

วารสารโรคติดต่อทางแมลง

Vector Borne Diseases Journal of Thailand



ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2569
Volume 18 No.1 January - June 2026

วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง
เป็นวารสารทางวิชาการ เผยแพร่โดย กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

วัตถุประสงค์ :

เพื่อเผยแพร่วิทยาการเกี่ยวกับการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม การวินิจฉัยรักษา ด้านโรคติดต่อ นำโดยแมลง และสัตว์ขาปล้องอื่นๆ ที่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข รวมถึงด้านชีววิทยาและสิ่งแวดล้อมของสัตว์รังโรค พาหะนำโรค การพัฒนางานเชิงระบบ การพัฒนานโยบาย ยุทธศาสตร์ การป้องกันควบคุมโรค ระบบสาธารณสุขและการแพทย์ แนวทางบูรณาการสุขภาพหนึ่งเดียว การเข้าถึงการรักษา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และการติดตามประเมินผล

ที่ปรึกษา

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| - แพทย์หญิงจุไร วงศ์สวัสดิ์ | นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค |
| - แพทย์หญิงดารินทร์ อารีย์โชคชัย | นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค |
| - แพทย์หญิงชีวันนธ์ เลิศพิริยสุวัฒน์ | นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค |

หัวหน้าบรรณาธิการ

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| - ดร.ประยุทธ สุดาพิทย์ | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |
|------------------------|-------------------------------------|

บรรณาธิการ

- | | |
|--|--|
| - นายแพทย์ปณิธิ คุ้มมวิริยะ | นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค |
| - ศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา อิ่มวงศ์ | คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล |
| - รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรา ศรีวิชัย | คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล |
| - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติคุณ หมุ่มพัยค์ | โครงการจัดตั้งวิทยาเขตนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| - รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์ | คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.สุทธิภัทร ศรีสุธรรม | คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - ดร.จักรกฤษณ์ พลราชม | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| - นายแพทย์ศุภมิตร ชุณหะวัณ | นักวิชาการอิสระ |
| - แพทย์หญิงจุฬิพร จิระพงษา | นักวิชาการอิสระ |
| - นายแพทย์จิรพัฒน์ ศิริชัยสินธพ | นักวิชาการอิสระ |
| - นางสุภาพร พุทธรัตน์ | นักวิชาการอิสระ |
| - นายบุญเสริม อ่วมอ่อง | นักวิชาการอิสระ |
| - ดร.คณัจฉรีย์ ธานีสงศ์ | นักวิชาการอิสระ |
| - นางกคณีนี สิริบุษกะ | นักวิชาการอิสระ |
| - นางสุธีรา พูลถิ่น | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |
| - ดร.สุภาวดี พวงสมบัติ | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |

ทีมเลขานุการ

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| - ดร.รุ่งนรินทร์ สุขอร่าม | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |
| - นางสาวทิพย์รัตน์ ผลิใบ | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |
| - นางสาวศศิธร ชินคำ | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |
| - นายโสภณ ชูชาติ | กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค |

ติดต่อวารสาร

- E-mail: aric.dvbd@gmail.com, dvbd.journal@ddc.mail.go.th โทร. 0 2590 3133

ที่อยู่สำนักงาน

กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

88/21 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000

กำหนดเผยแพร่ : ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน, ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

**Vector Borne Diseases Journal of Thailand is an academic journal
published by the Division of Vector Borne Diseases,
Department of Disease Control, Ministry of Public Health**

Objective :

For disseminate scientific knowledge on the surveillance, prevention, control, diagnosis, and treatment of vector-borne diseases, including the biology and environmental aspects of reservoir hosts and disease vectors, development of health systems, formulation of policies and strategies, and implementation of disease prevention and control programs, public health and medical systems, One Health approaches, access to treatment, digital technology, artificial intelligence (AI), and monitoring and evaluation.

Consultant

- | | |
|---------------------------------|---|
| - Dr. Jurai Wongsawat | Medical Physician (Advisory Level), Department of Disease Control |
| - Dr. Darin Areechokechai | Medical Physician (Advisory Level), Department of Disease Control |
| - Dr. Cheewanan Lertpiriyasuwat | Medical Physician (Advisory Level), Department of Disease Control |

Editor in Chief

- | | |
|-----------------------|--|
| - Dr. Prayut Sudathip | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |
|-----------------------|--|

Editorial Board

- | | |
|--|---|
| - Dr. Panithee Thammawijaya | Medical Physician (Advisory Level), Department of Disease Control |
| - Prof. Dr. Mallika Imwong | Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University |
| - Assoc.Prof. Dr. Patchara Sriwichai | Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University |
| - Asst.Prof. Dr. Kittikhun Moophayak | Nakhonsawan Campus, Mahidol University |
| - Assoc.Prof. Dr. Sirima Mongkolsomlit | Faculty of Public Health, Thammasat University |
| - Asst.Prof. Dr. Suttipat Srisutham | Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University |
| - Dr. Chakkrit Ponrachom | Faculty of Education, Kasetsart University |
| - Dr. Supamit Chunsuttiwat | Independent Scholar |
| - Dr. Chuleeporn Jiraphongsa | Independent Scholar |
| - Dr. Jeeraphat Sirichaisinthop | Independent Scholar |
| - Mrs. Supaporn Putharat | Independent Scholar |
| - Mr. Boonserm Aumaung | Independent Scholar |
| - Dr. Kanutcharee Thanispong | Independent Scholar |
| - Mrs. Puckanee Siripuchaka | Independent Scholar |
| - Mrs. Suteera Poolthin | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |
| - Dr. Supawadee Pounsombat | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |

Secretary Team

- | | |
|--------------------------|--|
| - Dr. Rungniran Sugaram | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |
| - Miss Tippayarat Plibai | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |
| - Miss Sasithon Chinkum | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |
| - Mr. Sapon Shushart | Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control |

Contact

- E-mail: aric.dvbd@gmail.com, dvbd.journal@ddc.mail.go.th Tel. 0 2590 3133

Address

Division of Vector Borne Diseases
Department of Disease Control, Ministry of Public Health
88/21 Tiwanon Road, Talard-Kwan, Muang, Nonthaburi 11000. Thailand

Publication Frequency : 2 issues per year (Issue 1: January - June, Issue 2: July - December)

คำแนะนำสำหรับผู้พิมพ์

วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง ยินดีรับบทความวิชาการ หรือรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม การวินิจฉัยรักษา ด้านโรคติดต่อ นำโดยแมลง และสัตว์ขาข้อปล้องอื่นๆ ที่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข รวมถึงด้านชีววิทยาและสิ่งแวดล้อมของสัตว์รังโรค พาหะนำโรค การพัฒนางานเชิงระบบ การพัฒนานโยบาย ยุทธศาสตร์ การป้องกัน ควบคุมโรค ระบบสาธารณสุขและการแพทย์ แนวทางบูรณาการสุขภาพหนึ่งเดียว การเข้าถึงการรักษา การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และการติดตามประเมินผล ทั้งที่เป็นนิพนธ์ต้นฉบับ รายงานปริทัศน์ รายงานผู้ป่วย และรายงานการสอบสวนโรค โดยเรื่องที่ส่งจะต้องไม่เคยเผยแพร่หรือกำลังรอเผยแพร่ในวารสารอื่น

หลักเกณฑ์และคำแนะนำสำหรับส่งบทความเผยแพร่

1) ประเภทบทความที่ส่งเผยแพร่

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article) เป็นบทความรายงานผลการศึกษา ค้นคว้าวิจัย ที่เขียนโดยผู้ที่ดำเนินการ ศึกษาวิจัยด้วยตนเอง เช่น ทดลอง สังเกตการณ์ ฯลฯ รวมถึง งานวิจัยทั่วไป (Regular Research: RR) และ งานวิจัยจากงาน ประจำ (Routine to Research: R2R) ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้พิมพ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อภาษาไทยและอังกฤษ คำสำคัญ บทนำ วัตถุประสงค์ วัสดุและวิธีการศึกษา ผลการศึกษา วิจารณ์ สรุป กิตติกรรมประกาศ เอกสารอ้างอิง ความยาวของบทความไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4

รายงานปริทัศน์ (Review article) เป็นบทความที่ทบทวน หรือรวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ความรู้ใหม่ เรื่องที่น่าสนใจ จากวารสารหรือหนังสือต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ หรือเป็นบทความวิเคราะห์สถานการณ์โรคต่าง ๆ ที่ผู้อ่านนำไป ประยุกต์ใช้ได้ เช่น รายงานการเฝ้าระวังโรค รายงานการพยากรณ์โรค รวมถึงการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้พิมพ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อภาษาไทยและอังกฤษ คำสำคัญ บทนำ วิธีการสืบค้นข้อมูล เนื้อหาที่ทบทวน บทวิจารณ์ สรุป และเอกสารอ้างอิงที่ทันสมัย อาจมีความเห็นของผู้รวบรวมเพิ่มเติมด้วย ความยาวของบทความไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4

รายงานผู้ป่วย (Case report) เป็นบทความที่มีการรายงานกลุ่มโรคหรืออาการใหม่ที่ไม่เคยรายงานมาก่อน หรือพบไม่บ่อย และต้องมีหลักฐานชัดเจนอย่างครบถ้วน ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้พิมพ์ สถานที่ทำงาน บทคัดย่อภาษาไทย และอังกฤษ คำสำคัญ สถานการณ์โรค ข้อมูลคนไข้ บันทึกเวชกรรม (Clinic note) ลักษณะเวชกรรม (Case description) การดำเนินโรค (Clinic course) การยินยอมอนุญาตของคนไข้ (informed consent) สรุปกรณีศึกษา วิจารณ์หรือข้อสังเกต และเอกสารอ้างอิง ความยาวของบทความไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4

รายงานการสอบสวนโรค (Outbreak investigation) เป็นรายงานการสอบสวนทางระบาดวิทยา นำเสนอ ข้อคิดเห็นแก่ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นองค์ความรู้และแนวทางในการสอบสวนโรค ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค สถานที่ทำงาน บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ บทนำ วัตถุประสงค์ วัสดุและ วิธีการศึกษา ผลการสอบสวนโรค กิจกรรมการควบคุมโรค ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวนโรค วิจารณ์ผล สรุปผลการ สอบสวน ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง ความยาวของบทความไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4

***หมายเหตุ :** หากบทความที่ขอรับการตีพิมพ์ เป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทดลองในมนุษย์ หรือการทดลองในสัตว์ ผู้พิมพ์จะต้องระบุหลักฐานว่าโครงการวิจัยดังกล่าว ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ขอให้ระบุเลขที่และสถาบันที่ให้การรับรองจริยธรรมการวิจัย ทั้งนี้ การอนุมัติให้ลงตีพิมพ์ขึ้นอยู่กับพิจารณาจาก กองบรรณาธิการวารสาร ถือเป็นขั้นสุดท้าย

2) การเตรียมบทความเพื่อเผยแพร่

ชื่อเรื่อง ควรสั้นกะทัดรัด ให้ได้ใจความที่ครอบคลุม ตรงกับวัตถุประสงค์ และเนื้อเรื่อง ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

ชื่อผู้เขียน เขียนชื่อสกุลผู้พิมพ์ (ไม่ต้องระบุคำนำหน้านาม) และสถานที่ทำงานทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ในกรณีที่ มีผู้พิมพ์หลายคนให้เรียงชื่อตามลำดับความสำคัญของแต่ละคน และใส่หมายเลขด้วยยกต่อท้ายชื่อสกุล เชื่อมโยงกับสถานที่ ทำงานของแต่ละคน พร้อมทั้งใส่ชื่อสกุล อีเมล เบอร์โทรศัพท์ เพื่อติดต่อผู้พิมพ์ (Correspondence)

เนื้อเรื่อง ควรใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด และภาษาที่เข้าใจง่าย สั้น กะทัดรัด และชัดเจน เพื่อประหยัดเวลาของผู้อ่าน หากใช้คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกก่อน

บทคัดย่อ การย่อเนื้อหาสำคัญ เอาเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น ระบุตัวเลขทางสถิติที่สำคัญ ใช้ภาษารัดกุมเป็นประโยคสมบูรณ์ ประมาณ 250 - 300 คำ และมีส่วนประกอบคือ วัตถุประสงค์ วัสดุและวิธีการศึกษา ผลการศึกษา และวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะ (อย่างย่อ) ไม่ต้องมีเชิงอรรถ ไม่ต้องอ้างอิง บทคัดย่อต้องเขียนทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

คำสำคัญ เป็นคำที่แสดงถึงเนื้อหาของบทความ โดยย่อเหลือเพียงคำที่แสดงใจความสำคัญของเนื้อเรื่อง เพื่อช่วยในการสืบค้นและเข้าถึงเนื้อหาของบทความได้ง่ายขึ้น คำสำคัญควรสั้น กระชับ ชัดเจน มีจำนวน 3 - 5 คำ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อ

บทนำ อธิบายความเป็นมา ความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย ศึกษาค้นคว้าของผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นการนำไปสู่ความจำเป็นในการศึกษาวิจัยให้ได้ผล เพื่อแก้ไขปัญหา หรือตอบคำถามที่ตั้งไว้ หากมีทฤษฎีที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษา อาจเขียนไว้ในส่วนนี้ได้ และวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยในส่วนท้ายของบทนำ

วัสดุและวิธีการศึกษา อธิบายวัสดุของการศึกษาวิจัย โดยกล่าวถึงรายละเอียดแหล่งที่มาของข้อมูล จำนวนและลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ต้องบอกถึงการอนุญาตจากผู้ป่วย/ผู้ให้ข้อมูล และการยอมรับจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในการศึกษาสิ่งมีชีวิต ส่วนวิธีการศึกษานั้น ควรกล่าวถึง รูปแบบการศึกษาวิจัย การเก็บข้อมูล การสุ่มตัวอย่าง วิธีหรือมาตรการที่ศึกษา เครื่องมือ หลักการที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ หรือปริมาณ แบบสอบถาม การทดสอบความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

ผลการศึกษา อธิบายสิ่งที่ได้จากการศึกษาวิจัย โดยเสนอหลักฐาน และข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ พร้อมทั้งแปลความหมายของผลที่ค้นพบหรือวิเคราะห์อย่างชัดเจน ง่าย ถ้าผลไม่ซับซ้อนไม่มีตัวเลขมาก บรรยายเป็นร้อยแก้ว แต่หากตัวเลขมาก ตัวแปรมาก ควรใช้ตาราง แผนภูมิ และภาพ จำนวนที่เหมาะสม 1 - 5 ตารางหรือภาพ

วิจารณ์ ควรเขียนอภิปรายผลการศึกษาวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ สมมติฐานของการวิจัย หรือไม่เพียงใด และควรอ้างอิงถึงทฤษฎี หรือผลการศึกษาของผู้ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ควรเขียนสรุปเกี่ยวกับการวิจัย (ให้ตรงประเด็น) และข้อเสนอแนะที่นำผลไปใช้ประโยชน์ หรือสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

สรุปผล ควรเขียนสรุปเกี่ยวกับการวิจัย (ให้ตรงประเด็น) และข้อเสนอแนะที่นำผลการไปใช้ประโยชน์ หรือสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบ Vancouver เขียนเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด หากเอกสารอ้างอิงมีต้นฉบับเป็นภาษาไทย ผู้พิมพ์ต้องแปลรายการเอกสารอ้างอิงนั้นเป็นภาษาอังกฤษและระบุ "(in Thai)" ท้ายรายการเอกสารอ้างอิงนั้น ผู้เขียนต้องรับผิดชอบในความถูกต้องของเอกสารอ้างอิง การอ้างอิงเอกสารให้ใช้เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นหมายเลข โดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสารอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อตามลำดับ แต่ถ้าต้องการอ้างอิงซ้ำ ให้ใช้หมายเลขเดิม และหากเป็นวารสารภาษาอังกฤษ ให้ใช้ชื่อย่อวารสารตามหนังสือ Index Medicus การระบุรายการอ้างอิงในเนื้อหา ใช้หมายเลขที่ตรงกับรายการอ้างอิงท้ายบทความ โดยใส่ตัวเลขในวงเล็บ วางไว้หลังข้อความหรือชื่อบุคคลที่อ้างถึงโดยไม่ต้องเว้นวรรค โดยเริ่มจาก ⁽¹⁾ เป็นอันดับแรก และเรียงต่อตามลำดับ

3) การส่งบทความ

3.1 การระบุนาม ผู้พิมพ์หลักและผู้พิมพ์ร่วมต้องสมัครเป็นสมาชิกของวารสาร และต้องกรอกรายละเอียดของทุกท่าน โดยระบุชื่อ-สกุล หน่วยงาน และอีเมลติดต่อ ให้ครบถ้วน โดยผู้พิมพ์ทุกท่านจะได้รับอีเมลแจ้ง เมื่อมีการส่งบทความขอรับการพิจารณาเผยแพร่ในวารสารโรคติดต่อฯ โดยแมลง

3.2 การพิมพ์บทความ

- บทความความยาวทั้งหมด ไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 ใช้โปรแกรม Microsoft Word รูปแบบอักษร TH Sarabun New ขนาด 16 point
- การใช้จุดทศนิยม หากใช้ 1 หรือ 2 ตำแหน่ง ขอให้ใช้ให้เหมือนกันทั้งบทความ
- เอกสารอ้างอิงต้องเขียนเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด
- ตาราง ควรพิมพ์ ไม่ใช่ตารางที่เป็นภาพ มีลำดับที่และชื่อตาราง ปรากฏอยู่เหนือตาราง นำหน้าด้วยคำว่า "ตารางที่"
- แผนภูมิ และภาพประกอบ ควรเป็นภาพสี และต้องมีความคมชัดสูง มีลำดับที่ และชื่อแผนภูมิ/ภาพ ปรากฏอยู่ใต้แผนภูมิ/ภาพ นำหน้าด้วยคำว่า "ภาพที่"

3.3 การส่งบทความ ให้ผู้พิมพ์ส่งบทความออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ วารสารโรคติดต่อฯ โดยแมลง <https://li02.tci-thaijo.org/index.php/VBDJ/submission/wizard>

