธุกรรมหลากหลายตำแหน่ง ซึ่งยังไม่พบการศึกษาการดื้อยา H และ SLD ของเชื้อวัณโรคในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 12 จึงนำมาสู่การศึกษานี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการดื้อยา H และ SLD ของเชื้อวัณโรค ที่ได้จากการตรวจ Xpert MTB/XDR ในเขตสุขภาพที่ 12 สามารถนำมาวิเคราะห์รูปแบบการดื้อยา และใช้เป็นฐานข้อมูลระดับโมเลกุลของการกลายพันธุ์ของเชื้อวัณโรคในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานด้านดูแลรักษาวัณโรค ตลอดจนการสอบสวน ควบคุม ป้องกันปัญหาเชื้อดื้อยาในพื้นที่ต่อไป

2. วิธีดำเนินการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) โดยศึกษาข้อมูลตัวอย่างเสมอหะ ส่งตรวจหาเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* complex รวมถึงการดื้อยา Isoniazid และ Second-line anti-TB drugs ได้แก่ Fluoroquinolone (FLQ) และ Second-line injectable drug (SLID) ด้วยวิธี Xpert MTB/XDR จากโรงพยาบาลในเขตสุขภาพที่ 12 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่รับผิดชอบ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ตรวจวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการชันสูตรวัณโรค ศูนย์วัณโรคที่ 12 ยะลา ในช่วงเดือนตุลาคม 2565 ถึงกันยายน 2567

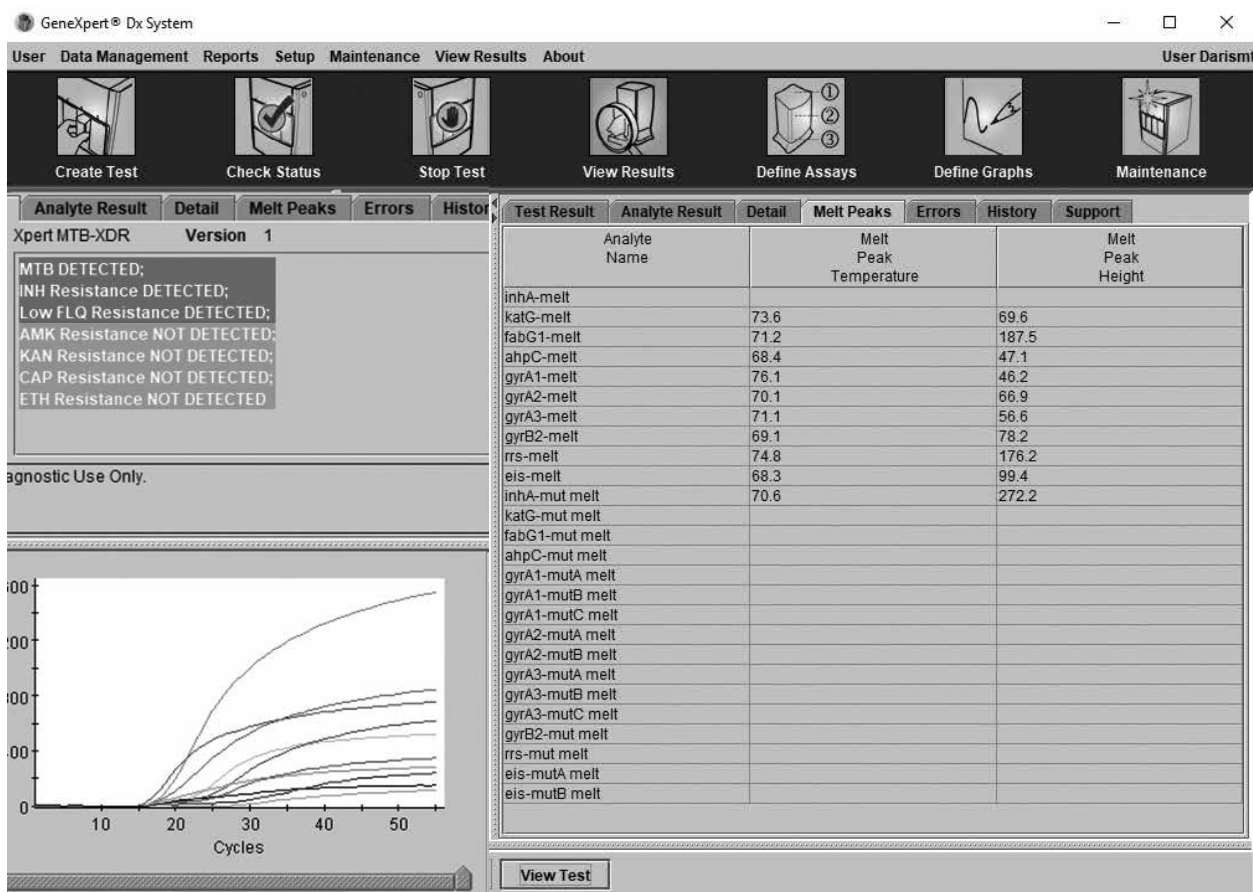
การทดสอบ Xpert MTB/XDR ใช้เทคนิค Nested real-time polymerase chain reaction (PCR) โดยวิเคราะห์ค่า Melt peak temperature (MPT) ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่ทำให้สาย Deoxyribonucleic acid (DNA) เกลียวคู่คลายออกครั้งหนึ่งของความยาวทั้งหมด ประกอบด้วยโพรบ 10 ตัว ใช้ตรวจหาเชื้อวัณโรค (MTBC) และการดื้อยา Isoniazid (H), Ethionamide (ETH), Fluoroquinolone (FLQ) และ Second-line injectable drug (SLID) ประกอบด้วย Amikacin (AMK), Kanamycin (KAN) และ Capreomycin (CAP) โดยการตรวจหาการดื้อยา H ใช้โพรบ 4 ตัว ได้แก่ *inhA*, *katG*, *fabG1* และ *oxyR-ahpC* intergenic นอกจากนี้ การระบุการกลายพันธุ์ที่ *inhA* มีความเกี่ยวข้องกับการดื้อยา ETH ด้วย การตรวจหาการดื้อยา FLQ ใช้โพรบ 3 ตัว ซึ่งครอบคลุม QRDR ของ *gyrA* และโพรบ 1 ตัวที่ครอบคลุม QRDR ของ *gyrB* สำหรับการตรวจ SLID ใช้โพรบ 1 ตัว โดยยีนเป้าหมายตรวจคือ *rrs* และโพรบอีก 1 ตัวที่มียีนเป้าหมายคือ *eis*

ตารางที่ 1 ยืนยันเป้าหมายของการตรวจหาการดื้อยาของเชื้อวัณโรค

Drug	Gene Target	Codon Regions	Nucleotide
Isoniazid (H)	<i>inhA</i>	NA	-1 to -32 intergenic
	<i>katG</i>	311-319	939-957
	<i>fabG1</i>	199-210	597-630
	<i>oxyR-ahpC</i> intergenic region	NA	-5 to -50 intergenic (or -47 to -92)
Ethionamide (ETH)	<i>inhA</i>	NA	-1 to -32 intergenic
Fluoroquinolone (FLQ)	<i>gyrA</i>	87-95	261-285
	<i>gyrB</i>	531-544 (or 492-505)	1596-1632
Amikacin (AMK)	<i>rrs</i>	NA	1396-1417
Kanamycin (KAN) Capreomycin (CAP)	<i>eis</i>	NA	-6 to -42 intergenic

ขั้นตอนการตรวจตัวอย่างเสมหะด้วยวิธี Xpert MTB/XDR ทำการตรวจวิเคราะห์ตามเอกสารกำกับน้ำยาของผู้ผลิตโดยใช้ตัวอย่างเสมหะหรือตะกอนเสมหะที่ผ่านการกำจัดเชื้อปนเปื้อน โดยสำหรับตัวอย่างเสมหะนั้นใช้ปริมาณ 1 - 4 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำยา Sample reagent อัตราส่วน 1:2 ส่วนตะกอนเสมหะที่ผ่านการกำจัดเชื้อปนเปื้อนนั้นใช้ปริมาณ 0.5- 2.5 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำยา Sample reagent อัตราส่วน 1:3 โดย sample reagent มีส่วนประกอบของ Sodium hydroxide และ Isopropanol ผสมให้เข้ากันด้วย Vortex mixer อย่างน้อย 10 วินาที ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที แล้วผสมให้เข้ากันอีกครั้งด้วย Vortex mixer อย่างน้อย 10 วินาที ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องอีก 5 นาที จากนั้นดูดตัวอย่างปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดสอบ Xpert MTB/XDR นำใส่เครื่อง GeneXpert ใช้เวลาตรวจวิเคราะห์ไม่เกิน 90 นาที

การรายงานผลจากเครื่อง GeneXpert ตัวอย่างที่พบเชื้อวัณโรค จะแสดงค่า MTB Detected หากไม่พบเชื้อวัณโรคจะรายงานค่าเป็น MTB NOT detected สำหรับการตรวจหาการดื้อยาของเชื้อวัณโรค ได้แก่ Isoniazid (H), Ethionamide (ETH), Fluoroquinolone (FLQ), Second-line injectable drug (SLID) ประกอบด้วยยา Amikacin (AMK), Kanamycin (KAN) และ Capreomycin (CAP) แสดงเป็นค่า Melting Peak Temperature ของ Wild-type และ Mutant ของแต่ละยา โดย Wild type ของ H มีการรายงาน 4 ค่า ได้แก่ *inhA*-melt, *katG*-melt, *fabG1*-melt และ *ahpC*-melt ส่วน Mutant ของ H มีการรายงาน 4 ค่า ได้แก่ *inhA*-Mut melt, *katG*-Mut melt, *fabG1*-Mut melt และ *ahpC*-Mut melt นอกจากนี้ค่า Wild type และ Mutant ของ ETH ใช้ค่าเดียวกันกับค่า Wild type และ Mutant ของ H ที่ตำแหน่ง *inhA* สำหรับ Wild type ของ FLQ มีการรายงาน 4 ค่า ประกอบด้วย *gyrA1*-melt, *gyrA2*-melt, *gyrA3*-melt และ *gyrB2*-melt ส่วนค่า Mutant ของ FLQ มีการรายงาน 9 ค่า ได้แก่ *gyrA1*-mutA melt, *gyrA1*-mutB melt, *gyrA1*-mutC melt, *gyrA2*-mutA melt, *gyrA2*-mutB melt, *gyrA3*-mutA melt, *gyrA3*-mutB melt, *gyrA3*-mutC melt และ *gyrB2*-mut melt ในขณะที่ค่า Wild type ของ SLID มีการรายงาน 2 ค่า คือ *rrs*-melt และ *eis*-melt ส่วนค่า Mutant คือ *rrs*-mut melt และ *eis*-mut melt โดยตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ไม่พบการดื้อยาจะแสดงค่า MPT เฉพาะในส่วนของ Wild type ในขณะที่ตัวอย่างที่พบการดื้อยา จะแสดงค่า MPT ในส่วนของ Mutant ร่วมด้วย



รูปที่ 1 ตัวอย่างผลการทดสอบ Xpert MTB/XDR พบเชื้อวัณโรคดื้อยา H โดยมีการกลายพันธุ์ที่ inhA

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile range: IQR)

3. ผลการศึกษา

ลักษณะทั่วไปของตัวอย่างจากโรงพยาบาลในเขตสุขภาพที่ 12 ที่ตรวจพบเชื้อวัณโรคดื้อยา Isoniazid จาก Xpert MTB/XDR ณ ห้องปฏิบัติการชันสูตรวัณโรค ศูนย์วัณโรคที่ 12 ยะลา ดังนี้

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	167	79.1 %
หญิง	44	20.9 %
อายุ		
≤ 20 ปี	6	2.8 %
21- 40 ปี	62	29.4 %
41- 60 ปี	98	46.4 %
≥ 60 ปี	45	21.3 %
ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)	49.0 (13 – 85)	
IQR (Q1, Q3)	24.0 (35, 59)	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ประเภทของผู้ป่วยวัณโรค		
ผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ (New cases)	113	53.6 %
ผู้ป่วยวัณโรคที่เคยรักษามาก่อน (Previously treated cases)	98	46.4 %
จังหวัด		
ตรัง	29	13.7 %
พัทลุง	21	10.0 %
สตูล	15	7.1 %
สงขลา	66	31.3 %
ปัตตานี	38	18.0 %
ยะลา	29	13.7 %
นราธิวาส	13	6.2 %
ผลการตรวจวิเคราะห์จาก Xpert MTB/XDR		
	N= 211	
Isoniazid resistance	211	100%
FLQ resistance	3	1.4%
SLID resistance	1	0.5%
ETH resistance	112	53.1%

ลักษณะทั่วไปของตัวอย่างในด้านเพศ เป็นตัวอย่างเพศชาย 167 ราย (79.1%) มากกว่าเพศหญิงที่พบ 44 ราย (20.9%) ค่ามัธยฐานของอายุเท่ากับ 49.0 โดยมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 13 - 85 ปี พบว่ากลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ 41-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.4 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 21-40 ปี (29.4%) ส่วนผู้ป่วยที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี (2.8%) มีอายุมัธยฐาน 49.0 ปี (IQR 35-59 ปี) ในด้านประเภทการขึ้นทะเบียนผู้ป่วยวัณโรค โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ (New) พบ 113 ราย (53.6%) ในขณะที่ผู้ป่วยวัณโรคที่เคยรักษามาก่อน (Previously treated cases) พบ 98 ราย (46.4%) การกระจายตัวของผู้ป่วยวัณโรคตามจังหวัดพบว่าพบมากที่สุดในจังหวัดสงขลา (31.3%) รองลงมาคือจังหวัดปัตตานี (18 %) และยะลา (13.7%) พบน้อยที่สุดคือจังหวัดนราธิวาส (6.2%) สำหรับผลการตรวจวินิจฉัยวัณโรคด้วย Xpert MTB/XDR แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยทุกรายดื้อยา Isoniazid ขณะที่พบการดื้อยา Fluoroquinolone (FLQ) จำนวน 3 ราย (1.5%) และการดื้อยา Second-line injectable drug (SLID) จำนวน 1 ราย (0.5%) นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวน 112 ราย (53.1%) ของผู้ป่วยมีการดื้อยา Ethionamide (ETH) ร่วมด้วย รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 รูปแบบการกลายพันธุ์ของยีนที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา H, FLQ, SLID และ ETH ของเชื้อ MTBC

Gene Target	N (%)	Mutant gene	MUT melt peak Tm(°C) Mean (Min - Max)	Wild-type melt peak Tm (°C) Mean (Min - Max)
Isoniazid (H)				
<i>inhA</i>	112 (53.1%)	<i>inhA</i> MUT	70.7 (70.4-74.7)	76.1 (75.5-76.4)
<i>katG</i>	90 (42.7%)	<i>KatG</i> MUT	71.3 (71.0-71.6)	68.0 (67.8-68.4)
<i>fabG1</i>	7 (3.3%)	<i>fabG1</i> MUT	75.7 (75.4-75.9)	71.3 (71.0-71.6)
<i>oxyR-ahpC</i>	2 (0.9%)	<i>ahpC</i> MUT	66.8 (66.5-67.2)	68.4 (67.8-69.0)
Fluoroquinolone (FLQ)				
<i>gyrA</i>	1 (0.5%)	<i>gyrA1-MutA</i>	78.6	76.2 (75.9-76.4) ^a
		<i>gyrA2-MutA</i>	73.2	70.2 (69.2-70.5) ^b
	1 (0.5%)	<i>gyrA1-MutB</i>	71.9	71.2 (70.7-71.6) ^c
		<i>gyrA3-MutB</i>	76.2	
	1 (0.5%)	<i>gyrA3-MutB</i>	75.7	
Second-line injectable drugs (SLID)				
<i>rrs</i>	1 (0.5%)	<i>rrs</i> Mut	70.8	74.8 (74.3-75.1)
Ethionamide (ETH)				
<i>inhA</i>	112 (53.1%)	<i>inhA</i> MUT	70.7 (70.4-74.7)	76.1 (75.5-76.4)

“a” *gyrA1*-WT, “b” *gyrA2*-WT, “c” *gyrA3*-WT

รูปแบบการกลายพันธุ์ของยีนที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยาของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* โดยพิจารณาจากค่าจุดหลอมเหลวของ DNA (Melt peak Tm) ของยีนกลายพันธุ์ (MUT) และยีนปกติ (Wild-type) ในเชื้อวัณโรคดื้อยา โดยจำแนกตามกลุ่มยาต้านวัณโรค ได้แก่ Isoniazid (H), Fluoroquinolone (FLQ), Second-line injectable drug (SLID) และ Ethionamide (ETH)

Isoniazid (H) พบการกลายพันธุ์ในยีน *inhA* พบมากที่สุด จำนวน 112 ราย (53.1%) มีค่าจุดหลอมเหลวของยีนกลายพันธุ์ (MUT Melt peak Tm) อยู่ที่ 70.7°C (70.4–74.7°C) เมื่อเทียบกับยีนปกติ (Wild-type Tm) มีค่าเฉลี่ย 76.1°C (75.5–76.4°C) มีอุณหภูมิแตกต่างกัน รองลงมาคือ *katG* พบจำนวน 90 ราย (42.7%) โดยมีค่า MUT Melt peak Tm เท่ากับ 71.3°C (71.0–71.6°C) และ Wild-type Tm ที่ 68.0°C (67.8–68.4°C) นอกจากนี้พบการกลายพันธุ์ของยีน *fabG1* จำนวน 7 ราย (3.3%) และยีน *oxyR-ahpC* จำนวน 2 ราย (0.9%) โดยมีค่า MUT melt peak Tm เท่ากับ 75.7°C (75.4–75.9°C) และ 66.8°C (66.5–67.2°C) ตามลำดับ

Fluoroquinolone (FLQ) มีการตรวจพบการกลายพันธุ์ในยีน *gyrA* ไม่พบการกลายพันธุ์ในยีน *gyrB* พบจำนวน 3 ราย โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงรหัสพันธุกรรมแตกต่างกัน 3 แบบ ได้แก่

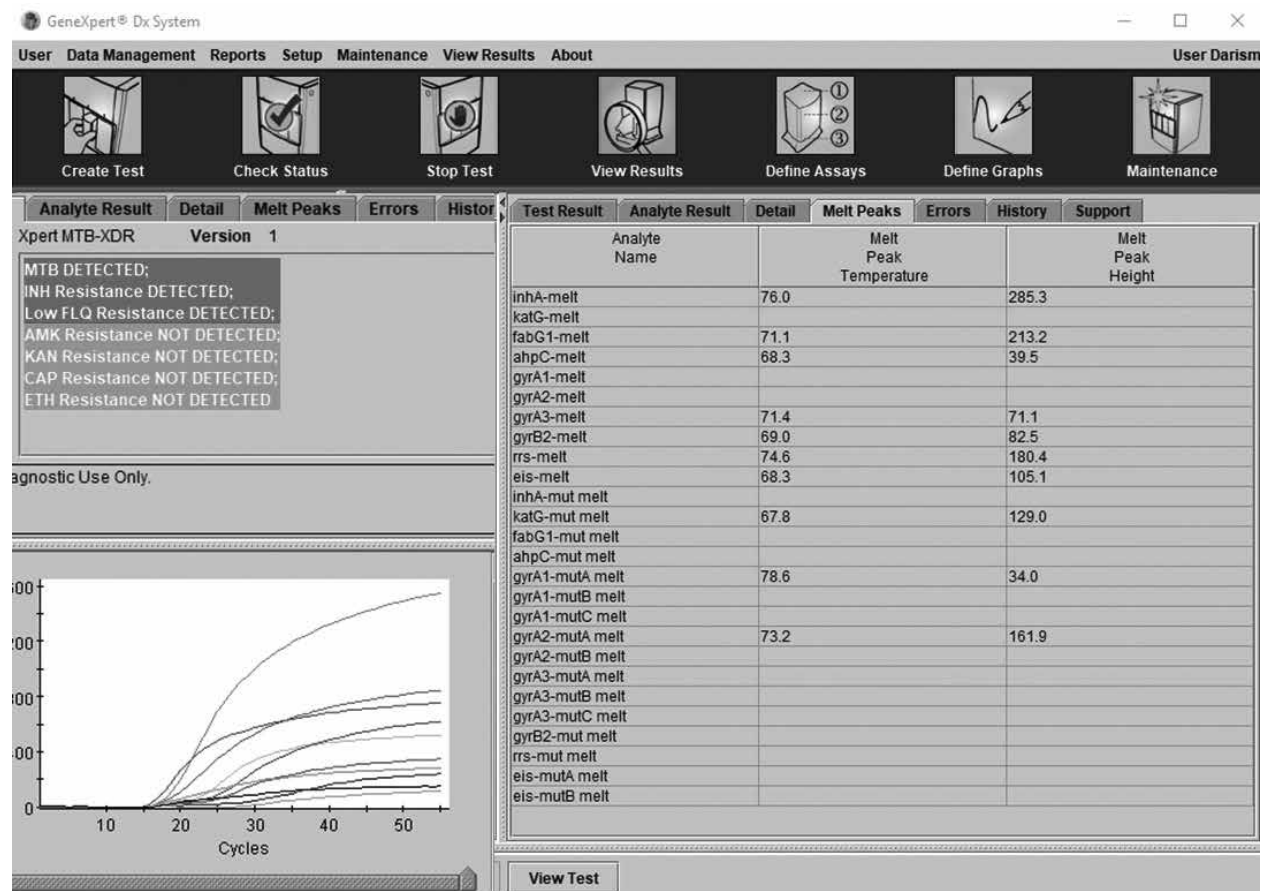
รูปแบบที่ 1 พบการกลายพันธุ์ที่ *gyrA1-MutA* และ *gyrA2-MutA* ซึ่งส่งผลให้ค่าจุดหลอมเหลวแตกต่างจากค่า Tm ปกติ คือ *gyrA1-MutA* มี Tm 78.6°C ขณะที่ยีนปกติ 76.2 °C (75.9-76.4°C) ส่วน *gyrA2-MutA* มีค่า Tm 73.2°C ยีนปกติมีค่า Tm แค่ 70.2°C (69.2-70.5°C)

รูปแบบที่ 2 พบการกลายพันธุ์ที่ *gyrA1-MutB* และ *gyrA3-MutB* มีค่าจุดหลอมเหลวของ *gyrA1-MutB* เท่ากับ 71.9°C ในขณะที่ยีนปกติเท่ากับ 76.2°C (75.9-76.4°C) ส่วน *gyrA3-MutB* มี *T_m* ของยีนกลายพันธุ์เท่ากับ 76.2°C ซึ่งต่างจากค่า *T_m* ของยีนปกติที่ 71.2°C (70.7-71.6°C)

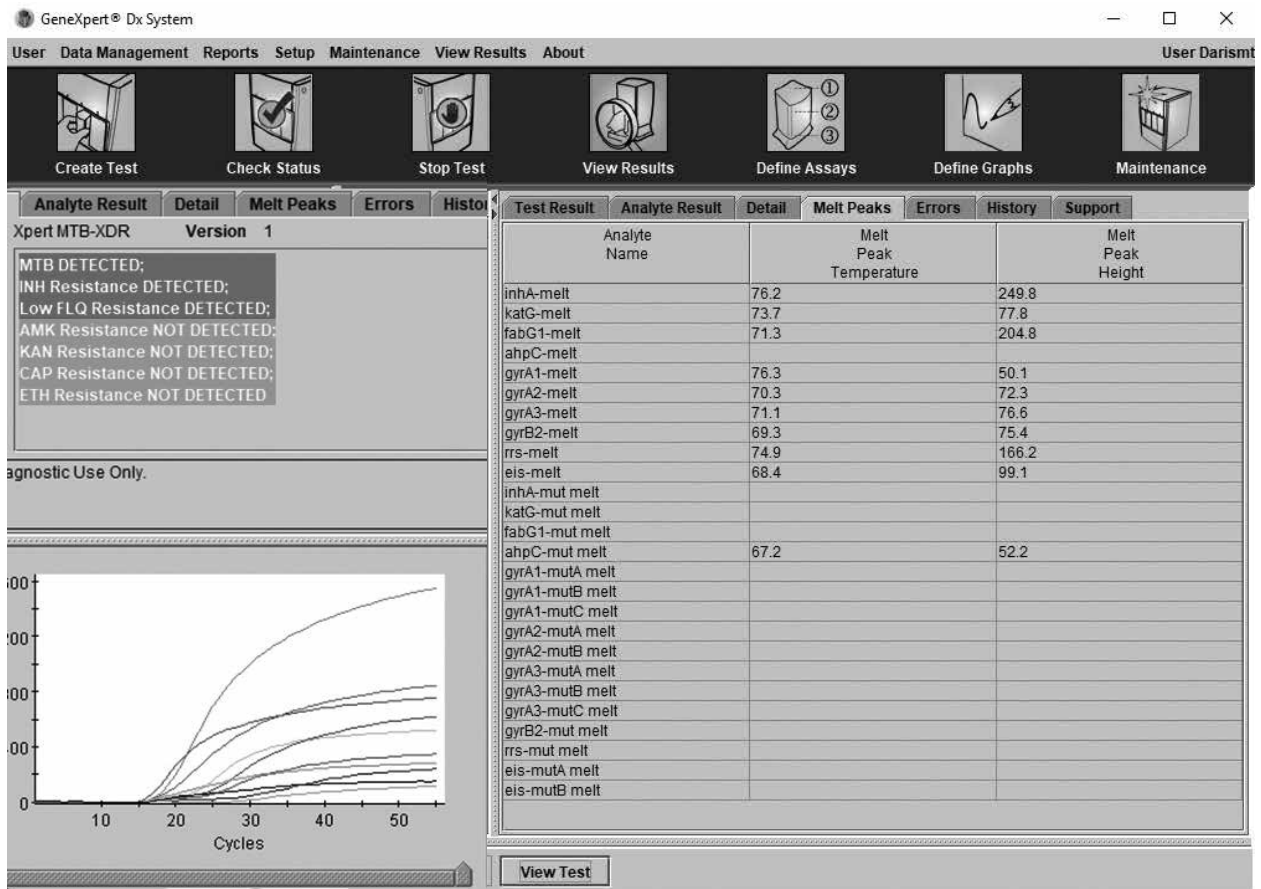
รูปแบบที่ 3 พบการกลายพันธุ์ที่ *gyrA3-MutB* มีค่าจุดหลอมเหลวของ *gyrA3-MutB* เท่ากับ 75.7°C ในขณะที่ยีนปกติเท่ากับ 71.2°C (70.7-71.6°C)

