

การพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ

Development of Automatic Reporting for Drug-Resistant Tuberculosis Critical Values

อรุณี อินดา ทพ.ม. (เทคนิคการแพทย์)¹Auravee Indar M.MT. (Medical Technology)¹อลงกรณ์ เวียงนันทน์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)²Alongkorn Wiangnont B.Sc. (Medical Technology)²¹สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี¹The Office of Disease Prevention and Control

Region 8 Udon Thani

²โรงพยาบาลหนองคาย²Nongkhai Hospital

Received: June 21, 2024

Revised: January 17, 2025

Accepted: January 28, 2025

บทคัดย่อ

วัณโรคเป็นปัญหาสาธารณสุขที่องค์การอนามัยโลกและประเทศไทยได้ให้ความสำคัญอย่างต่อเนื่อง เพื่อเร่งยุติปัญหาวัณโรคให้เร็วที่สุด โดยสถานการณ์โลกพบผู้ป่วยรายใหม่เป็น MDR-TB ร้อยละ 3.50 (95% CI 2.2-3.5%) ผู้ป่วยที่เคยรักษามาก่อน ร้อยละ 20.50 (95% CI 13.60-27.50%) และผู้ป่วย MDR-TB โดยร้อยละ 9.00 (95% CI 6.50-11.50%) เป็นวัณโรคดื้อยาหลายขนานชนิดรุนแรงมาก (XDR-TB) การสร้างระบบรายงานทางห้องปฏิบัติการที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา จะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสม และเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานวัณโรคXDR -TB ซึ่งเป็นโรคติดต่ออันตรายลำดับที่ 13 ต้องแจ้งต่อกรมควบคุมโรคภายใน 3 ชั่วโมง และออกสอบสวนโรคภายใน 12 ชั่วโมง วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ ให้มีความครบถ้วน ถูกต้อง ทันเวลา โดยการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติจะส่งแจ้งเตือนอัตโนมัติทางไลน์ให้เฉพาะหัวหน้าห้องปฏิบัติการทันทีเมื่อตรวจพบจากโปรแกรมสารสนเทศ ODPC8 Laboratory program (D8LAB) ของห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาการพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศ D8LAB ของห้องปฏิบัติการ สคร.8 อุดรธานี ด้วยการเพิ่มระบบแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปยังบุคคลเป้าหมายอย่างจำเพาะเจาะจง เพื่อให้มีความครบถ้วน ถูกต้อง ทันเวลา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลประเมินระบบการแจ้งเตือน 3 ด้าน 1) ด้านการรายงานแจ้งเตือน (ครั้ง) ร้อยละ 100 2) ด้านความถูกต้องข้อมูลแจ้งเตือนร้อยละ 100 และ 3) ด้านการรายงานแจ้งเตือนเร็วขึ้น (เวลา ≤ 10 นาที) ร้อยละ 100 ส่วนที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน 5 ด้าน 1) ด้านความครบถ้วนของข้อมูลที่แจ้งเตือน ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) 2) ด้านความถูกต้องในการแจ้งเตือน ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) 3) ด้านความรวดเร็วของการแจ้งเตือน ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) 4) ด้านความสะดวกในการใช้งาน ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) และ 5) ด้านความพึงพอใจโดยรวม ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) ผลคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.

= 0.40) ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังวัณโรคทางห้องปฏิบัติการได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยา, การรายงานแบบอัตโนมัติ

Abstract

Tuberculosis (TB) remains a significant public health concern that both the World Health Organization (WHO) and Thailand have continuously prioritized in their efforts to expedite the elimination of the disease. Globally, new cases of multidrug-resistant TB (MDR-TB) account for approximately 3.50% (95% CI 2.20-3.50%), with 20.50% (95% CI 13.60-27.50%) of previously treated patients developing MDR-TB. Moreover, about 9.00% (95% CI 6.50-11.50%) of MDR-TB cases progress to extensively drug-resistant TB (XDR-TB). Therefore, establishing an accurate, complete, and timely laboratory reporting system can improve the efficiency of public health responses to TB, particularly for XDR-TB, which is a dangerous communicable disease and must be reported to the Department of Disease Control within three hours, followed by an investigation within 12 hours. The objective of this study was to develop an automated critical value reporting system for drug-resistant TB by using the Line application to send automatic alerts directly to the chief of the laboratory when drug-resistant TB was found on the ODPC8 Laboratory program (D8LAB). The study's Development of an automatic reporting model for drug-resistant tuberculosis critical values using the D8LAB information program of the ODPC8 Udon Thani laboratory by adding a notification system via the LINE application to specific target individuals to ensure completeness, accuracy, and timeliness. The results were evaluated in two aspects; 1) evaluation of system alerts in three areas, including the completeness of alert reporting (100%), the accuracy of alert information (100%), and timeliness of reporting (≤ 10 minutes) (100%); and 2) evaluation of user satisfaction in five areas, including the completeness of alert information (highest satisfaction, $\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.42), the accuracy of alerts (highest satisfaction, $\bar{x} = 4.90$, S.D. = 0.32), timeliness of alerts (highest satisfaction, $\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.48), ease of use (highest satisfaction, $\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.48), and overall satisfaction (highest satisfaction, $\bar{x} = 4.90$, S.D. = 0.32). The overall average satisfaction score was in the highest category ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40). In conclusion, the development of this automated lab alert

reporting system for drug-resistant TB significantly enhances the efficiency of laboratory TB surveillance systems.