4) ระยะเวลาการพิจารณาบทความเพื่อเผยแพร่

4.1 กองบรรณาธิการจะพิจารณาบทความเบื้องต้น และส่งบทความให้ผู้ประเมินบทความ (Reviewer) จำนวน 2 ท่าน ร่วมพิจารณา โดยผู้พิมพ์ปรับปรุงแก้ไขบทความ (Revisions) ตามความคิดเห็นของผู้ประเมินบทความ ไม่น้อยกว่า 2 รอบ จึงแจ้งผลการพิจารณาเผยแพร่ ทั้งนี้ หากผู้พิมพ์ต้องการให้มีผู้ประเมินบทความ จำนวน 3 ท่าน ต้องแจ้งความประสงค์ ในขั้นตอนส่งบทความ

4.2 บทความที่ได้ตอบรับการเผยแพร่ (Accept Submission) จะได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วนด้านวิชาการ และรูปแบบการเผยแพร่ (Copyediting) ให้สอดคล้องกับที่วารสารกำหนดอีกครั้งหนึ่ง ผู้พิมพ์ต้องตรวจยืนยันต้นฉบับบทความ จากนั้น บทความจึงจะเข้าสู่กระบวนการผลิต (Production) เพื่อจัดรูปแบบไฟล์ pdf และทำดัชนีข้อมูลสำหรับเผยแพร่ออนไลน์

4.3 หลังจากบทความถูกจัดรูปแบบ pdf แล้ว กองบรรณาธิการอาจขอให้ผู้พิมพ์ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมได้ ผู้พิมพ์ต้องตรวจพิสูจน์อักษรเพื่อยืนยันความถูกต้องครบถ้วนของเนื้อหาเป็นครั้งสุดท้ายก่อนเผยแพร่ออนไลน์ ทั้งนี้กองบรรณาธิการสงวนสิทธิ์ในการตีพิมพ์ เผยแพร่ เฉพาะเนื้อหาที่ผ่านความเห็นชอบของกองบรรณาธิการเท่านั้น

4.4 ผลการพิจารณาเผยแพร่วรรณกรรม ทั้งที่ตอบรับและปฏิเสธ กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ทราบ ผ่านทางกระทุสนทนา (Discussion) ในระบบออนไลน์ของวารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง

4.5 บทความที่ได้ตอบรับการเผยแพร่ (Accept Submission) หากผู้พิมพ์ต้องการหนังสือตอบรับอย่างเป็นทางการ ผู้พิมพ์สามารถแจ้งความต้องการและรายละเอียดทางกระทุสนทนา ทั้งนี้กองบรรณาธิการสงวนสิทธิ์ในการเรียงลำดับการตีพิมพ์ เผยแพร่ ตามความเหมาะสม และความรวดเร็วในการจัดทำต้นฉบับบทความในขั้นตอน 4.2 - 4.3

ประกาศลิขสิทธิ์

ผู้แต่งที่ตีพิมพ์กับวารสารต้องตกลงตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. เมื่อส่งบทความ ผู้เขียนตกลงที่จะสละสิทธิ์บางส่วนในการกำหนดวิธีเผยแพร่ผลงานของตน ตามนโยบายของวารสาร
2. เมื่อบทความได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ผู้แต่งตกลงที่จะโอนลิขสิทธิ์ของบทความให้กับวารสาร รวมถึงสิทธิ์ในการทำซ้ำ เผยแพร่ และเผยแพร่บทความในทุกช่องทาง เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ หรือแพลตฟอร์มออนไลน์อื่น ๆ
3. ผู้แต่งยังคงมีสิทธิ์ในการใช้บทความของตนเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ เช่น การสอน การนำไปใช้ในวิทยานิพนธ์ หรือการแชร์บนแพลตฟอร์มที่ไม่ใช่เชิงพาณิชย์
4. วารสารเผยแพร่บทความภายใต้สัญญาอนุญาตแบบ Creative Commons Attribution License (CC BY-NC-ND 4.0) ซึ่งอนุญาตให้ผู้อื่นนำบทความไปแชร์บนเว็บไซต์หรือสื่ออื่น ๆ โดยต้องให้เครดิตแก่ผู้แต่งต้นฉบับอย่างถูกต้อง แต่ไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงหรือใช้ในเชิงพาณิชย์
5. ผู้แต่งยืนยันว่าตนได้รับอนุญาตที่จำเป็นทั้งหมดในการใช้สื่ออื่น ๆ เช่น วัสดุ รูปภาพ หรือกราฟิกที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รับลิขสิทธิ์จากบุคคลที่สาม และได้ให้เครดิตที่เหมาะสม

วารสารโรคติดต่อนำโดยแมลง
(Vector Borne Diseases Journal of Thailand)
ISSN 3088-361X (Online)

ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 ม.ค.-มิ.ย. 2569

Volume 18 No.1 Jan-Jun 2026

สารบัญ	หน้า PAGE	CONTENTS
นิพนธ์ต้นฉบับ		
การประเมินผลการดำเนินงานตาม มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และ ควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับจังหวัด ประเทศไทย พ.ศ. 2561 – 2565	1	Evaluation of Provincial Implementation of Dengue Surveillance, Prevention, and Control Measures in Thailand, 2018 – 2022
ทิพย์รัตน์ พลิบไ และคณะ		Tippayarat Plibai, et al.
การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่นำร่อง นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี	12	The Development of Dengue Surveillance, Prevention, and Control Guidelines in Factories: A Pilot Study in Amata City Industrial Estate, Chonburi, Thailand
พชร วงษ์ประเสริฐ และคณะ		Pachara Wongprasert, et al.
การพัฒนาระบบประเมินคุณภาพ ภายนอกโดยใช้การเปรียบเทียบผล ระหว่างห้องปฏิบัติการ สำหรับการ ตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วย Real-time PCR ของห้องปฏิบัติการอ้างอิง ระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค ในประเทศไทย	21	The Development of an External Quality Assessment System Using Inter-Laboratory Comparison for Real-Time PCR- Based Malaria Diagnosis in Regional Reference Laboratories under the Department of Disease Control, Thailand
จันทร์พร จินา และคณะ		Junporn Jina, et al.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก
ระดับจังหวัด ประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2565

Evaluation of Provincial Implementation of Dengue Surveillance, Prevention,
and Control Measures in Thailand, 2018 – 2022

ทิพย์รัตน์ ผลิใบ¹

Tippayarat Plibai¹

พชร วงษ์ประเสริฐ¹

Pachara Wongprasert¹

ฉันทนา ผดุงทศ²

Chantana Padungtod²

¹กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค

¹Division of Vector Borne Diseases,
Department of Disease Control

²กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค

²Division of Occupational and
Environmental Diseases, Department of
Disease Control

DOI : <https://doi.org/10.14456/vbdj.2026.1>

Received : April 28, 2026

Revised : May 17, 2026

Accepted : May 25, 2026

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงพรรณานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับจังหวัด ระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2565 และให้ข้อเสนอแนะ ในการดำเนินงาน โดยมีระเบียบวิธีวิจัยคือ กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 47 จังหวัด เพื่อประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเฝ้าระวังโรค 2) ด้านการป้องกันควบคุมโรค 3) ด้านการตรวจวินิจฉัยรักษา และ 4) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง และประเมินประสิทธิผลการดำเนินงาน ตามมาตรการดังกล่าว จึงเป็นการเก็บข้อมูลศึกษา รวม 5 ด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า จังหวัดส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง (ร้อยละ 36.17) ภาพรวมการดำเนินงาน อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 80.85) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การดำเนินงานตามมาตรการ 4 ด้าน อยู่ในระดับดีมาก ขณะที่ด้านประสิทธิผลอยู่ในระดับดี โดยด้านวินิจฉัยรักษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.90$, $SD = 0.48$) อยู่ในระดับดีมาก และด้านประสิทธิผลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 1.53$, $SD = 0.49$) แต่ยังคงอยู่ในระดับดี ในระดับตัวชี้วัดรายข้อ พบว่าการนำข้อมูลสถานการณ์โรคมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 2.98$, $SD = 0.15$) อยู่ในระดับดีมาก ขณะที่การขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 1.15$, $SD = 0.36$) อยู่ในระดับพอใช้

ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่าระบบการดำเนินงานมีความเข้มแข็งในเชิงกระบวนการ แต่ยังพบ ช่องว่างสำคัญด้านประสิทธิผลและความยั่งยืน จึงมีข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติคือ ควรพัฒนาระบบติดตาม และประเมินผลที่สะท้อนผลลัพธ์เชิงประสิทธิผล เสริมสร้างกลไกตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน และบูรณาการการดำเนินงานร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมโรคในระยะยาวต่อไป

Abstract

This descriptive study aimed to evaluate the implementation of surveillance, prevention, and control measures for dengue at the provincial level during 2018 - 2022 and to provide operation recommendations. The employed purposive sampling to select 47 provinces. The evaluation covered 4 operational domains : 1) disease surveillance, 2) disease prevention and control, 3) diagnosis and treatment, and 4) risk communication, together with an assessment of the effectiveness of these measures resulting in a total of 5 evaluation domains. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results showed that most provinces were located in the central region (36.17%). Overall implementation performance was predominantly at a very good level (80.85%). When analyzed by domain, four components were rated at a very good level, whereas effectiveness was rated at a good level. Diagnosis and treatment achieved the highest mean score ($\bar{X} = 2.90$, $SD = 0.48$) indicating a very good level, while effectiveness had the lowest mean score ($\bar{X} = 1.53$, $SD = 0.49$) although it remained at a good level. At the indicator level, integrating disease situation data with other relevant received the highest mean score ($\bar{X} = 2.98$, $SD = 0.15$) indicating a very good level, whereas the implementation of sustainable dengue management at the subdistrict level had the lowest mean score ($\bar{X} = 1.15$, $SD = 0.36$) indicating a fair level.

These findings indicate that the system is strong in terms of operational processes. However, significant gaps remained in effectiveness and sustainability. Practical recommendations include strengthening monitoring and evaluation systems that emphasize outcome-based effectiveness, enhancing sustainable subdistrict dengue management mechanisms, promoting community participation, and integrating operations with local administrative organizations to improve the long-term effectiveness of dengue control.

Corresponding Author : Tippayarat Plibai

E-mail : tippayarat.bew@gmail.com

คำสำคัญ

โรคไข้เลือดออก, การประเมินผล, การเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรค, ประสิทธิภาพ, ความยั่งยืน

Keywords

Dengue, Evaluation, Surveillance prevention and control, Effectiveness, Sustainability

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก โดยในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2562 องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้บันทึกรายงานจำนวนผู้ป่วยทั่วโลกเพิ่มขึ้นถึง 10 เท่า จาก 500,000 ราย เป็น 5.2 ล้านราย ซึ่งปี พ.ศ. 2562 ถือเป็นปีที่มีการรายงานผู้ป่วยสูงสุดเป็นประวัติการณ์ โดยพบผู้ป่วยกระจายใน 129 ประเทศ หลังจากนั้นจำนวนผู้ป่วยลดลงเล็กน้อยระหว่างปี พ.ศ. 2563 - 2565 เนื่องจาก

การระบาดของโรคโควิด-19 และอัตราการรายงานที่ต่ำลง หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2565 พบว่าจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก โดยมีการระบาดแพร่กระจายไปยังภูมิภาคที่ไม่เคยได้รับผลกระทบจากไข้เลือดออกมาก่อน รูปแบบการแพร่ระบาดของไข้เลือดออกยังเป็นไปตามวัฏจักร และคาดว่าจะมีการระบาดใหญ่ทุกๆ 3 - 4 ปี⁽¹⁾ โรคไข้เลือดออกไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน แต่ยังก่อให้เกิดภาระต่อระบบบริการสุขภาพ

เศรษฐกิจ และสังคม โดยเฉพาะในประเทศที่มีการระบาดต่อเนื่อง ผู้ป่วยจำนวนมากส่งผลให้สถานพยาบาลมีภาระงานเพิ่มขึ้น ทั้งด้านการรักษาพยาบาล การเฝ้าระวังโรค และการควบคุมการระบาด ขณะเดียวกันยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ จากค่าใช้จ่ายในการรักษา การสูญเสียรายได้จากการหยุดงาน รวมถึงต้นทุนด้านการควบคุมยุงพาหะ และการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชน นอกจากนี้ การระบาดของโรอยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ความเชื่อมั่นของประชาชน และอาจกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว⁽²⁾ ด้วยความรุนแรงและแนวโน้มการระบาดที่เพิ่มขึ้น องค์การอนามัยโลกจึงกำหนดให้โรคไข้เลือดออกเป็นหนึ่งในโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่มีความสำคัญระดับโลก และได้จัดทำยุทธศาสตร์ระดับโลกในการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง ปี 2017 - 2030 (The Global vector control response 2017 - 2030)⁽³⁾ เพื่อสนับสนุนประเทศสมาชิกในการลดอัตราป่วยและอัตราเสียชีวิตจากโรคติดต่อ นำโดยแมลง โดยการควบคุมพาหะนำโรคอย่างยั่งยืน และปรับกระบวนการดำเนินงานตามบริบทของสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับประเทศไทย โรคไข้เลือดออกในช่วงทศวรรษแรกๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 - 2555 มีรูปแบบการเกิดโรคที่ค่อนข้างชัดเจนคือระบาดปีเว้นปีหรือปีเว้นสองปี แต่ในช่วงประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2565) รูปแบบการเกิดโรคเริ่มไม่ชัดเจน⁽⁴⁾ โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - 2565) มีการรายงานพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในทุกจังหวัดของประเทศ โดยรวมประมาณ 10,000 - 130,000 รายต่อปี⁽³⁾ และพบผู้เสียชีวิตสูงสุดในปี พ.ศ. 2562 จำนวน 142 ราย⁽⁵⁾ ซึ่งสะท้อนถึงภาระและความรุนแรงของโรคที่ยังคงส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข จึงได้กำหนดมาตรฐานงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก เพื่อควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออก และควบคุมพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ โดยในอดีต มีการประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรฐานงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก ในระดับจังหวัด ปี พ.ศ. 2551⁽⁶⁾ โดยใช้ข้อมูลพื้นที่เสี่ยง จำนวน 26 จังหวัด

วัดจากตัวชี้วัดการดำเนินงาน 2 มาตรฐานหลัก คือ มาตรฐานการควบคุมการระบาด และมาตรฐานการควบคุมพาหะนำโรค พบว่าจังหวัดที่สามารถดำเนินงานได้ผ่านเกณฑ์ตัวชี้วัดตามมาตรฐานงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกไม่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของโรค หลังจากนั้น ในปี พ.ศ. 2559 - 2560 กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง ได้มีการประเมินผลการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับประเทศ⁽⁷⁾ โดยเลือกพื้นที่แบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 9 จังหวัด ประเมินผล 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเฝ้าระวัง สอบสวนโรค และตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน 2) ด้านการตรวจวินิจฉัยรักษา 3) ด้านการควบคุมพาหะนำโรค 4) ด้านการสื่อสารความเสี่ยงและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ และ 5) ด้านการวางนโยบาย กลยุทธ์ และแผน โดยได้ข้อเสนอในการปรับเปลี่ยนมาตรการที่สำคัญ ได้แก่ 1) การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา 2) การตรวจวินิจฉัย รักษา และส่งต่อ 3) การควบคุมยุงพาหะ 4) การสื่อสารความเสี่ยง

ในช่วงปี พ.ศ. 2561 - 2565 กรมควบคุมโรค จึงได้มีการกำหนดมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกครอบคลุม 4 ด้าน⁽⁸⁻¹²⁾ ได้แก่ 1) ด้านการเฝ้าระวังโรค เน้นติดตามสถานการณ์โรคและความหนาแน่นของยุงพาหะอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการรายงานผู้ป่วย การสอบสวนโรค การใช้ดัชนีลูกน้ำยุงลาย และการนำข้อมูลไปใช้วางแผนตอบโต้การระบาดได้ทันทั่วทั้งที่ 2) ด้านการป้องกันควบคุมโรค มุ่งลดการแพร่ระบาดด้วยมาตรการ 3-3-1 (รายงานโรคภายใน 3 ชั่วโมง, สอบสวนโรคภายใน 3 ชั่วโมง และควบคุมโรคภายใน 1 วัน) ตลอดจนการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีเครือข่าย 3) ด้านการตรวจวินิจฉัยรักษา เน้นการคัดกรองและวินิจฉัยที่รวดเร็ว รักษาตามแนวทางมาตรฐาน (Clinical practice guideline) ร่วมกับการใช้แบบติดตามผู้ป่วย (Dengue chart) เพื่อลดอัตราการเสียชีวิต และ 4) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง เน้นการสื่อสารข้อมูลความเสี่ยงต่อประชาชนอย่างถูกต้อง ทันเวลา และเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ เพื่อสร้างความตระหนัก และปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยมาตรการดังกล่าว ได้ถ่ายทอดสู่หน่วยงานระดับพื้นที่เพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินงานทั่วประเทศ แม้ประเทศไทยจะมีกรอบ

การดำเนินงานที่ชัดเจนและมีการขับเคลื่อนมาตรการอย่างต่อเนื่องในทุกระดับ แต่การประเมินที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งเน้นการประเมินความครบถ้วนของกิจกรรมและกระบวนการมากกว่าการสะท้อนผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงต่อการลดภาระโรคในพื้นที่ การประเมินประสิทธิผลจึงมีความสำคัญต่อการสะท้อนศักยภาพของระบบในการเปลี่ยนทรัพยากรและมาตรการให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม เช่น การลดจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิต และลดความเสี่ยงการระบาด ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงนโยบายและการดำเนินงาน โดยเฉพาะการเสริมความเข้มแข็งของระบบระดับพื้นที่ การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน และการพัฒนากลไกการจัดการโรคอย่างยั่งยืน

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเพิ่มเติมการประเมินด้านประสิทธิผล ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยเสียชีวิต และการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ควบคู่กับการประเมินกระบวนการดำเนินงานตามมาตรการทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่ครอบคลุมทั้งด้านการดำเนินงานและผลลัพธ์ และนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติในการยกระดับการควบคุมโรคไข้เลือดออกให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ระดับจังหวัด ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565
2. เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study) เพื่อประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเฝ้าระวังโรค 2) ด้านการป้องกันควบคุมโรค 3) ด้านการตรวจวินิจฉัยรักษา และ 4) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง และประเมินประสิทธิผลการดำเนินงานตามมาตรการดังกล่าว จึงเป็นการเก็บข้อมูลศึกษา รวม 5 ด้าน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565 จำนวน 4 ส่วน ได้แก่ 1) เอกสารรายงานผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรค

ไข้เลือดออกของจังหวัด 2) ข้อมูลค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย จากโปรแกรมทันรระบาด 3) ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิตจากรายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (รง.506) และ 4) ข้อมูลการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน จากฐานข้อมูลออนไลน์ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

1) ประชากรเป้าหมายคือ ข้อมูลผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565 ทั้งหมด 77 จังหวัด ของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม จากข้อจำกัดด้านความครบถ้วนของข้อมูล พบว่ามีจังหวัดที่มีข้อมูลสมบูรณ์ตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา และได้ส่งรายงานในระบบ จำนวน 47 จังหวัด ซึ่งกระจายครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ จึงถูกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ ขณะที่จังหวัดที่ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วนเนื่องจากการไม่ได้ส่งรายงานในระบบ จึงถูกตัดออกจากการวิเคราะห์

2) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ ข้อมูลผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565 จำนวน 47 จังหวัด ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกคือ จังหวัดที่มีข้อมูลครบถ้วนในทุกตัวแปรที่ใช้ศึกษาและครอบคลุมทุกปีในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และมีความสอดคล้องในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก โดยมีเกณฑ์การประเมินทั้งหมด 5 ด้าน รวม 10 ข้อ ประกอบด้วย

- 1) ด้านการเฝ้าระวังโรค จำนวน 2 ข้อ
- 2) ด้านการป้องกันควบคุมโรค จำนวน 2 ข้อ
- 3) ด้านการวินิจฉัยรักษา จำนวน 2 ข้อ
- 4) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง จำนวน 2 ข้อ
- 5) ด้านประสิทธิผล จำนวน 2 ข้อ

ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะทำงานด้านวิชาการ

ภายใต้คณะกรรมการจัดกิจกรรมรณรงค์วันไข้เลือดออกอาเซียน (ASEAN Dengue Day) ประจำปี พ.ศ. 2566 ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการกองโรคติดต่อ นำโดยแมลง และได้ผ่านความเห็นชอบจากผู้บริหาร และผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก

3. เกณฑ์คะแนนค่าตัวแปร

เกณฑ์การวัดผลการดำเนินงานตามมาตรการฯ และแบ่งระดับรายจังหวัด โดยใช้ระดับคะแนน ดังนี้

1) เกณฑ์การให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้าน ใช้เกณฑ์การวัดคะแนน 4 ระดับ

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีการดำเนินการ

1 คะแนน หมายถึง ดำเนินการไม่ครบถ้วน/บรรลุวัตถุประสงค์น้อย

2 คะแนน หมายถึง ดำเนินการบางครั้ง/บรรลุวัตถุประสงค์ปานกลาง

3 คะแนน หมายถึง ดำเนินการครบถ้วน/บรรลุวัตถุประสงค์มาก

โดยจะใช้คะแนนของผลการดำเนินงานในแต่ละข้อตามเกณฑ์การประเมิน แบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ระดับ โดยใช้สูตรคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้นโดยประยุกต์ใช้วิธีการของ Best JW.⁽¹³⁾ ดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = $\frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$
 $= \frac{(3 - 0)}{4} = 0.75$

ดังนั้นอันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.75 และนำมาแปลผลการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.26 – 3.00 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.25 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 0.76 – 1.50 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 0.75 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับปรับปรุง

2) เกณฑ์การแบ่งระดับรายจังหวัด ใช้ผลรวมของคะแนนตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้าน แบ่งระดับการดำเนินงานเป็น 4 ระดับ โดยใช้สูตรคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น โดยประยุกต์ใช้วิธีการของ Best JW.⁽¹³⁾ ดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = $\frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$

$= \frac{(30 - 0)}{4} = 7.5$

ดังนั้นอันตรภาคชั้นเท่ากับ 7.5 และนำมาแปลผลการประเมิน ดังนี้

คะแนนรวม 22.51 – 30.00 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนรวม 15.01 – 22.50 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับดี

คะแนนรวม 7.51 – 15.00 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนรวม 0.00 – 7.50 หมายถึง มีการดำเนินงานอยู่ในระดับปรับปรุง

4. ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมการ

1.1) ทบทวนวรรณกรรม เอกสารวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถานการณ์โรคไข้เลือดออกทั่วโลก สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในประเทศไทย มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกของประเทศไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2) จัดทำเกณฑ์ การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับจังหวัด ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565 กำหนดเป็นเกณฑ์การประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการเฝ้าระวังโรค ด้านการป้องกันควบคุมโรค ด้านการวินิจฉัยรักษา ด้านการสื่อสารความเสี่ยง และด้านประสิทธิภาพ

1.3) จัดประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการ ภายใต้คณะกรรมการจัดกิจกรรมรณรงค์วันไข้เลือดออกอาเซียน (ASEAN Dengue Day) ประจำปี พ.ศ. 2566 ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการกองโรคติดต่อ นำโดยแมลง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินฯ เมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2566 จากนั้นปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์ตามข้อคิดเห็นจากที่ประชุม

1.4) จัดประชุมชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วยผู้รับผิดชอบงานโรคไข้เลือดออก

ในระดับจังหวัด เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2566 จากนั้นปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์ตามข้อคิดเห็นจากที่ประชุม

1.5) ปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก เสนอผู้บริหารเห็นชอบ

1.6) จัดทำหนังสือไปยังหน่วยงานระดับจังหวัด เพื่อขอความร่วมมือส่งเอกสารประเมินจังหวัดจัดการโรคไข้เลือดออก

2) ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

2.1) เก็บข้อมูลผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกรายจังหวัด ผ่านระบบบอเเผล

2.2) เก็บข้อมูลค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายจากโปรแกรมทันระดับ

2.3) เก็บข้อมูลจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิตจากรายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (รง.506)

2.4) เก็บข้อมูลการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน จากฐานข้อมูลออนไลน์ของโครงการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1) วิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกรายจังหวัด ประกอบกับข้อมูลค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย จากโปรแกรมทันระดับ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิต จากรายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (รง.506) และข้อมูลการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน จากฐานข้อมูลออนไลน์ของโครงการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน

3.2) สรุปผลการศึกษา

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) ข้อมูลจังหวัด วิเคราะห์ผลโดยหาค่าความถี่และค่าร้อยละ

2) ข้อมูลผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับจังหวัด ตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้าน วิเคราะห์ผลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. การพิจารณาด้านจริยธรรม

การศึกษานี้ใช้ฐานข้อมูลทุติยภูมิย้อนหลังจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กองโรคติดต่ออำเภอโดยแมลงและกองระบาดวิทยา โดยนำเสนอผลเป็นภาพรวมของประเทศ ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ได้รับการปกปิดตัวตนและไม่มีการระบุถึงข้อมูลส่วนบุคคล ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงกลับไปยังตัวบุคคลได้อย่างไรก็ตาม การดำเนินการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปตามหลักการรักษาความลับอย่างเคร่งครัด และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น

ผลการศึกษา

การประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกระดับจังหวัด จากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา 47 จังหวัด นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา พบว่าส่วนใหญ่เป็นจังหวัดที่อยู่ในภาคกลาง ร้อยละ 36.17 รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 27.66 ภาคใต้ ร้อยละ 19.15 และภาคเหนือ ร้อยละ 17.02 ตามลำดับ รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของจังหวัดเป็นรายภาค (n=47)

ภาค	กลุ่มตัวอย่าง (n=47)	
	จำนวน (จังหวัด)	ร้อยละ
1. กลาง	17	36.17
2. ตะวันออกเฉียงเหนือ	13	27.66
3. ใต้	9	19.15
4. เหนือ	8	17.02
รวม	47	100

ผลการวิเคราะห์ผลรวมของคะแนน ร้อยละ 80.85 รองลงมาอยู่ในระดับดี ร้อยละ 17.02 ตามเกณฑ์การแบ่งระดับรายจังหวัด พบว่า ส่วนใหญ่ และอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 2.13 รายละเอียดตามตารางที่ 2 การดำเนินงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกของจังหวัดอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละตามเกณฑ์การแบ่งระดับรายจังหวัด (n=47)

การแบ่งระดับรายจังหวัด	กลุ่มตัวอย่าง (n=47)	
	จำนวน (จังหวัด)	ร้อยละ
1. ระดับดีมาก	38	80.85
2. ระดับดี	8	17.02
2. ระดับพอใช้	1	2.13
3. ระดับปรับปรุง	0	0.00
รวม	47	100

ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานตามเกณฑ์การประเมินรายด้าน พบว่า การดำเนินงานทั้ง 4 ด้าน (ด้านการเฝ้าระวังโรค ด้านการป้องกันควบคุมโรค ด้านการวินิจฉัยรักษา และด้านการสื่อสารความเสี่ยง) อยู่ในระดับดีมาก ในส่วนของด้านประสิทธิผลอยู่ในระดับดี โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านวินิจฉัยรักษา ($\bar{X} = 2.90$, $SD = 0.48$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ด้านประสิทธิผล ($\bar{X} = 1.53$, $SD = 0.49$)

เมื่อวิเคราะห์การดำเนินงานตามเกณฑ์การประเมินรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ การนำข้อมูลสถานการณ์โรคมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ($\bar{X} = 2.98$, $SD = 0.15$) รองลงมา คือ การดำเนินการตามมาตรการ 3-3-1 ($\bar{X} = 2.93$, $SD = 0.44$) และการจัดกิจกรรมกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย ($\bar{X} = 2.91$, $SD = 0.28$) ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ การขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ($\bar{X} = 1.15$, $SD = 0.36$) รายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการดำเนินงานตามเกณฑ์การประเมิน แยกรายด้าน และรายข้อ (n=47)

เกณฑ์การประเมิน	ค่าเฉลี่ย (X)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ผลการ ประเมิน
1. ด้านการเฝ้าระวังโรค	2.51	0.19	ดีมาก
1.1 การนำข้อมูลสถานการณ์โรคมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย การเฝ้าระวังไวรัสเดงกี เป็นต้น เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยง วางแผนการดำเนินงาน และเผยแพร่ให้เครือข่ายใช้ประโยชน์	2.98	0.15	ดีมาก
1.2 การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย	2.04	0.41	ดีมาก
2. ด้านการป้องกันควบคุมโรค	2.29	0.49	ดีมาก
2.1 การเตรียมความพร้อมในการควบคุมโรค ได้แก่ การจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลง (Communicable Disease Control Unit plus Vector Control Unit; CDCU plus VCU)	1.68	0.89	ดี
2.2 การดำเนินการตามมาตรการ 3-3-1 (รายงานโรค ภายใน 3 ชั่วโมง, สอบสวนโรคภายใน 3 ชั่วโมง และควบคุมโรค ภายใน 1 วัน)	2.93	0.44	ดีมาก
3. ด้านการวินิจฉัยรักษา	2.90	0.48	ดีมาก
3.1 การแจ้งให้สถานพยาบาล ใช้ Clinical Practice Guideline ในการวินิจฉัยรักษาผู้ป่วย	2.87	0.61	ดีมาก
3.2 การกำกับติดตามให้สถานพยาบาลใช้ Dengue chart ในการติดตามการรักษาผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	2.94	0.44	ดีมาก
4. ด้านการสื่อสารความเสี่ยง	2.70	0.57	ดีมาก
4.1 การประชาสัมพันธ์ความรู้โรคไข้เลือดออกให้ประชาชน ผ่านช่องทางต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ ช่องทางออนไลน์ วิทยุ/โทรทัศน์	2.55	0.88	ดีมาก
4.2 การจัดกิจกรรมกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย เช่น รณรงค์ กิจกรรมจิตอาสาฯ	2.91	0.28	ดีมาก
5. ด้านประสิทธิผล	1.53	0.49	ดี
5.1 จำนวนผู้ป่วยเสียชีวิต ในช่วงปี 2561 – 2565	1.91	0.86	ดี
5.2 การขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน	1.15	0.36	พอใช้

วิจารณ์

จากผลการศึกษาครั้งนี้ สามารถวิจารณ์ผลได้ ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และภาคเหนือ สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างเชิงบริบทของพื้นที่ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในด้านโครงสร้างระบบบริการสุขภาพ สภาพแวดล้อม เมือง ชนบท ตลอดจนศักยภาพและความเข้มแข็งขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ปัจจัยดังกล่าว

ถือเป็นตัวแปรแทรกซ้อนสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินงานควบคุมโรคไข้เลือดออกในระดับพื้นที่ สอดคล้องกับแนวทางการป้องกันควบคุม และวินิจฉัยรักษาโรคไข้เลือดออกขององค์การอนามัยโลก⁽¹⁴⁾ ที่ระบุว่า ประสิทธิภาพของมาตรการควบคุมโรคไข้เลือดออกในแต่ละพื้นที่ มีความแตกต่างกันตามบริบทของสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม และการใช้มาตรการเดียวกันอาจให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันในแต่ละบริบท และสอดคล้องกับการศึกษาของวี โรจนศิริประภา⁽¹⁵⁾ ที่กล่าวว่า

บริบทในพื้นที่ที่มีส่วนสำคัญในการเป็นปัจจัยเอื้อต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก

2) ด้านการดำเนินงาน พบว่าหน่วยงานระดับจังหวัดส่วนใหญ่สามารถดำเนินมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกได้อย่างครบถ้วน และใกล้เคียงกันในทุกมิติ ทั้งด้านการเฝ้าระวังโรค การวินิจฉัยรักษา การป้องกันควบคุมโรค และการสื่อสารความเสี่ยง สะท้อนให้เห็นถึงความเข้มแข็งของระบบบริการสุขภาพ⁽¹⁶⁾ ที่มุ่งเน้นการจัดบริการแบบผสมผสานครอบคลุมการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค รักษาพยาบาล และฟื้นฟูสภาพ โดยให้ความสำคัญกับบริการปฐมภูมิที่เข้มแข็ง การเข้าถึงที่เท่าเทียม ปลอดภัย ได้มาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน และมักใช้โครงสร้างเครือข่ายบริการ (Service plan) เพื่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการมีแนวทางปฏิบัติมาตรฐานจากส่วนกลาง เช่น แนวทางเวชปฏิบัติในการวินิจฉัยและดูแลรักษาผู้ป่วย (Clinical Practice Guideline) และมาตรการ 3-3-1 ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bowman LR.⁽¹⁷⁾ ที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในการควบคุมพาหะนำโรคไข้เลือดออก พบว่าการมีแนวทางมาตรฐานที่ชัดเจน ช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอของการดำเนินงานและส่วนใหญ่ใช้มาตรการร่วมกันหลายมาตรการมากกว่าการใช้วิธีเดียว และสอดคล้องกับการศึกษาของ วิโรจน์ศิริประภา⁽¹⁵⁾ ที่ได้ทำการประเมินผลการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ พบว่าการกำหนดมาตรการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกที่ชัดเจน และนำไปใช้เป็นแนวทางในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันส่งผลให้ภาพรวมการประเมินผลดำเนินงานของพื้นที่อยู่ในระดับดี อย่างไรก็ตาม แม้กระบวนการดำเนินงานส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับดีมาก แต่ด้านประสิทธิผล โดยเฉพาะการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน อยู่ในระดับต่ำสะท้อนให้เห็นช่องว่างระหว่างกระบวนการดำเนินงานกับผลลัพธ์เชิงพื้นที่อย่างชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของปราณ สุกมลนันท์⁽¹⁸⁾ ที่ได้ทำการประเมินการจัดการพาหะนำโรคแบบผสมผสานโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ในจังหวัดชัยภูมิ พบว่า ตำบลที่ได้รับการรับรองตำบลต้นแบบการจัดการพาหะนำโรคแบบผสมผสานโรคไข้เลือดออกกลับเป็นตำบลที่พบผู้ป่วยสูงกว่าค่ามัธยฐานย้อนหลัง 5 ปี และไม่สามารถควบคุมลูกน้ำยุงลายได้

สรุป

การศึกษานี้มีจุดแข็งสำคัญ จากการใช้ข้อมูลทุติยภูมิหลายแหล่งที่เกี่ยวข้องกับการมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ทั้งข้อมูลการดำเนินงาน ดัชนีลูกน้ำยุงลาย ข้อมูลผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตจากระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา รวมถึงข้อมูลการขับเคลื่อนตำบลจัดการโรคไข้เลือดออกอย่างยั่งยืน ทำให้สามารถประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งด้านกระบวนการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดจากการใช้ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2561 - 2565) ซึ่งอาจมีความแตกต่างด้านความครบถ้วนและคุณภาพของข้อมูลในแต่ละจังหวัด รวมถึงความคลาดเคลื่อนจากการรายงานผลการดำเนินงานด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น การเปลี่ยนผู้รับผิดชอบงานหรือข้อมูลสูญหายบางส่วน แต่การใช้ข้อมูลที่ครอบคลุมช่วงเวลาต่อเนื่อง 5 ปี (พ.ศ. 2561 - 2565) จะช่วยสะท้อนแนวโน้มและความต่อเนื่องของการดำเนินงานในระดับจังหวัดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้ง การศึกษานี้ได้เพิ่มเติมการประเมินด้านประสิทธิผลควบคู่กับการประเมินกระบวนการดำเนินงาน ทำให้สามารถสะท้อนความสอดคล้องระหว่างการดำเนินงานตามมาตรฐานกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ได้ชัดเจนมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จึงสามารถนำไปใช้ประกอบการกำหนดนโยบายและพัฒนาระบบควบคุมโรคไข้เลือดออกในระยะยาวได้อย่างเหมาะสม

ผลการศึกษานี้ สะท้อนภาพของระบบการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกที่มีความเข้มแข็งในเชิงการดำเนินงานตามมาตรฐาน แต่ยังคงมีความท้าทายในเชิงประสิทธิผลและความยั่งยืน ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาในระดับนโยบายและการปฏิบัติงานในอนาคต เพื่อให้สามารถลดภาระโรคได้อย่างแท้จริงในระดับพื้นที่ ดังนั้นในการพัฒนาระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในระยะถัดไป ควรให้ความสำคัญกับ