สำหรับ Second-line injectable drug (SLID) พบการกลายพันธุ์ในยีน *rrs* จำนวน 1 ราย (0.5%) มีค่าจุดหลอมเหลวลดลงจาก 74.8°C ในยีนปกติเป็น 70.8°C ในยีนกลายพันธุ์

นอกจากนี้ การดื้อยา Ethionamide จำนวน 112 ราย (53.1%) มี *inhA* เป็นยีนเป้าหมายเดียวกันกับยีนดื้อยา H



รูปที่ 2 ตัวอย่างผลการทดสอบ Xpert MTB/XDR ที่พบเชื้อวัณโรคดื้อยา H มีการกลายพันธุ์ที่ *katG* และพบการดื้อยา FLQ มีการกลายพันธุ์ที่ *gyrA* gene (*gyrA1-MutA* และ *gyrA2-MutA*)



รูปที่ 3 ตัวอย่างผลการทดสอบ Xpert MTB/XDR ที่พบเชื้อวัณโรคดื้อยา H มีการกลายพันธุ์ที่ *oxyR-ahpC* เมื่อพิจารณาการกระจายของยีนดื้อยา H ตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การกระจายของยีนดื้อยา H และ ETH ตามลักษณะทางประชากรศาสตร์

ลักษณะทั่วไปของตัวอย่าง	N	H/ETH resistance gene			
		<i>inhA</i> * (H+ETH) N (%)	<i>katG</i> N (%)	<i>fabG1</i> N (%)	<i>oxyR-ahpC</i> N (%)
รวม	211	112 (53.1%)	90 (42.7%)	7 (3.3%)	2 (0.9%)
เพศ					
ชาย	167	85 (50.9%)	76 (45.5%)	4 (2.4%)	2 (1.2%)
หญิง	44	27 (61.4%)	14 (31.8%)	3 (6.8)	0
อายุ					
≤ 20 ปี	6	5 (83.3%)	1 (16.7%)	0	0
21- 40 ปี	62	30 (48.4%)	32 (51.6%)	0	0
41- 60 ปี	98	59 (60.2%)	34 (34.7%)	4 (4.1%)	1 (1.0%)
≥ 60 ปี	45	18 (40.0%)	23 (51.1%)	3 (6.7%)	1 (2.2%)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของตัวอย่าง	N	H/ETH resistance gene			
		<i>inhA</i> * (H+ETH) N (%)	<i>katG</i> N (%)	<i>fabG1</i> N (%)	<i>oxyR-ahpC</i> N (%)
ประเภทของผู้ป่วยวัณโรค					
ผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ (New cases)	113	65 (57.5%)	46 (40.7%)	2 (1.8%)	0
ผู้ป่วยวัณโรคที่เคยรักษามาก่อน (Previously treated cases)	98	47 (48.0%)	44 (44.9%)	5 (5.1%)	2 (2.0%)
จังหวัด					
ตรัง	29	10 (34.5%)	18 (62.1%)	0	1 (3.4%)
พัทลุง	21	14 (66.7%)	6 (28.6%)	0	1 (4.7%)
สตูล	15	6 (40.0%)	7 (46.7%)	2 (13.3%)	0
สงขลา	66	33 (50.0%)	32 (48.5%)	1 (1.5%)	0
ปัตตานี	38	22 (57.9%)	14 (36.8%)	2 (5.3%)	0
ยะลา	29	20 (69.0%)	8 (27.6%)	1 (3.4%)	0
นราธิวาส	13	7 (53.8%)	5 (38.5%)	1 (7.7%)	0

จากการศึกษาการดื้อยา H พบว่า *inhA* เป็นยีนที่พบการกลายพันธุ์มากที่สุด จำนวน 112 ราย (53.1%) รองลงมาคือ *katG* จำนวน 90 ราย (42.7%) ขณะที่ *fabG1* และ *oxyR-ahpC* พบในอัตราที่ต่ำกว่า (3.3% และ 0.9% ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบการกระจายตัวของยีนดื้อยา H ตามเพศ พบว่าเพศชายมีอัตราการดื้อยา H มากกว่าเพศหญิง โดยเพศชายพบการกลายพันธุ์ที่ *inhA* (50.9%), *katG* (45.5%), *fabG1* (2.4%) และ *oxyR-ahpC* (1.2%) ตามลำดับ ในขณะที่เพศหญิงพบการกลายพันธุ์ที่ *inhA* (61.4%) ซึ่งมากกว่าในเพศชายเล็กน้อย รองลงมาคือ *katG* (31.8%) และ *fabG1* (6.8%) ตามลำดับ แต่ไม่พบการกลายพันธุ์ที่ *oxyR-ahpC* ในแง่ของอายุ พบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุ 20-60 ปี มีอัตราการพบรูปแบบการกลายพันธุ์ที่ *inhA* มากที่สุด โดยพบสูงสุดในกลุ่มอายุ 41-60 ปี (60.2%) รองลงมาคือการกลายพันธุ์ที่ *katG* พบมากในกลุ่มอายุ ≥ 60 ปี (51.1%) ขณะที่ *fabG1* และ *oxyR-ahpC* พบในกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยพบจำนวน 2 ราย (4.1%) และ จำนวน 1 ราย (1.0%) ตามลำดับในกลุ่มอายุ 40-60 ปี ในขณะที่กลุ่มอายุ ≥ 60 ปี พบจำนวน 3 ราย (6.7%) และจำนวน 1 ราย (2.2%) เมื่อจำแนกตามประเภทการขึ้นทะเบียนผู้ป่วย พบว่าในกลุ่มผู้ป่วยรายใหม่ มีการกลายพันธุ์ของ *inhA* มากที่สุด จำนวน 65 ราย (57.5%) รองลงมาคือ *katG* จำนวน 46 (40.7) และพบการกลายพันธุ์ของยีน *fabG1* จำนวน 2 ราย (1.8%) สำหรับผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน มีการกลายพันธุ์ของ *inhA* และ *katG* โกล้เคียงกันคือ 47 ราย (48.0%) และ 44 (44.9%) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบการกลายพันธุ์ของ *fabG1* จำนวน 5 ราย (5.1%) และ *oxyR-ahpC* จำนวน 2 ราย (2.0%) ซึ่งไม่พบในกลุ่มผู้ป่วยรายใหม่ เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของกลายพันธุ์ที่สัมพันธ์ต่อการดื้อยา H ของเชื้อวัณโรคใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง พบว่า การกลายพันธุ์ที่ *inhA* พบมากสุดใน 5 จังหวัด ได้แก่ พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ในขณะที่กลายพันธุ์ที่ *katG* พบมากในจังหวัดตรังและสตูล ส่วนการกลายพันธุ์ที่ *fabG1* จำนวน 7 ราย พบในจังหวัดสตูล ปัตตานี สงขลา ยะลา และนราธิวาส การกลายพันธุ์ที่ *oxyR-ahpC* จำนวน 2 ราย พบในตรัง และพัทลุง สำหรับการดื้อยา ETH สัมพันธ์กับการกลายพันธุ์ของ *inhA* พบจำนวน 112 ราย (53.1%) พบในเพศชายมากกว่าหญิง (3:1) ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 41-60 ปี โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยรายใหม่ (57.5%) พบกระจายทั้ง 7 จังหวัดในภาคใต้ตอนล่าง

ส่วนการกระจายตัวของเชื้อวัณโรคดื้อยา SLD กับลักษณะทางประชากร พบว่า วัณโรคดื้อยา FLQ มีการกลายพันธุ์ที่ *gyrA* พบจำนวน 3 ราย โดยพบในเพศหญิง (4.5%) มากกว่าชาย (0.6%) ช่วงอายุที่พบคือ 20-60 ปี โดยทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน คิดเป็นร้อยละ 3.1 การกระจายตัวพบในจังหวัดตรัง ยะลา และนราธิวาส ส่วนเชื้อดื้อยา Second-line injectable

drug (SLID) มีการกลายพันธุ์ที่ *rrs* พบจำนวน 1 ราย (0.5%) เป็นเพศชายอยู่ในช่วงอายุมากกว่า 60 ปี โดยเป็นผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน พบในจังหวัดสงขลา ดังตารางที่ 5

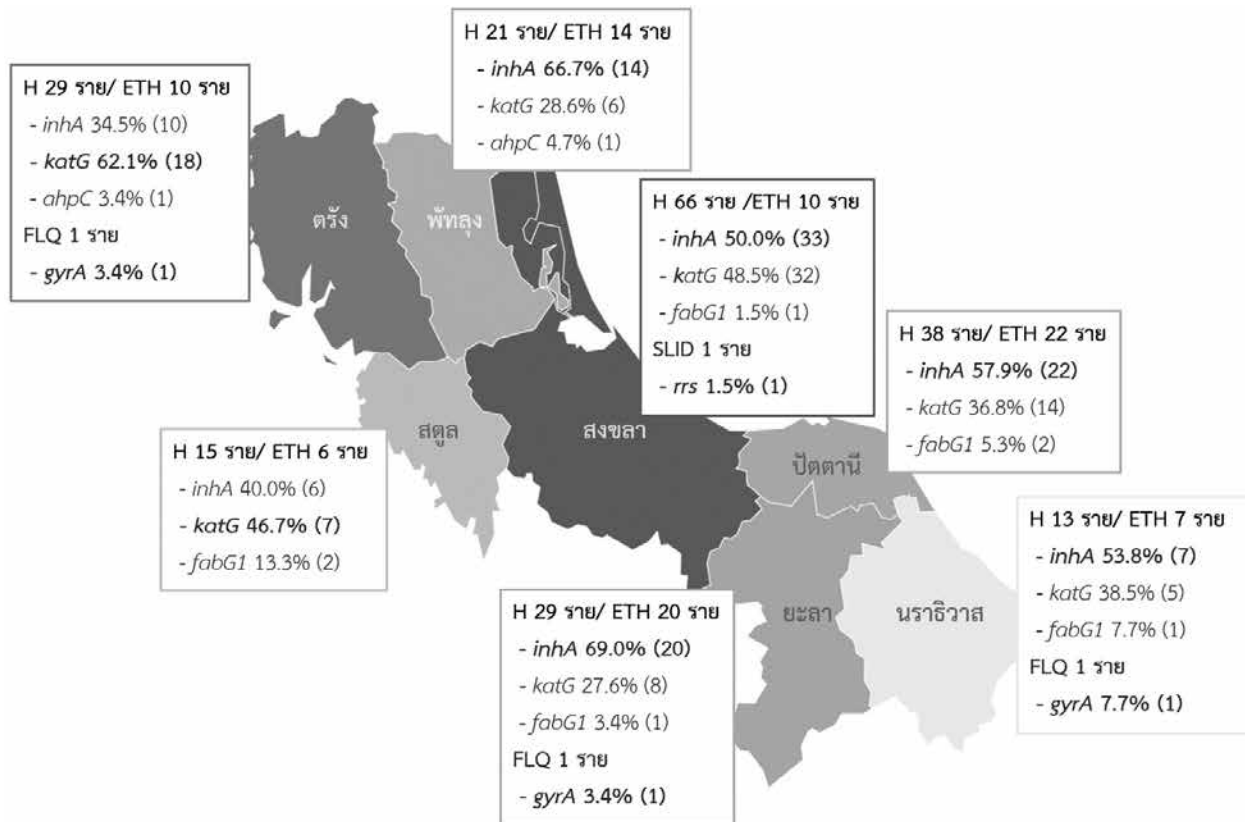
ตารางที่ 5 การกระจายตัวของเชื้อวัณโรคดื้อยา SLD จำแนกตามลักษณะทางประชากร

ลักษณะทั่วไปของตัวอย่าง	N	FLQ resistance	SLID resistance
		<i>gyrA</i> N (%)	<i>rrs</i> N (%)
จำนวน	211	3 (1.4%)	1 (0.5%)
เพศ			
ชาย	167	1 (0.6%)	1 (0.6%)
หญิง	44	2 (4.5%)	0
อายุ			
≤ 20 ปี	6	0	0
21- 40 ปี	62	2 (3.2%)	0
41- 60 ปี	98	1 (1.0%)	0
≥ 60 ปี	45	0	1 (2.2%)
ประเภทของผู้ป่วยวัณโรค			
ผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ (New cases)	113	0	0
ผู้ป่วยวัณโรคที่เคยรักษามาก่อน (Previously treated cases)	98	3 (3.1%)	1 (1.0%)
จังหวัด			
ตรัง	29	1 (3.4%)	0
พัทลุง	21	0	0
สตูล	15	0	0
สงขลา	66	0	1 (1.5%)
ปัตตานี	38	0	0
ยะลา	29	1 (3.4%)	0
นราธิวาส	13	1 (7.7%)	0

การกระจายตัวของยีนดื้อยาในผู้ป่วยวัณโรคจาก 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง จากการศึกษาผู้ป่วย วัณโรคจำนวน 211 ราย ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส พบว่ามีการกระจายของยีนดื้อยาต่อ H อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะยีน *inhA* และ *katG* ซึ่งเป็นยีนดื้อยาหลักของ H ทั้งนี้ จังหวัดที่พบผู้ป่วยมากที่สุด ได้แก่ สงขลา (66 ราย) รองลงมาได้แก่ ปัตตานี (38 ราย), ตรัง และ ยะลา (จังหวัดละ 29 ราย)

ยีน *inhA* ที่สัมพันธ์กับการดื้อยา H และ ETH แสดงให้เห็นการแพร่กระจายในทุกจังหวัดของภาคใต้ตอนล่าง โดยพบในสัดส่วนสูงสุดในจังหวัดยะลา (69.0%) รองลงมาคือพัทลุง (66.7%) และปัตตานี (57.9%) ขณะที่ยีน *katG* ตรวจพบมากที่สุดในพื้นที่ตรัง (62.1%) และสงขลา (50.0%) ส่วน *fabG1* ตรวจพบในสัดส่วนที่ต่ำและพบในบางจังหวัด ได้แก่ สงขลา (1.5%), สตูล (13.3%), ปัตตานี (5.3%) และนราธิวาส (7.7%)

สำหรับยีนดื้อยา Fluoroquinolone (FLQ) ซึ่งเป็นยีน *gyrA* นั้น พบเพียงใน 3 จังหวัด ได้แก่ ตรัง (3.4%), ยะลา (3.4%) และนราธิวาส (7.7%) โดยจังหวัดนราธิวาสมีสัดส่วนการพบสูงที่สุด ส่วนยีนดื้อยา Second-line injectable drug (SLID) พบเพียง 1 รายในจังหวัดสงขลา (1.5%)



4. อภิปราย/วิจารณ์ผล

จากผลการศึกษา ผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา H ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 79.1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานองค์การอนามัยโลก พบว่า ในปี 2023 เพศชายป่วยเป็นวัณโรคประมาณ 6.0 ล้านราย (95% UI: 5.5-6.4 ล้านราย) คิดเป็น 55% ของจำนวนประมาณการทั้งหมด⁽¹⁹⁾ โดยปัจจัยที่ทำให้เพศชายเสี่ยงต่อการป่วยเป็นวัณโรคมากกว่าเพศหญิง เช่น การติดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ หรือติดสารเสพติด รวมถึงการกินยาไม่ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบมากในกลุ่มเพศชายและมีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคและการเกิดภาวะดื้อยา⁽²⁰⁾ เมื่อพิจารณาจากค่า IQR ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 35-59 ปี โดยกลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือช่วง 41-60 ปี (ร้อยละ 46.4) สอดคล้องกับรายงานสถานการณ์วัณโรคจากกองวัณโรค กรมควบคุมโรค⁽²¹⁾ พบว่าในปี 2566 เพศชายมีอัตราการป่วยด้วยวัณโรคสูงกว่าเพศหญิงในทุกช่วงอายุ โดยผู้ป่วยวัณโรคส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นประชากรวัยแรงงานที่มีโอกาสสัมผัสโรคสูง และกลุ่มผู้สูงอายุ จากข้อมูลจากเขตสุขภาพที่ 7⁽²²⁾ พบว่าผู้ป่วยวัณโรคมีอายุเฉลี่ย 56 ปี โดยมีช่วงอายุตั้งแต่ 18 ถึง 89 ปี การกระจายตัวของผู้ป่วยในกลุ่มอายุนี้นี้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มอายุ 40-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.27 และกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 41.24 ของผู้ป่วยทั้งหมดในเขตสุขภาพดังกล่าว ในด้านประเภทการขึ้นทะเบียนผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา Isoniazid พบว่า ผู้ป่วยวัณโรครายใหม่มีจำนวน 113 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.6 ขณะที่ผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อนมีจำนวน 98 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.4 ซึ่งสะท้อนถึงสถานการณ์ที่น่ากังวลเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของเชื้อวัณโรคที่ดื้อยาในชุมชน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยรายใหม่ที่มีสัดส่วนสูงกว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงการติดเชื้อวัณโรคที่ดื้อยาแต่แรกเริ่ม (primary resistance) ซึ่งเป็นแนวโน้มที่น่าเฝ้าระวังมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Van Deun และคณะ⁽²³⁾ ที่ชี้ให้เห็นว่าการพบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาในอัตราสูงโดยเฉพาะในรายใหม่เป็นสิ่งที่ชี้ถึงปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาในชุมชน นอกจากนี้ Acosta และคณะ⁽²⁴⁾ ยังพบว่ามีผู้ป่วยรายใหม่ที่มีดื้อยามากกว่าร้อยละ 50 ถือเป็นสัญญาณเตือนถึงการระบาดของเชื้อดื้อยาที่เกิดจากการติดต่อโดยตรง

ไม่ใช่จากการรักษาที่ล้มเหลวเพียงอย่างเดียว ในขณะที่เดียวกัน สัดส่วนของผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 46.4 บ่งชี้ถึงความเสี่ยงของการเกิดการดื้อยาแบบได้มา (acquired resistance) ซึ่งอาจเกิดจากการรับประทานยาไม่ครบ ขาดยา หรือ ไม่ได้รับการติดตามการรักษาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เชื้อวัณโรคมีโอกาพัฒนาความต้านทานต่อยา Isoniazid ซึ่งเป็นยาหลักในสูตร การรักษาวัณโรคระยะแรก

รูปแบบการกลายพันธุ์ของยีนที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา Isoniazid (H) ซึ่งเป็นยาที่เชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* ดื้อได้ง่ายที่สุด เนื่องจากการกลายพันธุ์ในยีนหลายตำแหน่ง เช่น *inhA*, *katG*, *oxyR-ahpC*, และ *fabG1* ⁽²⁵⁾ ในกลุ่มตัวอย่างนี้ พบยีน *inhA* มีการกลายพันธุ์มากที่สุด (53.1%) รองลงมาคือ *katG* (42.7%), *fabG1* (3.3%) และ *oxyR-ahpC* (0.9%) ตามลำดับ *inhA* มีความเกี่ยวข้องกับ low-level resistance ต่อยา H ⁽²⁶⁾ โดยตำแหน่งที่พบมากที่สุดคือ -15C/T และยังมีตำแหน่งอื่น ๆ ได้แก่ -16A/G, -8T/C -17G/T เป็นต้น ⁽²⁷⁾ และยีน *inhA* ยังสัมพันธ์กับการดื้อยา Ethionamide (ETH) ด้วย ⁽²⁸⁾ ส่วน *katG* เกี่ยวข้องกับ high-level resistance ต่อ H และมีการรายงานว่าเป็นตำแหน่งการกลายพันธุ์ที่พบมากในหลายประเทศทั่วโลก โดยมีผลต่อการลดประสิทธิภาพของยาอย่างมีนัยสำคัญ ⁽²⁹⁾ ตำแหน่งที่พบบ่อยที่สุดคือ S315T และมีการกลายพันธุ์ตำแหน่งอื่น ๆ ได้แก่ S315N R463L R128Q A109T เป็นต้น ⁽³⁰⁾ การที่ *inhA* mutation พบมากกว่า *katG* mutation เป็นประเด็นที่น่าสนใจ จากการทบทวนวรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบในระดับภูมิภาคต่าง ๆ Bollela และคณะ ⁽³¹⁾ รายงานว่าในบราซิลพบ *katG* mutation ร้อยละ 54.5 และ *inhA* mutation ร้อยละ 40.9 ของ Hr-TB ขณะที่ในโมซัมบิกพบ *katG* สูงถึงร้อยละ 84.2 และ *inhA* เพียงร้อยละ 10.5 โดยความแตกต่างระหว่างสองประเทศนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ในทำนองเดียวกัน การศึกษาในสาธารณรัฐเคอร์กีสถานรายงานว่า *katG* mutation พบสูงถึงร้อยละ 91.2 ของ Hr-TB ขณะที่ *inhA* mutation พบเพียงร้อยละ 7 ⁽³²⁾ และในแซมเบียพบ *katG* mutation ใน MDR-TB สูงถึงร้อยละ 96.0 ⁽³³⁾ ส่วนการศึกษาในแคนาดาเมื่อปี 2025 พบว่า *katG* S315T เป็น mutation หลักในกลุ่มประเทศแอฟริกา ⁽³⁴⁾ ในภูมิภาคเอเชีย พบความหลากหลายของรูปแบบ mutation มากกว่าภูมิภาคอื่น การศึกษาในไต้หวันของ Tseng และคณะ ⁽³⁵⁾ พบว่า *katG* mutation ที่พบบ่อยที่สุดใน Hr-TB ไม่ใช่ S315T (ร้อยละ 29) แต่กลับเป็น Arg463Leu ซึ่งพบสูงถึงร้อยละ 51 และ *inhA* mutation พบเพียงร้อยละ 2.44 และจากการศึกษาในอินเดียของ Charan AS และคณะ ⁽³⁶⁾ รายงานว่า *katG* S315T พบสูงถึงร้อยละ 65.1 ของ Hr-TB และ *inhA* พบร้อยละ 28.1 สำหรับประเทศไทย การศึกษาในประเทศไทยของ Rudeeaneksin J และคณะ ⁽⁸⁾ ที่รวบรวมเชื้อวัณโรคจากหลายภูมิภาคของไทย พบ *katG* mutation สูงถึงร้อยละ 81.0 และ *inhA* mutation เพียงร้อยละ 17.3 นั้น ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษานี้ที่พบ *inhA* (53.1%) สูงกว่า *katG* (42.7%) โดยสอดคล้องกับข้อมูลจากการศึกษาในภาคเหนือของไทยของ Jaksuwan และคณะ ⁽³⁷⁾ รายงานในเชื้อ M/XDR-TB พบว่า *inhA* mutation พบสูงกว่า *katG* mutation โดย *inhA* พบในร้อยละ 79.4 และ *katG* ร้อยละ 58.7 และ mutation codons ที่พบบ่อยที่สุดคือ *katG* 315, *inhA* 14 และ *inhA* 114 ในสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 35.3 และ 32.4 ตามลำดับ) และสอดคล้องกับการศึกษาในภาคใต้ตอนบนของไทยโดย Karaipoom และคณะ ⁽³⁸⁾ ที่รายงานว่าพบทั้ง *inhA* และ *katG* mutation ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดย *katG* mutation พบมากกว่าเล็กน้อยในทุกปีการศึกษา (พ.ศ. 2563–2565) ความแตกต่างดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากหลายปัจจัย ได้แก่ ความแตกต่างของ strain lineage ที่แพร่ระบาดในแต่ละพื้นที่ โดย Beijing lineage ซึ่งแพร่ระบาดมากในเอเชียมีความสัมพันธ์กับ *inhA* mutation มากกว่า *katG* mutation ⁽³⁹⁾ และรายงานจาก Fenner และคณะ ⁽⁴⁰⁾ สนับสนุนปัจจัยนี้เช่นกันโดยพบว่าสัดส่วนของการกลายพันธุ์ที่ *katG* S315T เทียบกับ *inhA* C15T นั้นแปรผันตามกลุ่มประชากรของเชื้อ (Phylogenetic lineage) โดยสายพันธุ์ Euro-American มักพบ *katG* mutation สูงถึง 90% ในขณะที่สายพันธุ์ Beijing จะพบสัดส่วนของ *inhA* mutation สูงกว่าค่าเฉลี่ยปกติ สอดคล้องกับการพบ *inhA* mutation ในสัดส่วนสูงกว่า *katG* ในการศึกษาในส่วนมากเป็น Beijing lineage ที่แพร่ระบาดในภาคเหนือของไทย ⁽³⁸⁾ และมีนัยสำคัญทางคลินิกที่สำคัญ สำหรับ *fabG1* (3.3%) และ *oxyR-ahpC* (0.9%) พบในสัดส่วนที่น้อย สอดคล้องกับรายงานของ World Health Organization ⁽⁴¹⁾ โดยยีน *fabG1* เกิดการกลายพันธุ์ที่ Codon 203 (g609a) มีความชุกในระดับที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับตำแหน่งหลักอย่าง *inhA* และ *katG* ในขณะที่ *oxyR-ahpC* (0.9%) มีการกลายพันธุ์ที่พบได้น้อยมาก

ในกลุ่ม Fluoroquinolone (FLQ) จากการศึกษาพบการกลายพันธุ์ของยีน *gyrA* ที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยา FLQ จำนวน 3 ราย (1.4%) ซึ่งถือว่าเป็นอุบัติการณ์ที่ต่ำ สะท้อนว่าการดื้อยา FLQ ยังไม่เป็นปัญหาหลักในกลุ่มตัวอย่าง โดยรูปแบบการดื้อยาแตกต่างกันทั้ง 3 ราย ได้แก่