Keywords: Drug-resistant tuberculosis critical values, Automatic reporting

บทนำ

วัณโรคเป็นโรคติดต่อที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต 10 อันดับแรกของประชากรโลก เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขทั่วโลก 1 ใน 4 ของประชากรโลกติดเชื้อแบคทีเรียวัณโรค ประมาณ 5–10 % ของผู้ติดเชื้อวัณโรคจะมีการและป่วยเป็นโรควัณโรค ผู้ที่ติดเชื้อแต่ยังไม่ป่วยจะไม่สามารถแพร่เชื้อได้ โรควัณโรครักษาด้วยยาปฏิชีวนะ หากไม่มีการรักษาอาจถึงแก่ชีวิตได้ ปี พ.ศ. 2565 มีผู้ป่วยวัณโรคทั่วโลกมากถึง 10.60 ล้านคน เป็นผู้ชาย 5.80 ล้านคน ผู้หญิง 3.50 ล้านคน และเด็ก 1.30 ล้านคน มีผู้เสียชีวิตจากวัณโรคทั้งหมด 1.30 ล้านคน วัณโรคมีอยู่ในทุกประเทศและทุกกลุ่มอายุ วัณโรคดื้อยาหลายขนาน (MDR-TB) ยังคงเป็นวิกฤตด้านสาธารณสุข และเป็นภัยคุกคามด้านความมั่นคงด้านสุขภาพ จากการรายงานขององค์การอนามัยโลก พบว่าประมาณร้อยละ 3.50 ของผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ทั่วโลก เป็น MDR-TB และพบสูงถึงประมาณ ร้อยละ 20.50 (95% CI 13.60-27.50%) ในผู้ป่วยที่เคยรักษามาก่อน โดย ร้อยละ 9.00 ของผู้ป่วย MDR-TB เป็นวัณโรคดื้อยาหลายขนานชนิดรุนแรงมาก (XDR-TB)⁽¹⁾ มีเพียงประมาณ 2 ใน 5 ของผู้ที่เป็นวัณโรคดื้อยาเท่านั้นที่เข้ารับการรักษา ความพยายามระดับโลกในการต่อสู้กับวัณโรคได้ช่วยชีวิตผู้คนได้ประมาณ 75 ล้านคน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ต้องใช้เงินจำนวน 13,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี สำหรับการป้องกัน การวินิจฉัย การรักษา และการดูแลรักษาวัณโรค เพื่อให้บรรลุเป้าหมายระดับโลกที่ได้ตกลงไว้ในการประชุมระดับสูงของสหประชาชาติว่าด้วยวัณโรคประจำปี พ.ศ. 2561 การยุติการแพร่ระบาดของวัณโรคภายในปี พ.ศ. 2573 เป็นหนึ่งในเป้าหมายด้านสุขภาพของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs)⁽²⁾

สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย ปี ค.ศ. 2021-2025 ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มของประเทศที่มีภาระวัณโรค และวัณโรคที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี อุบัติการณ์วัณโรคของประเทศไทยในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่จำนวนผู้ป่วยวัณโรครายใหม่และกลับเป็นซ้ำที่ค้นพบและขึ้นทะเบียนรักษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับค่าคาดประมาณโดยองค์การอนามัยโลก อัตราการค้นพบและขึ้นทะเบียนรักษา (Treatment Coverage) ของผู้ป่วยวัณโรครายใหม่และกลับเป็นซ้ำในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบ ร้อยละ 53, 57, 74, 80 และ 84 ปี พ.ศ. 2558–2562 ตามลำดับ ปี พ.ศ. 2563 ลดลงเป็น ร้อยละ 82 สำหรับสถานการณ์วัณโรควัณโรคดื้อยาของประเทศไทยพบว่า ปี พ.ศ. 2563 ผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาชนิด MDR/RR-TB ที่องค์การอนามัยโลกคาดประมาณในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวน 2,500 ราย หรือคิดเป็น ร้อยละ 3.60 ต่อประชากรแสนคน โดยพบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาชนิด MDR/RR-TB ร้อยละ 1.70 ในผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ และร้อยละ 10.00 ในผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน ผลการดำเนินงานวัณโรคของประเทศไทยปี พ.ศ. 2563 พบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาชนิด MDR/RR-TB ที่มีผลยืนยันทางห้องปฏิบัติการ 1,302 ราย และได้รับการรักษา 1,204 ราย และวัณโรคดื้อยาชนิด pre-XDR/XDR-TB ที่มีผลยืนยันทางห้องปฏิบัติการ 65 ราย และได้รับการรักษา 62 ราย และอัตราผลสำเร็จ

การรักษาผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาชนิด MDR/RR-TB และผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาชนิด XDR-TB ที่ขึ้นทะเบียนรักษาในปี 2561 เท่ากับ ร้อยละ 63 และ 81 ตามลำดับ⁽³⁾