การยกระดับจากการปฏิบัติตามมาตรการไปสู่การสร้าง ความยั่งยืนในระดับพื้นที่ และการเสริมสร้างกลไก ตำบลจัดการโรคใช้เลือดออกอย่างยั่งยืน ด้วยการมีส่วนร่วม ของชุมชนและการบูรณาการภาคส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะ ท้องถิ่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใน ระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1) กรมควบคุมโรคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลที่สะท้อน ผลลัพธ์เชิงประสิทธิผล โดยเพิ่มตัวชี้วัดด้านผลลัพธ์ใน การติดตามและประเมินผล เช่น ตัวชี้วัดอัตราป่วย ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย เป็นต้น

2) องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องควรเสริมสร้างกลไกตำบลจัดการโรคใช้เลือดออก อย่างยั่งยืน โดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน ใช้กลไกอาสาสมัครสาธารณสุข โรงเรียน และชุมชน เป็นแกนหลัก เพื่อความยั่งยืนของการดำเนินงาน เฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคใช้เลือดออกในพื้นที่

3) กรมควบคุมโรคควรกำหนดมาตรการ ที่ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับบริบทพื้นที่ โดยใช้ข้อมูล เชิงพื้นที่ และข้อมูลระบาดวิทยาในการตัดสินใจ กำหนดมาตรการเฉพาะจำแนกพื้นที่ตามความเสี่ยง เช่น พื้นที่เมือง พื้นที่ชนบท พื้นที่ห่างไกล พื้นที่ระบาด ช้ำซาก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคใช้เลือดออกกับผลลัพธ์ด้านอัตราป่วย อัตราตาย และความเสี่ยงการระบาด เพื่อให้สามารถ อธิบายประสิทธิผลของมาตรการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2) ควรมีการศึกษาในระดับพื้นที่ย่อย เช่น ระดับอำเภอ ตำบล หรือชุมชน เพื่อสะท้อนความแตกต่าง ด้านบริบททางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และศักยภาพ ของหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งอาจมีผลต่อความสำเร็จของ การดำเนินงานควบคุมโรคใช้เลือดออก

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Dengue - Global situation [Internet]. 2023 [cited 2026 Mar 15]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>
2. Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Stanaway JD. The global economic burden of dengue: a systematic analysis. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(8):935-41. doi: 10.1016/S1473-3099(16)00146-8
3. World Health Organization. Global vector control response 2017–2030 [Internet]. 2017 [cited 2026 May 14]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241512978>
4. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control. National Disease Surveillance (Report 506) [Internet]. Nonthaburi: Bureau of Epidemiology; 2003 - [cited 2026 Mar 15]. Available from: <http://doe1.moph.go.th/surdata/disease.php?ds=262766> (in Thai)
5. Dengue report 2022 [Internet]. Nonthaburi: Division of Vector Borne Diseases; 2023 [updated 2023 Jan 4; cited 2026 Mar 15]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/H7868> (in Thai)
6. Mongkalagoon N, Teerasil N, Kanjanasuwan J, Mongkalagoon P. Evaluation of standard for prevention and control of dengue hemorrhagic fever in provincial level, 2008. *Vector Borne Dis. j.* [internet]. 2010 [cited 2026 Mar 20];7(1):25-34. Available from: <https://li02.tci-thaijo.org/index.php/VBDJ/article/view/1581> (in Thai)

7. Bureau of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Evaluation of Dengue Surveillance, Prevention and control at the national level, 2016–2017 [Internet]. 2018 [cited 2026 Mar 20]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/gG3eS> (in Thai)
8. Bureau of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Preparedness measures for dengue outbreaks during the rainy season, 2018 [Internet]. 2018 [cited 2026 Mar 25]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/YF01J> (in Thai)
9. Bureau of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Dengue situation and control measures [Internet]. 2019 [cited 2026 Mar 25]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/YBDeG> (in Thai)
10. Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Surveillance, prevention, and control measures for *Aedes*-Borne diseases [Internet]. 2020 [cited 2026 Mar 25]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/7L9Rd> (in Thai)
11. Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Guidelines for surveillance, prevention, and control of *Aedes*-Borne diseases for Public Health Officers, 2021 [Internet]. 2021 [cited 2026 Apr 5]. Available from: <https://online.fliphtml5.com/bcbgj/nfvi/#p=1> (in Thai)
12. Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Dengue prevention and control measures, 2022 [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 5]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/YhStm> (in Thai)
13. Best JW. Research in education. 3rd ed. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall; 1977.
14. World Health Organization. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control [Internet]. 2009 [cited 2026 Apr 5]. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/b1db05d8-0e97-469e-b529-464dca6de540/content>
15. Rojanasiraprapa W. Evaluation of prevention operations for the control of dengue fever, Bang Bo district, Samut Prakan province. Journal of Health Science of Thailand. [internet]. 2024 [cited 2026 Apr 10];33(4):700-10. Available from: <https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/15141/12429> (in Thai)
16. Department of Health Service Support. 10 Health indicators of the Thai population [Internet]. 2016 [cited 2026 Apr 10]. Available from: https://hss.moph.go.th/fileupload_doc_slider/2016-12-08--465.pdf (in Thai)
17. Bowman LR, Donegan S, McCall PJ. Is dengue vector control deficient in effectiveness or evidence?: systematic review and meta-analysis. PLoS Negl Trop Dis. 2016;10(3):e0004551. doi: 10.1371/journal.pntd.0004551
18. Sukumolanan P, Lasing S. Evaluation Integrated dengue vector management of local government organization in Chaiphum province. Academic Journal of Community Public Health [internet]. 2022 [cited 2026 Apr 10]; 8(2):123-33. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ajcph/article/view/255907/175528> (in Thai)

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม
พื้นที่นาร่อง นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรีThe Development of Dengue Surveillance, Prevention, and Control Guidelines
in Factories: A Pilot Study in Amata City Industrial Estate, Chonburi, Thailand

พชร วงษ์ประเสริฐ

Pachara Wongprasert

ทิพย์รัตน์ พลิบไ

Tippayarat Plibai

สุภาวดี พวงสมบัติ

Supawadee Pongsombat

ภาณุพงศ์ ไควสุรัตน์

Panupong Kowsurat

ปาจารย์ อักษรนิตย์

Pajaree Aksonnit

รัตนพร บุญมีป้อม

Rattanaporn Boonmeepom

กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง กรมควบคุมโรค

Division of Vector Borne Diseases,
Department of Disease ControlDOI : <https://doi.org/10.14456/vbdj.2026.2>

Received : March 17, 2026

Revised : June 16, 2026

Accepted : June 17, 2026

บทคัดย่อ

โรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากร และการเคลื่อนย้ายแรงงานสูง เช่น นิคมอุตสาหกรรม ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคทั้งในโรงงานและชุมชนข้างเคียงได้ ดังนั้น การพัฒนาระบบเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคในสถานประกอบการจึงมีความสำคัญ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่นาร่อง นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี

กลุ่มประชากรที่ศึกษา ได้แก่ กลุ่มชุมชนและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม เก็บข้อมูลพื้นฐานของโรงงานด้วยแบบสังเกตและแนวคำถาม ซึ่งพัฒนาขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ได้แก่ การควบคุมพาหะนำโรค สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ระบบเฝ้าระวังและการจัดการโรค ประเมินความรู้จากการอบรมด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ประเมินผลการดำเนินงานของโรงงานด้วยแบบประเมินและการลงพื้นที่สำรวจการดำเนินงานในพื้นที่จริง ได้แก่ การกำหนดนโยบาย แผนการดำเนินงาน และผู้รับผิดชอบ การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การตรวจผู้ป่วยที่มีอาการสงสัยโรคไข้เลือดออก การให้สุขศึกษาแก่พนักงานทั่วไป และการดำเนินงานในโรงงานกรณีพบผู้ที่มีอาการสงสัยหรือป่วยเป็นโรคไข้เลือดออก และจัดประชุมถอดบทเรียนในกลุ่มชุมชนและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 64 คน โดยใช้วิธีการถกปัญหา (Objective Reflective Interpretive and Decisional : ORID) เพื่อสรุปผลจากการดำเนินงาน และจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนา

ผลการศึกษาพบว่า การเก็บข้อมูลพื้นฐานและการประชุมกับโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ นำไปสู่การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม โดยแนวทางที่ได้มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การกำหนดนโยบาย แผนการดำเนินงาน และผู้รับผิดชอบ การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การตรวจผู้ป่วยที่มีอาการสงสัยโรคไข้เลือดออก การให้สุขศึกษาแก่พนักงานทั่วไป และการดำเนินงานในโรงงานกรณีพบผู้ที่มีอาการสงสัยหรือป่วยเป็นโรคไข้เลือดออก รวมทั้งได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกแก่ผู้เข้าร่วมจำนวน 64 คน (n = 64) ผลพบว่า

ผู้เข้าร่วมมีความรู้และความเข้าใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 73.44 (47 คน) และผลการประเมินโรงงานที่เข้าร่วมโครงการจากแบบประเมินและการลงพื้นที่ พบว่ามีโรงงานผ่านการประเมินระดับดีเด่น 1 แห่ง และระดับการมีส่วนร่วม 3 แห่ง ซึ่งจากการถอดบทเรียนการดำเนินงานพบว่าแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้น สามารถสนับสนุนการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ ควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มการสื่อสารให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการและชุมชนโดยรอบ

ติดต่อผู้พิมพ์ : พชร วงษ์ประเสริฐ

อีเมล : w.pachara.w@gmail.com

Abstract

Dengue remains a significant public health problem in Thailand, particularly in areas with high population density and mobility such as industrial estates, where there is an increased risk of disease transmission within factories and surrounding communities. Therefore, the development of surveillance, prevention, and control systems in workplaces is essential. This study aimed to develop and evaluate guidelines for dengue surveillance, prevention, and control in industrial factories, using Amata City Industrial Estate, Chonburi Province, as a pilot area.

The study population included both community members and industrial factories. Baseline data were collected using observational checklists and structured questionnaires developed in accordance with the study objectives, covering vector control, environmental and safety management, and disease surveillance and management systems. Knowledge improvement was assessed pre- and post-training tests. Operational performance was evaluated through assessment tools and on-site visits, focusing on policy establishment, action plans, responsible personnel, mosquito breeding sites elimination, screening of suspected dengue cases, health education for workers, and response measures for suspected or confirmed dengue cases. Additionally, lessons learned were gathered through group discussions using the Objective Reflective Interpretive and Decisional (ORID) method with 64 participants from both community and industrial sectors.

The results showed that baseline data collection and stakeholder engagement led to the development of practical guidelines for dengue surveillance, prevention, and control in industrial settings. Key components of the guidelines included policy formulation, operational planning, designation of responsible personnel, vector control measures, case detection, health education, and response protocols for suspected or confirmed dengue cases. A total of 64 participants attended the training workshop, and 73.44% (47 participants) demonstrated improved knowledge and understanding. Evaluation of participating factories revealed that one factory achieved an excellent level, while three factories reached a participatory level. Lessons learned indicated that the developed guidelines effectively supported dengue surveillance, prevention, and control in industrial settings. Continuous implementation and enhanced communication are recommended to increase engagement among workplaces and surrounding communities.

คำสำคัญ

ไข้เลือดออก, โรงงาน, การควบคุมโรค, แนวทาง

Keywords

Dengue, Factory, Disease Control, guideline

บทนำ

โรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง โดยมีรายงานผู้ป่วยครั้งแรกในปี พ.ศ. 2492⁽¹⁾ และยังคงพบการระบาดอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอเมืองและเขตเมืองซึ่งมีความหนาแน่นประชากรสูง มีการเคลื่อนย้ายแรงงานจำนวนมาก⁽²⁾ อีกทั้งกรมควบคุมโรคยังได้กำหนดการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันควบคุมโรคในสถานที่สำคัญ 7 ร. ได้แก่ บ้าน วัด โรงเรียน โรงงาน โรงพยาบาล โรงแรม และสถานที่ราชการ⁽³⁾ โรงงานเป็นหนึ่งในสถานที่ในกลุ่ม 7 ร. ดังกล่าว จึงมีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ทั้งจากโรงงานสู่ชุมชน และจากชุมชนเข้าสู่โรงงาน นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี เป็นหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย มีพื้นที่ 43 ตารางกิโลเมตร และมีแรงงานในพื้นที่มากกว่า 200,000 คน⁽⁴⁾ ประกอบกับสถานการณ์โรคไข้เลือดออก จังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2567 พบรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกจำนวน 3,727 ราย อัตราป่วย 239.72 ต่อประชากร 100,000 คน⁽⁵⁾ (อัตราป่วยสูงเป็นลำดับที่ 14 ของประเทศ⁽⁶⁾) เสียชีวิต 4 ราย อัตราป่วยตายร้อยละ 0.11 เมื่อพิจารณาถึงกลุ่มอายุที่พบจำนวนผู้ป่วยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มอายุ 20 – 29 ปี, 30 – 39 ปี และ 10 – 14 ปี ตามลำดับ ซึ่งเป็นกลุ่มวัยทำงานและกลุ่มวัยเรียน⁽⁶⁾ จากการวิเคราะห์สถานการณ์ดังกล่าว พื้นที่อำเภอเมืองและนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี จึงเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อการระบาดด้วยโรคไข้เลือดออก

มาตรการควบคุมโรคในสถานประกอบการหรือโรงงานที่ผ่านมา มักมุ่งเน้นโรคติดต่ออันตรายบางโรค เช่น มาตรการ “Bubble and Seal” สำหรับการป้องกันและควบคุมการระบาดของโรค COVID-19 ในโรงงานและสถานประกอบการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพและความสำคัญของโรงงานในการจัดการโรคภายใต้ระบบการจัดการที่มีความชัดเจน⁽⁷⁾ ทำให้สามารถควบคุมการระบาดของโรค COVID-19 ได้อย่างไรก็ตาม การจัดการโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมยังขาดแนวทางการดำเนินงาน

ที่เป็นระบบที่มีการบูรณาการทั้งด้านนโยบาย การจัดการในองค์กร การมีส่วนร่วมของพนักงาน และชุมชนโดยรอบ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม โดยประยุกต์แนวคิดการจัดการโรคในสถานประกอบการและโรงงานด้วยมาตรการ “Bubble and Seal” เพื่อการป้องกันโรค และเพื่อการควบคุมโรค ซึ่งจะช่วยควบคุมพื้นที่เสี่ยงรอบจุดที่พบผู้ป่วย ร่วมกับมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานที่กำหนดโดยกองโรคติดต่อภายในโดยแมลง ซึ่งครอบคลุมมาตรการ 4 ด้าน ได้แก่ การเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุม วินิจฉัยรักษา และสื่อสารความเสี่ยงของโรคไข้เลือดออก⁽⁸⁾ และกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อสร้างแนวทางที่สามารถนำไปใช้ได้จริงโดยศึกษาในพื้นที่นำร่องนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงานผ่านการถอดบทเรียนด้วยวิธีการสะท้อนความคิดเห็นด้วยการถกปัญหา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อประเมินผลของการดำเนินงานตามแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม
3. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงาน

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ในลักษณะงานประจำสู่งานวิจัย (Routine to Research : R2R) เพื่อพัฒนาและประเมินแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. พื้นที่ศึกษาและระยะเวลา

ดำเนินการในพื้นที่นำร่อง ตำบลดอนหัวฬ่อ และตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2567

2. ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ประชากรศึกษา

ประชากรกลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้เป็น ผู้ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ แบ่งกลุ่มประชากรศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1 กลุ่มชุมชน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่สาธารณสุข เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา โดยเป็นการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือ มีบทบาทหน้าที่ในการควบคุม โรคไข้เลือดออก และยินดีเข้าร่วมกิจกรรม ตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัย

2.2 กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ผู้แทน โรงงานอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือเป็นโรงงาน ที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก และยินดีเข้าร่วมโดยสมัครใจ (Voluntary Participation) ตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัย โดยมีโรงงาน ที่สมัครใจเข้าร่วมจำนวน 9 แห่ง

3. เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเครื่องมือวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากกองโรคติดต่อ- นำโดยแมลง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence : IOC)

3.1 แบบสังเกตและแนวคำถาม เพื่อสำรวจ ข้อมูลพื้นฐานจากโรงงานที่สมัครใจให้เข้าพื้นที่ จำนวน 1 โรงงาน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากความพร้อมในการดำเนินงานร่วมกับผู้วิจัย การได้รับการสนับสนุนทรัพยากร และความยินยอม ให้เข้าถึงข้อมูล ซึ่งเอื้อต่อการเก็บข้อมูลเชิงลึกได้ อย่างครบถ้วน โดยสำรวจข้อมูลด้านต่างๆ ได้แก่ การควบคุมพาหะนำโรค สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย และระบบเฝ้าระวังและการจัดการโรค เพื่อประกอบ

การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุม โรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม ผลการตรวจสอบ ความถูกต้องและเที่ยงตรงของเนื้อหา มีค่า IOC เฉลี่ย อยู่ที่ 0.89

3.2 แบบทดสอบก่อน – หลังอบรม เพื่อประเมิน ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกของผู้เข้าร่วมการอบรม ผลการตรวจสอบความถูกต้องและเที่ยงตรงของเนื้อหา มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ที่ 0.93

3.3 แบบประเมินผลการดำเนินงาน ของโรงงานประกอบไปด้วยด้านการกำหนดนโยบาย การบริหารจัดการ การเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การเฝ้าระวังและรายงานการเกิดโรค การสนับสนุน ทรัพยากร การสื่อสารความเสี่ยง และการดำเนิน มาตรการควบคุมโรคเมื่อพบผู้ป่วย โดยใช้เกณฑ์ การให้คะแนน และการตรวจสอบ ณ สถานที่จริง ผลการตรวจสอบความถูกต้องและเที่ยงตรงของเนื้อหา มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ที่ 1.00

3.4 เอกสารประกอบการประชุม รายงานการดำเนินงาน และบันทึกการสะท้อน ความคิดเห็น ด้วยวิธีการแก้ปัญหา (Objective Reflective Interpretive and Decisional Method : ORID) เพื่อนำมาวิเคราะห์ผล