รูปแบบที่ 1 คือ pattern *gyrA1*-MutA ร่วมกับ *gyrA2*-MutA (Tm = 78.6 และ 73.2°C ตามลำดับ) โดยไม่พบ *gyrA3*

mutation pattern นี้เป็น tri-window Tm signature ที่จำเพาะต่อ D94A ที่ codon 94 ซึ่งจัดเป็น low-level FLQ resistance mutation สอดคล้องกับรายงานของ Chien และคณะ⁽⁴²⁾ ระบุว่า D94A สัมพันธ์กับการดื้อยา moxifloxacin (MXF) ในระดับต่ำ (Low-level resistance) เช่นเดียวกับ Farhat และคณะ⁽⁴³⁾ ที่พบความสัมพันธ์ของความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ (MIC) ของยา moxifloxacin อยู่ที่เพียง 1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดย D94A mutation เกิดจากการเปลี่ยน aspartate เป็น alanine บริเวณ QRDR ของ *gyrA* ซึ่งลดความสามารถในการเข้าจับ (Binding affinity) ของ Fluoroquinolone ต่อ DNA gyrase-DNA complex ได้บางส่วน แต่ยังไม่สูงพอที่จะทำให้ดื้อยาระดับสูง

รูปแบบที่ 2 คือ *gyrA1*-MutB ร่วมกับ *gyrA3*-MutB (ค่า Tm เท่ากับ 71.9 และ 76.2°C ตามลำดับ) โดยไม่พบการกลายพันธุ์ในตำแหน่ง *gyrA2* รูปแบบที่ปรากฏเป็น 'MutB-WT-MutB' นี้มีความจำเพาะต่อการกลายพันธุ์ตำแหน่ง A90V (codon 90) ซึ่งจัดเป็นเชื้อดื้อยา Fluoroquinolone ระดับต่ำ (Low-level FLQ resistance) สอดคล้องกับการศึกษาของ Uddin MKM และคณะ⁽⁴⁴⁾ ในประเทศบังกลาเทศ โดยพบว่า A90V เป็นตำแหน่งที่พบบ่อยที่สุด (ร้อยละ 38) ในกลุ่มเชื้อดื้อยา FLQ และสัมพันธ์กับค่า MIC ที่ต่ำกว่าการกลายพันธุ์ตำแหน่ง D94G ซึ่งส่งผลให้เชื้อดื้อยา Fluoroquinolone ทุกชนิดอย่างรุนแรง (High-level resistance)

รูปแบบที่ 3 คือ pattern *gyrA3*-MutB เพียงตัวเดียว (Tm = 75.7°C) โดยไม่พบ *gyrA1* หรือ *gyrA2* mutation ซึ่งเป็น pattern ที่อาจสอดคล้องกับ mutation ในบริเวณที่ *gyrA3* probe ครอบคลุมเพียงตัวเดียว เช่น codon 95 หรือบริเวณปลาย QRDR ซึ่งต่างจาก codon 94 ที่มักทำให้ *gyrA1* และ *gyrA2* แสดงผลร่วมด้วย โดยทั่วไปการกลายพันธุ์ที่ codon 94 (เช่น D94G หรือ D94H) มักสัมพันธ์กับ high-level FLQ resistance อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก S95T ที่ codon 95 อาจเป็น polymorphism ที่ไม่สัมพันธ์กับการดื้อยา จึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาส่ง DNA sequencing เพื่อยืนยันตำแหน่งที่แน่นอนและจำแนกความรุนแรงของการดื้อยา

กรณีทั้ง 3 รูปแบบ ที่พบ FLQ resistance ทั้งหมดเป็น low-level resistance ไม่พบ high-level FLQ resistance (เช่น D94G, D94H, D94N) เลย ซึ่งมีนัยสำคัญทางคลินิก เนื่องจากการดื้อ FLQ ระดับต่ำอาจยังตอบสนองต่อ moxifloxacin ขนาดสูง (800 มิลลิกรัม) ภายใต้บางสถานการณ์ แม้ว่าแนวทางของ WHO จะแนะนำให้พิจารณาทางเลือกยาอื่นในกรณีที่ตรวจพบ mutation ได้ก็ตามใน QRDR

การกลายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับ Second-line injectable drug (SLID) พบการกลายพันธุ์ของ *rrs* gene ที่เกี่ยวข้องกับการดื้อ SLID เพียง 1 ราย (0.5%) ซึ่งถือว่าต่ำมาก โดย mutation ที่พบบ่อยที่สุดคือ A1401G การพบ *rrs* mutation นี้บ่งชี้ว่าผู้ป่วยรายนี้น่าจะดื้อต่อยา Amikacin (AMK), Kanamycin (KAN) และ Capreomycin (CAP) พร้อมกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Du และคณะ⁽⁴⁵⁾ ที่ทำการวิเคราะห์เชื้อวัณโรคจากผู้ป่วยในประเทศจีน และพบว่าการกลายพันธุ์ตำแหน่ง A1401G สัมพันธ์กับการดื้อยาระดับสูง (High-level resistance) ต่อทั้งยา KAN, AMK และ CAP อย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับการดื้อยา ETH สัมพันธ์กับการกลายพันธุ์ของ *inhA* พบจำนวน 112 ราย (53.1%) ซึ่งให้ค่า MUT melt peak Tm เฉลี่ยที่ 70.7°C รูปแบบการกลายพันธุ์ในตำแหน่งนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาในเขตสุขภาพที่ 12 เนื่องจากยีน *inhA* เป็นเป้าหมายร่วม (Common target) ของทั้งยา Isoniazid (H) และ Ethionamide (ETH) สอดคล้องกับรายงานของ Vilcheze และ Jacobs⁽²⁸⁾ ที่ระบุว่า การกลายพันธุ์ที่ *inhA* สัมพันธ์กับการดื้อยา ETH และส่งผลให้เกิดการดื้อยา Isoniazid ในระดับต่ำ (low-level H resistance) ความสัมพันธ์เชิงพันธุกรรมนี้ชี้ให้เห็นว่า ผู้ป่วยกลุ่มที่มีผลตรวจ *inhA* MUT (ร้อยละ 53.1) ในการศึกษา มีแนวโน้มดื้อต่อยา ETH ร่วมด้วย แม้ว่าจะเป็นการดื้อยา H เพียงระดับต่ำก็ตาม ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่พบการกลายพันธุ์ที่ยีน *katG* (ร้อยละ 42.7) ซึ่งมักยังคงมีความไวต่อยา ETH อยู่ เนื่องจาก *katG* mutations ก่อให้เกิด high-level H resistance แต่ไม่มีกลไกที่ส่งผลต่อการออกฤทธิ์ของยา ETH ข้อมูลนี้จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนสูตรยาในพื้นที่ โดยเฉพาะการพิจารณาหลีกเลี่ยงยา ETH ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีการกลายพันธุ์ที่ *inhA* และอาจพิจารณาใช้ยาชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าแทน

เมื่อวิเคราะห์ลักษณะทางประชากรศาสตร์กับการกระจายตัวของยีนดื้อยา H นั้น ในด้านของเพศ ทั้งเพศชาย (50.9%) และเพศหญิง (61.4%) พบการกลายพันธุ์ที่ *inhA* มากที่สุด รองลงมาคือ กลายพันธุ์ที่ *katG* และ *fabG1* ตามลำดับ นอกจากนี้ พบการกลายพันธุ์ที่ *oxyR-ahpC* เฉพาะเพศชาย (1.2%) เท่านั้น สำหรับด้านอายุ พบว่า กลุ่มอายุน้อยกว่า 60 ปี พบการกลายพันธุ์ที่ *inhA* มากที่สุด ในขณะที่ *katG* พบมากในกลุ่มอายุ ≥ 60 ปี (51.1%) ซึ่งอาจสะท้อนถึงการติดเชื้อซ้ำหรือการได้รับการรักษาไม่สมบูรณ์ในอดีตที่นำไปสู่การกลายพันธุ์สะสม สำหรับการกลายพันธุ์ที่ *fabG1* และ *oxyR-ahpC* พบได้ในกลุ่มอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป เมื่อพิจารณาประเภทของผู้ป่วย กลุ่มผู้ป่วยรายใหม่ (57.5%) และกลุ่มที่เคยได้รับการรักษามาก่อน (48.0%) พบการกลายพันธุ์ที่

inhA มากที่สุด รองลงมาคือ *katG* และที่น่าสังเกตคือ การกลายพันธุ์ที่ *oxyR-ahpC* พบเฉพาะในกลุ่มที่เคยได้รับการรักษามาก่อนเท่านั้น ในขณะที่ *fabG1* พบในทั้งสองกลุ่ม แต่พบมากกว่าในกลุ่มที่เคยรักษามาก่อน (ร้อยละ 5.1) เมื่อเทียบกับผู้ป่วยรายใหม่ (ร้อยละ 1.8) ในแง่ของภูมิศาสตร์ พบว่า การกลายพันธุ์ที่ *inhA* กระจายตัวหนาแน่นใน 5 จังหวัดหลักของภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ซึ่งอาจสะท้อนถึงสายพันธุ์ของเชื้อที่มีการกลายพันธุ์เฉพาะถิ่นหรือปัจจัยด้านการเข้าถึงการรักษา ส่วนการกลายพันธุ์ที่ *katG* พบมากในตรังและสตูล ขณะที่ *fabG1* และ *oxyR-ahpC* มีการกระจายตัวแบบกระจุกตัวในบางพื้นที่เท่านั้น โดย *fabG1* พบในพื้นที่ 5 จังหวัดตอนล่าง ได้แก่ สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ส่วน *oxyR-ahpC* พบในจังหวัดตรัง และพัทลุง ซึ่งข้อมูลการกระจายตัวทางภูมิศาสตร์นี้สามารถนำไปใช้กำหนดพื้นที่เป้าหมายสำหรับการเฝ้าระวัง และวางแผนการจัดการทรัพยากรสำหรับการรักษาวัณโรคได้อย่างเหมาะสมในแต่ละจังหวัดต่อไป

ส่วนความสัมพันธ์ของลักษณะทั่วไปกับการดื้อยา ETH ซึ่งมียีน *inhA* เป็นยีนดื้อยาและเป็นเป้าหมายร่วม (Common target) กับยา H โดยลักษณะของประชากรในด้านเพศ อายุ ประเภทของผู้ป่วย และการกระจายตัวในแต่ละจังหวัดสอดคล้องเช่นเดียวกันกับการดื้อยา H จาก *inhA* mutation

ลักษณะทั่วไปกับเชื้อวัณโรคดื้อยา Second-line drug (SLD) พบการกลายพันธุ์ที่ *gyrA* gene ซึ่งสัมพันธ์กับการดื้อ Fluoroquinolone (FLQ) จำนวน 3 ราย พบใน 3 จังหวัด ได้แก่ ตรัง ยะลา และนราธิวาส จังหวัดละ 1 ราย โดยเป็นเพศหญิงมากกว่าชาย และพบเฉพาะในผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ชี้ว่าการกลายพันธุ์ของ *gyrA* มักเกิดหลังการสัมผัสกับ FLQ อย่างต่อเนื่องหรือไม่เหมาะสม⁽⁴⁶⁾ ส่วนการกลายพันธุ์ของ *rrs* ที่สัมพันธ์กับการดื้อยาในกลุ่ม Second-line injectable drug (SLID) พบเพียง 1 ราย (0.5%) พบในจังหวัดสงขลา เป็นผู้ป่วยชายอายุ ≥ 60 ปี ที่เคยได้รับการรักษามาก่อน ซึ่งสะท้อนถึงอัตราการดื้อยา SLID ที่ยังคงค่อนข้างต่ำในพื้นที่นี้

5. สรุป

จากผลการศึกษาการกระจายตัวของยีนดื้อยาในผู้ป่วยวัณโรคใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง พบว่าการกลายพันธุ์ในยีน *inhA* และ *katG* เป็นกลุ่มยีนดื้อยาที่พบบ่อยและกระจายอยู่ในทุกจังหวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดสงขลาและปัตตานี ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์การดื้อยาอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดและเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาในพื้นที่ นอกจากนี้ การกลายพันธุ์ในยีน *gyrA* และ *rrs* ที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยาระดับสูง แม้จะพบในสัดส่วนที่ต่ำ แต่ก็ต้องได้รับความสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากมีผลต่อความยากลำบากในการรักษาและอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย

ดังนั้น ในการต่อยอดงานวิจัยนี้ ควรมีการพัฒนากระบวนการเฝ้าระวังทางพันธุกรรมที่มีความทันสมัยและครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยในการตรวจจับและวิเคราะห์รูปแบบการกลายพันธุ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต นอกจากนี้ ควรส่งเสริมการขยายการใช้เทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยแบบรวดเร็ว เช่น Xpert MTB/XDR และ Line Probe Assay (LPA) เพื่อช่วยให้การวินิจฉัยวัณโรคดื้อยามีความแม่นยำและรวดเร็วขึ้น ลดระยะเวลาการรักษาที่ล่าช้าและลดการแพร่กระจายของเชื้อ อีกทั้งควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบข้อมูลระดับภูมิภาคที่เชื่อมโยงข้อมูลการกลายพันธุ์และข้อมูลผู้ป่วยระหว่างจังหวัด เพื่อการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และการวางแผนควบคุมวัณโรคอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ การให้ความรู้แก่บุคลากรสาธารณสุขและชุมชนในพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ชายแดน ซึ่งมีบริบททางสังคมและวัฒนธรรมเฉพาะตัว เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อช่วยลดอุปสรรคในการเข้าถึงบริการสาธารณสุข และส่งเสริมให้เกิดการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคดื้อยาอย่างถูกต้อง ช่วยลดการตีตราและสนับสนุนให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาอย่างต่อเนื่อง

สุดท้ายนี้ การวิจัยเพิ่มเติมในกลุ่มยีนดื้อยาที่พบน้อย ควรได้รับการสนับสนุน โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีทางพันธุกรรมขั้นสูง เช่น Next-Generation Sequencing (NGS) เพื่อศึกษารูปแบบการกลายพันธุ์ใหม่และความสัมพันธ์กับปัจจัยทางคลินิกที่อาจมีผลต่อการดื้อยา เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับสถานการณ์วัณโรคดื้อยาในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

6.กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการชันสูตรวัณโรค ศูนย์วัณโรคที่ 12 จังหวัดยะลา กลุ่มห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้านควบคุมโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา และทุกท่านที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกรุณาช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

7.เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. TB incidence [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2025 June 29]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024/tb-disease-burden/1-1-tb-incidence>
2. World Health Organization. Drug resistant TB [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2025 June 29]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024/tb-disease-burden/1-3-drug-resistant-tb>
3. World Health Organization. Country, regional and global profiles [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2025 June 29]. Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/tb_profiles/?_inputs_&tab=%22tables%22&lan=%22EN%22&iso2=%22TH%22&entity_type=%22country%22
4. World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 1: prevention – tuberculosis preventive treatment. Geneva: World Health Organization; 2020. p. 18. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
5. Dean AS, Zignol M, Cabibbe AM, Falzon D, Glaziou P, Cirillo DM, et al. Prevalence and genetic profiles of isoniazid resistance in tuberculosis patients: A multicountry analysis of cross-sectional data. *PLoS Med* 2020;17:e1003008. doi: 10.1371/journal.pmed.1003008.
6. กองวินโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการบริหารจัดการผู้ป่วยวัณโรคดื้อยา พ.ศ.2567. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนดี้ไซน์; 2567.
7. Seifert M, Catanzaro D, Catanzaro A, Rodwell TC. Genetic Mutations Associated with Isoniazid Resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: A Systematic Review. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119628. doi: 10.1371/journal.pone.0119628
8. Rudeeaneksin J, Phetsuksiri B, Nakajima C, Fukushima Y, Suthachai W, Tipkrua N, et al. Molecular characterization of mutations in isoniazid- and rifampicin-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolated in Thailand. *Jpn J Infect Dis*. 2023;76(1):39–45. doi:10.7883/yoken.JJID.2022.055
9. Harrison GA, Wang ER, Cho K, Mreyoud Y, Sarkar S, Almqvist F, Patti GJ, Stallings CL. Inducing vulnerability to InhA inhibition restores isoniazid susceptibility in drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *mBio*. 2024 Mar 13;15(3):e0296823. doi:10.1128/mbio.02968-23.
10. Unissa AN, Subbian S, Hanna LE, Selvakumar N. Overview on mechanisms of isoniazid action and resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Infect Genet Evol*. 2016 Nov;45 :474–92. doi: 10.1016/j.meegid.2016.09.004.
11. Faïon L, Djaout K, Pintiala C, Piveteau C, Leroux F, Biela A, et al. Exploring the Antitubercular Activity of Anthranilic Acid Derivatives: From MabA (FabG1) Inhibition to Intrabacterial Acidification. *Pharmaceuticals* (Basel). 2023 Feb 22;16(3):335. doi: 10.3390/ph16030335.
12. Zhang Y, Dhandayuthapani S, Deretic V. Molecular basis for the exquisite sensitivity of *Mycobacterium tuberculosis* to isoniazid. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1996 Nov 26;93(24):13212–6. doi:10.1073/pnas.93.24.13212.
13. World Health Organization. WHO treatment guidelines for isoniazid-resistant tuberculosis: supplement to the WHO treatment guidelines for drug-resistant tuberculosis. Geneva: World Health Organization; 2018.
14. World Health Organization. Technical report on critical concentrations for drug susceptibility testing of medicines used in the treatment of drug-resistant tuberculosis. Geneva: WHO; 2018 Mar. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CDS-TB-2018.5>
15. World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 3: diagnosis – rapid diagnostics for tuberculosis detection, 3rd ed. Geneva: WHO; Mar 20 2024. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240089488>

16. World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 3: Diagnosis – Rapid diagnostics for tuberculosis detection 2021 update. Geneva: World Health Organization; 2021. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
17. Pillay S, Steingart KR, Davies GR, Chaplin M, De Vos M, Schumacher SG, et al. Xpert MTB/XDR for detection of pulmonary tuberculosis and resistance to isoniazid, fluoroquinolones, ethionamide, and amikacin. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 May 18;5(5):CD014841. doi:10.1002/14651858.CD014841.pub2.
18. Georghiou SB, Schumacher SG, Chakravorty S, Plisova T, Kim EY, Denkinger CM, et al. Analytical performance of the Xpert MTB/XDR assay for the detection of mutations associated with resistance to isoniazid, fluoroquinolones, and second-line injectable drugs. *J Clin Microbiol*. 2021 Jul;59(7):e00159-21. doi:10.1128/JCM.00159-21.
19. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024.
20. Kamolwat P, Nateniyom S, Chaiprasert A, Disratthakit A, Mahasirimongkol S, Yamada N, Smithtikarn S. Prevalence and associated risk factors of drug-resistant tuberculosis in Thailand: results from the fifth national anti-tuberculosis drug resistance survey. *Trop Med Int Health*. 2020 Nov;26(1):45–53.
21. กรมควบคุมโรค. สถานการณ์และผลการดำเนินการควบคุมวัณโรคของประเทศไทย ปี พ.ศ.2562-2566. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข; 2566.
22. สุภาพร ทันตา, อีรศักดิ์ พาจันทร์, สุทิน ชนะบุญ, กฤษณ์ ชุนสิข. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับวัณโรคดื้อยาหลายขนานของผู้ป่วยวัณโรค เขตสุขภาพที่ 7. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น. 2567;31(1):67–78.
23. Van Deun A, Maug AKJ, Salim MAH, Das PK, Sarker MR, Daru P, et al. Short, highly effective, and inexpensive standardized treatment of multidrug-resistant tuberculosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(5):684–92.
24. Acosta CD, Dadu A, Cegielski JP, Palmero D, Ködmön C, D'Ambrosio L, et al. Transmission of drug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2020;55(4):1901541.
25. Zhang Y, Yew WW. Mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2009;13(11):1320–30.
26. Dokrungkoon T, Tulyaprawat O, Suwannakarn K, Ngamskulrungroj P. *In vitro* modeling of isoniazid resistance mechanisms in *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. *Front Microbiol*. 2023;14:1171861. doi:10.3389/fmicb.2023.1171861
27. Hazbon MH, Brimacombe M, Bobadilla del Valle M, et al. Population genetics study of isoniazid resistance mutations and evolution of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2006 Aug;50(8):2640–2649. doi:10.1128/AAC.00112-06
28. Vilchèze C, Jacobs WR Jr. Resistance to isoniazid and ethionamide in *Mycobacterium tuberculosis*: genes, mutations, and causalities. *Microbiol Spectr*. 2014;2(4). doi:10.1128/microbiolspec.MGM2-0014-2013
29. Wang J, Yu C, Xu Y, Chen Z, Qiu W, Chen S, Pei H, Zhong Y. Analysis of drug-resistance characteristics and genetic diversity of multidrug-resistant tuberculosis based on whole-genome sequencing on the Hainan Island, China. *Infect Drug Resist*. 2023;16:4523–4534. doi:10.2147/IDR.S424243
30. Torres JN, Paul LV, Rodwell TC, Victor TC, Amallraja AM, Elghraoui A, et al. Novel katG mutations causing isoniazid resistance in clinical *M. tuberculosis* isolates. *Emerg Microbes Infect*. 2015;4(10):e42. doi:10.1038/emi.2015.42
31. Bollela VR, Namburete EI, Feliciano CS, Macheque D, Harrison LH, Caminero JA. Detection of katG and inhA mutations to guide isoniazid and ethionamide use for drug-resistant tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2016 Aug;20(8):1099-104. doi: 10.5588/ijtld.15.0864.

32. Isakova J, Sovkhozova N, Vinnikov D, Goncharova Z, Talaibekova E, Aldasheva N, et al. Mutations of *rpoB*, *katG*, *inhA* and *ahp* genes in rifampicin and isoniazid-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in Kyrgyz Republic. BMC Microbiol. 2018 Mar 22;18(1):22. doi: 10.1186/s12866-018-1168-x.
33. Solo ES, Nakajima C, Kaile T, Bwalya P, Mbulo G, Fukushima Y, et al. Mutations in *rpoB* and *katG* genes and the *inhA* operon in multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates from Zambia. J Glob Antimicrob Resist. 2020 Sep;22:302-307. doi: 10.1016/j.jgar.2020.02.026.
34. Nono VN, Nantia EA, Mutshembe A, Teagho SN, Simo YWK, Takong BS, et al. Prevalence of *katG* and *inhA* mutations associated with isoniazid resistance in *Mycobacterium tuberculosis* clinical isolates in Cameroon. BMC Microbiol. 2025 Mar 10;25(1):127. doi: 10.1186/s12866-025-03816-9.
35. Tseng ST, Tai CH, Li CR, Lin CF, Shi ZY. The mutations of *katG* and *inhA* genes of isoniazid-resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates in Taiwan. J Microbiol Immunol Infect. 2015 Jun;48(3):249-55. doi: 10.1016/j.jmii.2013.08.018.
36. Charan AS, Gupta N, Dixit R, Arora P, Patni T, Antony K, et al. Pattern of *InhA* and *KatG* mutations in isoniazid monoresistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates. Lung India. 2020 May-Jun;37(3):227-231. doi: 10.4103/lungindia.lungindia_204_19.
37. Jaksuwan R, Tharavichikul P, Patumanond J, Chuchottaworn C, Chanwong S, Smithtikarn S, et al. Genotypic distribution of multidrug-resistant and extensively drug-resistant tuberculosis in northern Thailand. Infect Drug Resist. 2017 Jul 3;10:201-209. doi: 10.2147/IDR.S130203.
38. Karaipoom P, Saengsawang P, Bromnavej A, Sangsong S, Waseewiwat P, Bunsanong B, et al. Occurrence of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in upper Southern Thailand. Vet World. 2024 Jun;17(6):1405-1412. doi: 10.14202/vetworld.2024.1405-1412.
39. Müller B, Borrell S, Rose G, Gagneux S. The heterogeneous evolution of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. Trends Genet. 2013 Mar;29(3):160-9. doi: 10.1016/j.tig.2012.11.005.
40. Fenner L, Egger M, Bodmer T, Altpeter E, Zwahlen M, Jaton K, et al. Effect of *Mycobacterium tuberculosis* lineage on drug resistance and clinical manifestations. J Clin Microbiol. 2012 Mar;50(3):822-6. doi: 10.1128/JCM.05613-11.
41. World Health Organization. Catalogue of mutations in *Mycobacterium tuberculosis* complex and their association with drug resistance. Geneva: World Health Organization; 2021. p. 20.
42. Chien JY, Chiu WY, Chien ST, Chiang CJ, Yu CJ, Hsueh PR. Mutations in *gyrA* and *gyrB* among Fluoroquinolone- and Multidrug-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* Isolates. Antimicrob Agents Chemother. 2016;60(4):2090-6. doi: 10.1128/AAC.01049-15.
43. Farhat MR, Jacobson KR, Franke MF, Kaur D, Sloutsky A, Mitnick CD, et al. Gyrase mutations are associated with variable levels of fluoroquinolone resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. J Clin Microbiol. 2016;54(3):727-33. doi: 10.1128/JCM.02775-15.
44. Uddin MKM, Ather MF, Nasrin R, et al. Correlation of *gyr* Mutations with the Minimum Inhibitory Concentrations of Fluoroquinolones among Multidrug-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* Isolates in Bangladesh. Pathogens. 2021;10(11):1422. doi:10.3390/pathogens10111422.
45. Du Q, Dai G, Long Q, et al. *Mycobacterium tuberculosis rrs* A1401G mutation correlates with high-level resistance to kanamycin, amikacin, and capreomycin in clinical isolates from mainland China. Diagn Microbiol Infect Dis. 2013;77(2):138-142. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2013.06.031.
46. Malik S, Willby M, Sikes D, Tsodikov OV, Posey JE. New insights into fluoroquinolone resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: functional genetic analysis of *gyrA* and *gyrB* mutations. PLoS One. 2012;7(6):e39754. doi:10.1371/journal.pone.0039754

การประยุกต์ใช้กูเกิลแอปพลิเคชันร่วมกับไลน์ (LINE) เพื่อออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free pratique) ท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง

Using Google Applications together with LINE to issue free pratique authorization
for vessels at Kantang Port, Trang Province