สถานการณ์วัณโรคในเขตสุขภาพที่ 8 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2563 - 28 กุมภาพันธ์ 2564 พบว่า อัตราการรายงานผู้ป่วยวัณโรครายใหม่และกลับเป็นซ้ำ ทุกประเภท (คนไทย ไม่ใช่คนไทย และเรือนจำ) เท่ากับ 30.80 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาหลายขนานชนิดรุนแรงมาก (XDR-TB) หลังการประกาศให้เป็นโรคติดต่ออันตรายภายใต้ พรบ.โรคติดต่อ พ.ศ. 2558 และแจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมโรคติดต่อจังหวัดละ 1 ราย ประกอบด้วย จังหวัดอุดรธานี และหนองบัวลำภู สำหรับสถานการณ์วัณโรคในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 ปี พ.ศ. 2567 ตั้งแต่ 1 มกราคม - 12 มีนาคม 2567 พบผู้ป่วยวัณโรครายใหม่และกลับเป็นซ้ำ ขึ้นทะเบียนรักษาจำนวน 2,322 ราย โดยคิดเป็นความครอบคลุมของการขึ้นทะเบียนรักษาวัณโรค (TB Treatment coverage) ร้อยละ 27.20 แยกรายจังหวัด ดังนี้ จังหวัดหนองคาย พบผู้ป่วยวัณโรครายใหม่และกลับเป็นซ้ำ ขึ้นทะเบียนรักษา 315 ราย คิดเป็น ร้อยละ 39.72 จังหวัดอุดรธานี 753 ราย คิดเป็น ร้อยละ 31.08 จังหวัดหนองบัวลำภู 226 ราย คิดเป็น ร้อยละ 28.68 จังหวัดสกลนคร 428 ราย คิดเป็น ร้อยละ 24.11 จังหวัดบึงกาฬ 155 ราย คิดเป็น ร้อยละ 23.70 จังหวัดเลย 229 ราย คิดเป็น ร้อยละ 23.18 และจังหวัดนครพนม 216 ราย คิดเป็น ร้อยละ 19.44 โดยพบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาที่ได้รับการตรวจยืนยัน วินิจฉัย และขึ้นทะเบียนรักษาในปี พ.ศ. 2567 แบ่งเป็นประเภทดื้อยารifampicin (RR-TB) จำนวน 5 ราย วัณโรคดื้อยาหลายขนาน (MDR-TB) จำนวน 16 ราย และวัณโรคดื้อยาหลายขนานชนิดรุนแรง (Pre-XDR) จำนวน 1 ราย⁽⁴⁾

ค่าวิกฤตทางห้องปฏิบัติการเป็นเครื่องมือที่ห้องปฏิบัติการเป็นผู้กำหนดขึ้นบนพื้นฐานหลัก ๆ 3 ประการ คือ ค่าที่กำหนดสามารถคุกคามหรือเกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย, เป็นค่าที่บ่งบอกถึงผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลรักษาทันที และเหมาะสมต่อการสืบค้นหา ค่าวิกฤตจึงเป็นเครื่องมือสื่อสารจากห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นผู้พบครั้งแรก ไปยังแพทย์หรือทีมดูแลผู้ป่วย ให้รับทราบและดำเนินการแก้ไขปัญหาของผู้ป่วยโดยเร่งด่วน ปัจจุบันค่าวิกฤตถูกบรรจุเป็นมาตรฐานทั้งวิชาชีพเทคนิคการแพทย์และมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล ค่าวิกฤตที่กำหนดขึ้นมีทั้งค่าต่ำและค่าสูง ขึ้นกับพารามิเตอร์นั้น ๆ บางพารามิเตอร์มีเฉพาะค่าต่ำ บางพารามิเตอร์มีเฉพาะค่าสูง และบางพารามิเตอร์มีทั้งค่าต่ำและค่าสูง จุดด้อยของค่าวิกฤต ได้แก่ เป็นค่าที่แต่ละห้องปฏิบัติการกำหนดขึ้นเองแล้วแจ้งผู้ใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการรับทราบหรือเป็นการตกลงระหว่างวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยกับห้องปฏิบัติการโดยห้องปฏิบัติการจะแจ้งผู้ปฏิบัติงานเทคนิคการแพทย์รับทราบและถือเป็นหน้าที่ต้องปฏิบัติในระดับสากล ยังไม่มีการตกลงถึงรายการพารามิเตอร์ที่ควรกำหนดเป็นค่าวิกฤตและระดับที่ต้องกำหนดให้เป็นค่าวิกฤตที่ชัดเจน ดังนั้นรายการพารามิเตอร์ที่นำมากำหนดให้มีค่าวิกฤต ตลอดจนระดับค่าวิกฤตของแต่ละพารามิเตอร์ จึงมีความหลากหลายและแตกต่างกันระหว่างห้องปฏิบัติการ อาจตามบริบทหรือขอความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการอื่นมาใช้ ดังนั้นการนำมาใช้ทางคลินิกอาจไม่ได้ผล ส่งผลให้ผู้ป่วยสูญเสียโอกาสที่จะได้รับการดูแลที่เหมาะสม ค่าวิกฤตทางห้องปฏิบัติการในประเทศไทยส่วนมากอ้างอิงตาม Clinical Laboratory improvement Amendments (CLIA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดขึ้นในปี ค.ศ. 1988 โดยแต่ละห้องปฏิบัติการจะเลือกพารามิเตอร์ และระดับค่าวิกฤตตามศักยภาพตนเอง เนื่องจากเมื่อได้กำหนดให้มีค่าวิกฤต ย่อมมีผลกระทบต่อภาระหน้าที่ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ได้บรรจุค่าวิกฤตในระบบสารสนเทศ

ทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information System, LIS) เพื่อลดภาระงานที่ต้องรายงาน อย่างไรก็ตาม การที่รายงานค่าวิกฤตทางห้องปฏิบัติการผ่านระบบสารสนเทศทำให้เกิดประสิทธิภาพขึ้นกับระบบสารสนเทศนั้น ๆ ด้วย ซึ่งหากมีการกำหนดพารามิเตอร์และค่าวิกฤตที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดความสูญเสียในการรายงาน และผู้ป่วยอาจเสียโอกาส การกำหนดพารามิเตอร์และระดับค่าวิกฤตที่เหมาะสมกับบริบทห้องปฏิบัติการ จึงคาดว่าจะเกิดความสมดุลระหว่างประโยชน์ที่เกิดขึ้น ภาระงานของผู้รายงานและกระบวนการดูแลผู้ป่วยได้สูงสุด⁽⁵⁾

ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้านควบคุมโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี (สคร.8 อุดรธานี) มีบทบาทให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเพื่อค้นหาผู้ป่วยวัณโรค และวัณโรคดื้อยา ด้วยเครื่อง *GeneXpert®* ในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 เพื่อให้สอดคล้องกับองค์การอนามัยโลกร่วมกับสหประชาชาติ ที่ได้จัดทำแผนเพื่อยุติวัณโรคให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งการควบคุมและป้องกันการแพร่กระจายวัณโรค ให้ประสบความสำเร็จนั้นต้องประกอบไปด้วย การวินิจฉัยได้อย่างรวดเร็ว การรักษาที่เหมาะสมทันที่ และการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ (airborne infection control) และป้องกันความเสี่ยง ในการหลุดจากการระบบเฝ้าระวังค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยา (RR, MDR, preXDR, XDR) ส่งผลให้ไม่มีการรายงาน หรือรายงานล่าช้าในกรณีที่พบเชื้อดื้อยารุนแรง (XDR-TB) ซึ่งเป็นโรคติดต่ออันตรายลำดับที่ 13 ที่ต้องแจ้ง ต่อกรมควบคุมโรคภายใน 3 ชั่วโมง และออกสอบสวนโรคภายใน 12 ชั่วโมง เพื่อให้ระบบเฝ้าระวังป้องกันควบคุม วัณโรคให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สคร.8 อุดรธานี จึงมีแนวความคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพ การรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ เพื่อเป้าหมายสำคัญคือ ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่รวดเร็ว และลด การแพร่กระจายเชื้อวัณโรคดื้อยา

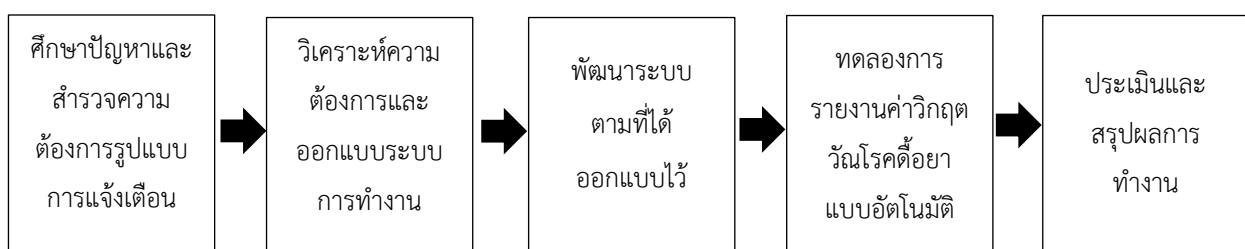
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาแบบอัตโนมัติ
2. เพื่อประเมินรูปแบบการรายงานค่าวิกฤต 2 ส่วน คือประเมินระบบการแจ้งเตือน และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้มีรูปแบบเป็น Research and Development (R&D) โดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรม D8LAB ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม พ.ศ. 2567 มีกรอบแนวคิดวิธีการศึกษาพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิธีการศึกษาและพัฒนาระบบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรศึกษาครั้งนี้มาจากข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการด้านวัณโรค ณ กลุ่มห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้านควบคุมโรค สคร.8 อุดรธานี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและสำรวจความต้องการรูปแบบการแจ้งเตือน

ศึกษาปัญหาและอุปสรรคการแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแบบเดิม ทั้งรูปแบบการรายงาน ขั้นตอนการดำเนินการ โดยการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่ได้จากการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน คือ เจ้าหน้าที่สังกัด สคร.8 อุดรธานี จำนวน 6 คน จากนั้นวางแผนพัฒนารูปแบบการแจ้งเตือนที่มีประสิทธิภาพร่วมกับทีมสารสนเทศ สคร.8 อุดรธานี โดยการใช้แอปพลิเคชันไลน์ที่ใช้กันแพร่หลายในเครือข่ายห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบการทำงาน

วางแผนร่วมกับทีมสารสนเทศ สคร.8 อุดรธานี การทำงานของระบบโปรแกรมสารสนเทศ D8LAB ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ จากข้อมูลที่ได้ศึกษาและสำรวจในขั้นตอนที่ 1 ร่วมกับผู้สร้างโปรแกรม โดยผู้ศึกษาออกแบบกระบวนการรายงาน ตามเกณฑ์ค่าวิกฤต ข้อความที่แจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยและให้ผู้สร้างโปรแกรมเพิ่มระบบแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

การพัฒนาระบบจากขั้นตอนที่ 2 ที่ได้ออกแบบไว้ ให้ผู้สร้างเพิ่มคำสั่งส่งไลน์เชื่อมโยงข้อมูลในโปรแกรมสารสนเทศ D8LAB ที่เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ Laboratory information management (LIM) ที่ใช้เฉพาะในสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี โดยใส่ข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด และข้อความที่ต้องการในการรายงานค่าวิกฤต เพื่อกำหนดให้โปรแกรมส่งการแจ้งเตือน และสามารถส่งข้อความที่ต้องการไปยังบุคคลหรือกลุ่มที่ต้องการแบบอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแบบอัตโนมัติ

การทดสอบใช้งานระบบแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแบบอัตโนมัติ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กับกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่สังกัด สคร.8 อุดรธานี จำนวน 6 คน และ โรงพยาบาลเครือข่าย จำนวน 4 โรงพยาบาล ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2567

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินและสรุปผลการทำงาน

การศึกษาและวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแบบอัตโนมัติ โดยการประเมิน 2 ส่วน คือ ประเมินระบบการแจ้งเตือน และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน ที่ผ่านการทดลองใช้งานระบบ ด้วยวิธีคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามออนไลน์ โดยใช้ Google Forms

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ โปรแกรมสารสนเทศ D8LAB, Line Application และ LINE Notification เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามออนไลน์ โดยใช้ Google Forms มีการวัดระดับความพึงพอใจแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1) การพัฒนาระบบการแจ้งเตือน 2) การประเมินความพึงพอใจระบบ มีหัวข้อคำถามจำนวน 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือน 2) ความถูกต้องในการแจ้งเตือน 3) ความรวดเร็วของการแจ้งเตือน 4) ความสะดวกในการใช้งาน 5) ความพึงพอใจโดยรวม โดยเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ให้มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน ระดับดี ให้มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน ระดับปานกลาง ให้มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน ระดับน้อย ให้มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน และระดับน้อยที่สุด ให้มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน แปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ย (Class interval)⁽⁶⁾ ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง พอใจมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง พอใจมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง พอใจปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใจน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สรุปข้อมูลจากการพัฒนาระบบทั้ง 5 ขั้นตอน
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวนร้อยละ สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D.)

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

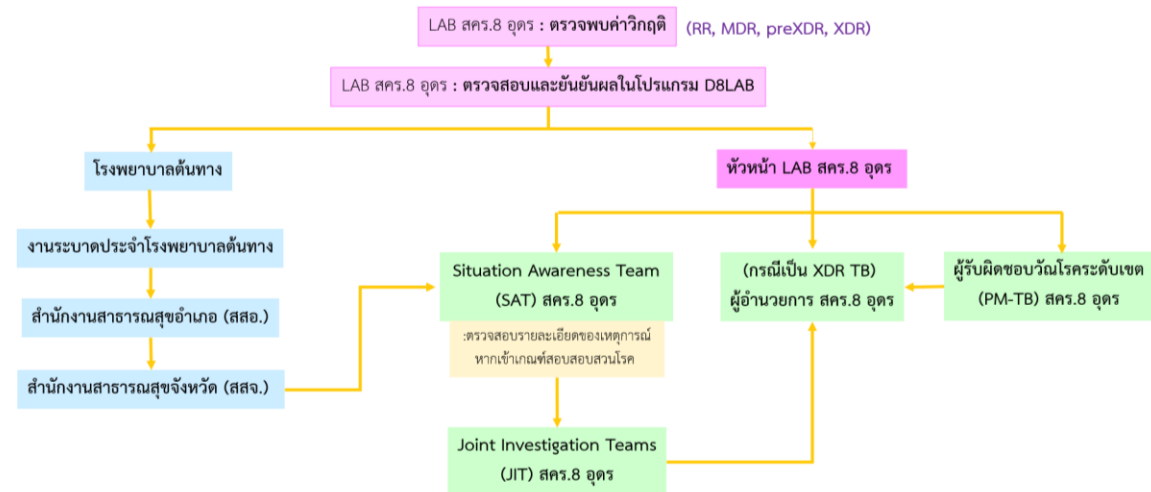
จากการนำออกข้อมูลผู้ป่วยในโปรแกรม D8LAB ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2567 ในรูปแบบไฟล์ Microsoft Excel เปรียบเทียบกับการแจ้งเตือนค่าวิกฤตวันโรคติดต่อผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยที่ข้อมูลของผู้ป่วยจะเก็บเป็นความลับ โดยผู้ที่ทราบข้อมูล คือผู้ศึกษา และข้อมูลจะถูกทำลายภายในระยะเวลา 1 ปี

ผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ที่ 1 รูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวันโรคเริ่มจากขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและสำรวจความต้องการรูปแบบการแจ้งเตือน

สคร.8 อุดรธานี มีระบบการรายงานค่าวิกฤตวันโรคติดต่อไปยังโรงพยาบาลต้นทาง และระบบสายบังคับบัญชาตามแนวทางการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรค ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Flow การรายงานคำวิกฤต สคร.8 อุดรธานี

โดยมี 6 ขั้นตอนในกระบวนการแจ้งคำวิกฤต ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อราย และยังมีโอกาสเกิดความผิดพลาดจาก Human error โดยเฉพาะขั้นตอนการพิมพ์ข้อความรายละเอียดผู้ป่วยรายนั้นให้ถูกต้องครบถ้วน และการเลือกผู้รับข้อความทางไลน์อย่างจำเพาะเจาะจง และยังมีโอกาสที่จะเกิดการลืมรายงานผลได้ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องการพัฒนารูปแบบการรายงานที่ลดกระบวนการลงให้น้อยกว่า 6 ขั้นตอน ลดระยะเวลาให้น้อยกว่า 30 นาทีต่อราย ส่งข้อความอัตโนมัติได้เพื่อลด Human error สามารถส่งข้อมูลที่กำหนดไปยังไลน์ผู้รับได้อย่างจำเพาะเจาะจง พร้อมทั้งส่งครบตามจำนวนคำวิกฤตจริงเพื่อลดการลืมรายงาน

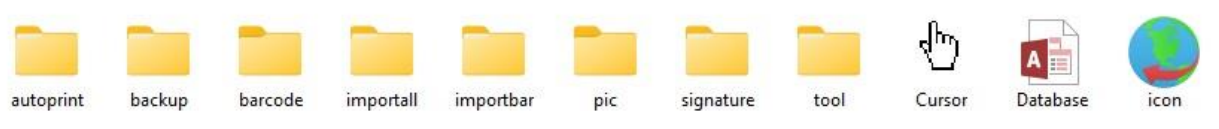
โปรแกรม D8LAB คือ โปรแกรมที่ใช้ในงานประจำของห้องปฏิบัติการ สคร.8 อุดรธานี ที่ช่วยในการจัดการข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ เช่น การบันทึกประวัติตัวอย่าง ปฏิเสธตัวอย่าง การพิมพ์ฉลากประจำสิ่งส่งตรวจ เป็นการลดความผิดพลาดในการคัดลอกข้อมูล ลดกระดาษที่ใช้ และลดการปนเปื้อนที่มาจากการใช้กระดาษภายในห้องปฏิบัติการ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ สามารถลงทะเบียนผู้รับบริการ ชื่อ-นามสกุล HN. รหัส สิทธิรักษา ประเภทการตรวจ ชนิดของตัวอย่าง, จัดพิมพ์ barcode ติดฉลากตัวอย่าง, สามารถรายงานเป็นสถิติประจำวัน, ค้นหารายชื่อผู้รับบริการ, สามารถเพิ่ม/ลบ order หรือข้อมูลของตัวอย่าง, ออกใบรายงานผลแบบรายบุคคลและกลุ่ม, สามารถตรวจสอบผลก่อนรายงานผล, สามารถนำข้อมูลมาทำรายงานผลการตรวจต่าง ๆ , สามารถจำแนกสถิติและทราบสถานะในการชำระค่าบริการ/ ข้อมูลการเรียกเก็บเงิน, สามารถจำกัดสิทธิจำนวนครั้งในการพิมพ์รายงาน, มีการ Login ยืนยันผู้ใช้งานก่อนทุกครั้ง องค์ประกอบภายในตัวโปรแกรม ประกอบด้วย

1. Database: ตัวโปรแกรมพัฒนาโดยใช้ Microsoft Access
2. Folder ต่าง ๆ ได้แก่
 - 2.1 Auto print: โปรแกรมใช้สำหรับพิมพ์บาร์โค้ดอัตโนมัติ
 - 2.2 Backup: เก็บไฟล์สำรองต่างๆ
 - 2.3 Barcode: ไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลที่พิมพ์บาร์โค้ด
 - 2.4 Import all/ import bar: ใช้สำหรับรับส่งไฟล์กับโปรแกรมอื่น
 - 2.5 Pic: เก็บข้อมูลรูปภาพ ผลตรวจ