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 ระยะเตรียมการ : ทบทวนวรรณกรรม วิเคราะห์สภาพปัญหา โดยผู้วิจัยใช้ข้อมูลผู้ป่วย โรคไข้เลือดออกจากระบบเฝ้าระวังโรค กองระบาดวิทยา ประชุมหารือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงาน สาธารณสุข องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้แทนโรงงาน อุตสาหกรรม เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การดำเนินงาน และรับฟังข้อเสนอแนะก่อนการดำเนินงาน สำรองข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน โดยสำรวจข้อมูล ด้านต่างๆ ได้แก่ การควบคุมพาหะนำโรค สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย และระบบเฝ้าระวังและการจัดการโรค และจัดทำเกณฑ์การประเมินโดยคณะทำงานโครงการ

ระยะที่ 2 ระยะดำเนินงาน : จัดประชุม เชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ ได้แก่ ความรู้ พื้นฐานโรคติดต่อ นำโดยยุบล วังจรัสชีวิต ยุบล การกำจัดลูกน้ำยุงลาย การใช้สารเคมีกำจัดยุง และสารเคมีป้องกันยุงกัด รวมถึงเทคนิคสำคัญและ ประสบการณ์ในการจัดการลูกน้ำยุงลายและยุงพาหะ

ให้แก่ผู้แทนชุมชนและผู้แทนโรงงาน โดยใช้เวลาจัดประชุม 1 วัน และได้ประชุมร่วมกับหน่วยงานสาธารณสุข องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้แทนโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่นำร่อง นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี โดยผู้วิจัยได้ร่างแนวทางดังกล่าวมานำเสนอแก่ผู้เข้าร่วมประชุม เพื่อให้ข้อเสนอแนะและร่วมเพิ่มเติม แก้ไขให้สอดคล้องกับบริบทการดำเนินงานของพื้นที่และสามารถปฏิบัติได้จริง

ระยะที่ 3 ระยะติดตามประเมินผล : ติดตามผลผ่านการตรวจเอกสารตามแบบประเมินและการลงพื้นที่ ณ โรงงานที่สมัครเข้าร่วม และจัดประชุมถอดบทเรียน การดำเนินงานตามแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้ทราบปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน รวมถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนา โดยมีผู้เข้าร่วมจำนวน 81 คนจากโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานสาธารณสุข องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการประชุม เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการอบรมโดยใช้สถิติ Paired Samples t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบสำรวจและแนวคำถาม โดยการจัดหมวดหมู่ข้อมูล และสรุปผลเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา

1. การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยและคณะได้ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพื้นฐานของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 แห่ง โดยพิจารณาจากความพร้อมในการดำเนินงานร่วมกับผู้วิจัย การได้รับการสนับสนุนทรัพยากร และความยินยอมให้เข้าถึงข้อมูล ซึ่งเอื้อต่อการเก็บข้อมูลเชิงลึกได้อย่างครบถ้วน เพื่อประกอบการพัฒนาแนวทางฯ โดยใช้แบบสังเกตและแบบสอบถาม

พบประเด็นสำคัญดังนี้

1.1 ด้านการควบคุมพาหะนำโรค

โรงงานมีนโยบายควบคุมยุงและแมลงพาหะนำโรค โดยจ้างบริษัทเอกชนดำเนินการฉีดพ่นสารเคมีเป็นประจำทุกเดือน อย่างไรก็ตามยังไม่มี การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบเฉพาะในการสำรวจและกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายอย่างเป็นระบบภายในพื้นที่โรงงาน

1.2 ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

โรงงานมีระบบคัดแยกขยะ และมีการจัดการเศษอาหารในโรงอาหารทุกวัน ขยะอันตรายมีการจัดเก็บ และขนส่งโดยบริษัทเอกชนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีการใช้เครื่องดักยุงและไฟดักแมลงภายในอาคาร รวมทั้งสนับสนุนผลิตภัณฑ์ป้องกันยุงให้แก่พนักงาน อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตภาคสนามยังพบภาชนะที่ไม่ใช้งาน ซึ่งมีน้ำขังทั้งภายในและภายนอกอาคาร ในบางจุด

1.3 ด้านระบบเฝ้าระวังและการจัดการโรค

โรงงานมีการวางแผนด้านสุขภาพร่วมกับฝ่ายบุคคล โดยใช้ข้อมูลการลาป่วยของพนักงานประกอบการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ มีการสื่อสารประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โรงงานมีห้องพยาบาล มีระบบคัดกรองอาการป่วยเบื้องต้น และระบบส่งต่อผู้ป่วย รวมทั้งมีระบบบันทึกข้อมูลการลาป่วยที่สามารถติดตามระยะเวลาการรักษาได้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีระบบเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออกที่เชื่อมโยงกับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่อย่างเป็นทางการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตและแบบสอบถาม พบช่องว่างการดำเนินงาน ได้แก่

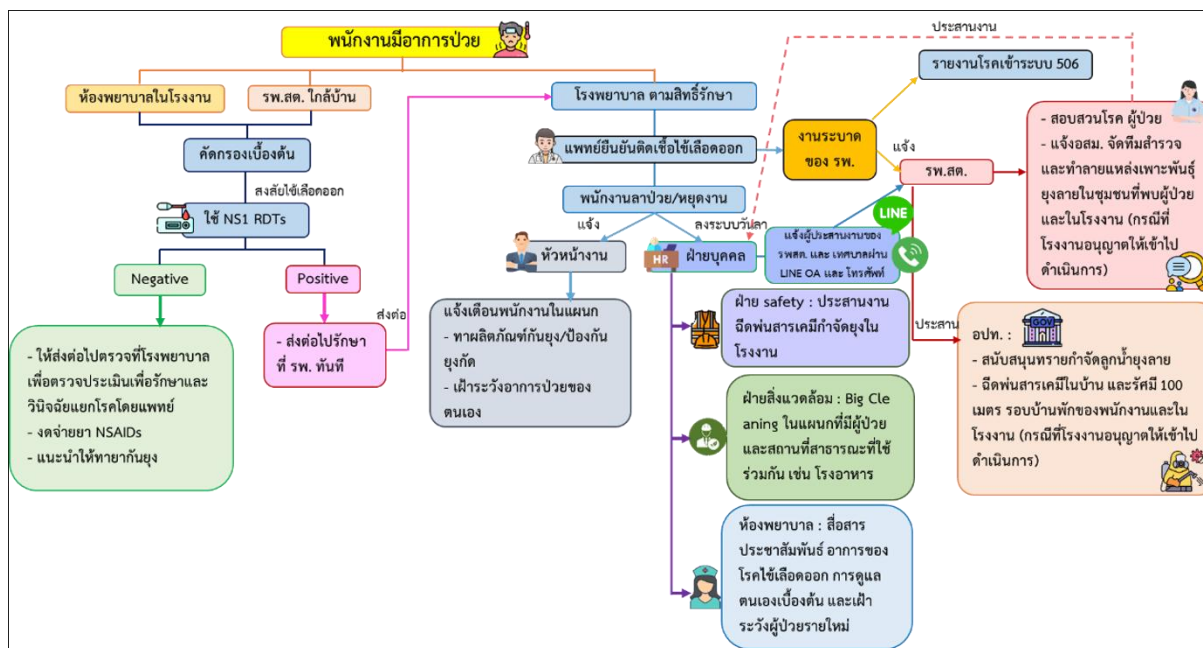
1. ยังไม่มีผู้รับผิดชอบเฉพาะด้านการสำรวจและกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในโรงงาน
2. ยังไม่มีระบบเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออกที่ชัดเจน และเชื่อมโยงกับชุมชนรวมไปถึงหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่

ผลการสำรวจดังกล่าวได้รวบรวมนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประชุมระดมความคิดเห็นร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

ซึ่งจากการประชุมทำให้ได้แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่นำร่อง นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ช่วง ได้แก่

- 1) ช่วงก่อนเกิดโรค เป็นช่วงเตรียมความพร้อมการดำเนินงานตั้งแต่การกำหนดนโยบาย การกำหนดแผน

และบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงาน การจัดเตรียม
ทรัพยากรเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการสื่อสาร
ให้พนักงานรับทราบการดำเนินงาน และ 2) ช่วงเกิดโรค
ซึ่งจะมีการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุม
การระบาดของโรค ตามรายละเอียดในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่นำร่อง
นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี

2. การประเมินผลการดำเนินงานตามแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1 ผลการประเมินความรู้ก่อน – หลังการอบรม

ผู้วิจัยและคณะได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออกแก่หน่วยงานสาธารณสุข องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ผู้แทนชุมชน และผู้แทนโรงงานที่เข้าร่วม เพื่อเตรียมความพร้อมในการดำเนินงาน 93 คน และมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 64 คน (n=64) (กลุ่มโรงงาน 9 คน และกลุ่มหน่วยงานสาธารณสุข องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ผู้แทนชุมชน 55 คน) พบว่าผู้เข้าร่วมมีคะแนนความรู้หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรม 6.06 คะแนน และหลังอบรม 7.98 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน (คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน สูงสุด 10 คะแนน) เมื่อทดสอบความแตกต่างของ

คะแนนด้วยสถิติ Paired Samples t-test พบว่าคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีผู้เข้าร่วมจำนวน 47 คน (ร้อยละ 73.44) ที่มีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังการอบรม

2.2 การประเมินการเฝ้าระวัง ป้องกัน และ โรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรม

โรงงานสมัครเข้าร่วมโครงการ จำนวน 9 แห่ง ได้ดำเนินงานตามแนวทางที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย การประเมิน 7 ด้าน ได้แก่ 1. การกำหนดนโยบาย (ผู้บริหารกำหนดนโยบายสนับสนุนการดำเนินงาน ด้านใช้เลือดออกในองค์กรอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร รวมถึงการประกาศ ถ่ายทอด หรือประชาสัมพันธ์ให้ ผู้ปฏิบัติงานทุกคนรับทราบ) 2. การบริหารจัดการ (การจัดทำแผนงาน/วางแผนการจัดการในการป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก กำหนดผู้รับผิดชอบ และติดตามผลการดำเนินงาน) 3. การเฝ้าระวัง แหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย (โดยกำหนดความถี่การดำเนินงาน และรายงานผลการสำรวจจุดน้ำขังลายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง)

4. การเฝ้าระวังและรายงานการเกิดโรค (การรายงานผลการดำเนินงาน/ภาพกิจกรรมการเฝ้าระวังโรคหรือยุงพาหะ รวมถึงรายงานการพบผู้ป่วย) 5. การสนับสนุนทรัพยากร (การสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและควบคุมโรค ใช้เลือดออก เช่น ทายากำจัดลูกน้ำยุงลาย สเปรย์ไล่ยุง/สมุนไพรไล่ยุง ผลิตภัณฑ์ทาากันยุง กับดักยุง ชุดตรวจหาเชื้อใช้เลือดออก NS1 ฯลฯ) 6. การสื่อสารความเสี่ยง (การให้ความรู้ สื่อสาร ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโรคใช้เลือดออก ให้พนักงานผ่านช่องทางต่างๆ ที่หลากหลาย รวมถึงการดำเนินงานร่วมกับชุมชนในการป้องกันใช้เลือดออก) 7. การดำเนินมาตรการควบคุมโรคเมื่อพบผู้ป่วย (การแจ้งพนักงานให้ทราบถึงความเสี่ยงและป้องกันตนเอง ควบคุมลูกน้ำยุงลาย และพ่นสารเคมี เพื่อควบคุมยุงพาหะในพื้นที่) โดยกำหนดเกณฑ์การจัดระดับผลการประเมิน โดยคิดเป็นร้อยละจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดังนี้ คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 90 ขึ้นไป จัดอยู่ในระดับดีเด่น และคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 90 จัดอยู่ในระดับมีส่วนร่วม

ผลการดำเนินงานพบว่า มีโรงงานที่ส่งผลการดำเนินงานเพื่อรับการตรวจประเมินตามเกณฑ์จำนวน 4 แห่ง (โรงงานจำนวน 5 แห่งแจ้งความประสงค์ไม่สะดวกเข้าร่วมโครงการ เนื่องจากประสบปัญหาทางเศรษฐกิจ และไม่สะดวกให้เข้าไปสำรวจหรือลงพื้นที่โรงงาน) จากผลการประเมินพบว่า มีจำนวน 1 แห่ง (ร้อยละ 25.00) ได้คะแนนร้อยละ 100 จัดอยู่ในระดับดีเด่น (คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 90) ส่วนอีก 3 แห่ง (ร้อยละ 75.00) ได้คะแนนร้อยละ 80, 80 และ 50 ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในระดับมีส่วนร่วม (คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 90)

3. การจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงาน

ผู้วิจัยและคณะได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ถอดบทเรียนจากการดำเนินงาน ซึ่งวิทยากรผู้เชี่ยวชาญได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาในการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมสะท้อนถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการ โดยสรุปในส่วนของกลุ่มโรงงานที่เข้าร่วมโครงการได้ ดังนี้

1. ความร่วมมือของภาคีเครือข่ายทั้งระดับโรงงาน และชุมชน

2. ความตระหนักและการมีส่วนร่วมของพนักงานและประชาชนโดยรอบในการจัดการแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย

3. แรงจูงใจและความภาคภูมิใจของผู้เข้าร่วม ซึ่งส่งผลต่อความตั้งใจในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยผู้เข้าร่วมการประชุมมีข้อเสนอแนะให้มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มช่องทางการสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทุกกลุ่มในชุมชนและโรงงาน เพื่อให้เกิดความรู้และความตระหนักถึงโรคใช้เลือดออก

วิจารณ์

1. ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคใช้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมการกำหนดนโยบาย แผนงาน และผู้รับผิดชอบ การจัดการแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา การมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงาน รวมไปถึงแนวทางการตอบโต้และควบคุมโรคในโรงงานกรณีพบผู้ป่วยหรือสงสัยผู้ป่วยด้วยโรคใช้เลือดออก โดยมีความเชื่อมโยงกับชุมชน ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในบริบทพื้นที่ศึกษา แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการจัดการแมลงพาหะนำโรคแบบผสมผสาน (Integrated Vector Management : IVM) ที่เน้นการดำเนินมาตรการต่างๆ แบบบูรณาการทั้งในชุมชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมีแผนการดำเนินงานและผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน⁽⁹⁾ และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิระศักดิ์ ทัพผา และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่ระบุว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในการส่งเสริมสุขภาพของชุมชนเป็นกระบวนการที่ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมเพื่อการพัฒนา ระบบสุขภาพของชุมชนให้มีประสิทธิภาพ โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้คำแนะนำและคำปรึกษา ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานทางด้านสุขภาพของชุมชนบรรลุวัตถุประสงค์ อีกทั้งยังมีการเตรียมความพร้อมการดำเนินงานในช่วงก่อนเกิดโรค และแนวทางการดำเนินงานในช่วงเกิดโรค เพื่อควบคุมการระบาดของโรคใช้เลือดออก โดยประยุกต์จากแนวคิดการจัดการโรคในสถานประกอบการและโรงงานด้วยมาตรการ “Bubble and Seal” ซึ่งแบ่งมาตรการออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 มาตรการ Bubble and Seal

เพื่อการป้องกันโรค และส่วนที่ 2 มาตรการ Bubble and Seal เพื่อการควบคุมโรค⁽⁷⁾

2. จากการประเมินผลพบว่า โรงงานส่วนใหญ่ได้รับการประเมินอยู่ในระดับมีส่วนร่วม และมี 1 แห่งอยู่ในระดับดีเด่น แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ซึ่งความสำเร็จของการดำเนินงานมีส่วนเกี่ยวข้องกับการร่วมมือความตระหนักถึงความสำคัญของโรค แรงจูงใจและความภาคภูมิใจของผู้เข้าร่วม ซึ่งจากการศึกษาของ Ferrer and Klein⁽¹¹⁾ ระบุว่า การรับรู้ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสุขภาพ จากการประเมินการดำเนินงานตามแนวทางทั้ง 7 ด้านพบว่าในด้านการกำหนดนโยบายเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้บริหาร การกำหนดบทบาทหน้าที่ที่ดำเนินการสนับสนุนทรัพยากร รวมถึงการสื่อสารความเสี่ยงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การดำเนินงานสำเร็จลงได้อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานด้านการเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และการสื่อสารความเสี่ยงโรคยังคงต้องอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคนเพื่อช่วยกันจัดการสิ่งแวดล้อมไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายอย่างยั่งยืน ซึ่งการจะบรรลุการดำเนินงานได้จะต้องมีการเพิ่มการสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของพนักงานเพื่อให้นำไปสู่การปฏิบัติได้จริงอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนทั้งในสถานที่ทำงานและที่อยู่อาศัยในชุมชน

3. การจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงาน โดยการประชุมถอดบทเรียนจากการดำเนินงานในกลุ่มโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ ได้มีข้อเสนอแนะให้มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มช่องทางการสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทุกกลุ่มในชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความรู้ และความตระหนักถึงโรคไข้เลือดออก สอดคล้องกับคู่มือการสื่อสารความเสี่ยงโรคและภัยสุขภาพในภาวะวิกฤต (Crisis Risk Communication)⁽¹²⁾ ที่ได้ระบุว่าผลของการสื่อสารความเสี่ยงที่ประสบความสำเร็จจะต้องทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกส่วน ตั้งแต่ นักวิชาการ ประชาชน ภาคเอกชน ภาครัฐ รวมถึงภาคการเมือง มีความเข้าใจตรงกันในเรื่องความเสี่ยงที่สื่อสาร และความเข้าใจนั้นนำไปสู่การเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการความเสี่ยง ซึ่งจากข้อเสนอแนะ

ที่ได้มีความสอดคล้องกับช่องว่างของการดำเนินงาน โดยเฉพาะด้านการมีส่วนร่วม และความตระหนักรู้ของพนักงาน อันเป็นข้อจำกัดสำคัญของการเฝ้าระวังแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และการสื่อสารความเสี่ยงในทางปฏิบัติ โดยการเน้นความต่อเนื่องของการดำเนินงาน และการเพิ่มช่องทางการสื่อสารเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยตอบโจทย์ข้อจำกัดดังกล่าวอย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะยังคงอยู่ในระดับกิจกรรม และยังไม่สะท้อนกลไกที่ชัดเจนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างยั่งยืน จึงควรพัฒนามาตรการที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการปรับพฤติกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิผลในระยะยาว

สรุป

แนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสนับสนุนการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบทั้งในด้านการเฝ้าระวังก่อนเกิดโรค การเตรียมทรัพยากร การจัดทำแผนสำรวจลูกน้ำยุงลาย และการรับมือหรือตอบโต้เหตุการณ์เมื่อพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในโรงงานเพื่อไม่ให้เกิดการระบาดต่อไป ทั้งนี้ ควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มการสื่อสารให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ และชุมชนโดยรอบ

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Disease Control. Dengue [Internet]. 2022 [cited 20 June 2025]. Available From: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=44 (in Thai)
2. Division of Vector Borne Diseases, Office of Disease Prevention and Control Region 1 – 12, and Institute for Urban Disease Control and Prevention. Dengue Situation and Risk Assessment 2021 [Internet]. 2021 [cited 18 February 2569]. Available From: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1212820211229113331.pdf> (in Thai)

3. Ministry of Public Health. Request for cooperation in Implementing Dengue Prevention and Control Measures in 7 Settings [Internet]. 2024 [cited 18 February 2026]. Available From: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/Zb2Ft> (in Thai)
4. Personnel Consultant Manpower (Thailand) Co.,Ltd. Top 10 Industrial Estates in Thailand: New Job Opportunities [Internet]. 2025 [cited 2 March 2025]. Available From: <https://www.personnelconsultant.co.th/jobseeker/knowledge/2025/02/2546/> (in Thai)
5. Division of Epidemiology, Department of Disease Control. Diseases Situation Report (for Staff) [Internet]. 2025 [cited 27 October 2025]. Available From: https://dvis3.ddc.moph.go.th/#/site/DDC_CENTR_DOE/views/DDS2/sheet33 (in Thai)
6. Division of Vector Borne Diseases. Dengue Situation report 2024 [Internet]. 2024 [cited 18 February 2026]. Available From: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/QXBxW> (in Thai)
7. Division of Occupational and Environmental Diseases. Guidelines for Disease Prevention and Control Measures in Specific Areas (Bubble and Seal) for Business Establishments [Internet]. 1st ed. 2021 [cited 2 March 2026]. Available From: https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/BBS_Final.pdf (in Thai)
8. Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control. Dengue Surveillance, Prevention, and Control in Factories [Internet]. 2024 [cited 2 March 2026]. Available from: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/Uecmn> (in Thai)
9. Office of Disease Prevention and Control Region 5 Nakhonratchasima. Operational Manual for *Aedes* Mosquito Borne Diseases Based on Integrated Vector Management: IVM for Local Administrative Organization and Subdistrict Health Promoting Hospital Staff [Internet]. 1st ed. 2024 [cited 2 March 2026]. Available from: <https://odpc9.ddc.moph.go.th/DPC5/WorkManual1/p4.1-1.pdf> (in Thai)
10. Jerasak Thappha, Nurunart Yuenyong, Panitan Krasang. The concept of public participation in community health promotion. PTU Journal of Science and Technology. 2021;2:86-96. (in Thai)
11. Ferrer R, Klein WM. Risk perceptions and health behavior. Curr Opin Psychol. 2015;5:85-89.
12. Bureau of Risk Communication and Health Behavior Development. Guidelines for Crisis Risk Communication in Disease and Health Hazard Situations [Internet]. 1st ed. 2020 [cited 2 March 2026]. Available From: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1078120201201075759.pdf> (in Thai)

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การพัฒนาระบบประเมินคุณภาพภายนอกโดยใช้การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ
สำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วย Real-time PCR ของห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต
สังกัดกรมควบคุมโรค ในประเทศไทย

The Development of an External Quality Assessment System Using Inter-
Laboratory Comparison for Real-Time PCR-Based Malaria Diagnosis in Regional
Reference Laboratories under the Department of Disease Control, Thailand

จันทพร จินา¹

Junporn Jina¹

ธวาท สุวรรณลา¹

Tuvaporn Suwanla¹

เพลินพิศ พันพราน²

Plernpit Punpran²

¹กองโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค

¹Division of Vector Borne Diseases,
Department of Disease Control

²สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี
กรมควบคุมโรค

²The Office of Disease Prevention and
Control 6 Chonburi, Department of Disease
Control

DOI : <https://doi.org/10.14456/vbdj.2026.3>

Received : April 22, 2026

Revised : June 24, 2026

Accepted : June 24, 2026

บทคัดย่อ

โรคไข้มาลาเรียยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ โดยเฉพาะในประเทศที่มุ่งสู่การกำจัดโรค การตรวจวินิจฉัยด้วยวิธี Real-time polymerase chain reaction (Real-time PCR) เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ซึ่งมีความไวและความจำเพาะสูง สามารถตรวจพบการติดเชื้อระดับต่ำและจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรียได้อย่างแม่นยำ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังไม่มีระบบประเมินคุณภาพภายนอก (External Quality Assessment; EQA) สำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธีดังกล่าวในเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประเมินคุณภาพภายนอกสำหรับการใช้ในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Inter-laboratory Comparison; ILC) และประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 ในห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตจำนวน 10 แห่ง สังกัดกรมควบคุมโรค ตัวอย่างทดสอบพัฒนาจากตัวอย่างเลือดผู้ป่วยมาลาเรียที่เหลือจากการตรวจวินิจฉัยในรูปแบบ dried blood spot (DBS) ครอบคลุมเชื้อ *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. knowlesi* และตัวอย่างลบ โดยผ่านการประเมินความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) และความคงตัว (stability) ก่อนนำไปใช้ในการประเมินสมรรถนะห้องปฏิบัติการ ซึ่งผู้เข้ารับการประเมินดำเนินการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ตามวิธีมาตรฐานของแต่ละแห่ง และรายงานผลการตรวจเป็นชนิดเชื้อ และค่า cycle threshold (Ct)

ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่าง DBS ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับใช้ในระบบ ILC โดยมีความสัมพันธ์ความแปรปรวนของค่า Ct ไม่เกินร้อยละ 5 และมีความแตกต่างของค่า Ct ระหว่างการทดสอบความคงตัวไม่เกิน ± 1.0 เมื่อนำไปใช้ในการประเมินสมรรถนะจำนวน 2 รอบ พบว่ารอบที่ 1 ห้องปฏิบัติการทั้ง 10 แห่งได้รับคะแนนร้อยละ 100 ขณะที่รอบที่ 2 ห้องปฏิบัติการ 9 แห่งได้รับคะแนนร้อยละ 100 และ 1 แห่งได้รับคะแนนร้อยละ 80 จากการรายงานผลคลาดเคลื่อน 1 ตัวอย่าง ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของเครือข่ายเท่ากับร้อยละ 99 ($SD = 3.16$) การประเมินค่าความสอดคล้องด้วยสถิติ Fleiss' Kappa ของผลตรวจเท่ากับ 0.976 ($p < 0.001$) จัดอยู่ในระดับ Almost Perfect Agreement และค่า ΔCt อยู่ในช่วง -0.91 ถึง 0.98 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับทั้งหมด การวิเคราะห์ Z-score พบว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ ($|Z| \leq 2$) จากผลการตรวจทั้งหมด 99 ตัวอย่าง พบค่าความไวร้อยละ 100 ค่าความจำเพาะร้อยละ 95.24 ค่าพยากรณ์ผลบวกร้อยละ 98.75 และค่าพยากรณ์ผลลบร้อยละ 100

สรุปได้ว่าระบบ ILC ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมินคุณภาพภายนอกสำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยประเมินความถูกต้อง ความสอดคล้อง และความสามารถของห้องปฏิบัติการในการตรวจวิเคราะห์ภายใต้สภาวะการปฏิบัติงานจริง อีกทั้งยังสามารถระบุความคลาดเคลื่อนและสนับสนุนการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง อันจะช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นของข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ สนับสนุนการดำเนินงานตามมาตรฐาน ISO 15189 และการเฝ้าระวังเพื่อการกำจัดโรคไข้มาลาเรียของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

ติดต่อผู้พิมพ์ : จันทรพร จินา

อีเมล : junporn.jina.plasingha@gmail.com

Abstract

Malaria remains a major global public health challenge, particularly in countries pursuing malaria elimination. Real-time polymerase chain reaction (Real-time PCR) is a highly sensitive and specific diagnostic method capable of detecting low-density and asymptomatic infections. However, a standardized External Quality Assessment (EQA) system for malaria diagnosis using Real-time PCR has not previously been established for the network of regional reference laboratories under Thailand's Department of Disease Control (DDC). This study aimed to develop an External Quality Assessment system using an Inter-laboratory Comparison (ILC) approach and to evaluate the performance of regional reference laboratories for malaria diagnosis by Real-time PCR.

A descriptive study was conducted between September 2022 and October 2025 involving 10 regional reference laboratories under the DDC. Dried blood spot (DBS) panels were developed from residual malaria-positive blood specimens representing five human malaria species (*Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, and *P. knowlesi*) and negative controls. The DBS panels were evaluated for homogeneity and stability before being distributed for two rounds of ILC assessment. Participating laboratories performed malaria detection using their routine Real-time PCR protocols and reported species identification and cycle threshold (Ct) values. Laboratory performance was assessed using concordance rates, Z-scores, and diagnostic performance indicators.

The developed DBS panels demonstrated acceptable homogeneity and stability, with Ct coefficient of variation values below 5% and Ct variation within ± 1.0 cycle. Across two ILC rounds, the participating laboratories achieved a mean performance score of 99% (SD = 3.16). All laboratories obtained 100% accuracy in the first round, while nine laboratories achieved 100% accuracy in the second round and one laboratory obtained 80% due to a single discrepant result involving a low-concentration *P. knowlesi* specimen. Overall agreement among laboratories was excellent, with a concordance coefficient (Fleiss' Kappa) of 0.976 ($p < 0.001$), indicating almost perfect agreement. Most laboratories showed acceptable Z-scores ($|Z| \leq 2$), and Ct deviations remained within the predefined acceptance limits. Diagnostic performance analysis demonstrated 100% sensitivity, 95.24% specificity, 98.75% positive predictive value, and 100% negative predictive value.

The ILC-based EQA system developed in this study is suitable for evaluating the performance of malaria Real-time PCR laboratories. The findings demonstrate a high level of inter-laboratory agreement and confirm the capability of Thailand's regional reference laboratory network to provide reliable molecular diagnosis for malaria surveillance and elimination activities. This system also supports compliance with ISO 15189 requirements and strengthens confidence in laboratory data used for malaria control and elimination programs in Thailand.

Corresponding Author : Junporn Jina

E-mail : junporn.jina.plasingha@gmail.com

คำสำคัญ

Real-time PCR, มาลาเรีย, ระบบประเมินคุณภาพภายนอก, การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

Keywords

Real-time PCR, Malaria, External Quality Assessment, Inter-laboratory Comparison

บทนำ

โรคไข้มาลาเรียยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของโลก โดยองค์การอนามัยโลกรายงานว่าในปี พ.ศ. 2566 มีผู้ป่วยประมาณ 263 ล้านรายและมีผู้เสียชีวิตประมาณ 597,000 รายทั่วโลก โรคนี้เกิดจากเชื้อโปรโตซัวในสกุล *Plasmodium* ซึ่งติดต่อผ่านยุงก้นปล่องเพศเมีย โดยเชื้อที่ก่อโรคในมนุษย์ประกอบด้วย *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* และ *P. knowlesi* ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์การกำจัดโรคไข้มาลาเรีย พ.ศ. 2560 – 2569 โดยมุ่งเน้นการลดการแพร่เชื้อในพื้นที่ชายแดนและการเฝ้าระวังการติดเชื้อในระยะกำจัดโรค⁽¹⁻²⁾ การตรวจวินิจฉัยที่มีความถูกต้องและรวดเร็วเป็นองค์ประกอบสำคัญของการควบคุมและกำจัดโรคไข้มาลาเรีย ปัจจุบันการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ยังคงเป็นวิธีมาตรฐาน เนื่องจากสามารถระบุชนิดเชื้อและประเมินความหนาแน่นของเชื้อได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม วิธีดังกล่าวมีข้อจำกัด

ในการตรวจพบเชื้อที่มีปริมาณต่ำและต้องอาศัยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญสูง ขณะที่ชุดตรวจวินิจฉัยแบบรวดเร็ว (Rapid Diagnostic Test; RDT) แม้จะสะดวกและเหมาะสำหรับการใช้งานภาคสนาม แต่ยังมีข้อจำกัดในการตรวจพบการติดเชื้อที่มีปริมาณเชื้อต่ำหรือการติดเชื้อแบบผสม⁽³⁻⁴⁾ เทคนิคอณูชีววิทยา เช่น Real-time polymerase chain reaction (Real-time PCR) ได้รับการยอมรับว่ามีความไวและความจำเพาะสูง สามารถตรวจพบการติดเชื้อระดับต่ำ (submicroscopic infection) และจำแนกชนิดเชื้อได้อย่างแม่นยำ จึงมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังโรคในระยะกำจัด โดยเฉพาะการตรวจยืนยันผู้ป่วยที่ไม่แสดงอาการและการติดเชื้อแบบผสมโดยวิธี Real-time PCR จะมีการรายงานผลได้ทั้งเชิงคุณภาพว่าพบสารพันธุกรรมของเชื้อหรือไม่ และเชิงปริมาณที่มีการรายงานเป็นค่า cycle threshold (Ct) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณเชื้อใน

กระแสเลือด นอกจากนี้ ค่า cycle threshold (Ct) ที่ได้จากการตรวจ Real-time PCR ยังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความสอดคล้องของผลการตรวจระหว่างห้องปฏิบัติการได้อีกด้วย⁽⁵⁻⁶⁾ ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับห้องปฏิบัติการที่จะพัฒนาระบบมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการ เช่น มาตรฐานเทคนิคการแพทย์ และมาตรฐานสากล ISO 15189 โดยตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 15189:2022 ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์จำเป็นต้องมีระบบประกันคุณภาพที่ครอบคลุมทั้งการควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control; IQC) และการประเมินคุณภาพภายนอก (External Quality Assessment; EQA) เพื่อให้มั่นใจว่าผลการตรวจวิเคราะห์มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถเปรียบเทียบกันได้ระหว่างห้องปฏิบัติการ⁽⁷⁾ ระบบ EQA เป็นกระบวนการประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการโดยใช้ตัวอย่างทดสอบที่มีค่าอ้างอิงเดียวกันส่งให้ผู้เข้าร่วมดำเนินการตรวจวิเคราะห์ภายใต้สภาวะการทำงานจริง ก่อนนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบและประเมินความถูกต้องของผลตรวจ⁽⁸⁾ รูปแบบหนึ่งของ EQA ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง คือ การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Inter-laboratory Comparison; ILC) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้ตัวอย่างทดสอบเดียวกันส่งให้ห้องปฏิบัติการหลายแห่งดำเนินการตรวจวิเคราะห์ และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อประเมินความสอดคล้องของผลตรวจ ค้นหาความแปรปรวนระหว่างห้องปฏิบัติการ รวมถึงระบุสาเหตุของความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากบุคลากร เครื่องมือ น้ำยา หรือขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์⁽⁹⁻¹⁰⁾ สำหรับการตรวจด้วยวิธี Real-time PCR ซึ่งประกอบด้วยหลายขั้นตอนตั้งแต่การสกัดสารพันธุกรรม การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม และการแปลผล การดำเนินการกิจกรรม EQA และ ILC จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินคุณภาพของกระบวนการตรวจวิเคราะห์ทั้งระบบ⁽¹¹⁾ ปัจจุบันประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการหลายแห่งที่สามารถตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ทั้งในสถาบันการศึกษา ภาคเอกชน และหน่วยงานภาครัฐ โดยห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตด้านโรคติดต่อ-นำโดยแมลง สังกัดกรมควบคุมโรค เป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการเฝ้าระวัง การยืนยันผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตอบโต้

ภาวะฉุกเฉินด้านโรคติดต่อนำโดยแมลงของประเทศ ปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตด้านโรคติดต่อนำโดยแมลงจำนวนทั้งสิ้น 12 แห่ง ตั้งอยู่ในสำนักงานป้องกันควบคุมโรคทั่วประเทศ ครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิงสำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคไข้มาลาเรีย รวมทั้งสนับสนุนการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา และการพัฒนาศักยภาพเครือข่ายห้องปฏิบัติการในพื้นที่รับผิดชอบ แม้ว่าห้องปฏิบัติการเหล่านี้จะดำเนินการกิจกรรมควบคุมคุณภาพตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 15189 แต่ในช่วงเริ่มต้นของการศึกษา ยังไม่มีระบบประเมินคุณภาพภายนอก (External Quality Assessment; EQA) หรือการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Inter-laboratory Comparison; ILC) ที่พัฒนาขึ้น เฉพาะสำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ในเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตดังกล่าว ส่งผลให้ยังไม่มีระบบที่สามารถใช้ประเมินและเปรียบเทียบสมรรถนะของห้องปฏิบัติการในระดับประเทศ ทั้งในด้านความถูกต้องของการตรวจพบเชื้อ ความสามารถในการจำแนกชนิดเชื้อ ซึ่งการขาดระบบ EQA หรือ ILC อาจทำให้ไม่สามารถตรวจพบความแปรปรวนหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความแตกต่างของบุคลากร เครื่องมือ ชุดน้ำยา หรือขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างทันทั่วทั้งที่อาจนำไปสู่ความแตกต่างของผลตรวจระหว่างห้องปฏิบัติการ รวมถึงการเกิดผลบวกปลอมหรือผลลบปลอม ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรค การยืนยันผู้ป่วย และการติดตามสถานการณ์การแพร่เชื้อ โดยเฉพาะในระยะกำจัดโรคที่มุ่งค้นหาผู้ติดเชื้อที่มีปริมาณเชื้อต่ำหรือไม่แสดงอาการ หากผลตรวจขาดความถูกต้องหรือความสอดคล้อง อาจทำให้เกิดการประเมินสถานการณ์โรคต่ำกว่าความเป็นจริง ส่งผลต่อการวางแผนมาตรการควบคุมโรค การจัดสรรทรัพยากร และความก้าวหน้าตามเป้าหมายการกำจัดโรคไข้มาลาเรียของประเทศ นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีรายงานการดำเนินการกิจกรรม EQA และ ILC สำหรับการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการในหลายสาขา รวมถึงการตรวจด้วยเทคนิค Real-time PCR ในต่างประเทศ⁽¹¹⁻¹²⁾ แต่ยังมีข้อมูลจำกัดเกี่ยวกับ