นายวีรศักดิ์ มณี¹, นายสันติ รักทรัพย์¹, นางสาวธิดารัตน์ ชูชื่น¹

Weerasak Manee¹, Santi Raksup¹, Thidarat Chuchuen¹

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา¹

Office of Disease Prevention and Control 12 Songkhla¹

Corresponding author email: weerasakmanee@gmail.com

Received: August 25, 2025

Revised: June 10, 2026

Accepted: June 11, 2026

บทคัดย่อ

จากปัญหาของระบบเดิมในการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free pratique) ที่ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน การศึกษาเชิงพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้กูเกิลแอปพลิเคชันร่วมกับไลน์ในการลดขั้นตอนและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน สร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบดิจิทัล และเพิ่มความพึงพอใจของผู้รับบริการ โดยมุ่งให้การบริการมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Google Applications ประกอบด้วย Google Forms, Google Slides, Google Drive ร่วมกับ LINE Application ในการพัฒนาระบบออนไลน์แบบครบวงจร ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถกรอกข้อมูลรายละเอียดเรือผ่าน Google Forms ระบบจะดำเนินการแปลงข้อมูลเป็นไฟล์ PDF โดยอัตโนมัติผ่านเทมเพลตที่ออกแบบไว้ใน Google Slides จากนั้นจัดเก็บไฟล์ใน Google Drive และ Google Sheet พร้อมทั้งส่งผ่านระบบ LINE ให้ผู้รับบริการได้อย่างรวดเร็วและสะดวก ผลการศึกษาจากการนำระบบไปใช้กับผู้รับบริการจำนวน 250 คน พบว่า ระบบใหม่สามารถลดระยะเวลาการทำงานจากเดิมมากกว่า 35 นาทีต่อครั้ง เหลือเพียง 3 นาทีต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 91.4 ของการลดระยะเวลา จากการลดกระบวนการเขียนแบบฟอร์มด้วยมือ การถ่ายภาพเอกสาร และการเดินทางส่งเอกสารให้ผู้รับบริการ นอกจากนี้ระบบยังมีการจัดเก็บข้อมูลแบบ Cloud Computing ที่มีประสิทธิภาพ โดยเก็บข้อมูลใน 2 รูปแบบ คือ ไฟล์ PDF สำหรับการส่งให้ผู้รับบริการ และไฟล์ Google Sheets สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการบริหารจัดการ การศึกษาความพึงพอใจต่อการปรับปรุงระบบออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free pratique) จากการเก็บข้อมูลผู้ให้บริการ 250 คน พบว่าการเปลี่ยนจากระบบเก่า (เขียนแบบฟอร์มด้วยมือ + ถ่ายรูปส่ง) สู่ระบบใหม่ (Google Forms + LINE) ส่งผลให้ความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากระบบเดิมมีคะแนนความพึงพอใจ 1.54 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน ระบบใหม่มีคะแนนความพึงพอใจ 9.98 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน โดยความพึงพอใจทุกข้อของการให้บริการอยู่ในระดับสูงมาก สะท้อนให้เห็นถึงการยอมรับร่วมกันของผู้ใช้บริการต่อระบบใหม่ ผลการศึกษานี้เป็นตัวอย่างที่ดีของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับการให้บริการภาครัฐและสามารถนำไปเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบริการสาธารณะอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: ใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free pratique), ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง, Google Applications, LINE Application

Abstract

Due to the complexities and time-consuming nature of the traditional Free Pratique issuance process at the International Communicable Disease Control Port of Kantang, Trang Province, this innovative development study aimed to develop and evaluate the efficiency of integrating Google Applications with the LINE Application. The objectives were to streamline operational workflows, reduce processing time, establish a digital data storage system, and enhance service user satisfaction by ensuring fast, accurate, and precise service delivery. An end-to-end online system was developed by leveraging Google Applications (including Google Forms, Google Slides, and Google Drive) in conjunction with the LINE Application. Under this new system, officers input vessel details via Google Forms. The system automatically populates this data into a pre-designed template in Google Slides to generate a PDF file, which is then stored in Google Drive and logged in Google Sheets, while simultaneously being dispatched to service users via LINE for maximum speed and convenience. The system was evaluated using a sample size of 250 service users. The results indicated that the new system successfully reduced the operational processing time from over 35 minutes per transaction to a mere 3 minutes, representing a 91.4% reduction in time. This significant improvement was achieved by eliminating manual form-filling, physical document photocopying, and traveling to deliver documents. Furthermore, the system established an efficient cloud computing storage mechanism that secures data in two formats: PDF files for direct delivery to users and Google Sheets for subsequent data analysis and management. Regarding user satisfaction among the 250 participants, transitioning from the legacy system (manual form-filling and photo sharing) to the new digital system (Google Forms + LINE) drastically increased satisfaction scores from 1.54 out of 10.00 to 9.98 out of 10.00. Satisfaction across all evaluation criteria was at the highest level, reflecting unanimous user acceptance of the newly implemented system. This study serves as an exemplary model for utilizing digital technology to elevate public sector services and provides a viable framework for future public service developments.

Keywords: Free Pratique, Port Health and Quarantine Kantang Port, Google Applications, LINE Application

1. บทนำ

ในยุคของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างก้าวกระโดด การปฏิวัติดิจิทัล (Digital Revolution) ได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานของสังคมโลกอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 4.0 (The Fourth Industrial Revolution) ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ⁽¹⁾ รายงานของ World Economic Forum ปี ค.ศ. 2020 ระบุว่า การปฏิวัติดิจิทัลจะส่งผลกระทบต่อการทำงานขององค์กรทั่วโลกมากกว่าร้อยละ 84 ภายในปี ค.ศ. 2025 ซึ่งประเทศไทยได้ตอบรับกระแสดังกล่าวด้วยการกำหนดยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 เพื่อขับเคลื่อนประเทศสู่เศรษฐกิจฐานความรู้และนวัตกรรม⁽²⁾

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทย มีการนำนวัตกรรมดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Document) ที่ช่วยลดภาระงานธุรการและพื้นที่จัดเก็บเอกสารระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล (Thai Digital ID) ที่ช่วยให้ประชาชนเข้าถึงบริการภาครัฐได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ตลอดจนเทคโนโลยีการจดจำใบหน้า (Face Recognition) ที่นำมาใช้ในหน่วยงาน เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติและกรมการขนส่งทางบก เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบตัวตนและเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัย⁽³⁾ นวัตกรรมเหล่านี้สะท้อนให้เห็นทิศทางของประเทศในการมุ่งสู่ระบบรัฐบาลดิจิทัลที่ครบวงจร

ในบริบทของการควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ กระบวนการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free Pratique) ถือเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมโยงทั้งด้านความปลอดภัยทางสาธารณสุขและความเชื่อมั่นในการค้าและ การขนส่งระหว่างประเทศ โดยกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข รายงานว่ามีเรือเข้าออกท่าเรือในประเทศไทยมากกว่า 50,000 ลำต่อปี⁽⁴⁾ ระบบการดำเนินงาน

แบบเดิมที่ยังคงพึ่งพาเอกสารกระดาษและกระบวนการด้วยมือจึงก่อให้เกิดความล่าช้าและความเสี่ยงต่อข้อผิดพลาด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการและเศรษฐกิจโดยรวม

ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง ภายใต้สังกัดสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคผ่านช่องทางการเดินเรือ โดยเฉพาะในช่วงการระบาดของโรค COVID-19 ที่ยังคงย่ำความจำเป็นของระบบควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพ⁽⁴⁾ ปัจจุบันท่าเรือกันตังเป็นท่าเรือสำคัญของภาคใต้ตอนล่าง มีการขนส่งสินค้ากับประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะสหพันธรัฐมาเลเซียและสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา⁽⁵⁾

ด้วยเหตุนี้ ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จึงได้นำเทคโนโลยี Google Applications (Google Forms, Google Slides และ Google Drive) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน LINE เพื่อพัฒนาระบบการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่าในรูปแบบดิจิทัล โดยมุ่งหวังให้ลดขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการและตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการได้อย่างทันเวลา ถูกต้อง และแม่นยำ สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลดิจิทัลแห่งชาติในทุกมิติ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันร่วมกับไลน์ในการลดขั้นตอนและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

3. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนานวัตกรรม (Innovation Development Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบดิจิทัลสำหรับการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free Pratique) โดยเปลี่ยนผ่านจากระบบเอกสารกระดาษสู่ระบบออนไลน์แบบครบวงจร ณ ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ตัวแทนบริษัทเอกชนที่ขอรับบริการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า ของด้านควบคุมโรคติดต่อ ระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 จำนวน 477 ราย

กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวแทนบริษัทเอกชนที่ขอรับบริการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า ของด้านควบคุมโรคติดต่อ ระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 250 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้เครื่องมือหลัก 2 ประเภท ได้แก่

1. ระบบดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น โดยบูรณาการ Google Applications (Google Forms, Google Slides, Google Sheets, Google Drive และ Google Apps Script) ร่วมกับ LINE Application ระบบทำงานแบบอัตโนมัติครบวงจร ตั้งแต่การกรอกข้อมูลรายละเอียดเรือ การแปลงข้อมูลเป็นเอกสาร PDF ผ่านเทมเพลต Google Slides การจัดเก็บข้อมูลใน Google Drive และ Google Sheets ไปจนถึงการส่งเอกสารให้ผู้รับบริการผ่าน แอปพลิเคชัน LINE

2. แบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้มาตรวัด Likert Scale 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมประสิทธิภาพการให้บริการในมิติต่าง ๆ และมาตรวัดคะแนน 1-10 อีก 2 ข้อ สำหรับเปรียบเทียบภาพรวมความพึงพอใจระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ รวมทั้งข้อเสนอแนะปลายเปิด 1 ข้อ แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ด้วยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งผลการประเมินพบว่าทุกข้อคำถามมีค่า IOC เท่ากับ 0.83 ผ่านเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ที่ 0.50 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวิจัยมีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง และมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารังนี้

การประเมินประสิทธิภาพ

ประเมินครอบคลุม 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. การลดขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน เปรียบเทียบจำนวนขั้นตอนและระยะเวลาระหว่างระบบเดิม (กระดาษ) กับระบบใหม่ (ออนไลน์) โดยใช้การจับเวลาจริงในแต่ละขั้นตอน
2. ประสิทธิภาพการจัดเก็บข้อมูล ประเมินความสามารถของระบบในการจัดเก็บข้อมูลแบบ Cloud Computing ทั้งในรูปแบบ PDF สำหรับผู้รับบริการ และ Google Sheets สำหรับการวิเคราะห์และบริหารจัดการ รวมถึงความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล
3. ความพึงพอใจของผู้รับบริการ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ระบุไว้ข้างต้น และเปรียบเทียบกับคะแนนความพึงพอใจของระบบเดิมก่อนการพัฒนา

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อสรุปและเปรียบเทียบผลในแต่ละองค์ประกอบของการประเมินประสิทธิภาพ

การดำเนินการจัดทำนวัตกรรม

กรอบแนวคิดการพัฒนาแบบวงรอบ (Iterative Development Framework)

การศึกษานี้ใช้แนวทาง Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle ในการพัฒนานวัตกรรมแบบต่อเนื่องเป็น 3 ระยะ โดยแต่ละระยะมีการประเมิน ปรับปรุง และพัฒนาต่อยอดจากระยะก่อนหน้า เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจริง การพัฒนาระบบแบบวงรอบ (Cyclic System Development) มีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 ปรับจากระบบเขียนมือมาเป็นดิจิทัลขั้นแรก เป้าหมาย: ลดเวลาลง 50%

Plan	Do	Check	Act
- วิเคราะห์ว่าระบบเดิมมีปัญหาอะไร เช่น เขียนมือ ถ่ายรูป ส่งเอกสาร - ออกแบบ Google Forms เบื้องต้น - ตั้งเป้าลดเวลาทำงานลงครึ่งหนึ่ง	- สร้างแบบฟอร์มออนไลน์ด้วย Google Forms - ตั้งระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify - นำไปทดลองใช้จริงและดูว่าทำงานได้แค่ไหน	- เวลาออกเอกสารลดจาก 35 นาที เหลือ 10 นาที - ความพึงพอใจเบื้องต้น 3.80 / 5.00 - พบปัญหา: LINE Notify ส่งไฟล์รูปภาพโดยตรงไม่ได้ ต้องส่งเป็นลิงก์แทน	- จัดบันทึกข้อจำกัดที่พบ - วางแผนพัฒนาระบบที่ส่งไฟล์ได้โดยตรง - เตรียมรับมือการยกเลิก LINE Notify

ระยะที่ 2 นำ LINE API มาใช้แทน LINE Notify ที่ถูกยกเลิก เป้าหมาย: ลดเวลาเหลือ 3 นาที

Plan	Do	Check	Act
- ประเมินผลกระทบจากการยกเลิก LINE Notify (มีผล 31 มี.ค. 68) - ออกแบบระบบใหม่ด้วย LINE API ที่ยืดหยุ่นกว่า - ตั้งเป้าให้เสร็จใน 3 นาทีต่อครั้ง	- พัฒนา Google Apps Script ให้แปลงข้อมูลเป็น PDF อัตโนมัติ - สร้างเทมเพลตเอกสารใน Google Slides - พัฒนา LINE API ให้ส่งไฟล์ PDF ได้โดยตรง - นำไปใช้งานจริงและเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาต่อ	- เวลาทำงานลดเหลือ 3 นาทีต่อครั้ง - ข้อผิดพลาดลดลงถึง 90% จากระบบอัตโนมัติ - ระบบทำงานได้ต่อเนื่องและเสถียร - ความพึงพอใจเบื้องต้น 4.30 / 5.00	- แก้ไขจุดบกพร่องที่พบระหว่างทดสอบ - ปรับหน้าจอให้ใช้งานง่ายขึ้น - เตรียมพร้อมสำหรับการประเมินผลครบวงจรในระยะที่ 3

ระยะที่ 3 ประเมินผลครบวงจรและขยายผลการใช้งาน กลุ่มเป้าหมาย: 250 คน

Plan	Do	Check	Act
- ออกแบบการประเมินแบบครบวงจร - พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ - คาดหวังว่าผู้รับบริการจะพึงพอใจมากขึ้น	- นำระบบมาใช้จริงกับผู้รับบริการทั้งหมด - เก็บข้อมูลความพึงพอใจจากผู้รับบริการ 250 คน - บันทึกประสิทธิภาพการทำงานของระบบทุกขั้นตอน	- เวลาลดจาก 35 นาที → 3 นาที (ลดลง 91.4%) - ความพึงพอใจ 4.99 / 5.00 (ระดับมากที่สุด) - เปรียบเทียบ: ระบบเก่า 1.54 / 10 → ระบบใหม่ 9.98 / 10 - ลดการใช้กระดาษ 100% และทำงานได้ทุกที่ทุกเวลา	- จัดทำรายงานสรุปผลนวัตกรรม - ขยายผลไปยัง ท่าเรือ กระบี่, แหลมฉบัง และมาบตาพุด - จัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ

วิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการใน 3 รูปแบบ ดังนี้

1. การประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม

เก็บข้อมูลความพึงพอใจจากผู้รับบริการจำนวน 250 ราย โดยใช้แบบสอบถามที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพการให้บริการ จำนวน 8 ข้อ ใช้มาตรวัดแบบ Likert Scale 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	เกณฑ์การแปลผล
5	มากที่สุด	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก
4	มาก	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง
3	ปานกลาง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2	น้อย	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1	น้อยที่สุด	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลคะแนนเฉลี่ยรายข้อใช้เกณฑ์ช่วงคะแนน (Class Interval) โดยคำนวณจาก ช่วงคะแนน = (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด) ÷ จำนวนระดับ = $(5 - 1) \div 5 = 0.80$ ดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.21 – 5.00	สูงมาก
3.41 – 4.20	สูง
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	ต่ำ
1.00 – 1.80	ต่ำมาก

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบระบบเดิมและระบบใหม่ จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 9-10) ใช้มาตรวัดคะแนน 1-10 คะแนน โดยกำหนดให้ 10 = ดีที่สุด และ 1 = แย่ที่สุด เพื่อเปรียบเทียบภาพรวมความพึงพอใจ ระหว่างระบบเดิม (การเขียนแบบฟอร์มด้วยมือ + ถ่ายรูปส่ง) กับระบบใหม่ (Google Forms + LINE) และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการพัฒนาระบบ ในรูปแบบคำถามปลายเปิด

2. การรวบรวมข้อเสนอแนะ

รวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านแบบฟอร์มออนไลน์ในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถาม ร่วมกับการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้งานระบบและข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อยอด

3. การสังเกตการปฏิบัติงาน

บันทึก Field Notes ระหว่างการใช้งานระบบจริง โดยสังเกตและบันทึกระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนการทำงาน รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบในสถานการณ์จริง เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

4. ผลการศึกษา

การพัฒนาระบบการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free Pratique) ด้วย Google Applications ร่วมกับ LINE API ณ ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง สามารถตอบวัตถุประสงค์การศึกษาได้ครบถ้วนทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

การลดขั้นตอนและเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

ระบบใหม่สามารถเปลี่ยนผ่านกระบวนการทำงานจากระบบเดิมที่มีความซับซ้อนสู่ระบบดิจิทัลที่มีความรวดเร็วและแม่นยำสูง โดยระบบเดิมกำหนดให้เจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจสอบสุขภาพเรือ ณ บริเวณท่าเรือ การเขียนแบบฟอร์มด้วยมือที่สำนักงาน การถ่ายภาพเอกสาร และการจัดส่ง ให้ผู้รับบริการ ซึ่งใช้ระยะเวลารวมมากกว่า 35 นาทีต่อครั้ง และมีความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนจากการบันทึกข้อมูลด้วยมือ ในขณะที่ระบบใหม่ลดขั้นตอนเหลือเพียง 3 ขั้นตอน คือ การกรอกข้อมูลผ่าน Google Forms การสร้าง PDF อัตโนมัติผ่านระบบ และการจัดส่งเอกสารผ่าน LINE API โดยใช้ระยะเวลารวมเพียง 3 นาทีต่อครั้ง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่

ตัวชี้วัด	ระบบเดิม	ระบบใหม่	ผลลัพธ์
เวลาการทำงานต่อครั้ง	> 35 นาที	3 นาที	ลดลงร้อยละ 85.7–91.4
จำนวนขั้นตอนการทำงาน	6 ขั้นตอน	3 ขั้นตอน	ลดลงร้อยละ 50.0
อัตราความคลาดเคลื่อน	ร้อยละ 15–20	ร้อยละ 1–2	ลดลงร้อยละ 90.0
อัตราการใช้กระดาษ	ร้อยละ 100	ร้อยละ 0	ลดลงร้อยละ 100.0

จากตารางที่ 1 พบว่าระบบใหม่สามารถลดระยะเวลาการทำงานได้ร้อยละ 85.7–91.4 ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ร้อยละ 50.0 ลดอัตราความคลาดเคลื่อนจากร้อยละ 15–20 เหลือเพียงร้อยละ 1–2 คิดเป็น การลดลงร้อยละ 90.0 และสามารถลดอัตราการใช้กระดาษได้ร้อยละ 100 นอกจากนี้ ในเชิงคุณภาพพบว่าระบบใหม่มีความยืดหยุ่นสูง เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้ทุกที่และทุกเวลา ระบบ Data Validation ช่วยป้องกันความผิดพลาดตั้งแต่ขั้นตอนการกรอกข้อมูล และระบบรองรับการทำงานแบบ Real-time ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

ระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบ Cloud Computing

ระบบใหม่ได้รับการออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลผ่านระบบ Cloud Computing ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ไฟล์ PDF สำหรับผู้รับบริการ ซึ่งเป็นเอกสารใบรับรองมาตรฐานตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด สามารถดาวน์โหลดและพิมพ์ได้ทันที มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัส (Encryption) และจัดเก็บใน Google Drive พร้อม Access Control และรูปแบบที่ 2 Google Sheets สำหรับการวิเคราะห์และบริหารจัดการ ซึ่งจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Structured Data รองรับการสร้างรายงานและกราฟโดยอัตโนมัติ รวมถึงสนับสนุนการวิเคราะห์แนวโน้มเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย ระบบยังรองรับการเข้าถึงจากทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีระบบสำรองข้อมูลอัตโนมัติ (Auto Backup) และรองรับการปรับขนาดตามปริมาณการใช้งาน (Scalability) โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มเติม

ประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ

การประเมินความพึงพอใจดำเนินการกับผู้รับบริการจำนวน 250 ราย โดยใช้แบบสอบถาม Likert Scale 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมประสิทธิภาพการให้บริการในมิติต่างๆ และมาตรวัดคะแนน 1–10 สำหรับการเปรียบเทียบภาพรวมระหว่างระบบเดิม และระบบใหม่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อระบบการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (n = 250)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ความทันเวลาในการออกเอกสารรับรองฯ	4.996	0.063	สูงมาก
ความถูกต้องในการออกเอกสารรับรองฯ	4.996	0.063	สูงมาก
ขั้นตอนการขอเอกสารไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	4.980	0.140	สูงมาก
ความทันเวลาในการจัดส่งเอกสารหลังขอใช้บริการ	4.984	0.126	สูงมาก
การให้บริการของเจ้าหน้าที่ที่มีความชัดเจน ครบถ้วน ถูกต้อง	4.996	0.063	สูงมาก
ได้รับบริการที่ตรงตามความต้องการ	4.984	0.126	สูงมาก
ความสะดวกในการรับเอกสารผ่านช่องทาง LINE	4.996	0.063	สูงมาก
คุณภาพของเอกสาร PDF (ความชัดเจน อ่านง่าย)	4.992	0.089	สูงมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อระบบใหม่ในระดับสูงมากทุกรายการ โดยรายการที่ได้รับคะแนนสูงสุด 4 รายการ ได้แก่ ความทันเวลาในการออกเอกสาร ความถูกต้องของเอกสารการให้บริการของเจ้าหน้าที่ และความสะดวกในการรับเอกสารผ่าน LINE มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.996 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5.00 คะแนน (S.D. = 0.063) ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ขั้นตอนการขอเอกสารไม่ซับซ้อน เข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.980 คะแนน (S.D. = 0.140) ซึ่งแม้จะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่ารายการอื่นเล็กน้อย แต่ยังคงอยู่ในระดับสูงมากเช่นกัน

การเปรียบเทียบความพึงพอใจระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่

ผลการเปรียบเทียบภาพรวมความพึงพอใจระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่โดยใช้มาตรวัดคะแนน 1–10 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจภาพรวมระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ (n = 250)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ระบบเดิม (เขียนแบบฟอร์มด้วยมือ + ถ่ายรูปส่ง)	1.54	1.351	ต่ำมาก
ระบบใหม่ (Google Forms + LINE)	9.98	0.154	สูงมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจภาพรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยระบบเดิมได้รับคะแนนเฉลี่ย 1.54 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน (S.D. = 1.351) อยู่ในระดับต่ำมาก ในขณะที่ระบบใหม่ได้รับคะแนนเฉลี่ย 9.98 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน (S.D. = 0.154) อยู่ในระดับสูงมาก นอกจากนี้ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบใหม่ที่ต่ำกว่า (S.D. = 0.154) เมื่อเทียบกับระบบเดิม (S.D. = 1.351) สะท้อนให้เห็นว่าผู้รับบริการมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับสูง และยอมรับระบบใหม่อย่างเป็นเอกฉันท์

5. อภิปราย/วิจารณ์ผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมระบบดิจิทัลสำหรับการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free Pratique) โดยประยุกต์ใช้ Google Applications ร่วมกับ LINE API ณ ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง ผลการศึกษาสามารถอภิปรายได้ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

ประสิทธิภาพด้านการลดขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน

ผลการศึกษาพบว่าระบบใหม่สามารถลดระยะเวลาการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่าจากเดิมมากกว่า 35 นาที เหลือเพียง 3 นาทีต่อครั้ง คิดเป็นการลดลงร้อยละ 91.4 และลดขั้นตอนการทำงานจาก 6 ขั้นตอน เหลือเพียง 3 ขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ U.S. Government Accountability Office (GAO) ปี ค.ศ. 2023 ที่ระบุว่ากระบวนการระบบอัตโนมัติและเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ในหน่วยงานภาครัฐสามารถลดระยะเวลาการดำเนินงานได้เฉลี่ยร้อยละ 25 ขึ้นไป⁽⁶⁾ โดยการลดลงดังกล่าวเป็นผลจากการนำระบบบริหารจัดการกระบวนการทำงานและระบบอัตโนมัติมาใช้แทนกระบวนการเดิม ยิ่งไปกว่านั้น ผลการศึกษาของ Haug และคณะ ยังยืนยันว่าการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลในภาครัฐส่งผลให้กระบวนการต่างๆ มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁷⁾

นอกจากนี้ การนำ Google Applications มาใช้ในกระบวนการทำงานทางแพทย์และสาธารณสุขยังได้รับการยืนยันจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ โดย Mavrogenis และคณะ พบว่าการใช้ Google Forms ในงานด้านสุขภาพช่วยขจัดความจำเป็นในการใช้กระดาษและการกรอกข้อมูลด้วยมือ ส่งผลให้ได้คะแนนความสมบูรณ์ของข้อมูลสูงถึงร้อยละ 100 เมื่อเทียบกับแบบสอบถามกระดาษ⁽⁸⁾ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าระบบอัตโนมัติสามารถลดอัตราความคลาดเคลื่อนได้ถึงร้อยละ 90 อันเป็นผลโดยตรงจากการที่ระบบ Data Validation ป้องกันข้อผิดพลาดตั้งแต่ขั้นตอนการกรอกข้อมูล

ในบริบทของการควบคุมโรคทางทะเล องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ได้กำหนดให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อการตรวจปล่อยเรือดำเนินการผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2019 และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2024 ระบบ Maritime Single Window กลายเป็นข้อบังคับในทุกท่าเรือทั่วโลก⁽⁹⁾ โดยมุ่งลดความซ้ำซ้อนในการส่งข้อมูลและเพิ่มความแม่นยำในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเรือและหน่วยงานบนฝั่ง นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้จึงสอดคล้องกับทิศทางมาตรฐานสากลด้านการควบคุมสุขภาพเรือดังกล่าว

ประสิทธิภาพด้านระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบ Cloud Computing

ระบบที่พัฒนาขึ้นมีการจัดเก็บข้อมูลใน 2 รูปแบบ คือ ไฟล์ PDF ผ่าน Google Drive และข้อมูลเชิงโครงสร้างผ่าน Google Sheets ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ Cloud Computing ในภาครัฐที่ได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยในระดับสากล โดย Theby ปี ค.ศ. 2022 รายงานว่า Cloud Computing ถือเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญสำหรับองค์กรภาครัฐ เนื่องจากสามารถลดต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพิ่มศักยภาพด้านนวัตกรรม และยกระดับความยืดหยุ่นในการรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉิน⁽¹⁰⁾

ในด้านความปลอดภัยของข้อมูล การนำ Cloud Computing มาใช้ในภาครัฐช่วยเสริมสร้างความปลอดภัยของระบบข้อมูลสารสนเทศผ่านกลไกหลายชั้น อันได้แก่ การเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ระบบตรวจจับการบุกรุก และการสำรองข้อมูลอัตโนมัติ ซึ่งมีมาตรฐานความปลอดภัยที่เหนือกว่าระบบเซิร์ฟเวอร์ภายในองค์กรในหลายกรณี⁽¹⁰⁾ สอดคล้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านความปลอดภัยระดับสากลของ Google พร้อม Access Control และ Audit Trail ที่ครบถ้วน

ยิ่งกว่านั้น ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนโยบาย รายงานยุทธศาสตร์รัฐบาลดิจิทัลของสหราชอาณาจักรปี ค.ศ. 2023 ระบุว่าร้อยละ 72 ของหน่วยงานภาครัฐนำข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้วิเคราะห์เพื่อพัฒนาการให้บริการและกำหนดนโยบาย⁽¹¹⁾ ระบบ Google Sheets ในการศึกษาครั้งนี้ที่รองรับการสร้างรายงานอัตโนมัติและ Dashboard แบบ Real-time จึงเป็นการตอบสนองต่อทิศทางดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม

ประสิทธิผลด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการ

ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่าผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อระบบใหม่ในระดับสูงมากทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.99

จากคะแนนเต็ม 5.00 และคะแนนภาพรวมเปรียบเทียบ 9.98 จากคะแนนเต็ม 10.00 เทียบกับระบบเดิมที่ได้เพียง 1.54 คะแนน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Samphan และคณะ ที่ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการใช้บริการ สาธารณสุขซึ่งพบว่าความทันเวลาในการให้บริการและคุณภาพการบริการเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ⁽¹²⁾ โดยระบบใหม่สามารถตอบสนองต่อปัจจัยทั้งสองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านการใช้เทคโนโลยีแอปพลิเคชันในบริบทสาธารณสุขของไทย การนำเทคโนโลยีแอปพลิเคชันมาใช้ในการช่วงการระบาดของโรค COVID-19 แสดงให้เห็นว่ามีประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพเพิ่มความพึงพอใจของผู้รับบริการ ลดอัตราการกลับมารักษา และช่วยขยายทรัพยากรด้านสุขภาพ⁽¹³⁾ ซึ่งยืนยันศักยภาพของเทคโนโลยีดิจิทัลในการยกระดับระบบบริการสาธารณสุขได้อย่างชัดเจน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบใหม่ที่ต่ำ (S.D. = 0.154) เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม (S.D. = 1.351) สะท้อนให้เห็นถึงความสม่ำเสมอของคุณภาพบริการและการยอมรับระบบใหม่อย่างเป็นเอกฉันท์ของผู้รับบริการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hammerschmid และคณะ ปี ค.ศ. 2023 ที่ยืนยันว่ากระบวนการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลในภาครัฐที่ประสบความสำเร็จ ต้องอาศัยการบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ กระบวนการที่เป็นมาตรฐาน และการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกัน⁽¹⁴⁾ รายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ขั้นตอนการขอเอกสารไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย ($X = 4.980$, S.D. = 0.140) แม้จะยังอยู่ในระดับสูงมาก แต่ค่า S.D. ที่สูงกว่ารายการอื่นชี้ให้เห็นว่าผู้รับบริการบางส่วนยังคงรับรู้ถึงความซับซ้อนของกระบวนการในระดับหนึ่ง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับความแตกต่างด้านทักษะดิจิทัลของผู้ใช้บริการแต่ละราย ประเด็นนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของงานวิจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีสุขภาพในประเทศไทยที่พบว่าความคาดหวังของผู้บริโภคต่อแอปพลิเคชันด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจในการนำไปใช้งานและชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สอดคล้องกับความต้องการและระดับทักษะดิจิทัลของผู้ใช้จริง⁽¹³⁾

6. สรุป

การพัฒนานวัตกรรมระบบดิจิทัลสำหรับการออกใบอนุญาตให้เรือเข้าเทียบท่า (Free Pratique) โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับไลน์ของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง สามารถลดระยะเวลาการดำเนินงานจากเดิมใช้เวลามากกว่า 35 นาที เหลือเพียง 3 นาทีต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 91.4 พร้อมทั้งลดขั้นตอนการทำงานจาก 6 ขั้นตอน เหลือเพียง 3 ขั้นตอน และลดอัตราความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 90

ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้รับบริการ 250 ราย พบว่าคะแนนความพึงพอใจภาพรวมเพิ่มขึ้น จาก 1.54 คะแนน ในระบบเดิม เป็น 9.98 คะแนน สำหรับระบบใหม่ จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการนำเทคโนโลยีที่เข้าถึงง่ายและเป็นที่คุ้นเคยอย่าง Google Applications และ LINE มาประยุกต์ใช้ในงานบริการสาธารณสุขภาครัฐ สามารถยกระดับประสิทธิภาพ และคุณภาพการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่มีต้นทุนสูง

7. ข้อจำกัดในการศึกษา

การศึกษารั้งนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาในการนำไปใช้ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาจำกัดเฉพาะตัวแทนบริษัทเอกชน ที่ขอรับบริการของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศท่าเรือกันตัง จังหวัดตรัง จำนวน 250 ราย ซึ่งเป็นท่าเรือขนาดกลาง ในภาคใต้ตอนล่าง ผลการศึกษาจึงอาจไม่สามารถนำไปอ้างอิงครอบคลุมท่าเรือขนาดใหญ่หรือท่าเรือที่มีบริบทแตกต่างกัน เช่น ท่าเรือแหลมฉบังหรือท่าเรือมาบตาพุดได้โดยตรง และการศึกษาเป็นการประเมินผลในระยะสั้น ยังไม่มีการติดตามผลการใช้งานในระยะยาว จึงยังไม่สามารถยืนยันความยั่งยืนของระบบ ความเสถียรในเชิงเทคนิค หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายของแพลตฟอร์มในอนาคตได้

นอกจากนี้ การศึกษารั้งนี้ยังพึ่งพาโครงสร้างพื้นฐานของผู้ให้บริการภายนอก ได้แก่ Google Workspace และ LINE Platform ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของหน่วยงาน

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้

1) จัดทำคู่มือและมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) ควรจัดทำคู่มือการใช้งานและกำหนดมาตรฐานขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน เพื่อให้ทุกหน่วยงานที่นำระบบไปใช้สามารถปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอและมีคุณภาพเท่าเทียมกัน

2) วางแผนรับมือหากแพลตฟอร์มมีการเปลี่ยนแปลงจากบทเรียนการยกเลิก LINE Notify ควรกำหนดแผนสำรองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การให้บริการดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่องแม้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีกะทันหัน

3) ติดตามและประเมินผลระบบอย่างสม่ำเสมอ ควรกำหนดตัวชี้วัดและประเมินประสิทธิภาพของระบบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้ทราบว่าการบบยังคงตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการได้ดีเพียงใด และนำผลมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรมครั้งต่อไป

1) พัฒนาแอปพลิเคชันเฉพาะทางสำหรับงานนี้โดยตรง ควรพัฒนาแอปพลิเคชันที่ออกแบบมา เพื่องานออกใบอนุญาตเรือ โดยเฉพาะ ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาแพลตฟอร์มภายนอก และสามารถปรับปรุงระบบได้ตามความต้องการของหน่วยงานได้อย่างอิสระ

2) นำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาช่วยในการทำงาน ควรสำรวจการนำ AI มาใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงด้านสุขภาพของเรือ และพยากรณ์ปริมาณเรือเพื่อวางแผนการปฏิบัติงานล่วงหน้า

3) เชื่อมต่อระบบกับฐานข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการเชื่อมต่อกับระบบข้อมูลเรือของกรมเจ้าท่าและฐานข้อมูลสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อลดการกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนและเพิ่มความแม่นยำของเอกสาร

4) ศึกษาติดตามผลในระยะยาวและในหลายพื้นที่ ควรทำการศึกษาข้ามหน่วยงานและติดตามผลการใช้งานในระยะยาวอย่างน้อย 1–2 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและนำไปสู่การกำหนดนโยบายระดับประเทศได้อย่างมีหลักฐานรองรับ

5) ศึกษาประโยชน์ของข้อมูลดิจิทัลในการเฝ้าระวังโรค ควรศึกษาว่าข้อมูลที่จัดเก็บในระบบสามารถนำมาใช้วิเคราะห์แนวโน้มการระบาดของโรคทางช่องทางเรือได้อย่างไร เพื่อให้ระบบนี้ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือออกเอกสาร แต่ยังเป็นฐานข้อมูลสำคัญสำหรับการเฝ้าระวังโรคของประเทศอีกด้วย

9.เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561–2580. กรุงเทพฯ: สำนักงานกฤษฎีกา; 2560.
2. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2560–2579). กรุงเทพฯ: กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม; 2560.
3. สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน). รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2563. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล; 2563.
4. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานสถานการณ์การควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ประจำปี 2566. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมโรค; 2566.
5. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา. รายงานการดำเนินงานด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ประจำปี 2565. สงขลา: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา; 2565.
6. U.S. Government Accountability Office. Digital government: Actions needed to address challenges and better achieve potential (Report No. GAO-23-105609). Washington, DC: GAO; 2023.
7. Haug N, Dan S, Mergel I. Digitally-induced change in the public sector: A systematic review and research agenda. Public Manage Rev 2024;26(7):1963–87.
8. Mavrogenis AF, Quail A, Scarlat MM. Using Google Forms for medical survey: A technical note. Eur J Orthop Surg Traumatol 2020;30(1):1–3.
9. International Maritime Organization. Maritime single window: Advancing digitalization in shipping [Internet]. London: IMO; 2024 [cited 2024 Jan 1]. Available from: <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/maritime-single-window-advancing-digitalization-in-shipping.aspx>
10. Theby M. A mixed methods systematic analysis of issues and factors influencing organizational cloud computing adoption and usage in the public sector: Initial findings. Int J Comput Sci Inf Technol Res 2022;10(3):62–75.

11. กนิษฐา อินธิจิต, วรปภา อารีราษฎร์, จรรย์ แสนราช. การพัฒนารูปแบบการประยุกต์ใช้กูเกิลแอปพลิเคชัน เพื่อสนับสนุนการแนะแนวการศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 2561; 5(2):83-93.
12. การทำเรือแห่งประเทศไทย. รายงานสถิติการขนส่งทางเรือ ประจำปี 2566. กรุงเทพฯ: การทำเรือแห่งประเทศไทย; 2566.
13. Intawong K, Olson D, Chariyalertsak S. Application technology to fight the COVID-19 pandemic: Lessons learned in Thailand. Biochem Biophys Res Commun 2021;538: 231-37.
14. Hammerschmid G, Palaric E, Rackwitz M, Wegrich K. A shift in paradigm? Collaborative public administration in the context of national digitalization strategies. Governance 2024;37(2):411-30.

การประเมินโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ในประเทศไทย ปี 2565

Evaluation of Long Term Sub-District Dengue Management activity in Thailand, 2022

อภิญา ประภาวิชา^{1,2}, เรวดี คำเลิศ^{1,3}, รัตนาพร บุญมีป้อม¹, เสาวลักษณ์ เฉยขุนทด^{1,2}, ตรีทิพย์ สารสันต์¹,
สุภาวดี พวงสมบัติ¹, ปิติ มงคลางกูร¹

Apinya Praphawicha^{1,2}, Rawadee Kumlert^{1,3}, Rattanaporn Boonmeepom¹,
Saowalak Choeykhunthod^{1,2}, Threetip Sarasant¹, PSupawadee Pounsombat¹, Piti Mongkalangkoor¹

¹กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

²กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

³สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

¹Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control, Ministry of Public Health

²Division of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control,
Ministry of Public Health

³Office of Disease Prevention and Control Region 12 Songkhla, Department of Disease Control,
Ministry of Public Health

Corresponding author email: apinya.prapa@gmail.com Tel: 093 576 6596

Received: August 25, 2025

Revised: June 10, 2026

Accepted: June 11, 2026

บทคัดย่อ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อภายในโดยแมลงที่มีการระบาดตามฤดูกาล และเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทย การจัดการโรคที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดการแพร่กระจายของโรคได้ การประเมินองค์ประกอบการจัดการโรคจึงมีความสำคัญต่อการตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการดำเนินโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน วิเคราะห์ลักษณะเด่นและข้อจำกัด รวมถึงหาแนวทางที่เหมาะสมต่อการพัฒนาระบบจัดการโรคในระดับตำบล ศึกษาโดยใช้แบบประเมินที่พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและแนวทางการจัดการโรคไข้เลือดออก ครอบคลุม 6 ด้าน ได้แก่ 1) การเฝ้าระวังโรค 2) การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 3) การควบคุมโรค 4) การตรวจวินิจฉัยและรักษา 5) การสื่อสารความเสี่ยง และ 6) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย แบบประเมินได้รับการทดลองใช้และปรับแก้ก่อนนำไปใช้จริงในรูปแบบออนไลน์ โดยให้ตำบลที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 97 ตำบล ใน 18 จังหวัด ประเมินตนเองพร้อมแบบหลักฐานเชิงประจักษ์ภายหลังดำเนินกิจกรรมครบ 1 ปี จากนั้นคณะกรรมการกลางทำการตรวจสอบและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่และร้อยละ และศึกษาลักษณะเด่นและข้อจำกัดโดยเปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างกลุ่มตำบลที่มีผลการประเมินในแต่ละระดับ ผลการศึกษาพบว่า มีตำบลที่ได้ระดับดีมาก 5 ตำบล (ร้อยละ 5.2) ระดับดี 8 ตำบล (ร้อยละ 8.2) ระดับพอใช้ 9 ตำบล (ร้อยละ 9.3) และระดับชมเชย 75 ตำบล (ร้อยละ 77.3) ซึ่งจัดอยู่ในระดับพื้นฐานที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม ลักษณะเด่นของตำบลที่มีผลการดำเนินงานระดับดีมากและดี ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์โรคอย่างเป็นระบบ การควบคุมดัชนีลูกน้ำยุงลายได้ตามเกณฑ์ การมีระบบเฝ้าระวังและควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพ การจัดตั้ง Dengue Corner และระบบส่งต่อที่ชัดเจน การสื่อสารความเสี่ยงที่ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย ส่วนปัญหาสำคัญที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่ ได้แก่ การขาดระบบการเก็บและรายงานข้อมูล ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายเกินเกณฑ์ที่กำหนด และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายยังไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน จากผลการศึกษาครั้งนี้ ควรมีการกระชับระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดมาตรฐานการรายงานข้อมูลและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนนโยบายจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโรคไข้เลือดออกในระดับตำบลอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: โรคไข้เลือดออก, การประเมินระบบการจัดการโรค, การควบคุมโรค, ตำบลจัดการโรค

Abstract

Dengue fever is a mosquito-borne disease and a major public health problem in Thailand. Effective dengue management plays a crucial role in significantly reducing disease transmission. Therefore, evaluating the key components of dengue management is essential for assessing the readiness of local areas and guiding appropriate response strategies. This study aimed to evaluate the implementation of the Sustainable Subdistrict Dengue Management Program, identify key strengths and limitations, and propose approaches for improving dengue management systems at the subdistrict level.

This study was conducted using an evaluation approach with an assessment tool developed from literature review and dengue management guidelines. The tool covered six domains: disease surveillance, vector surveillance, outbreak control, diagnosis and treatment, risk communication, and stakeholder participation. The assessment tool was piloted and refined before being implemented in an online format. A total of 97 subdistricts from 18 provinces conducted self-assessment with supporting evidence after one year of implementation. Subsequently, a central committee reviewed the evidence and assigned scores based on predefined criteria. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency and percentage, and key strengths and limitations were examined by comparing the performance among subdistrict groups at different assessment levels.

The results showed that 5 subdistricts (5.2%) achieved an excellent level, 8 (8.2%) a good level, 9 (9.3%) a fair level, and 75 (77.3%) as basic level, which requires further development. Subdistricts with excellent and good performance shared several key strengths, including systematic analysis of dengue situation data, maintaining larval indices within recommended thresholds, effective surveillance and outbreak control systems, establishment of Dengue Corners and clear referral pathways, comprehensive risk communication, and active stakeholder engagement. In contrast, common limitations across subdistricts included inadequate data recording and reporting systems, larval indices exceeding standard thresholds, and limited stakeholder participation. Based on these findings, strengthening systematic surveillance, prevention, and control systems is recommended. Standardized reporting and continuous monitoring mechanisms should be established, along with policy support from relevant sectors at all administrative levels. In addition, enhancing stakeholder participation is essential to improve the effectiveness and sustainability of dengue management at the subdistrict level.

Keywords: Dengue, management evaluation, disease control, subdistrict health management

1. บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อที่พบบ่อยและเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทย โดยจากข้อมูลสถานการณ์โรคพบว่าในปี พ.ศ. 2565 พบผู้ป่วย 45,145 ราย อัตราป่วย 68.23 ต่อแสนประชากร และมีผู้เสียชีวิต 29 ราย อัตราป่วยตาย 0.06 เพิ่มขึ้นจากปี 2564 ซึ่งมีผู้ป่วย 9,956 ราย อัตราป่วย 14.97 ต่อแสนประชากร และมีผู้เสียชีวิต 6 ราย อัตราป่วยตาย 0.06⁽¹⁾ ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการผ่อนคลายมาตรการป้องกันโรคภายหลังการระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ประชาชนสามารถทำกิจกรรมในสถานที่สาธารณะได้มากขึ้น การควบคุมโรคไข้เลือดออกจำเป็นต้องพึ่งพาข้อมูลเฝ้าระวังที่ถูกต้อง ครบถ้วน และเข้าถึงได้ทันเวลาเพื่อสนับสนุนการวางแผนและการดำเนินงานควบคุมโรคในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม⁽²⁾ โดยกรมควบคุมโรคได้กำหนดมาตรการ 3-3-1 เป็นกลไกหลักของระบบเฝ้าระวัง ได้แก่ การรายงานผู้ป่วยภายใน 3 ชั่วโมง หลังได้รับแจ้ง และการสอบสวนและควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ภายใน 3 ชั่วโมง และการควบคุมโรคภายใน 1 วัน ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ช่วยลดความล่าช้าในการจัดการโรค⁽³⁾ อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินงาน ยังพบข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความแตกต่างของระบบฐานข้อมูลในแต่ละพื้นที่ การขาดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน และการประสานงานที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งส่งผลให้การควบคุมโรคขาดความต่อเนื่อง⁽⁴⁾

กรมควบคุมโรค โดยกองโรคติดต่อทางแมลง ได้มีการขับเคลื่อนการดำเนินงานตำบลจัดการโรคไข้เลือดออก เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของพื้นที่ในการป้องกันและควบคุมโรค โดยเน้นการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายในระดับชุมชน อย่างไรก็ตาม ศักยภาพและความพร้อมของแต่ละพื้นที่ยังมีความแตกต่างกัน ทำให้ผลการดำเนินงานไม่สม่ำเสมอ และยังขาดการประเมินผลในภาพรวมของประเทศอย่างเป็นระบบ โดยเกณฑ์ประเมินตำบลปลอดโรคไข้เลือดออก พ.ศ. 2565 ซึ่งพัฒนาโดยกองโรคติดต่อทางแมลง⁽⁵⁾ ได้กำหนดองค์ประกอบการประเมิน 6 ด้าน ได้แก่ การเฝ้าระวังโรค การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การควบคุมโรค การตรวจวินิจฉัยและรักษา การสื่อสารความเสี่ยง และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย โดยใช้แบบประเมินตนเองและหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อใช้ในการประเมินศักยภาพของตำบลแต่ละพื้นที่ต่อการจัดการโรคไข้เลือดออก อีกทั้งใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนเชิงนโยบายและปรับปรุงระบบการจัดการโรคไข้เลือดออกให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการดำเนินโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ในตำบลจำนวน 97 ตำบล เพื่อประเมินศักยภาพการดำเนินงาน วิเคราะห์ลักษณะเด่นและข้อจำกัด รวมถึงนำผลการศึกษาไปใช้กำหนดมาตรการและแนวทางพัฒนาระบบการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในระดับตำบลให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

2. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อประเมินผลการดำเนินงานตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนของปี พ.ศ. 2565 ตามเกณฑ์ตำบลปลอดโรคไข้เลือดออก โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและให้ตำบลส่งผลการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2566 (ภายหลังจากการดำเนินกิจกรรมครบ 1 ปี) มีพื้นที่ศึกษาคือตำบลที่สมัครเข้าร่วมโครงการจำนวน 97 ตำบล จาก 18 จังหวัดทั่วประเทศ ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ตำบลที่เข้าร่วมโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนทั่วประเทศปี พ.ศ. 2565 กลุ่มตัวอย่าง คือ ตำบลที่เข้าร่วมโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนทั่วประเทศปี พ.ศ. 2565 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบสุ่มใจจำนวน 97 ตำบล จาก 18 จังหวัด มีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ 1) เป็นตำบลที่สมัครเข้าร่วมโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน และ 2) มีการดำเนินกิจกรรมตามเกณฑ์ตำบลปลอดโรคไข้เลือดออกอย่างน้อย 1 ปี

2.2 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

ทบทวนวรรณกรรมด้านการจัดการโรคไข้เลือดออก โดยใช้คำสำคัญ เช่น การเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก(dengue surveillance), การควบคุมพาหะนำโรค (vector control), การมีส่วนร่วมของชุมชน (community participation) และการสื่อสารความเสี่ยง (risk communication) จากฐานข้อมูล เช่น พับเมด (PubMed), สกอปัส (Scopus), กูเกิลสกูลาร์ (Google Scholar) และศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) และจัดกลุ่มหัวข้อตามเกณฑ์การประเมิน และแนวทางการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนตามกิจกรรมที่ส่งผลต่อการจัดการโรค และพัฒนาแบบประเมินโดยกองโรคติดต่อทางแมลง และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนครอบคลุม 6 ด้าน โดยแบบประเมินมีคะแนนรวม 100 คะแนน ได้แก่ 1) การเฝ้าระวังโรค 7 คะแนน 2) การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 13 คะแนน 3) การควบคุมโรค 25 คะแนน 4) การตรวจวินิจฉัยและรักษา 5 คะแนน 5) การสื่อสารความเสี่ยง 20 คะแนน และ 6) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 30 คะแนน

2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบประเมินได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ในรูปแบบคณะกรรมการโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดต่อทางแมลง จำนวน 11 ท่าน และนำไปทดลองใช้ในพื้นที่นำร่อง 2 ตำบล 5 หน่วยงาน เพื่อปรับปรุงความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

พัฒนาแบบประเมินเป็นรูปแบบออนไลน์ผ่านระบบออนไลน์ของ บริษัท ซีจีที จำกัด เพื่อให้ตำบลสามารถประเมินตนเองและทดสอบระบบการให้คะแนน หลังจากนั้นประชาสัมพันธ์ชี้แจงเกณฑ์ไปยังตำบลทั่วประเทศ และตำบลที่เข้าร่วมโครงการประเมินตนเองและแนบเอกสารหลักฐานหลังดำเนินงานครบ 1 ปี

2.5 ระดับผลการประเมิน

เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการส่งข้อมูล กรรมการกลางซึ่งประกอบด้วย แพทย์ ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการจากกรมควบคุมโรค จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและหลักฐาน และให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด⁽⁶⁾ ดังนี้

ระดับดีมาก	ตั้งแต่ 70 คะแนนขึ้นไป
ระดับดี	ระหว่าง 60 – 69 คะแนน
ระดับพอใช้	ระหว่าง 50 – 59 คะแนน
ระดับชมเชย	น้อยกว่า 50 คะแนน

2.6 วิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ลักษณะเด่นและข้อจำกัด โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงพรรณนา ถึงผลการดำเนินงานระหว่างกลุ่มตำบลที่มีผลการประเมินระดับดีมากและดี กับกลุ่มตำบลที่มีผลการประเมินระดับพอใช้และชมเชย

2.7 ตำบลที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะได้รับเกียรติบัตรจากกรมควบคุมโรค

3. ผลการศึกษา

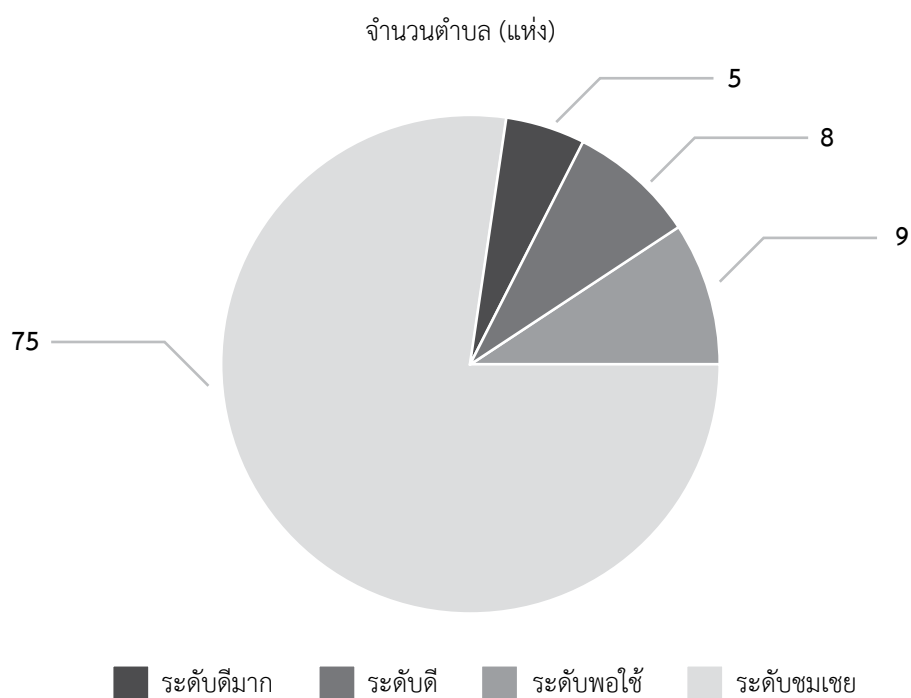
จากการประเมินผลการดำเนินงานโครงการจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนในระดับตำบล มี 97 ตำบล ที่เข้าร่วมโครงการ พบว่า ตำบลส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับชมเชย 75 ตำบล (ร้อยละ 77.3) รองลงมาคือระดับพอใช้ 9 ตำบล (ร้อยละ 9.3) ระดับดี 8 ตำบล (ร้อยละ 8.2) และระดับดีมาก 5 ตำบล (ร้อยละ 5.2) โดยรายละเอียดสัดส่วนภาพรวมระดับประเทศนำเสนอแสดงดังภาพที่ 1 และการเปรียบเทียบผลการประเมินจำแนกตามรายจังหวัดนำเสนอแสดงดังภาพที่ 2