การพัฒนาระบบ EQA หรือ ILC สำหรับการตรวจวินิจฉัย มาลาเรียด้วย Real-time PCR ในบริบทของประเทศไทย โดยเฉพาะการใช้ตัวอย่าง dried blood spot (DBS) ที่พัฒนาจากตัวอย่างผู้ป่วยจริงเพื่อประเมินสมรรถนะของเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงศึกษาการใช้ตัวอย่างทดสอบในรูปแบบ dried blood spot (DBS) สำหรับกิจกรรม ILC จากตัวอย่างเชื้อมาลาเรียที่ตรวจพบภายในประเทศ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัสดุควบคุมคุณภาพจากต่างประเทศ และเพิ่มความยั่งยืนของระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการในระยะยาว สำหรับสนับสนุนการเฝ้าระวัง ควบคุม และกำจัดโรคไข้มาลาเรียของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบประเมินคุณภาพภายนอก สำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วย Real-time PCR ในเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค
2. เพื่อประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตโดยใช้ระบบประเมินคุณภาพที่พัฒนาขึ้น ในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive study) ดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 โดยการพัฒนาตัวอย่างเชื้อมาลาเรียมาตรฐานจากตัวอย่างที่เหลือจากการตรวจวินิจฉัย และนำไปทดสอบกับห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค จำนวน 10 แห่ง ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งแต่ละห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ที่ได้สมัครใจเข้าร่วมโครงการโดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

1. การพัฒนาตัวอย่างทดสอบสำหรับระบบ ILC ดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมตัวอย่างที่เหลือจากการตรวจวินิจฉัยจากห้องปฏิบัติการเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค ระหว่างปี พ.ศ. 2565 – 2568 ที่จัดเตรียมในรูปแบบ dried blood spot (DBS) ซึ่งไม่

สามารถระบุค่าปริมาณเชื้อมาลาเรียได้ จะประกอบด้วยตัวอย่างบวกครอบคลุมเชื้อ *Plasmodium* spp. 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* และ *P. knowlesi* รวมทั้งตัวอย่างลบ โดยตัวอย่างทดสอบแต่ละตัวอย่างจะถูกนำมาตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) และความคงตัว (stability) โดยการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำยา QIAamp DNA Mini Kit แล้วนำ DNA template ของแต่ละตัวอย่างมาทำ Real-time PCR ด้วยน้ำยา TaqMan™ Fast Advanced Master Mix ซึ่งเป็นน้ำยาที่มีการเตรียมเอง (in-house reagent) และจะใช้ Hum_GAPDH เป็น Internal Control หรือ housekeeping gene ของมนุษย์ (human control) ตรวจสอบว่าตัวอย่างเลือดมี DNA ของมนุษย์จริง และการสกัด DNA สำเร็จ ไม่ใช่หลุดเปล่าหรือสกัดล้มเหลว และใช้ Primer และ Probe อ้างอิงจากงานวิจัยของ Rougemont และคณะ⁽¹³⁾ และ Lee และคณะ⁽¹⁴⁾ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 และใช้โปรแกรมควบคุมอุณหภูมิเครื่อง Real-time PCR ประกอบด้วยขั้นตอน Initial Denaturation ที่ 95 °C นาน 15 นาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วยขั้นตอน Denaturation ที่ 95 °C นาน 10 วินาที และ Annealing ที่ 60 °C นาน 50 วินาที จำนวน 40 รอบก่อนนำไปใช้ในระบบ ILC ดำเนินการทดสอบ ดังนี้

- 1.1 ความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) ก่อนนำตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ระบบ ILC ได้ทำการประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวอย่าง DBS โดยการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละชุดทดสอบจำนวน 10 ตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ภายใต้สภาวะเดียวกัน จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้น้ำยาจากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation; CV) ของค่า cycle threshold (Ct) ตามสมการดังแสดง โดยกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่ค่า CV ไม่เกินร้อยละ 5
- สูตรคำนวณ

$$CV(\%) = \frac{SD}{Mean} \times 100$$

1.2 การประเมินค่าความคงตัว (stability) ตัวอย่าง DBS แต่ละตัวอย่างที่จะใช้ในระบบ ILC จะถูกเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 – 8 °C และตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ซ้ำในช่วงเวลาที่กำหนด ได้แก่ วันเริ่มต้นที่รับตัวอย่าง (Day 0) และหลังการเก็บรักษา ในช่วงเวลาที่กำหนด ได้แก่ Day 7 จากนั้นนำผลมา เปรียบเทียบความแตกต่างของค่า Ct ระหว่าง ช่วงเวลาโดยคำนวณค่า ΔCt ดังสมการดังแสดง โดยกำหนดเกณฑ์การยอมรับให้ค่าความแตกต่างของ ค่า Ct ไม่เกิน ± 1.0 จึงถือว่าตัวอย่างมีความคงตัว เพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการเปรียบเทียบผลระหว่าง ห้องปฏิบัติการ

สูตรคำนวณ

$$\Delta Ct = Ct_t - Ct_0$$

ตารางที่ 1 ลำดับ nucleotide ของ Primer 5 ชนิด และ Internal Control⁽¹³⁻¹⁴⁾

Primer	Nucleotides
PF forward primer	5'-ATTGCTTTTGAGAGGTTTGTACTTT-3'
PF reverse primer	5'-GCTGTAGTATTCAACACATTGAACTCAA-3'
PV forward primer	5'-CGCTTCTAGCTTAATCCACATAACTG-3'
PV reverse primer	5'-AATTTACTCAAAGTAACAAGGACTTCCAAG-3'
PM forward primer	5'-AGTTAAGGGAGTGAAGACGATCAGA-3'
PM reverse primer	5'-CAACCCAAAGACTTTGATTTCTCATAA-3'
PO forward primer	5'-CCGACTAGGTTTTGGATGAAAGATTTTT-3'
PO reverse primer	5'-CAACCCAAAGACTTTGATTTCTCATAA-3'
Pk forward primer	5'-AACCCAAAGACTTTGATTTCTCATAA-3'
Pk reverse primer	5'-GTTAAGGGAGTGAAGATCAGA-3'
Hum_GAPDH_F	5'-CCT CCC GCT TCG CTC TCT-3'
Hum_GAPDH_R	5'-GCT GGC GAC GCA AAA GA-3'

ตารางที่ 2 ลำดับ nucleotide ของ Probe 5 ชนิด และ Internal Control⁽¹³⁻¹⁴⁾

Probe	Nucleotides
PF18sP	5'-6FAM-CAT AAC AGA CGG GTA GTC AT-MGBNFQ-3'
PV18sP	5'-VIC-CGC ATT TTG CTA TTA TGT-MGBNFQ-3'
PM18sP	5'-6FAM-ATG AGT GTT TCT TTT AGA TAG C-MGBNFQ-3'
PO18sP	5'-VIC-CGA AAG GAA TTT TCT TAT T-MGBNFQ-3'
PK18sP	5'-FAM-CTCTCCGAGATTAGAACTCTTAGATTGCT-TAMRA-3'
Hum_GAPDH_P	5'-VIC-CCT CCT GTT CGA CAG TCA GCC GC- MGBNFQ-3'

2. การตรวจวิเคราะห์ และเก็บข้อมูล

ในปี พ.ศ. 2568 ตัวอย่างถูกส่งให้ห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตจำนวน 10 แห่ง แห่งละ 2 รอบ รอบละ 5 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ตามวิธีมาตรฐานของแต่ละห้องปฏิบัติการ แล้วรายงานผลการตรวจในรูปแบบฟอร์ม F-P-19-06 รายงานการประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการ การตรวจมาลาเรียด้วยวิธีทางอนุชีววิทยา (Inter-lab comparison) ได้แก่ รหัสห้องปฏิบัติการ (LAB No.) วันที่รับตัวอย่างทดสอบ คุณภาพและความสมบูรณ์ของตัวอย่าง วันที่ทำการตรวจ ข้อมูลเครื่องมือ น้ำยาที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ ผลการตรวจ ชนิดเชื้อ ค่า Ct แล้วให้รายงานผลกลับมายังอีเมลของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการ โรคติดต่อ นำโดยแมลง

3. การประเมินผล

รวบรวมค่าคะแนนที่ได้ของแต่ละห้องปฏิบัติการ บันทึกในตารางเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการตรวจของแต่ละห้องปฏิบัติการถูกนำมาเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิง เพื่อประเมินสมรรถนะด้านความถูกต้อง (accuracy) ความไว (sensitivity) ความจำเพาะ

ตารางที่ 3 เกณฑ์พิจารณาการยอมรับตัวอย่าง

ΔCt	การแปลผล
$\leq 1 Ct$	Excellent
$>1-2 Ct$	Acceptable
$>2-3 Ct$	Warning
$>3 Ct$	Investigate

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบผลการตรวจระหว่างรอบการประเมินใช้สถิติ two-proportion z-test เพื่อบอกค่าการยอมรับได้และทำการตรวจสอบลักษณะข้อมูลว่าเป็น Nominal Data หรือไม่ เปรียบเทียบข้อมูล

(specificity) ค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value; PPV) ค่าพยากรณ์ลบ (negative predictive value; NPV) และความสอดคล้องของผลตรวจ (concordance) การประเมินผลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ผลบวกหรือลบ และสายพันธุ์ของเชื้อที่ตรวจพบ สอดคล้องตรงกับค่าอ้างอิง โดยกำหนดผ่านเกณฑ์ที่ความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 สำหรับเชิงปริมาณ ค่าอ้างอิงของ Ct สำหรับแต่ละตัวอย่างกำหนดจากค่าเฉลี่ย (mean Ct) ของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการอ้างอิงที่ดำเนินการตรวจซ้ำจำนวน 3 ครั้ง ก่อนการแจกจ่ายตัวอย่างเข้าสู่ระบบ ILC และกำหนดเกณฑ์การยอมรับเป็นค่าเฉลี่ย ± 2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm 2SD$) ตามแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 13528:2022 การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ โดยจะใช้ค่า Ct ที่รายงานจากแต่ละห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิง และพิจารณาว่ายอมรับได้เมื่อมีค่าแตกต่างจากค่าอ้างอิงไม่เกิน $\pm 2 Ct$ ดังสูตร ΔCt ตามเกณฑ์ดังตารางที่ 3 สูตรคำนวณ

$$\Delta Ct = | Ct_{lab} - Ct_{reference} |$$

ระหว่างกลุ่มตัวอย่างว่ามีความเป็นอิสระหรือไม่ แล้วประเมินความสอดคล้องของผลการรายงานการตรวจ (Agreement) แต่ละแห่ง โดยสถิติ Fleiss' Kappa กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แปลค่าความสอดคล้องตามเกณฑ์ของ Landis and Koch⁽¹⁵⁾ โดยมีการตีความค่า ICC และ Kappa ตาม Landis and Koch⁽¹⁵⁾ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์การตีความค่า ICC และ Kappa ของ Landis and Koch⁽¹⁵⁾

ICC/Kappa Statistic	Strength of Agreement
<0.00	Poor
0.01-0.20	Slight
0.21-0.40	Fair
0.41-0.60	Moderate
0.61-0.80	Substantial
0.81-1.00	Almost Perfect

5. การพิทักษ์ข้อมูล

ข้อมูลห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมถูกเก็บรักษาเป็นความลับ และรายงานผลในลักษณะภาพรวมโดยไม่มีการเปิดเผยชื่อหรือข้อมูลที่สามารถระบุหน่วยงานได้ ซึ่งจะใช้ระบบ LAB No. ในการแสดงผลประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตทั้ง 10 แห่ง

ผลการศึกษา

1) ผลการพัฒนาตัวอย่างทดสอบสำหรับระบบ ILC

ผลการประเมินคุณภาพตัวอย่างทดสอบ ดังนี้ ค่าความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ภายใต้สภาวะเดียวกัน จำนวน 3 ซ้ำ พบว่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) ของค่า cycle threshold (Ct) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ค่า CV ไม่เกินร้อยละ 5 ดังแสดงในตารางที่ 5 และค่า Ct เฉลี่ยของเชื้อแต่ละชนิด มีความสม่ำเสมอและมีช่วง Mean $\pm$ 2SD ค่อนข้างแคบ ได้แก่ *P. falciparum* (20.79 – 22.75 และ 28.72 – 29.92), *P. vivax* (19.84 – 20.64 และ

27.12 – 28.32), *P. malariae* (22.79 – 23.59), *P. ovale* (24.61 – 25.05) และ *P. knowlesi* (24.94 – 25.34 และ 36.74 – 38.32) แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นเนื้อเดียวกันสำหรับค่าความคงตัวแต่ละตัวอย่างที่จะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 – 8 °C และตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Real-time PCR ในช่วงเวลาที่กำหนด ได้แก่ วันเริ่มต้นที่รับตัวอย่าง (Day 0) และหลังการเก็บรักษาในช่วงเวลาที่กำหนด ได้แก่ Day 7 พบว่าให้ค่าความแตกต่างของค่า Ct ไม่เกิน ± 1.0 จึงถือว่าตัวอย่างมีความคงตัวเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 6 เมื่อพิจารณาค่า Ct ของตัวอย่างอ้างอิงทั้งสองรอบ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) ของค่า Ct ไม่เกินร้อยละ 5 ตามเกณฑ์การยอมรับ ดังแสดงในตารางที่ 6 จึงถือว่าตัวอย่างมีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นตัวอย่างในระบบประเมินคุณภาพภายนอก และการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity)

Sample No.	สายพันธุ์	ค่า Cycle threshold (Ct)			Mean	SD	CV(%)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3			
No.1	<i>P. falciparum</i>	21.54	22.34	21.44	21.77	0.49	2.27
No.2	<i>P. vivax</i>	20.44	20.04	20.23	20.24	0.20	0.99
No.3	<i>P. malariae</i>	23.01	23.41	23.16	23.19	0.20	0.87
No.4	<i>P. ovale</i>	24.76	24.96	24.78	24.83	0.11	0.44
No.5	<i>P. knowlesi</i>	25.03	25.23	25.17	25.14	0.10	0.41
No.6	<i>P. falciparum</i> (2)	29.61	29.01	29.35	29.32	0.30	1.03
No.7	<i>P. vivax</i> (2)	27.88	27.38	27.91	27.72	0.30	1.07
No.8	<i>P. knowlesi</i> (2)	37.13	37.93	37.57	37.54	0.40	1.07
No.9	Negative	NA	NA	NA	NA	NA	NA
No.10	Negative	NA	NA	NA	NA	NA	NA

*กำหนดเกณฑ์การยอมรับที่ค่า CV ไม่เกินร้อยละ 5

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ความคงตัว (Stability)

Sample No.	สายพันธุ์	ค่า Cycle threshold (Ct)		ΔCt
		DAY 0 (Ct ₀)	DAY 7 (Ct ₇)	
No.1	<i>P. falciparum</i>	21.54	22.44	0.9
No.2	<i>P. vivax</i>	20.44	20.84	0.4
No.3	<i>P. malariae</i>	23.01	22.51	-0.5
No.4	<i>P. ovale</i>	24.76	24.16	-0.6
No.5	<i>P. knowlesi</i>	25.03	25.33	0.3
No.6	<i>P. falciparum</i> (2)	29.61	29.21	-0.4
No.7	<i>P. vivax</i> (2)	27.88	28.38	0.5
No.8	<i>P. knowlesi</i> (2)	37.13	37.83	0.7
No.9	Negative	NA	NA	NA
No.10	Negative	NA	NA	NA

* กำหนดเกณฑ์การยอมรับให้ค่าความแตกต่างของค่า Ct ไม่เกิน ± 1.0

2) ผลการประเมินการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ILC

จากผลการดำเนินการกิจกรรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ILC สำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ในปี พ.ศ. 2568 จำนวน 2 รอบ พบว่าห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตทั้ง 10 แห่งสามารถตรวจจำแนกชนิดเชื้อ *Plasmodium* ได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับค่าอ้างอิงในระดับสูงในการประเมินรอบที่ 1 (DVBD2511 – DVBD2515) ห้องปฏิบัติการทุกแห่งรายงานผลถูกต้องร้อยละ 100

สำหรับตัวอย่าง *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. knowlesi* และตัวอย่างลบ ส่งผลให้มีความสอดคล้องของผลตรวจ (concordance) ร้อยละ 100 ในทุกห้องปฏิบัติการ ขณะที่ค่า cycle threshold (Ct) ที่รายงานมีความแตกต่างจากค่าอ้างอิง (ΔCt) อยู่ในช่วง -0.91 ถึง 0.98 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับทั้งหมด และได้รับการประเมินในระดับ Excellent สำหรับการประเมินรอบที่ 2 (DVBD2521 – DVBD2525) สำหรับตัวอย่าง *P. ovale*, *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. knowlesi* และตัวอย่างลบ ยังคงพบสมรรถนะการตรวจวิเคราะห์

ในระดับสูง โดยห้องปฏิบัติการ 9 จาก 10 แห่ง รายงานผลถูกต้องครบถ้วนและได้รับคะแนนร้อยละ 100 ขณะที่ห้องปฏิบัติการ 1 แห่งรายงานผลคลาดเคลื่อนในการตรวจตัวอย่าง *P. knowlesi* จำนวน 1 ตัวอย่าง ส่งผลให้ได้รับคะแนนร้อยละ 80 เนื่องจากรายงานผลคลาดเคลื่อนในตัวอย่าง จำนวน 1 ตัวอย่าง ส่งผลให้ภาพรวมของเครือข่ายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 99 (SD = 3.16) สะท้อนถึงระดับความสอดคล้องของผลตรวจที่สูงมากระหว่างห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ค่า Z-score พบว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่มีค่า Z-score เท่ากับ 0.316 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับ ($|Z| \leq 2$) แสดงให้เห็นว่า

ผลการตรวจมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้เข้าร่วม ขณะที่ห้องปฏิบัติการที่มีผลคลาดเคลื่อน 1 ตัวอย่าง มีค่า Z-score เท่ากับ -2.846 ดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งอยู่ในระดับที่ควรได้รับการทบทวนสาเหตุของความคลาดเคลื่อนและดำเนินการแก้ไขตามหลักการประเมินสมรรถนะของการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตาม ค่า Ct ของห้องปฏิบัติการที่รายงานผลถูกต้องยังคงมีความแตกต่างจากค่าอ้างอิงในระดับต่ำ (ΔCt) ระหว่าง -0.98 ถึง 0.93) สะท้อนถึงความสอดคล้องของกระบวนการตรวจวิเคราะห์ระหว่างห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 7 ค่าคะแนน และค่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกลุ่มเข้าร่วมด้วย Z-score

หน่วยงาน	ค่าคะแนน ปี พ.ศ. 2568	จำนวนตัวอย่าง บวกทั้งสองรอบ ที่ตรวจถูก	จำนวนตัวอย่าง ลบทั้งสองรอบ ที่ตรวจถูก	จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมดที่ตรวจถูก ตรงกัน	Z-score
LAB01	100	8	2	10	0.316
LAB02	100	8	2	10	0.316
LAB03	100	8	2	10	0.316
LAB04	100	8	2	10	0.316
LAB05	100	8	2	10	0.316
LAB06	100	8	2	10	0.316
LAB07	80	7	2	9	-2.846
LAB08	100	8	2	10	0.316
LAB09	100	8	2	10	0.316
LAB10	100	8	2	10	0.316
รวม		79	20	99	
Mean = 99, SD = 3.16					

3) ผลทางสถิติสำหรับการประเมินระบบ ILC

จากการวิเคราะห์ผลการตรวจทั้งหมด จำนวน 99 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างบวกจำนวน 79 ตัวอย่าง และตัวอย่างลบจำนวน 20 ตัวอย่าง ได้รับการรายงานผลถูกต้อง โดยพบผลบวกสูง (false positive) จำนวน 1 ตัวอย่าง และไม่พบผลลบสูง (false negative) เมื่อนำข้อมูลมาคำนวณค่าประสิทธิภาพของระบบ พบว่าการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ของเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตมีความไว (sensitivity) ร้อยละ 100 ค่าความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 95.24

ค่าพยากรณ์ผลบวก (positive predictive value; PPV) ร้อยละ 98.75 และค่าพยากรณ์ผลลบ (negative predictive value; NPV) ร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 8 และพบว่าการประเมินความสอดคล้องของผลการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ระหว่างห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วม จำนวน 10 แห่ง โดยใช้สถิติ Fleiss' Kappa พบว่า Observed Agreement ($\bar{P}$) และ Expected Agreement by Chance ($\bar{P}_e$) เมื่อคำนวณทางสถิติพบว่ามีความสอดคล้องเท่ากับ 0.976 ($p < 0.001$) จัดอยู่ในระดับ Almost Perfect Agreement สะท้อนถึง

ความสอดคล้องของผลการตรวจระหว่างห้องปฏิบัติการ คาดหมายเพียง 1 รายงานจากทั้งหมด 100 รายงาน
ในระดับสูงมาก โดยมีผลการรายงานที่ไม่ตรงกับค่า (1.0%) ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 8 ตาราง 2x2 แสดงข้อมูลการคำนวณ sensitivity specificity PPV และ NPV

		ผล Inter-Lab		
		ผลบวก	ผลลบ	
ค่าอ้างอิง	ผลบวก	79	1	PPV $(79/80) \times 100 = 98.75$
	ผลลบ	0	20	NPV $(20/20) \times 100 = 100$
		sensitivity $(79/79) \times 100 = 100$	specificity $(20/21) \times 100 = 95.24$	

ตารางที่ 9 สรุปข้อมูลรายงานผล ILC ของห้องปฏิบัติการทั้ง 10 แห่ง

ตัวอย่าง	จำนวนรายงาน	จำนวนรายงานสอดคล้อง
DVBD2511	10	10
DVBD2512	10	10
DVBD2513	10	10
DVBD2514	10	10
DVBD2515	10	10
DVBD2521	10	10
DVBD2522	10	10
DVBD2523	10	10
DVBD2524	10	9*
DVBD2525	10	10
รวม	100	99

*9 แห่ง รายงานเป็น *P. knowlesi* และ 1 แห่ง รายงานเป็น Negative

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพภายนอกสำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR และการประเมินสมรรถนะของเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขตสังกัดกรมควบคุมโรค โดยพบว่าตัวอย่างทดสอบในรูปแบบ dried blood spot (DBS) ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นเนื้อเดียวกัน และมีค่าความคงตัวอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่งผลให้ค่า Ct ของตัวอย่างอ้างอิงมีความสม่ำเสมอและเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุทดสอบในระบบ ILC ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของการประเมินสมรรถนะระหว่างห้องปฏิบัติการ ผลการประเมินห้องปฏิบัติการจำนวน 10 แห่ง พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 99

มีค่าความสอดคล้องของผลตรวจ (Fleiss' kappa) เท่ากับ 0.976 ($p < 0.001$) จัดอยู่ในระดับ Almost Perfect Agreement และมีค่า ΔCt อยู่ในช่วง -0.91 ถึง 0.98 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับทั้งหมด สะท้อนถึงความสอดคล้องของผลตรวจวิเคราะห์ และความสามารถในการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ในระดับสูงของทุกห้องปฏิบัติการ ซึ่งกระบวนการพัฒนาระบบดังกล่าวสอดคล้องกับข้อกำหนดของ ISO 15189:2022 ที่กำหนดให้ห้องปฏิบัติการเข้าร่วมกิจกรรมประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อแสดงความสามารถของกระบวนการตรวจวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง⁽⁷⁾ นอกจากนี้ ผลการศึกษาที่ยืนยันถึงประสิทธิภาพของเทคนิค Real-time PCR ซึ่งมีค่าความไว (sensitivity) และค่าพยากรณ์ผลลบ (NPV)

เท่ากับร้อยละ 100 สอดคล้องกับรายงานของ Wang และคณะ⁽³⁾ และ Mpina และคณะ⁽⁵⁾ ที่พบว่า Real-time PCR มีค่าความไวและความจำเพาะสูงสามารถตรวจพบการติดเชื้อมาลาเรียได้ดี เมื่อพิจารณาผลการประเมินรายห้องปฏิบัติการ พบว่ามีห้องปฏิบัติการเพียง 1 แห่ง ที่รายงานผลคลาดเคลื่อนในตัวอย่าง *P. knowlesi* ซึ่งมีค่า Ct สูง ส่งผลให้มีค่า Z-score ต่ำกว่าเกณฑ์ยอมรับ โดยการวิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นพบว่าความคลาดเคลื่อนอาจเกี่ยวข้องกับ ความแตกต่างของประสิทธิภาพการสกัด DNA การเตรียมปฏิกิริยา PCR การกำหนด ค่า cut-off Ct หรือความแตกต่างของเครื่องมือและน้ำยาที่ใช้ แม้ว่า จะไม่ส่งผลกระทบต่อผลการประเมินภาพรวมของ เครือข่าย แต่สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของ ระบบ ILC ในการติดตามและแก้ไขปัญหาที่อาจส่งผล ต่อคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการที่ ใช้ประเมินความถูกต้อง ความเที่ยง และความสามารถ ของห้องปฏิบัติการภายใต้สภาวะการปฏิบัติงานจริง⁽⁹⁾ อีกทั้งยังสอดคล้องกับรายงานของ Lou และคณะ ที่ระบุว่า การใช้ข้อมูลจาก IQC และ EQA สามารถ ช่วยติดตามกระบวนการ ตรวจสอบของผลตรวจ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁶⁾ ผลการศึกษานี้จึงแสดงให้เห็น ว่าระบบ ILC ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือ ประกันคุณภาพสำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วย Real-time PCR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้อง กับศึกษาของ Cunningham และคณะ⁽¹¹⁾ และ Thomson และคณะ⁽¹²⁾ ที่ยืนยันว่าระบบ EQA มีความจำเป็น เมื่อมีความหลากหลายของวิธี PCR ระหว่างห้องปฏิบัติการ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นในข้อมูลเพื่อการ ทางการแพทย์ สนับสนุนการดำเนินงานตาม มาตรฐาน ISO 15189 และเป็นกลไกสำคัญใน การสนับสนุนเป้าหมายการกำจัดโรคไข้มาลาเรียของ ประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ดำเนินการ เฉพาะในเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต และใช้ตัวอย่างทดสอบที่เป็นการติดเชื้อชนิดเดียว เป็นหลัก ดังนั้น ในอนาคตควรพัฒนาระบบ EQA ให้ครอบคลุมตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้อต่ำ ตัวอย่างการ ติดเชื้อแบบผสม และขยายการประเมินไปยังเครือข่าย ห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อยกระดับมาตรฐานการตรวจ

วินิจฉัยมาลาเรียของประเทศให้สอดคล้องกับแนว ทางการประกันคุณภาพทางห้องปฏิบัติการระดับ สากลมากยิ่งขึ้น⁽⁷⁻⁸⁾

สรุป

การศึกษานี้สามารถพัฒนาระบบประเมิน คุณภาพภายนอกโดยใช้การเปรียบเทียบผลระหว่าง ห้องปฏิบัติการ (Inter-laboratory Comparison; ILC) สำหรับการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR โดยใช้ตัวอย่าง dried blood spot (DBS) ที่พัฒนา จากตัวอย่างผู้ป่วยมาลาเรียจริง ครอบคลุมเชื้อ *Plasmodium* spp. ที่ก่อโรคในมนุษย์ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* และ *P. knowlesi* ซึ่งผ่านการประเมินด้านความเป็น เนื้อเดียวกันและความคงตัวก่อนนำไปใช้ในการ ทดสอบ ผลการประเมินสมรรถนะของ ห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต สังกัดกรมควบคุมโรค จำนวน 10 แห่ง พบว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ สามารถตรวจจำแนกชนิดเชื้อมาลาเรียได้อย่างถูกต้อง และมีความสอดคล้องของผลตรวจในระดับสูง โดยมีค่าความไว ความจำเพาะ และความสอดคล้อง ของผลตรวจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สะท้อนให้เห็นถึง ศักยภาพของเครือข่ายห้องปฏิบัติการในการดำเนินการ ตรวจวินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ ระบบ ILC ที่พัฒนาขึ้นยังสามารถใช้เป็น เครื่องมือในการติดตามสมรรถนะของห้องปฏิบัติการ และสนับสนุนการดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 15189 และ ISO 17043 ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินกิจกรรมดังกล่าว ยังช่วยลดการพึ่งพาวัสดุควบคุมคุณภาพจากต่างประเทศ ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของระบบประกัน คุณภาพห้องปฏิบัติการภายในประเทศ เพื่อใช้สนับสนุน การเฝ้าระวังโรคไข้มาลาเรีย และการดำเนินงาน ตามเป้าหมายการกำจัดโรคไข้มาลาเรียได้อย่าง มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1) ควรนำระบบประเมินคุณภาพภายนอก โดยการใช้การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ILC ที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นกิจกรรมประจำอย่างต่อเนื่อง ในเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงระดับเขต ด้านโรคติดต่อ นำโดยแมลง สังกัดกรมควบคุมโรค เพื่อใช้ติดตามสมรรถนะของห้องปฏิบัติการ เฝ้าระวังความคลาดเคลื่อนของผลตรวจ และ สนับสนุนการดำเนินงานตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 15189 และ ISO 17043

2) ควรขยายการเข้าร่วมระบบ EQA และ ILC ไปยังห้องปฏิบัติการเครือข่ายอื่นที่มีการตรวจ วินิจฉัยมาลาเรียด้วยวิธี Real-time PCR ได้แก่ ห้องปฏิบัติการในสถาบันการศึกษา โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย และหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ เพื่อยกระดับ มาตรฐานการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียของประเทศ ให้มีความสอดคล้องกันมากยิ่งขึ้น

3) ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินค่า cycle threshold (Ct) และตัวชี้วัดด้านคุณภาพอื่น ๆ ให้เป็น มาตรฐานเดียวกันในเครือข่ายห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็น ข้อมูลอ้างอิงในการติดตามความถูกต้องและ ความสม่ำเสมอของกระบวนการตรวจวิเคราะห์ ระหว่างห้องปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1) ควรพัฒนาตัวอย่างทดสอบให้ครอบคลุม ตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้อต่ำ (low-density infection) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่พบได้บ่อยในพื้นที่ที่อยู่ใน ระยะกำจัดโรคไข้มาลาเรีย เพื่อประเมินขีดความสามารถ ของห้องปฏิบัติการในการตรวจพบการติดเชื้อระดับต่ำ

2) ควรเพิ่มตัวอย่างการติดเชื้อแบบผสม (mixed-species infection) เช่น *Plasmodium falciparum*/*P. vivax* หรือ *P. knowlesi*/*P. vivax* ในชุดทดสอบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการจำแนก ชนิดเชื้อในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

3) ควรศึกษาความคงตัว (stability) ของ ตัวอย่าง dried blood spot (DBS) ในระยะยาว ภายใต้สภาวะการจัดเก็บและการขนส่งที่แตกต่างกัน เพื่อสนับสนุนการนำตัวอย่างไปใช้ในระบบ EQA ระดับประเทศอย่างยั่งยืน

4) ควรมีการติดตามและวิเคราะห์ปัจจัยที่ ส่งผลต่อความแตกต่างของค่า Ct ระหว่าง ห้องปฏิบัติการ เช่น ชนิดของเครื่อง Real-time PCR ชุดน้ำยา วิธีการสกัดสารพันธุกรรม และเกณฑ์การแปลผล เพื่อพัฒนาแนวทางมาตรฐานในการตรวจวินิจฉัย มาลาเรียด้วยวิธีอณูชีววิทยาในประเทศไทย

5) ควรมีการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (cost-effectiveness analysis) ของการพัฒนา ระบบ EQA ภายในประเทศเปรียบเทียบกับ การจัดหา ชุดทดสอบหรือวัสดุควบคุมคุณภาพจากต่างประเทศ เพื่อสนับสนุนการวางแผนนโยบายและการขยายผล ในระดับประเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. World malaria report 2024 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2026 Feb 13]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240104440>
2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Thailand malaria elimination strategy 2017–2026 [Internet]. Bangkok: Department of Disease Control; 2017 [cited 2026 Feb 13]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/dvb/pagecontent.php?page=22&dept=dvb> (in Thai)
3. Wang B, Han SS, Cho C, Han JH, Cheng Y, Lee SK, et al. Comparison of microscopy, nested-PCR, and real-time PCR assays using high-throughput screening of pooled samples for diagnosis of malaria in asymptomatic carriers from areas of endemicity in Myanmar. *J Clin Microbiol.* 2014;52(6):1838-45. doi: 10.1128/JCM.03615-13.
4. Deo DA, Herningtyas EH, Intansari US, Perdana TM, Murhandarwati EH, Soesatyo MHNE. Difference between microscopic and PCR examination result for malaria diagnosis and treatment evaluation in Sumba Barat Daya, Indonesia. *Trop Med Infect Dis.* 2022;7(8):153. doi: 10.3390/tropicalmed7080153.

5. Mpina M, Stabler TC, Schindler T, Raso J, Deal A, Acuche Pupu L, et al. Diagnostic performance and comparison of ultrasensitive and conventional rapid diagnostic test, thick blood smear and quantitative PCR for detection of low-density *Plasmodium falciparum* infections during a controlled human malaria infection study in Equatorial Guinea. *Malar J.* 2022;21(1):99. doi: 10.1186/s12936-022-04103-y.
6. Lou Y, Shan Z, Chen Q, Kang F. Intra-laboratory and inter-laboratory variations analysis for HbA1c assays in China: using internal quality control and external quality assessment data. *J Clin Lab Anal.* 2025;39(8). doi: 10.1002/jcla.70036.
7. International Organization for Standardization. ISO 15189:2022 Medical laboratories—Requirements for quality and competence [Internet]. Geneva: International Organization for Standardization; 2022 [cited 2026 Feb 24]. Available from: <https://www.iaclld.com/UpFiles/Documents/2e096ce5-485b-4f22-b7be-e557fb7d06f8.pdf>
8. World Health Organization. Guidelines for malaria molecular testing [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2026 Feb 13]. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/06f3d49f-cdce-4a2b-9ad9-a66395f40845/content>
9. Moradian A, Goonatilleke E, Lin TT, Hatten-Beck M, Emrick M, Schepmoes AA, et al. Interlaboratory comparison of antibody-free LC-MS/MS measurements of C-peptide and insulin. *Clin Chem.* 2024;70(6):855-64. doi: 10.1093/clinchem/hvae034.
10. International Organization for Standardization. ISO 17043:2023 Conformity assessment—General requirements for proficiency testing [Internet]. Geneva: International Organization for Standardization; 2023 [cited 2026 Mar 8]. Available from: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/80864/6038a69dfd204c3eb89f1fe3a6aac556/ISO-IEC-17043-2023.pdf>
11. Thomson RM, Cunningham JA, Gatton MM, Murphy SC, Ade MdlP, Ding XC, et al. WHO malaria nucleic acid amplification test external quality assessment scheme: results of eleven distributions over 6 years. *Malar J.* 2025;24:94. doi: 10.1186/s12936-025-05282-0.
12. Cunningham J, Thomson R, Murphy S, Ade MdlP, Ding XC, Incardona S, et al. WHO malaria nucleic acid amplification test external quality assessment scheme: results of distribution programmes one to three. *Malar J.* 2020;19(1):129. doi: 10.1186/s12936-020-03200-0.
13. Rougemont M, Van Saanen M, Sahli R, Hinrikson HP, Bille J, Jatton K. Detection of four *Plasmodium* species in blood from humans by 18S rRNA gene subunit-based and species-specific real-time PCR assays. *J Clin Microbiol.* 2004;42(12):5636-43. doi: 10.1128/JCM.42.12.5636-5643.2004.
14. Lee PC, Chong ETJ, Anderios F, Lim YA, Chew CH, Chua KH. Molecular detection of human *Plasmodium* species in Sabah using PlasmoNex™ multiplex PCR and hydrolysis probe real-time PCR. *Malar J.* 2015;14:28. doi: 10.1186/s12936-015-0542-5.
15. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-74. doi: 10.2307/2529310.