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบการประเมินทั้ง 6 ด้าน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีความพร้อมแตกต่างกันไปตามบริบท โดยมีคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ 1) ด้านการควบคุมโรค 16.27 คะแนน (เต็ม 25) 2) ด้านการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 13.16 คะแนน (เต็ม 30) 3) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง 12.50 คะแนน (เต็ม 20) 4) ด้านการเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 5.20 คะแนน (เต็ม 13) 5) ด้านการเฝ้าระวังโรค 3.84 คะแนน (เต็ม 7) และ 6) ด้านการตรวจวินิจฉัยและรักษา 2.04 คะแนน (เต็ม 5)

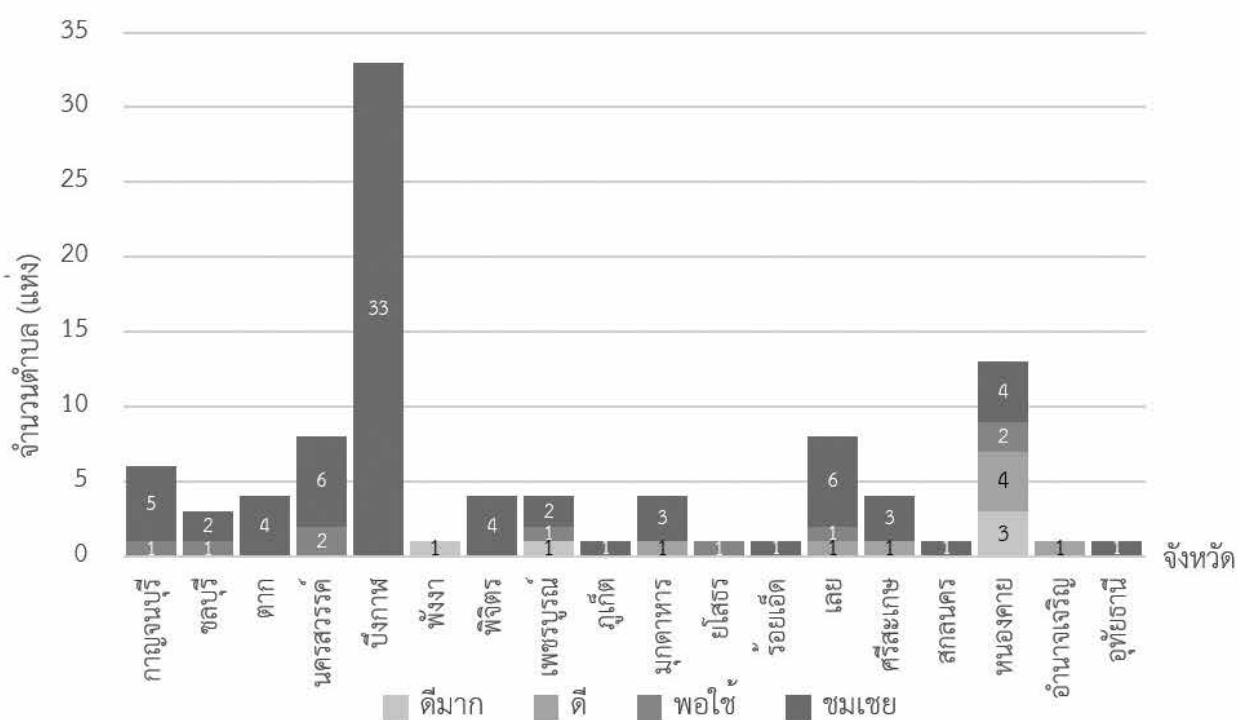
จากการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างกลุ่มตำบลที่มีผลการประเมินระดับดีมาก/ดี กับกลุ่มตำบลระดับพอใช้/ชมเชย ทำให้เห็นลักษณะเด่นและข้อจำกัดของการดำเนินงาน พบว่า ตำบลที่มีผลการดำเนินงานระดับดีมากและดีมีการใช้ข้อมูลสถานการณ์โรคอย่างเป็นระบบทั้งในและนอกพื้นที่ มีการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง และสามารถควบคุมค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างต่อเนื่อง มีการเตรียมทีมตอบโต้ฉุกเฉินและดำเนินมาตรการ 3-3-1 ได้ครบถ้วนทันเวลา มีการจัดตั้ง Dengue Corner และระบบส่งต่อผู้ป่วยที่ชัดเจน รวมถึงนำเทคโนโลยีและมาตรการทางสังคม เช่น ธรรมนูญสุขภาพตำบล มาใช้ขับเคลื่อนงาน

ขณะที่ตำบลในระดับพอใช้และชมเชยยังมีข้อจำกัดด้านความครบถ้วนของข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน ยังไม่เป็นระบบ ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ขาดการทดสอบมาตรฐานเครื่องพ่นสารเคมี ดำเนินมาตรการ 3-3-1 ได้ล่าช้า ส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดตั้ง Dengue Corner ขาดระบบการส่งต่อผู้ป่วยที่ชัดเจน และการสื่อสารความเสี่ยงรวมถึงการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายยังไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน โดยมีรายละเอียดสรุปแสดงในตารางที่ 1

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบการประเมินทั้ง 6 ด้าน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีความพร้อมแตกต่างกันไปตามบริบทของตำบล โดยพบว่าตำบลส่วนใหญ่ ได้รับคะแนนสูงในด้านการสื่อสารความเสี่ยง การควบคุมโรค และการตรวจวินิจฉัยและรักษา ซึ่งมีการดำเนินกิจกรรมรณรงค์อย่างต่อเนื่อง การจัดตั้ง Dengue Corner รวมถึงการบริหารจัดการการตอบโต้โรคตามมาตรการ 3-3-1 อย่างเป็นระบบในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ด้านที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมมากที่สุด ได้แก่ การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การเฝ้าระวังโรค และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย เนื่องจากหลายตำบลยังมีค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ได้แก่ ร้อยละของบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย (House Index: HI) และร้อยละของภาชนะขังน้ำที่พบลูกน้ำยุงลาย (Container Index: CI) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ข้อมูลเฝ้าระวังไม่ครบถ้วน และการบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานยังไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน



ภาพที่ 1 ผลการประเมินโครงการจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนระดับตำบล พ.ศ. 2565 ภาพรวมประเทศ



ภาพที่ 2 ผลการประเมินโครงการจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนระดับตำบล พ.ศ. 2565 จำแนกรายจังหวัด

ตารางที่ 1 สรุปข้อค้นพบจากการประเมินโครงการจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืนระดับตำบล ปี พ.ศ. 2565

ด้านการประเมิน	ลักษณะเด่น (กลุ่มผลการประเมินระดับดีมาก/ดี)	ข้อจำกัด (กลุ่มผลการประเมินระดับพอใช้/ ชมเชย)
1. การเฝ้าระวังโรค	มีการนำข้อมูลสถานการณ์โรค (ทั้งในและนอกพื้นที่) และข้อมูลดัชนีลูกน้ำยุงลาย มาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวางแผน	ข้อมูลยังไม่ครบถ้วนในบางตำบล เช่น ข้อมูลปีไม่ตรงหรือเอกสารไม่สมบูรณ์
2. การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย	มีข้อมูลดัชนีลูกน้ำครบถ้วน และควบคุมค่า HI/CI ได้ตามเกณฑ์	ขาดข้อมูลดัชนีลูกน้ำ ค่า HI ในชุมชน > 5 และค่า CI ในโรงเรียน/รพ.สต. เกินเกณฑ์
3. การควบคุมโรค	เตรียมทีมและอุปกรณ์พร้อม ดำเนินมาตรการ 3-3-1 ทันเวลา มีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น/นวัตกรรม และมีมาตรการทางสังคม	ขาดการทดสอบมาตรฐานเครื่องพ่นและสารเคมี ดำเนินมาตรการ 3-3-1 ไม่ทันเวลา และยังไม่มีมาตรการทางสังคม
4. การตรวจวินิจฉัยและรักษา	มีการจัดตั้ง Dengue Corner เป็นสัดส่วนชัดเจน และมีระบบ/เกณฑ์การส่งต่อผู้ป่วยที่เหมาะสม	ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดตั้ง Dengue Corner และไม่มีการส่งต่อผู้ป่วย
5. การสื่อสารความเสี่ยง	มีกิจกรรมรณรงค์กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย ครอบคลุมหลายกลุ่มเป้าหมาย และมีการใช้เทคโนโลยี เช่น กลุ่มไลน์ตำบล/อสม.	รณรงค์ครอบคลุมเพียงบางส่วน ไม่มีการจัดประชุมเมื่อพบผู้ป่วย และยังไม่นำเทคโนโลยีมาใช้สื่อสาร
6. การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย	มีการประชุมหารือวางแผนและร่วมดำเนินกิจกรรมกับภาคีเครือข่ายอย่างเป็นรูปธรรม	การมีส่วนร่วมยังไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน เช่น เอกชน ประชาชน และ NGO

4. อภิปราย/วิจารณ์ผล

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบการจัดการโรคไข้เลือดออกทั้ง 6 ด้าน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีศักยภาพและจุดแข็งที่โดดเด่นในด้านการควบคุมโรค (การดำเนินการตามมาตรการ 3-3-1) ด้านการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย และด้านการสื่อสารความเสี่ยง ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินระดับชุมชนได้อย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกัน ข้อจำกัดที่พบร่วมกันในเกือบทุกพื้นที่คือ ด้านการเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การเฝ้าระวังโรค และการตรวจวินิจฉัยและรักษา โดยเฉพาะการขาดการจัดเก็บข้อมูลดัชนีลูกน้ำยุงลายอย่างเป็นระบบ และการขาดการจัดตั้ง Dengue Corner รวมถึงระบบส่งต่อผู้ป่วย ซึ่งเป็นจุดอ่อนสำคัญที่ทำให้การจัดการโรคในระยะยาวขาดความยั่งยืน

ผลการศึกษาพบว่า ตำบลส่วนใหญ่มีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับชมเชย (ร้อยละ 77.3) สะท้อนให้เห็นว่าศักยภาพในการจัดการโรคไข้เลือดออกในระดับพื้นที่ยังมีข้อจำกัด และยังไม่สามารถดำเนินการได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในหลายองค์ประกอบ โดยเฉพาะด้านการเฝ้าระวังโรค การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย เมื่อพิจารณาตามผลการศึกษา พบว่าตำบลที่มีผลการดำเนินงานระดับดีและดีมากมีลักษณะสำคัญร่วมกัน ได้แก่ การใช้ข้อมูลเฝ้าระวังโรคอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนเชิงรุก และการดำเนินงานตามมาตรการ 3-3-1 อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้สามารถรายงานและควบคุมการระบาดได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าระบบเฝ้าระวังที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการลดการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก⁽³⁾ นอกจากนี้ พื้นที่ที่มีผลการดำเนินงานระดับดีมากยังพบว่ามีการจัดตั้งกลไกการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เช่น คณะทำงานควบคุมโรคระดับตำบล การสนับสนุนงบประมาณจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการมีระบบติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการโรคอย่างยั่งยืนในระดับพื้นที่⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตาม

ตำบลส่วนใหญ่ที่อยู่ในระดับชมเชยและพอใช้ยังมีข้อจำกัดด้านคุณภาพข้อมูล เช่น ความไม่ครบถ้วนของข้อมูล การบันทึกข้อมูลไม่เป็นระบบ และการขาดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ส่งผลให้การวิเคราะห์สถานการณ์โรคและการตอบโต้การระบาดล่าช้า สะท้อนถึงข้อจำกัดเชิงระบบ โดยเฉพาะด้านศักยภาพบุคลากรและโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลในระดับพื้นที่⁽⁴⁾

ด้านการเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย แม้บางตำบลมีระบบสำรวจลูกน้ำที่ดี แต่หลายพื้นที่ยังมีค่าดัชนี HI/CI สูงกว่าเกณฑ์กำหนด จึงควรเพิ่มความถี่และคุณภาพของการสำรวจ สอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่านอกจากการสำรวจลูกน้ำแล้ว การใช้ทรายที่มีฟอส การปรับปรุงสิ่งแวดล้อม และการใช้ปลากินลูกน้ำเป็นมาตรการสำคัญในการควบคุมพาหะนำโรคอย่างยั่งยืน⁽⁶⁾ นอกจากนี้ การควบคุมพาหะนำโรคที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของชุมชน ความตระหนัก และการมีแกนนำในชุมชน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการควบคุมโรคไข้เลือดออก⁽⁴⁾

ด้านการสื่อสารความเสี่ยง พบว่าตำบลในระดับดีและดีมาก จะมีการดำเนินกิจกรรมด้านการสื่อสารความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง เช่น การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ การใช้ช่องทางสื่อสารออนไลน์ และการสื่อสารผ่านอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน อย่างไรก็ตาม พบว่ายังมีช่องว่างในด้านความครอบคลุมของกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง เช่น แรงงานนอกระบบ โรงเรียน หรือพื้นที่ชุมชนแออัด รวมถึงการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลที่ยังไม่ทั่วถึงในบางพื้นที่ ส่งผลให้การสื่อสารยังไม่สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าความรู้และพฤติกรรมของประชาชนเป็นปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันโรคไข้เลือดออก⁽⁴⁾

สำหรับการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย พบว่าพื้นที่ที่มีผลการดำเนินงานระดับดีมาก มักมีการบูรณาการความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยบริการสาธารณสุข โรงเรียน และชุมชนอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนกิจกรรมควบคุมโรคในระดับตำบล ขณะที่พื้นที่ระดับชมเชยยังพบข้อจำกัดด้านการบูรณาการภาคี โดยเฉพาะภาคเอกชน องค์กรในชุมชน และหน่วยงานท้องถิ่นบางส่วนที่ยังมีส่วนร่วมจำกัด โดยการจัดการโรคอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของหลายภาคส่วนและการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องในระดับพื้นที่⁽⁷⁾

นอกจากนี้ พบว่าตำบลที่มีผลการประเมินระดับดีมากและดี มีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องหลังสิ้นสุดโครงการ เช่น การจัดประชุมติดตามสถานการณ์โรค การสนับสนุนงบประมาณประจำปี การกำหนดมาตรการหรือข้อบัญญัติท้องถิ่น และการดำเนินมาตรการควบคุมลูกน้ำอย่างต่อเนื่อง ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษานี้ ได้แก่ การพัฒนาระบบข้อมูลเฝ้าระวังโรคในระดับตำบลให้มีมาตรฐานเดียวกัน การพัฒนารูปแบบการสื่อสารความเสี่ยงให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ควรสนับสนุนการกำหนดกลไกเชิงนโยบายในระดับพื้นที่ เช่น การจัดสรรงบประมาณประจำ การกำหนดข้อบัญญัติท้องถิ่น และการพัฒนาระบบติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างความยั่งยืนของการจัดการโรคไข้เลือดออกในระดับตำบลต่อไป

ข้อจำกัดของการศึกษา พบว่า การศึกษานี้ใช้รูปแบบการพิจารณาให้คะแนนจากเอกสารหลักฐานเชิงประจักษ์ที่รายงานโดยพื้นที่ ซึ่งพบปัญหาการส่งเอกสารหลักฐานไม่ครบถ้วนหรือไม่จัดส่งเลยในบางพื้นที่ ทำให้ผลการประเมินอาจไม่สะท้อนศักยภาพการปฏิบัติงานจริงอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ ด้วยรูปแบบการศึกษานี้ที่เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง ข้อมูลที่ได้จึงเป็นการสะท้อนภาพรวมและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอาจไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องหรือการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มความสำเร็จในการดำเนินงานระยะยาวได้

5. สรุป

การประเมินโครงการตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน พ.ศ. 2565 ซึ่งดำเนินการในตำบล 97 ตำบล พบว่าผลการดำเนินงานมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับศักยภาพและความพร้อมที่ไม่เท่ากันในแต่ละพื้นที่ โดยส่วนใหญ่ (77.3%) อยู่ในระดับชมเชย

การดำเนินงานที่อยู่ในระดับดีและดีมาก มีลักษณะเด่น ได้แก่ การนำข้อมูลเฝ้าระวังมาใช้ในการวางแผนเชิงรุกได้อย่างเป็นระบบ การบริหารจัดการตอบโต้โรคตามมาตรการ 3-3-1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดตั้ง Dengue Corner การสื่อสารความเสี่ยงที่ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย และการบูรณาการความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง

การดำเนินงานที่อยู่ในระดับพอใช้และชมเชย มีข้อจำกัดที่สำคัญ ได้แก่ ความไม่ครบถ้วนของข้อมูลสถานการณ์โรค ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้วางแผนได้ ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายยังสูงกว่าเกณฑ์ การขาดการทดสอบมาตรฐานอุปกรณ์พ่นสารเคมี ส่วนใหญ่

ยังไม่มีการจัดตั้ง Dengue Corner และระบบส่งต่อผู้ป่วย รวมถึงการสื่อสารความเสี่ยงและการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายยังไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วน โดยเฉพาะภาคประชาชนและเอกชน

ประโยชน์และการนำผลการประเมินไปใช้ ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้เห็นถึงความแตกต่างของศักยภาพและความพร้อมในแต่ละพื้นที่ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และสำนักงานสาธารณสุขระดับอำเภอ/จังหวัด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ 1) ระดับพื้นที่ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงแก้ไขข้อจำกัด และนำรูปแบบการทำงานของตำบลที่ได้ระดับดี/ดีมากไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาพื้นที่ 2) ระดับจังหวัดและประเทศใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย การกำหนดมาตรฐานการติดตามผล และการจัดสรรทรัพยากรสนับสนุนให้สอดคล้องกับปัญหา เพื่อยกระดับศักยภาพการจัดการโรคไข้เลือดออกในระดับตำบลให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว

6.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในระดับตำบลทุกท่านที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการจัดการโรคไข้เลือดออก เจ้าหน้าที่สาธารณสุขผู้ประสานงานระดับภูมิภาค จนถึงระดับชุมชน กรรมการผู้สนับสนุนการประเมิน และขอขอบคุณกองโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ให้การสนับสนุนโครงการนี้เป็นอย่างดี

7.เอกสารอ้างอิง

1. กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. รายงานการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา (506) ณ วันที่ 1 มกราคม 2568. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2568.
2. Runge-Ranzinger S, McCall PJ, Kroeger A, Horstick O. Dengue disease surveillance: an updated systematic literature review. Trop Med Int Health. 2014;19(9):1116-1160.
3. Nirattisai P. Evaluation of dengue haemorrhagic fever disease surveillance system, Lampang Hospital Center. J Health Sci Scholarsh. 2017;4(2):1-13.
4. Phonghan A, Ratorian S. รูปแบบการพัฒนาระบบจัดการควบคุมป้องกันการระบาดของโรคไข้เลือดออกแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี. J MCU Nakhondhat. 2024;11(11):126-135.
5. กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค. แบบประเมินตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน (พ.ศ. 2565-2567). นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2565.
6. สุนทร หงษ์ทอง. การติดตามประเมินผลการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกของอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี [วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2560.
7. Somsingjai C, Sirinual S. The development of dengue hemorrhagic fever preventive and control measures by community-based participation, Pafae Subdistrict, Maechai District, Phayao Province. J Health Sci Community Public Health. 2023;6(2):1-15.
8. กรมควบคุมโรค. รายงานการประชุมพิจารณาผลการประเมินตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ปี พ.ศ. 2565 วันที่ 19 ธันวาคม 2566 ณ ห้องประชุมสมบัติ ชัยเพชร ชั้น 6 อาคาร 4. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2566.

การประเมินระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568

An Evaluation of Influenza Surveillance System at Nayong Hospital,
Trang Province, Thailand, 2025

วิชัยุตม์ เกื้ออรุณ¹, อาภาพร ชูแสง^{2*}

Wichayut Kuaarun¹, Arpaporn Choosaeng²

¹โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง

²สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเขาน้อย จังหวัดตรัง

¹Nayong Hospital, Trang Province

²Yan Ta Khao District Public Health Office, Trang Province

* Corresponding author email: geennutberdy@gmail.com

Received: January 24, 2025

Revised: April 21, 2026

Accepted: June 18, 2026

บทคัดย่อ

ปี พ.ศ. 2568 จังหวัดตรังมีอัตราป่วยโรคไข้หวัดใหญ่สูงเป็นอันดับ 2 ของภาคใต้ตอนล่าง และอำเภอเมืองมีจำนวนผู้ป่วยสูงเป็นอันดับ 4 ของจังหวัดตรัง โดยมีแนวโน้มการเกิดโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาชนิดภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) เพื่อประเมินระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 โดยประเมินทั้งกระบวนการรายงานข้อมูล คุณลักษณะเชิงปริมาณ และคุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบเฝ้าระวัง โดยศึกษากระบวนการรายงานข้อมูลโรคไข้หวัดใหญ่ในระบบ Digital Disease Surveillance (DDS) ทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคไข้หวัดใหญ่และโรคที่เกี่ยวข้องจากรหัส ICD-10 ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน จากระบบ HosXP ระหว่างวันที่ 1 มกราคม-31 ธันวาคม พ.ศ. 2568 วิเคราะห์คุณลักษณะเชิงปริมาณ ได้แก่ ความไว ค่าพยากรณ์บวกความครบถ้วน ความถูกต้อง ความทันเวลา และความเป็นตัวแทนของข้อมูล ส่วนคุณลักษณะเชิงคุณภาพประเมินจากการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรที่เกี่ยวข้องจำนวน 10 คน ในด้านความง่าย ความยืดหยุ่น การยอมรับความมั่นคง และการใช้ประโยชน์ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่มีรหัส ICD-10 ที่เกี่ยวข้องกับโรคไข้หวัดใหญ่ จำนวน 192 ราย เข้าเกณฑ์นิยามการรายงาน 171 ราย โดยถูกรายงานในระบบ DDS จำนวน 136 ราย ค่าความไว ของระบบเท่ากับร้อยละ 79.53 และจากผู้ป่วยที่รายงานในระบบ DDS จำนวน 150 ราย พบเข้าเกณฑ์นิยาม 136 ราย ค่าพยากรณ์บวกเท่ากับร้อยละ 90.67 ข้อมูลผู้ป่วยในระบบ DDS มีความครบถ้วนร้อยละ 100 ความถูกต้องของข้อมูลตัวแปรเพศ อายุ อาชีพ วันที่เริ่มป่วย และวันที่วินิจฉัยร้อยละ 100 ยกเว้นข้อมูลที่อยู่ระดับหมู่บ้านร้อยละ 91.91 การรายงานภายใน 0-3 วัน ร้อยละ 95.58 และข้อมูลอายุและวันเริ่มป่วยมีความเป็นตัวแทนของข้อมูลในทิศทางเดียวกัน สำหรับคุณลักษณะเชิงคุณภาพ พบว่าระบบมีความง่าย ความยืดหยุ่น การยอมรับ และความมั่นคงอยู่ในระดับดี มีการนำข้อมูลไปใช้ในการติดตามและควบคุมการระบาดของโรค ดังนั้น ควรพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับนิยามการรายงานโรคแก่บุคลากรตั้งแต่กระบวนการคัดกรอง เพื่อเพิ่มความไวของระบบและพัฒนาคุณภาพการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ต่อไป

คำสำคัญ : การประเมินระบบเฝ้าระวัง, ไข้หวัดใหญ่, โรงพยาบาลนาโยง

Abstract

In 2025, Trang Province had the second highest incidence rate of influenza in the lower southern region of Thailand, with Na Yong District ranking fourth in the province for the number of patients, showing a continuously increasing trend. This cross-sectional descriptive study aimed to evaluate the influenza surveillance system of Na Yong Hospital, Trang Province, for the year 2025. The evaluation encompassed the data reporting process,

quantitative attributes, and qualitative attributes of the surveillance system. The study examined the influenza reporting process within the Digital Disease Surveillance (DDS) system and reviewed the medical records of both outpatients and inpatients diagnosed with influenza and related conditions based on ICD-10 codes in the HosXP system between January 1 and December 31, 2025. Quantitative attributes—including sensitivity, positive predictive value (PPV), completeness, accuracy, timeliness, and representativeness—were analyzed. Qualitative attributes—including simplicity, flexibility, acceptability, stability, and data usefulness—were assessed through in-depth interviews with 10 relevant personnel. The results showed that out of 192 patients with influenza-related ICD-10 codes, 171 met the case definition for reporting, and 136 were reported in the DDS system. The sensitivity of the system was 79.53%. Of the 150 patients reported in the DDS system, 136 met the case definition, yielding a positive predictive value of 90.67%. Data completeness in the DDS system was 100%. Data accuracy for variables including sex, age, occupation, date of onset, and date of diagnosis was 100%, except for address data at the village level, which was 91.91%. Timeliness of reporting within 0–3 days was 95.58%. Data regarding age and date of onset demonstrated a consistent trend in representativeness. Regarding qualitative attributes, the system demonstrated good levels of simplicity, flexibility, acceptability, and stability, with data being utilized for monitoring and controlling disease outbreaks. Therefore, understanding of the disease reporting definitions should be enhanced among personnel starting from the screening process to increase the system's sensitivity and further improve the quality of influenza surveillance.

Keywords: Surveillance system evaluation, Influenza, Na Yong Hospital

1. บทนำ

โรคไข้หวัดใหญ่ (Influenza) เป็นโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจแบบเฉียบพลันที่เกิดจากเชื้อไวรัส Influenza virus สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีอาการไม่รุนแรงและสามารถหายได้ภายใน 1–2 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยบางกลุ่มอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง โดยเฉพาะโรคปอดบวม ซึ่งอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้ กลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป เด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคปอด โรคหัวใจ โรคไต โรคเบาหวาน ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เด็กที่ได้รับยากกลุ่มแอสไพรินเป็นระยะเวลานาน และหญิงตั้งครรภ์ในไตรมาสที่ 2 หรือ 3 ⁽¹⁾

จากข้อมูลระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาดิจิทัล (Digital Disease Surveillance System: DDS) ของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568 พบว่า ประเทศไทยมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ จำนวน 1,194,342 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 1,839.93 ต่อประชากรแสนคน มีผู้เสียชีวิต 129 ราย อัตราตาย 0.82 ต่อประชากรแสนคน และอัตราป่วยตายน้อยละ 0.011 สำหรับพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง พบผู้ป่วยจำนวน 57,877 ราย อัตราป่วย 1,166.50 ต่อประชากรแสนคน มีผู้เสียชีวิต 4 ราย และอัตราป่วยตายน้อยละ 0.006 โดยจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด ได้แก่ จังหวัดสงขลา รองลงมา ได้แก่ จังหวัดตรัง แสดงให้เห็นว่าโรคไข้หวัดใหญ่ยังคงเป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขที่จำเป็นต้องมีระบบเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพ ⁽²⁾

สถานการณ์โรคไข้หวัดใหญ่ในจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 พบรายงานผู้ป่วยจำนวน 8,244 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 1,295.50 ต่อประชากรแสนคน โดยไม่มีรายงานผู้เสียชีวิต ในส่วนของอำเภอนาโยง พบผู้ป่วยจำนวน 386 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 865.60 ต่อประชากรแสนคน และไม่มีรายงานผู้เสียชีวิต อย่างไรก็ตาม พบว่าแนวโน้มการเกิดโรคมีทิศทางเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการติดตามสถานการณ์โรคและพัฒนาระบบเฝ้าระวังให้สามารถตรวจจับสถานการณ์ผิดปกติได้อย่างรวดเร็วและนำไปสู่การดำเนินมาตรการควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม ⁽³⁾

โรคไข้หวัดใหญ่เป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ โดยมีระบบรายงานโรคผ่านระบบรายงาน 506 (รง.506) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 ซึ่งเป็นระบบที่รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยจากสถานบริการสาธารณสุข เพื่อนำมาใช้ในการติดตามสถานการณ์วิเคราะห์แนวโน้ม และวางแผนป้องกันควบคุมโรค ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบ R506 Online ในปี พ.ศ. 2549 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ทำให้การรวบรวม วิเคราะห์ และเผยแพร่ข้อมูลมีความรวดเร็วมากขึ้น และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบเฝ้าระวังเข้าสู่ระบบดิจิทัลภายใต้ชื่อ Digital Disease Surveillance (DDS) ซึ่งเป็นระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่ง สามารถติดตาม วิเคราะห์ และสนับสนุนการตอบสนองต่อสถานการณ์โรคได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ⁽³⁻⁴⁾

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไม่ได้ขึ้นอยู่กับการมีระบบสารสนเทศเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการดำเนินงาน การบันทึกและรายงานข้อมูล คุณภาพข้อมูล ความครบถ้วน ความถูกต้อง ความทันเวลา รวมถึงการยอมรับและการปฏิบัติงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น การประเมินระบบเฝ้าระวังโรคจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ทราบจุดแข็งจุดอ่อน และโอกาสในการพัฒนาระบบให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์โรคได้อย่างเหมาะสม

โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง เป็นหน่วยบริการที่มีบทบาทในการเฝ้าระวัง คัดกรอง วินิจฉัย และรายงานข้อมูลโรคไข้หวัดใหญ่เข้าสู่ระบบ DDS/D506 แต่ยังไม่มีการประเมินระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ที่ครอบคลุมทั้งกระบวนการรายงาน คุณลักษณะเชิงปริมาณ และคุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบ การศึกษานี้จึงมีความสำคัญในการสะท้อนประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาระบบเฝ้าระวังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคอื่นต่อไป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาขั้นตอนและกระบวนการรายงานข้อมูลโรคไข้หวัดใหญ่เข้าสู่ระบบ DDS 2) ประเมินคุณลักษณะเชิงปริมาณและคุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ และ 3) จัดทำข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ให้มีประสิทธิภาพและสามารถสนับสนุนการป้องกันควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม

2. วิธีดำเนินการศึกษา

รูปแบบการศึกษา การศึกษาเชิงพรรณนาชนิดภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

ประชากรที่ศึกษา ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ ณ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม–31 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ซึ่งประกอบด้วยผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ที่ได้รับการวินิจฉัยโรคไข้หวัดใหญ่หรือโรคที่เกี่ยวข้องกับโรคไข้หวัดใหญ่ จากฐานข้อมูลโปรแกรม HosXP โดยคัดเลือกจากรหัส ICD-10 ที่กำหนด

(2) ผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบเฝ้าระวัง Digital Disease Surveillance (DDS) รหัสโรค 506 รหัส 15 ซึ่งเข้ารับบริการที่โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม–31 ธันวาคม พ.ศ. 2568

พื้นที่ทำการศึกษา

โรงพยาบาลนาโยง อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

ระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ดำเนินการศึกษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2568 - 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1) แบบทบทวนเวชระเบียน

ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประเมินคุณลักษณะเชิงปริมาณของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ ประกอบด้วยข้อมูล ได้แก่ รหัสผู้ป่วย วันที่เข้ารับบริการ อายุ เพศ ที่อยู่ระดับหมู่บ้าน อาการทางคลินิก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วันที่เริ่มป่วย วันที่วินิจฉัย วันที่รายงาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานโรค

(2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured in-depth interview)

ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดการประเมินระบบเฝ้าระวังโรคของ CDC เพื่อศึกษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง ระยะเวลาปฏิบัติงาน และบทบาทหน้าที่ในระบบเฝ้าระวัง

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับกระบวนการรายงานข้อมูลในระบบ DDS และคุณลักษณะเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความง่ายของระบบ ความยืดหยุ่น การยอมรับ ความมั่นคง และการใช้ประโยชน์ข้อมูล

นิยามผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่สำหรับการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

- ผู้ป่วยสงสัย (Suspected case) หมายถึง ผู้ที่มีอาการไข้ ไอ ร่วมกับมีอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เจ็บคอ มีน้ำมูก ปวดเมื่อยตามตัว ปวดศีรษะ หรืออ่อนเพลีย

- ผู้ป่วยเข้าข่าย (Probable case) หมายถึง ผู้ที่มีอาการผู้ป่วยสงสัย และมีผลการตรวจเชื้อไข้หวัดใหญ่เป็นบวก โดยวิธี Rapid influenza diagnostic tests (RIDTs)

- ผู้ป่วยยืนยัน (Confirmed case) หมายถึง ผู้ป่วยสงสัยและมีผลตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ จากสิ่งคัดหลั่ง ทางเดินหายใจโดยวิธี Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) หรือตรวจพบการเพิ่มขึ้นของระดับ ภูมิคุ้มกันอย่างน้อย 4 เท่าจากตัวอย่างซีรัมในระยะเฉียบพลัน และระยะพักฟื้น โดยวิธี Hemagglutination Inhibition (HI)

การรวบรวมข้อมูล

(1) การศึกษาขั้นตอนการรายงานข้อมูลโรคไข้หวัดใหญ่ในระบบ DDS

รวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง สังเกตกระบวนการปฏิบัติงานจริง (Workflow observation) และสัมภาษณ์บุคลากรผู้รับผิดชอบระบบรายงาน DDS ของโรงพยาบาลนาโยง เพื่อศึกษาขั้นตอนตั้งแต่การค้นหาผู้ป่วย การบันทึกข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การรายงาน และการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์

(2) การศึกษาคุณลักษณะเชิงปริมาณของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่

รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยจาก 2 แหล่ง ได้แก่

(1) ฐานข้อมูล HosXP ของโรงพยาบาลนาโยง โดยทบทวนผู้ป่วยที่มีรหัส ICD-10 ได้แก่ J10, J100, J101, J108, J11, J110, J111, J118 และโรคที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ J00, J029, J069, J09, J12-J18 และ R50 โดยไม่นับผู้ป่วยที่มาใช้บริการด้วยโรคเดิม ภายใน 14 วัน

(2) ฐานข้อมูลระบบ DDS โดยใช้ผู้ป่วยที่ได้รับรายงานโรคไข้หวัดใหญ่ รหัส 506 รหัส 15 ในช่วงวันที่ 1 มกราคม-31 ธันวาคม พ.ศ. 2568

ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์คุณลักษณะเชิงปริมาณ ได้แก่ ความไวของระบบ (Sensitivity) ค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) ความครบถ้วน ความถูกต้อง ความทันเวลา และความเป็นตัวแทนของข้อมูล

(3) การศึกษาคุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่

เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการหรือรองผู้อำนวยการ โรงพยาบาล 1 คน แพทย์ 1 คน พยาบาล 3 คน เจ้าหน้าที่เวชระเบียน 1 คน เจ้าหน้าที่ระบาดวิทยา 1 คน เจ้าหน้าที่เวชสถิติ 2 คน และผู้รับผิดชอบโปรแกรม DDS 1 คน โดยประเด็นสัมภาษณ์ครอบคลุม

(1) ความง่ายของระบบ (Simplicity) ประเมินความซับซ้อนของขั้นตอน นิยามผู้ป่วย ความสะดวกในการบันทึกและรายงาน ข้อมูล

(2) ความยืดหยุ่นของระบบ (Flexibility) ประเมินความสามารถในการปรับเปลี่ยนระบบ รองรับสถานการณ์ใหม่ และการเพิ่มความ ต้องการข้อมูล

(3) การยอมรับระบบ (Acceptability) ประเมินความร่วมมือ ความคิดเห็น และทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานต่อระบบ

(4) ความมั่นคงของระบบ (Stability) ประเมินความต่อเนื่อง ความพร้อมของบุคลากร ระบบสารสนเทศ และการสนับสนุน การดำเนินงาน

(5) การใช้ประโยชน์ข้อมูล (Usefulness) ประเมินการนำข้อมูลไปใช้ในการติดตามสถานการณ์ วางแผน และควบคุมโรค

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะเชิงปริมาณโดยใช้ข้อมูลจากระบบ DDS และข้อมูลจากการทบทวนเวชระเบียนในโปรแกรม HosXP ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลก่อนวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel version 11 ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ประเมินคุณลักษณะเชิงปริมาณ ดังนี้

(1) ความไวของระบบ (Sensitivity) คำนวณจากสัดส่วนผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามและได้รับการรายงานในระบบ DDS $Sensitivity = A/(A+C) \times 100$

(2) ค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) คำนวณจากสัดส่วนผู้ป่วยที่รายงานในระบบ DDS และเข้าเกณฑ์นิยาม

$$PPV = A/(A+B) \times 100$$

	ตรงนิยาม	ไม่ตรงนิยาม
รายงาน DDS	(A)	(B)
ไม่รายงาน DDS	(C)	(D)

กำหนดระดับการประเมิน ดังนี้

- ระดับดีมาก $\geq$ ร้อยละ 90
- ระดับดี ร้อยละ 80-89
- ระดับพอใช้ ร้อยละ 70-79
- ระดับค่อนข้างต่ำ ร้อยละ 60-69
- ระดับต่ำ < ร้อยละ 60

(3) ความครบถ้วนของข้อมูล (Completeness) ประเมินจากการมีข้อมูลตัวแปรสำคัญครบถ้วน ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ วันที่เริ่มป่วย วันที่วินิจฉัย และที่อยู่

(4) ความถูกต้องของข้อมูล (Accuracy) เปรียบเทียบข้อมูลในระบบ DDS กับข้อมูลเวชระเบียน

(5) ความเป็นตัวแทนของข้อมูล (Representativeness) เปรียบเทียบลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยจากระบบ DDS กับผู้ป่วยจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล ได้แก่ อายุ เพศ และช่วงเวลาการเกิดโรค

(6) ความทันเวลา (Timeliness) คำนวณจากระยะเวลาดังแต่ว่าวันที่วินิจฉัยจนถึงวันที่รายงานเข้าสู่ระบบ DDS โดยกำหนดเกณฑ์การรายงานภายใน 3 วัน สำหรับโรงพยาบาลชุมชน

ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยจัดหมวดหมู่ประเด็นตามกรอบคุณลักษณะของระบบเฝ้าระวัง

3. ผลการศึกษา

3.1 ขั้นตอนการรายงานไข้หวัดใหญ่ ในโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง

จากการศึกษากระบวนการรายงานโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง พบว่า ระบบการรายงานเริ่มตั้งแต่ผู้ป่วยเข้ารับบริการทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ โดยพยาบาลคัดกรองทำการซักประวัติ ประเมินอาการเจ็บป่วย และคัดกรองผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับโรคไข้หวัดใหญ่ หากพบผู้ป่วยสงสัยโรคไข้หวัดใหญ่ จะดำเนินการแยกผู้ป่วยไปยังห้องแยกโรค และส่งตรวจประเมินโดยแพทย์เพื่อวินิจฉัยโรค

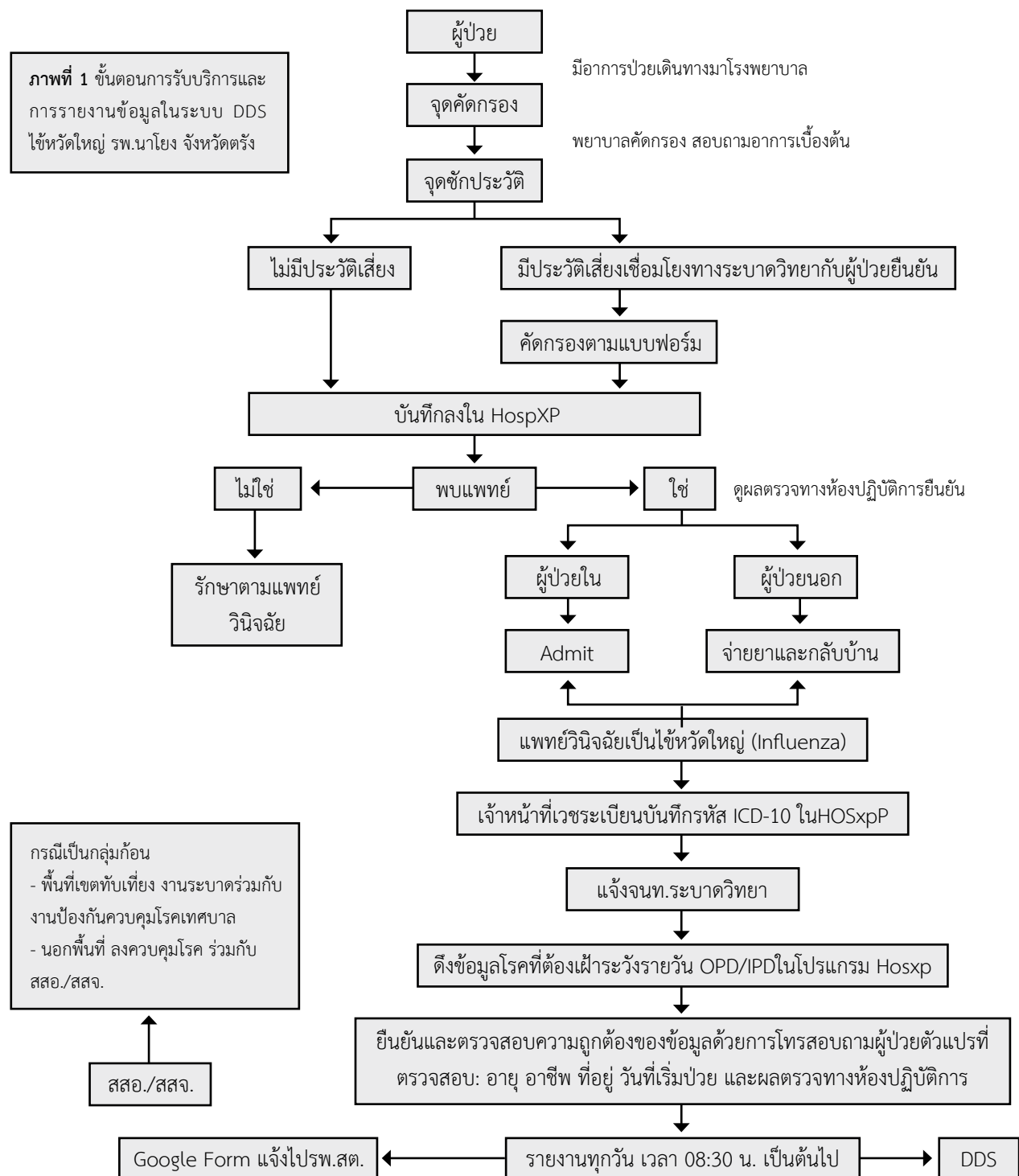
กรณีผู้ป่วยนอก (OPD) แพทย์จะบันทึกผลการวินิจฉัยโรคในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล (HosXP) จากนั้นเจ้าหน้าที่เวชระเบียนดำเนินการตรวจสอบและลงรหัสการวินิจฉัยโรคตามระบบ ICD-10 ส่วนกรณีผู้ป่วยใน (IPD) แพทย์จะสรุปการวินิจฉัยโรคในเวชระเบียน และพยาบาลร่วมกับเจ้าหน้าที่เวชสถิติรวบรวมข้อมูลเพื่อบันทึกการวินิจฉัยโรคในระบบ HosXP

เมื่อพบผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์เฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ พยาบาลจะแจ้งงานระบาดวิทยาของโรงพยาบาลเพื่อดำเนินการสอบสวนโรค และรายงานผลการสอบสวนโรคไปยังพื้นที่ที่เกี่ยวข้องผ่านระบบ Google Form ของจังหวัดตรังเป็นประจำทุกวัน

งานระบาดวิทยาดำเนินการตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลโรคที่ต้องเฝ้าระวังจากระบบ HosXP ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน (OPD/IPD) เป็นประจำทุกวัน จากนั้นดำเนินการส่งออกข้อมูลเข้าสู่ระบบเฝ้าระวังโรคดิจิทัล (Digital Disease Surveillance: DDS)

ตั้งแต่เวลา 08.30 น. เป็นต้นไป โดยข้อมูลที่น่าเข้าสู่ระบบประกอบด้วยข้อมูลผู้ป่วยตามตัวแปรที่กำหนด เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลการเจ็บป่วย วันที่เริ่มป่วย วันที่วินิจฉัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานโรค

ดังนั้น กระบวนการรายงานโรคใช้หัวใจใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยงประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การคัดกรองและวินิจฉัยผู้ป่วย การบันทึกข้อมูลในระบบ HosXP การตรวจสอบและกำหนดรหัสโรค การสอบสวนโรคโดยงานระบาดวิทยา และการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ DDS เพื่อใช้ในการติดตามสถานการณ์และสนับสนุนการป้องกันควบคุมโรค ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภูมิขั้นตอนการรายงานไข้หวัดใหญ่ ในโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง

3.2 คุณลักษณะเชิงปริมาณของระบบเฝ้าระวังไข้หวัดใหญ่

การประเมินคุณลักษณะเชิงปริมาณของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ดำเนินการโดยทบทวนข้อมูลผู้ป่วยระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568 จากฐานข้อมูลโปรแกรม HosXP โดยค้นหาผู้ป่วยที่มีรหัส ICD-10 ที่เกี่ยวข้องกับโรคไข้หวัดใหญ่ ทั้งรหัสหลักและรหัสรอง จำนวน 192 ราย พบผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ตามนิยามการรายงานโรคไข้หวัดใหญ่ จำนวน 171 ราย คิดเป็นร้อยละ 89.06 ของผู้ป่วยที่ได้รับการทบทวนทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3

ความไวของการรายงาน (Sensitivity) และค่าพยากรณ์บวก (Positive predictive value: PPV)

จากการประเมินระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โดยเปรียบเทียบข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียนกับข้อมูลที่ได้รับการรายงานในระบบเฝ้าระวัง Digital Disease Surveillance (DDS) พบว่า ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ตามนิยามการรายงานโรคไข้หวัดใหญ่จากเวชระเบียนจำนวน 171 ราย ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบ DDS จำนวน 136 ราย และไม่ได้รับการรายงานจำนวน 35 ราย

เมื่อประเมินความไวของระบบเฝ้าระวัง พบว่า ระบบสามารถตรวจจับและรายงานผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามได้ จำนวน 136 ราย จากผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 171 ราย คิดเป็นค่าความไวของระบบ (Sensitivity) ร้อยละ 79.53 ซึ่งอยู่ในระดับดีตามเกณฑ์การประเมิน

สำหรับค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) พบว่า จากผู้ป่วยที่ได้รับการรายงานในระบบ DDS จำนวน 150 ราย มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ตามนิยามจำนวน 136 ราย และไม่เข้าเกณฑ์จำนวน 14 ราย คิดเป็นค่าพยากรณ์บวก ร้อยละ 90.67 แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบ DDS ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามการรายงานโรค ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความไวของระบบรายงาน (Sensitivity) และค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) ของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 (N=192)

	ตรงนิยาม	ไม่ตรงนิยาม
รายงาน DDS	136 (A)	14 (B)
ไม่รายงาน DDS	35 (C)	7 (D)

$$\text{Sensitivity} = A/(A+C)*100 = 136 / (136 + 35)*100 = 79.53\%$$

$$\text{Positive Predictive Value} = 136/(136+14)*100 = 136 / (136 + 14)*100 = 90.67 \%$$

ความครบถ้วนของข้อมูล (Completeness)

การประเมินความครบถ้วนของข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่รายงานเข้าสู่ระบบ DDS จำนวน 136 ราย พบว่า ตัวแปรสำคัญ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ที่อยู่ วันที่เริ่มป่วย และวันที่วินิจฉัย มีการบันทึกข้อมูลครบถ้วน ไม่มีข้อมูลสูญหาย คิดเป็นร้อยละ 100

ความถูกต้องของข้อมูล (Accuracy)

การเปรียบเทียบข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่รายงานในระบบ DDS กับข้อมูลจากเวชระเบียนโรงพยาบาลนาโยง พบว่า ตัวแปร เพศ อายุ อาชีพ วันที่เริ่มป่วย และวันที่วินิจฉัย มีความถูกต้องตรงกันร้อยละ 100.00 สำหรับข้อมูลที่อยู่ระดับหมู่บ้าน พบความถูกต้องร้อยละ 91.91 โดยมีข้อมูลไม่ตรงกันร้อยละ 8.09 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความถูกต้องของข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้วัดใหญ่จากระบบ DDS เปรียบเทียบกับเวชระเบียน โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 (n=136)

ตัวแปร	ข้อมูลตรงกัน		ข้อมูลไม่ตรงกัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	136	100	0	0
อายุ (แตกต่างกันไม่เกิน 1 ปี)	136	100	0	0
อาชีพ	136	100	0	0
ที่อยู่ระดับหมู่บ้าน	125	91.91	8	8.09
วันที่เริ่มป่วย	136	100	0	0
วันที่วินิจฉัย	136	100	0	0

ความเป็นตัวแทน (Representativeness)

การประเมินความเป็นตัวแทนของข้อมูลในระบบเฝ้าระวังโรคไข้วัดใหญ่ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ดำเนินการโดยเปรียบเทียบลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคไข้วัดใหญ่ที่รายงานในระบบ DDS กับข้อมูลผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามและรายงานจากการทบทวนเวชระเบียน จำนวน 136 ราย โดยพิจารณาจากตัวแปร ดังนี้

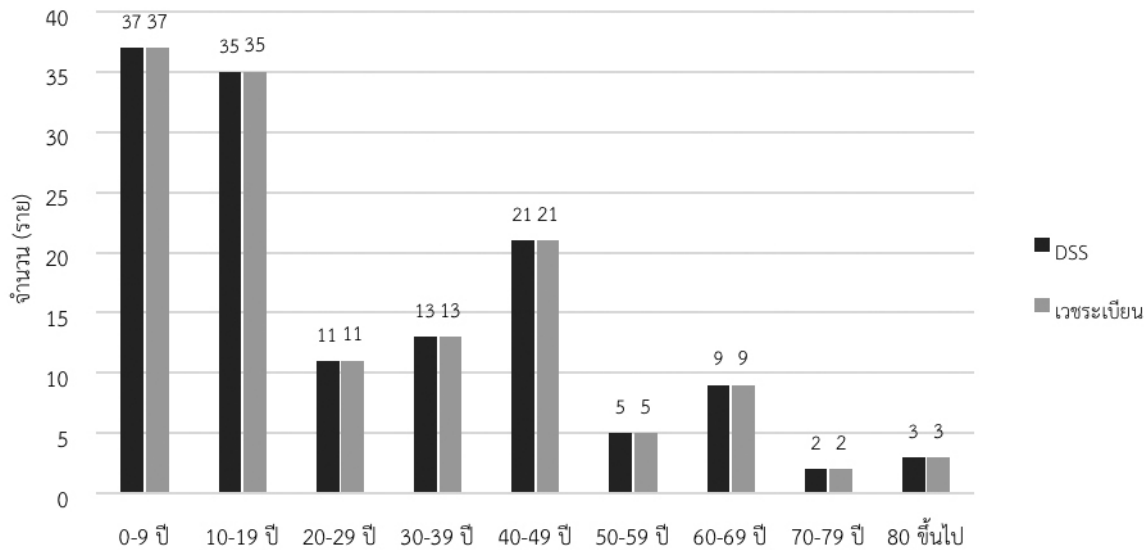
- **เพศ** พบว่าสัดส่วนเพศของผู้ป่วยโรคไข้วัดใหญ่จากระบบ DDS และข้อมูลเวชระเบียนมีความสอดคล้องกัน โดยอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชายจากทั้งสองแหล่งข้อมูลเท่ากับ 1 : 1.47 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลในระบบ DDS สามารถสะท้อนการกระจายของผู้ป่วยตามเพศได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจากเวชระเบียน ดังแสดงในตารางที่ 6

- **อายุ** พบว่าค่ามัธยฐานอายุของผู้ป่วยจากระบบ DDS เท่ากับ 18 ปี และจากข้อมูลเวชระเบียนเท่ากับ 18 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากันสะท้อนให้เห็นว่าข้อมูลอายุของผู้ป่วยที่รายงานในระบบ DDS มีความสอดคล้องกับข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับบริการจริงในโรงพยาบาล ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคไข้วัดใหญ่จากระบบ DDS และข้อมูลเวชระเบียน โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 (n=136)

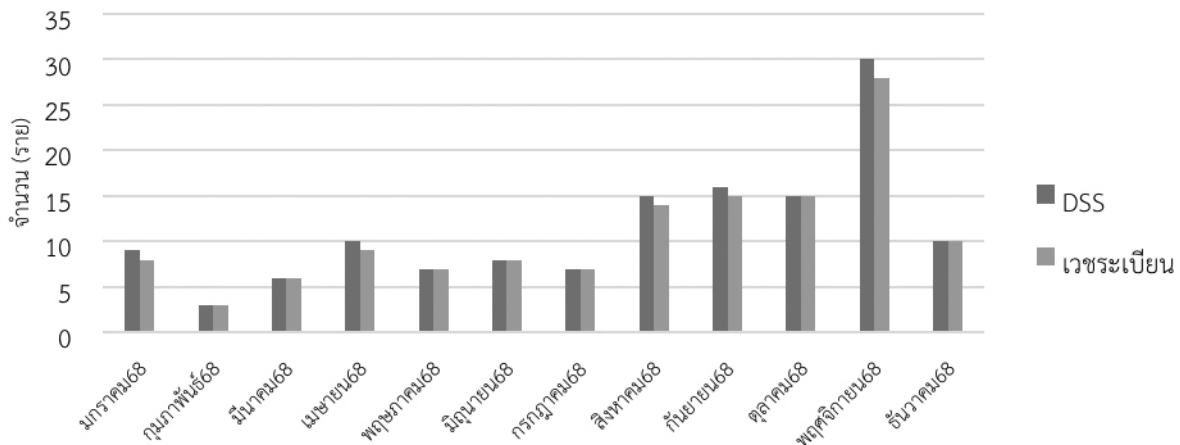
ตัวแปร	ข้อมูลจาก DDS	ข้อมูลจากเวชระเบียน
อัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย	1 : 1.47	1 : 1.47
ค่ามัธยฐานอายุ (ปี)	18	18

เมื่อจำแนกผู้ป่วยตามกลุ่มอายุ พบว่า ข้อมูลจากทั้งระบบ DDS และข้อมูลจากเวชระเบียนมีรูปแบบการกระจายของผู้ป่วยในลักษณะเดียวกัน โดยกลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยมากที่สุด คือ กลุ่มอายุ 0-9 ปี และกลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยน้อยที่สุด คือ กลุ่มอายุ 70-79 ปี ทั้งจากระบบ DDS และข้อมูลเวชระเบียน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการกระจายผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่จำแนกตามกลุ่มอายุ ระหว่างข้อมูลจากระบบ DDS และข้อมูลจากเวชระเบียน โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568

- **วันเริ่มป่วย** พบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่จำแนกตามเดือนจากข้อมูลเวชระเบียนส่วนใหญ่มีจำนวนสูงกว่าข้อมูลจากระบบ DDS เนื่องจากมีผู้ป่วยบางส่วนที่เข้าเกณฑ์นิยามการรายงานแต่ไม่ได้ถูกรายงานเข้าสู่ระบบเฝ้าระวัง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเกิดโรคตามช่วงเวลา พบว่า ข้อมูลจากระบบ DDS และข้อมูลจากเวชระเบียนมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน โดยทั้งสองแหล่งข้อมูลพบว่า จำนวนผู้ป่วยเริ่มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2568 และมีจำนวนผู้ป่วยสูงสุดในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2568 หลังจากนั้นจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลงในช่วงปลายปี สะท้อนให้เห็นว่าข้อมูลจากระบบ DDS สามารถสะท้อนรูปแบบการเกิดโรคตามช่วงเวลาของผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ในพื้นที่ศึกษาได้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 จำนวนผู้ป่วยรายเดือน เปรียบเทียบผู้ป่วยที่รายงานในระบบ DDS กับผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามโรคไข้หวัดใหญ่ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568

- ความทันเวลา (Timeliness)

พบว่า ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามการรายงานโรคไข้หวัดใหญ่และได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบ DDS จำนวน 136 ราย พบว่า มีการรายงานเข้าสู่ระบบภายใน 0-3 วัน จำนวน 130 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.58 รายงานภายใน 4-7 วัน จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.47 และรายงานล่าช้ามากกว่า 7 วัน จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.94 ดังแสดงข้อมูลตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละความทันเวลาในการรายงานผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่เข้าเกณฑ์นิยามเข้าสู่ระบบ DDS โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2568 (n=136)

ความทันเวลาของการรายงานเข้าสู่ระบบ DDS	จำนวน	ร้อยละ
0-3 วัน	130	95.58
4-7 วัน	2	1.47
>7 วัน	4	2.94

3.3 คุณลักษณะเชิงคุณภาพของระบบเฝ้าระวังไข้หวัดใหญ่

ผลการศึกษาเชิงคุณภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง จากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบเฝ้าระวังโรค จำนวน 10 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการหรือรองผู้อำนวยการโรงพยาบาล 1 คน แพทย์ 1 คน พยาบาล 3 คน เจ้าหน้าที่เวชระเบียน 1 คน เจ้าหน้าที่ระบาดวิทยา 1 คน เจ้าหน้าที่เวชสถิติ 2 คน และผู้รับผิดชอบโปรแกรม DDS 1 คน สามารถสรุปผลการศึกษาในแต่ละคุณลักษณะได้ดังนี้

(1) การยอมรับของผู้เกี่ยวข้อง (Acceptability) ผลการสัมภาษณ์พบว่า ผู้ให้ข้อมูลทุกกลุ่มมีความตระหนักและรับรู้โรคไข้หวัดใหญ่เป็นโรคติดต่อที่มีความสำคัญทางสาธารณสุขและเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังและรายงานตามระบบเฝ้าระวังโรค เนื่องจากมีการแพร่กระจายได้รวดเร็วและอาจก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจนถึงเสียชีวิตได้

ผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่งกล่าวว่า “ทราบ และเป็นโรคที่ควรเฝ้าระวัง เพราะเป็นโรคที่ติดต่อได้ง่าย มีความรุนแรง เปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ และเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงที่อันตรายสามารถทำให้เสียชีวิตได้” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

สอดคล้องกับผู้ให้ข้อมูลอีกท่านที่ระบุว่า “ทราบ เพราะไข้หวัดใหญ่เป็นโรคที่ควรเฝ้าระวังถ้าร้ายแรงมากอาจถึงขั้นเสียชีวิต” (เพศชาย สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังสะท้อนถึงความสำคัญของการเฝ้าระวังโรคในระดับชุมชนว่า “ทราบและตระหนักถึงความรุนแรงเนื่องจากเป็นโรคที่แพร่ระบาดได้รวดเร็วตามฤดูกาล ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการคัดกรองและป้องกันที่เข้มงวดเพื่อลดผลกระทบต่อส่วนรวม” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 6 มกราคม 2569)

จากข้อมูลการสัมภาษณ์สะท้อนให้เห็นว่าทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญกับการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ มีความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง และให้ความร่วมมือในการรายงานโรค การประสานงาน และการสอบสวนโรคอย่างต่อเนื่อง โดยไม่พบประเด็นปัญหาด้านการยอมรับของระบบ ทั้งนี้ ผู้บริหารยังให้การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลและการควบคุมป้องกันโรค

2) การนำข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังไปใช้ประโยชน์ (Usefulness)

ผลการสัมภาษณ์พบว่า ผู้ให้ข้อมูลเห็นว่าข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่มีประโยชน์ต่อการติดตามสถานการณ์โรค การตรวจจับการระบาด การวางแผนควบคุมป้องกันโรค และการกำหนดนโยบายด้านสาธารณสุข

ผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่งกล่าวว่า “ข้อมูลจากการเฝ้าระวังช่วยให้เห็นแนวโน้มและสถานการณ์ของโรค ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประกอบการวางแผนยุทธศาสตร์และกำหนดนโยบายในการป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ” (เพศชาย สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

ขณะที่ผู้ปฏิบัติงานให้ความเห็นว่า “ช่วยให้สามารถตรวจพบอุบัติการณ์ของโรคได้อย่างรวดเร็วตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ก่อนเกิดการแพร่ระบาดในวงกว้าง ส่งผลให้การควบคุมโรคเป็นไปอย่างฉับไวและแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

นอกจากนี้ ยังมีผู้ให้ข้อมูลกล่าวเพิ่มเติมว่า “ประโยชน์สำคัญของการเฝ้าระวังคือ ช่วยให้สามารถติดตามสถานการณ์การระบาดได้อย่างใกล้ชิด นำไปสู่การสืบค้นแหล่งรัง ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนกำหนดนโยบายเพื่อการควบคุมและป้องกันโรค” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 6 มกราคม 2569)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์สะท้อนว่า ระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในระดับบริหารและระดับปฏิบัติการ โดยผู้บริหารใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายและการจัดสรรทรัพยากรผ่านการติดตามสถานการณ์จากรายงานระบาดวิทยาและการประชุม คปสอ. ขณะที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ข้อมูลเพื่อการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุก การแจ้งเตือนเหตุการณ์ การสอบสวนโรค และการวิเคราะห์ข้อมูลตามบุคคล เวลา และสถานที่ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานควบคุมป้องกันโรคในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

3) ความง่าย ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน (Simplicity)

ผลการสัมภาษณ์พบว่า ผู้รับผิดชอบงานส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่ผ่านโปรแกรม DDS มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่ซับซ้อน สามารถบันทึกข้อมูลและรายงานโรคได้อย่างรวดเร็ว

ดังกล่าวของผู้ให้ข้อมูลว่า “หน่วยงานมีศักยภาพในการรายงานสถานการณ์โรคได้อย่างรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั่วไปที่กำหนดไว้ 1 สัปดาห์ โดยปัจจัยความสำเร็จเกิดจากความชำนาญของเจ้าหน้าที่ในการใช้งานโปรแกรมรายงานระบบดิจิทัล (DDS) ที่มีการบันทึกข้อมูลเป็นรายวันอย่างเป็นระบบ ทำให้กระบวนการรายงานโรคไม่ใช่เรื่องยากและสามารถดำเนินการได้ทันทั่วทั้งที่ต่อสถานการณ์” (เพศชาย สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

อย่างไรก็ตาม ผู้ให้ข้อมูลสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านความทันเวลาของข้อมูล เนื่องจากระยะเวลาการรายงานโรคในระบบ DDS มีความแตกต่างจากกระบวนการสรุปเวชระเบียนและการให้รหัสโรคของหน่วยงานเวชระเบียน

จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนว่าระบบ DDS มีความง่ายต่อการใช้งานและสนับสนุนการรายงานโรคได้อย่างรวดเร็ว แต่ยังมีข้อจำกัดในกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ซึ่งได้รับการแก้ไขโดยการปรับปรุงข้อมูลภายหลังเมื่อข้อมูลสมบูรณ์ ทั้งนี้ ระบบยังเอื้อต่อการตอบสนองต่อเหตุการณ์ทางระบาดวิทยา โดยเจ้าหน้าที่สามารถดำเนินการสอบสวนโรคได้ทันทีเมื่อได้รับรายงานผู้ป่วยเข้าเกณฑ์เฝ้าระวัง

4) ความยืดหยุ่น (Flexibility)

ผลการสัมภาษณ์พบว่า ระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของแนวทางการดำเนินงานและระบบสารสนเทศได้ โดยบุคลากรสามารถปรับตัวต่อระบบงานใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

ดังกล่าวว่า “สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาระบบใหม่ ๆ ได้เป็นอย่างดี แม้ในช่วงเริ่มต้นจะพบอุปสรรคด้านความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการปฏิบัติงานอยู่บ้าง แต่บุคลากรสามารถเรียนรู้และปรับตัวเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับระบบได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การเปลี่ยนผ่านเป็นไปอย่างราบรื่น” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 6 มกราคม 2569)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ยังสะท้อนว่าหน่วยงานมีการกำหนดผู้รับผิดชอบหลักและผู้ปฏิบัติงานทดแทน รวมทั้งได้รับการสนับสนุนด้านวิชาการจากเจ้าหน้าที่ระบาดวิทยาระดับจังหวัดอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ยังมีการขยายมาตรการเฝ้าระวังไปยังศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและสถานศึกษาในพื้นที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและตอบสนองต่อสถานการณ์การระบาด

จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนว่าระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีบุคลากร และบริบทการดำเนินงานในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี โดยยังคงประสิทธิภาพของการเฝ้าระวังโรคและการตอบโต้เหตุการณ์ไว้ได้อย่างต่อเนื่อง

5) ความมั่นคงของระบบ (Stability) ผลการสัมภาษณ์พบว่า ระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่มีโครงสร้างการดำเนินงานที่ชัดเจน และได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารทั้งด้านบุคลากร การพัฒนาศักยภาพ และระบบสารสนเทศที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรค

ผู้ให้ข้อมูลรายหนึ่งกล่าวว่า “ทราบนิยามเนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักระบาดจึงจำเป็นต้องรายงานหัวหน้ากลุ่มงาน สสอ. สสจ.” (เพศหญิง สัมภาษณ์วันที่ 6 มกราคม 2569)

ขณะที่ผู้ปฏิบัติงานอีกท่านอธิบายกระบวนการดำเนินงานว่า “ดำเนินงานเริ่มต้นจากการรับแจ้งเหตุเพื่อเข้าสู่การสอบสวนโรคเชิงรุก จากนั้นจึงสื่อสารสถานการณ์และแจ้งข้อสั่งการแก่เครือข่ายพื้นที่ผ่านระบบ Google Form เพื่อความรวดเร็วในการประสานงาน และการบันทึกข้อมูลผลการสอบสวนลงในระบบสารสนเทศ DDS เพื่อการเฝ้าระวังโรค” (เพศชาย สัมภาษณ์วันที่ 5 มกราคม 2569)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์สะท้อนว่าหน่วยงานมีระบบสนับสนุนการดำเนินงานที่ชัดเจน ทั้งการจัดบุคลากรทดแทน การฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง และการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ระบบสามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้มีการเปลี่ยนแปลงบุคลากร อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดด้านความครบถ้วน ความถูกต้อง และความทันเวลาของข้อมูลบางส่วน ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการกำกับติดตามและนิเทศงานอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มคุณภาพของข้อมูลในระบบเฝ้าระวังโรค

4. อภิปราย/วิจารณ์ผล

การประเมินระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง ในปี พ.ศ. 2568 พบว่าระบบเฝ้าระวังมีประสิทธิภาพในระดับดี โดยเฉพาะด้านคุณภาพข้อมูลด้านความครบถ้วน ความถูกต้อง ความทันเวลา และการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ อย่างไรก็ตาม ยังมีประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาในด้านความไวของระบบเพื่อให้สามารถตรวจจับผู้ป่วยได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาพบว่าระบบเฝ้าระวังมีความไว (Sensitivity) ร้อยละ 79.53 ในขณะที่ค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) เท่ากับร้อยละ 90.67 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งอยู่ในระดับดี ผลการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาของจำรัส ทองคำ ซึ่งประเมินระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่จากโปรแกรม R506 ของโรงพยาบาล 6 แห่งในเขตสุขภาพที่ 8 พบค่าความไวและค่าพยากรณ์ผลบวกอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 12.39 และ ร้อยละ 30.68 ตามลำดับ⁽⁵⁾ และการประเมินระบบเฝ้าระวังโรคใช้หัตถ์ใหญ่จากโปรแกรม D506 ในโรงพยาบาลโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ของปิยพงษ์ ชินสุทธิ์ และคณะ⁽⁶⁾ ที่พบว่าค่าความไวอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 6.14 ส่วนค่าพยากรณ์ผลบวกอยู่ในระดับดี ร้อยละ 76.35 แสดงให้เห็นว่าระบบ DSS มีความไว สามารถตรวจจับและรายงานผู้ป่วยโรคใช้หัตถ์ใหญ่ได้เป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีผู้ป่วยบางส่วนที่ไม่ถูกรายงานเข้าสู่ระบบเฝ้าระวัง สาเหตุอาจเกิดจากกระบวนการวินิจฉัยและการให้รหัสโรคในระยะแรกของการรักษา เนื่องจากผู้ป่วยบางรายได้รับการวินิจฉัยเบื้องต้นเป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนหรือใช้หัตถ์ทั่วไป ก่อนจะมีการปรับเปลี่ยนรหัสวินิจฉัยภายหลังเมื่อได้รับผลการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ การคัดกรองผู้ป่วยเพื่อนำเข้าสู่ระบบ DDS ของโรงพยาบาลอาศัยข้อมูลจากระบบ HosXp เป็นหลัก ซึ่งมักเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเข้าข่ายหรือยืนยันแล้ว แตกต่างจากแนวทางการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาที่กำหนดให้รายงานตั้งแต่ผู้ป่วยสงสัย (suspected case) จึงอาจส่งผลให้ระบบไม่สามารถตรวจจับผู้ป่วยได้ครบถ้วนตามนิยามการเฝ้าระวัง และทำให้ค่าความไวไม่ถึงร้อยละ 90

ในขณะที่ค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value: PPV) ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก สะท้อนว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยอย่างถูกต้องและมีความเป็นไปได้สูงที่จะเป็นโรคใช้หัตถ์ใหญ่จริง ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเกิดจากกระบวนการคัดกรองและการตรวจสอบข้อมูลก่อนรายงาน รวมทั้งการอาศัยผลการวินิจฉัยทางคลินิกร่วมกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนนำเข้าสู่ระบบ DDS ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยที่รายงานคลาดเคลื่อนมีน้อย และช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบเฝ้าระวัง

ด้านคุณภาพข้อมูล พบว่าระบบมีความครบถ้วนของข้อมูลในระดับสูงมาก โดยข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรค เช่น ชื่อ-สกุล อายุ เพศ อาชีพ วันเริ่มป่วย และวันที่วินิจฉัยโรค มีการบันทึกครบถ้วนร้อยละ 100 สอดคล้องกับการศึกษาของจำรัส ทองคำ และการศึกษาของปิยพงษ์ ชินสุทธิ์ และคณะ⁽⁵⁻⁶⁾ ที่พบว่าการบันทึกข้อมูลครบถ้วน ร้อยละ 100 สะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบเวชระเบียนและระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบเฝ้าระวังได้อย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ยังพบว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีความถูกต้องร้อยละ 100 ยกเว้นข้อมูลที่อยู่ระดับหมู่บ้านที่มีความถูกต้องร้อยละ 91.91 สอดคล้องกับการศึกษาของจำรัส ทองคำ⁽⁵⁾ ที่พบว่าความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล มากกว่าร้อยละ 96 สำหรับข้อมูลที่อยู่ระดับหมู่บ้าน อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการบันทึกข้อมูลที่อยู่ของผู้ป่วยหรือการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ระหว่างการรับบริการ อย่างไรก็ตาม ค่าความถูกต้องดังกล่าวยังถือว่าอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางระบาดวิทยาได้

ด้านความทันเวลา (Timeliness) พบว่าร้อยละ 95.58 ของผู้ป่วยที่รายงานเข้าสู่ระบบ DDS ได้รับการรายงานภายใน 3 วัน หลังการวินิจฉัย สอดคล้องกับการศึกษาของปิยพงษ์ ชินสุทธิ์ และคณะ⁽⁶⁾ ที่พบความทันเวลาของการรายงาน ร้อยละ 96.43 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง สะท้อนถึงประสิทธิภาพของกระบวนการรายงานโรคภายในโรงพยาบาล ความสำเร็จดังกล่าวอาจเกิดจากการใช้ระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับความชำนาญของผู้รับผิดชอบงานในการติดตามและนำเข้าสู่ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ทางระบาดวิทยาได้อย่างรวดเร็ว และสนับสนุนการดำเนินมาตรการควบคุมโรคได้ทันทั่วทั้ง

สำหรับด้านความเป็นตัวแทน (Representativeness) พบว่าการกระจายของผู้ป่วยตามอายุและวันเริ่มป่วยจากฐานข้อมูลเผ่าระวังมีความสอดคล้องกับข้อมูลจากเวชระเบียน สอดคล้องกับการศึกษาของจาร์ส ทองคำ และการศึกษาของปิยพงษ์ ชินสุทธิ์ และคณะ ที่พบความเป็นตัวแทนอยู่ในระดับดี⁽⁵⁻⁶⁾ สะท้อนว่าระบบสามารถอธิบายลักษณะการเกิดโรคในประชากรได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง และสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิเคราะห์แนวโน้มและการกระจายของโรคในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการประเมินเชิงคุณภาพสนับสนุนผลการประเมินเชิงปริมาณ โดยพบว่าผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทุกระดับตระหนักถึงความสำคัญของโรคไข้หวัดใหญ่และให้ความสำคัญในการดำเนินงานเผ่าระวังโรคเป็นอย่างดี ระบบได้รับการยอมรับจากผู้เกี่ยวข้องมีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการติดตามสถานการณ์ การสอบสวนโรค การควบคุมป้องกันโรค และการวางแผนเชิงนโยบาย นอกจากนี้ยังมีการติดตามข้อมูลข่าวสารจากหลายแหล่ง ทั้งสื่อมวลชน สื่อออนไลน์ และหนังสือเวียนจากหน่วยงานราชการ ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสในการตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติและค้นหาผู้ป่วยรายใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังมีการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะบุคคล เวลา และสถานที่ เพื่อติดตามแนวโน้มการเกิดโรคและประเมินความเสี่ยงในพื้นที่ ข้อมูลจากระบบเผ่าระวังจึงไม่ได้ใช้เพียงเพื่อการรายงานโรคเท่านั้น แต่ยังถูกนำมาใช้สนับสนุนการวางแผนเชิงรุก การเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร และการกำหนดมาตรการป้องกันควบคุมโรคที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งถือเป็นคุณลักษณะสำคัญของระบบเผ่าระวังที่มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของงานสาธารณสุข

5. สรุป

ระบบเผ่าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลนาโยง จังหวัดตรัง มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี สามารถสะท้อนสถานการณ์การเกิดโรคในพื้นที่ได้ค่อนข้างครบถ้วน โดยมีค่าความไวของการรายงานอยู่ในระดับดี และค่าพยากรณ์บวกอยู่ในระดับดีมาก ข้อมูลที่รายงานเข้าสู่ระบบ DDS มีความครบถ้วน ความถูกต้อง และความทันเวลาอยู่ในระดับสูง รวมทั้งมีความเป็นตัวแทนของผู้ป่วยในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการประเมินเชิงคุณภาพพบว่า ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานให้ความสำคัญและยอมรับระบบเผ่าระวังโรค มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการติดตามสถานการณ์ การสอบสวนโรค การควบคุมป้องกันโรค และการวางแผนดำเนินงานด้านสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ระบบยังมีความง่ายในการปฏิบัติงาน ความยืดหยุ่นในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และมีความมั่นคงในการดำเนินงานจากการสนับสนุนของผู้บริหารและเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง

อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดด้านความไวของระบบ ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างในการตีความและการนํานียมผู้ป่วยไปใช้ในทางปฏิบัติ รวมถึงกระบวนการคัดกรองและรายงานผู้ป่วยในบางขั้นตอน ส่งผลให้ผู้ป่วยบางส่วนอาจไม่ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบเผ่าระวัง ดังนั้น ควรมีการพัฒนาศักยภาพบุคลากรและทบทวนนิยามผู้ป่วยตามแนวทางเผ่าระวังโรคอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและรายงานผู้ป่วยให้มีความครอบคลุมและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

1. สมาคมโรคติดต่อในเด็กแห่งประเทศไทย. องค์ความรู้ (Factsheet) เรื่อง โรคติดต่ออุบัติใหม่ [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2568]. เข้าถึงได้จาก <https://www.pidst.or.th/userfiles/f2.pdf>
2. กรมการแพทย์. คู่มือแพทย์และบุคลากรทางสาธารณสุข ในการรักษาและดูแลผู้ป่วยติดเชื้อหรืออาจติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ [อินเทอร์เน็ต]. 2554 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2568]. เข้าถึงได้จาก https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/1_CPG202011flu_101158.pdf
3. อ้อยทิพย์ ยาโสภ, พรทิพย์ จอมพุก, นนทิธิยา หอมขำ. ระบาดวิทยาของผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่ในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2564. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง. 2567;9:21-49.
4. ดารินทร์ อารีย์โชคชัย, สมาน สยมภูจินันท์. การพัฒนาเครื่องมือแสดงข้อมูลสถานการณ์โรคที่ต้องเผ่าระวัง ทางระบาดวิทยา ภายใต้พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558. รายงานการเผ่าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. 2567;55:1-12.
5. จาร์ส ทองคำ. การประเมินระบบเผ่าระวังไข้หวัดใหญ่ เขตสุขภาพที่ 8 ปีงบประมาณ 2563. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี, 1(3):20-32.
6. ปิยพงษ์ ชินสุทธิ์, ศิริพร ระโยธิ, พัชรพร เดชบุรัมย์. การประเมินระบบเผ่าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โรงพยาบาลโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการเผ่าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. 2569;57(3):e6867



กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา
Journal of the Office of DPC 12 Songkhla