2.6 Signature: เก็บรูปภาพลายเซ็น

2.7 Tool: เก็บโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 Icon Folder ของโปรแกรม D8LAB

3. main menu จะประกอบไปด้วย

3.1 Add Patient / Specimen ใช้สำหรับลงข้อมูลผู้ป่วย

3.2 Add Result / Edit Data ใช้สำหรับลงผล แก้ไขข้อมูลผู้ป่วย

3.2.1 Internal ใช้สำหรับลงผล แก้ไขข้อมูลผู้ป่วยที่ตรวจภายในห้องปฏิบัติการ

3.2.2 External ใช้สำหรับลงผล แก้ไขข้อมูลผู้ป่วยที่ตรวจภายนอกห้องปฏิบัติการ

3.3 Print data ใช้สำหรับพิมพ์ข้อมูลผู้ป่วย

3.4 Search / Patient Data ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลผู้ป่วย

3.4.1 Internal ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลผู้ป่วยที่ตรวจภายในห้องปฏิบัติการ

3.4.2 External ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลผู้ป่วยที่ตรวจภายนอกห้องปฏิบัติการ

3.5 Total Patient Data ใช้สำหรับแสดงข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมดที่มีในโปรแกรม

3.6 Data Analysis ใช้สำหรับสรุปข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด เช่น status, test เป็นต้น

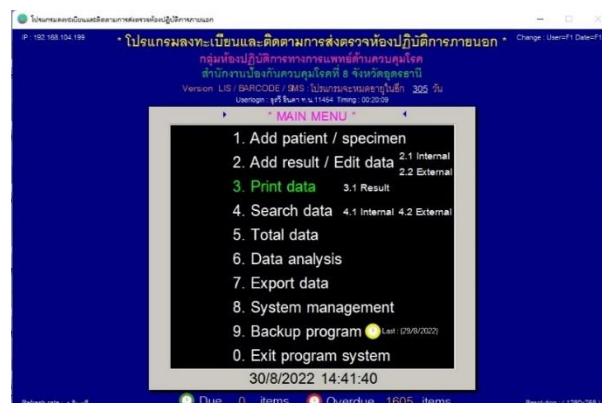
3.7 Export data ใช้สำหรับนำข้อมูลออกมาจากโปรแกรม

3.8 System Management ใช้สำหรับเพิ่ม ลด ข้อมูลต่างๆ ตั้งค่าโปรแกรม ตั้งค่าระบบ เป็นต้น

3.9 Backup Data ใช้สำหรับสำรองโปรแกรม ข้อมูลทั้งหมด

3.10 Exit Program System ปิดโปรแกรม

ดังภาพที่ 4

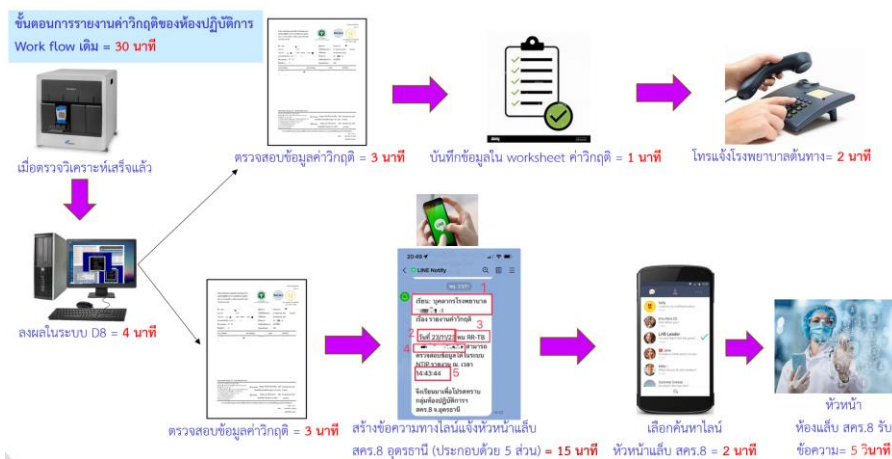


ภาพที่ 4 main menu ของโปรแกรม D8LAB

4. ระบบความปลอดภัย

มีการ Login เข้าโปรแกรมโดยใช้ username และ password โดยผู้รายงานผลตรวจจะเป็นผู้ที่ login เข้าโปรแกรมเท่านั้น การลบข้อมูลผู้ป่วยจะต้องมีการยืนยันการลบโดยใช้ username และ password และข้อมูลที่ถูกลบ จะมีการบันทึกผู้ที่ทำการลบไว้เสมอ การแก้ไขการตั้งค่าต่าง ๆ จะสามารถทำได้เมื่อผ่านการ login ด้วย password ที่กำหนดเท่านั้น

โดยเมื่อมีการยืนยันผลในโปรแกรม D8LAB แล้ว จะพิมพ์ใบรายงานเพื่อตรวจสอบผลอีกครั้งเพื่อยืนยันผล ก่อนรายงาน กรณีเป็นค่าวิกฤตวินิจฉัยจะรายงาน 2 ทาง คือโทรศัพท์รายงานหาผู้รับผิดชอบโรงพยาบาล ต้นทางพร้อมลงบันทึกผลลงใน worksheet และส่งข้อความทางแอปพลิเคชันไลน์ไปยังหัวหน้าห้องปฏิบัติการฯ สคร.8 อุดรธานี เพื่อรายงานไปยังผู้รับผิดชอบงานวินิจฉัยระดับเขต (PM-TB) และผู้อำนวยการ สคร.8 อุดรธานี ตามระบบเฝ้าระวังฯ ใช้เวลาในกระบวนการดังกล่าวประมาณ 30 นาทีต่อราย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการรายงานคำวิกฤตของห้องปฏิบัติการ Work flow เดิม 30 นาที

ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวจะพบว่าขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด 15 นาที คือสร้างข้อความเตรียมส่งไลน์ เนื่องจากมีรายละเอียดประกอบ 5 ส่วนคือ 1) โรงพยาบาล 2) วันที่ตรวจพบ 3) ชนิดการติดเชื้อ 4) ชื่อ-นามสกุล ผู้ป่วย 5) เวลาที่รายงานในระบบ ที่ต้องมีความถูกต้องครบถ้วนก่อนส่งข้อมูลต่อไป และหากมีปริมาณภาระงานที่มาก อาจเกิดความล่าช้า หรือลืมในการรายงานคำวิกฤตได้ ซึ่งจัดเป็นความเสี่ยงในขั้นตอนการรายงานคำวิกฤต ดังภาพที่ 6

เรียน :

เรื่อง :

วันที่พ.บ.....

ชื่อ

สามารถตรวจสอบได้ในระบบ.....

รายงาน ณ. เวลา.....

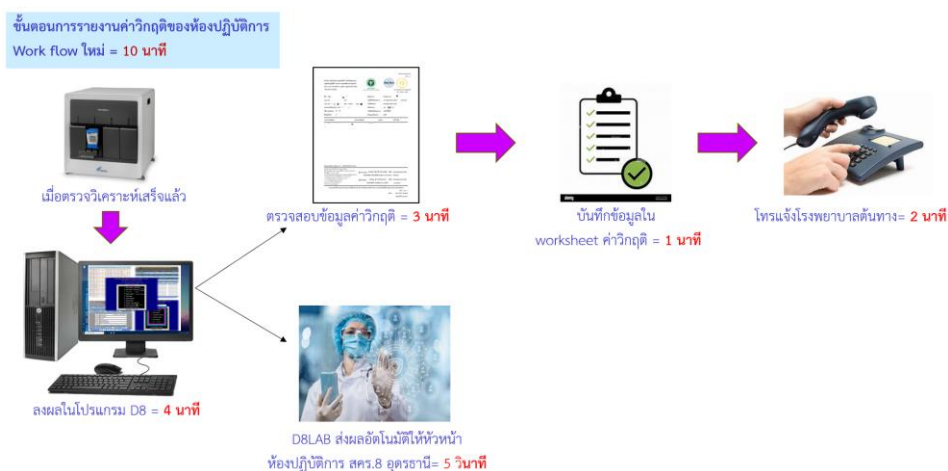
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

กลุ่มห้องปฏิบัติการฯ สคร.8 จ.อุดรธานี

ภาพที่ 6 รายละเอียดข้อความ ที่แจ้งเตือนคำวิกฤตวินิจฉัย ส่งทางแอปพลิเคชันไลน์ตรงตามรูปแบบเดิม

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบการทำงาน

ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานหรือความต้องการของระบบ ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ สคร.8 อุดรธานี พบว่าอยากให้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในขั้นตอนการสร้างข้อความทางไลน์ เพื่อป้องกันปัญหาการรายงานข้อมูลผิดพลาด ปัญหาความล่าช้า และปัญหาการลืมรายงานผล พร้อมทั้งยังสามารถลดเวลาของขั้นตอนนี้ลง เพื่อให้ระยะเวลาของการรายงานค่าวิกฤตกระชับรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จากปัญหาดังกล่าวจึงนำไปสู่กระบวนการออกแบบระบบการรายงานข้อมูลระบบใหม่ โดยการใช้แอปพลิเคชันไลน์ เข้ามาสนับสนุนการปฏิบัติงาน โดยขอคำแนะนำจากทีมสารสนเทศของ สคร.8 อุดรธานี ร่วมกันวิเคราะห์กระบวนการว่าขั้นตอนใดบ้างที่สามารถนำเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ ข้อเสนอจากการวิเคราะห์ร่วมกันพบว่าจะประยุกต์โปรแกรม D8LAB เป็นแหล่งข้อมูลหลัก และนำระบบแอปพลิเคชันไลน์ มาสนับสนุนการรายงานข้อมูลร่วมกับระบบโปรแกรม D8LAB เพื่อให้สามารถส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ออกจากโปรแกรม D8LAB ไปยังผู้รับเป้าหมายได้โดยตรง จะทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา สอดคล้องกับกลยุทธ์ของกรมควบคุมโรค ข้อที่ 4 พัฒนาศักยภาพของหน่วยงาน ในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการรายงานค่าวิกฤตของห้องปฏิบัติการ Work flow ใหม่ 10 นาที

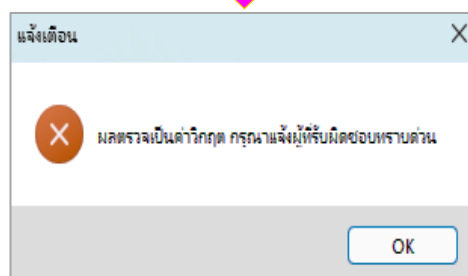
ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

ห้องปฏิบัติการ สคร.8 อุดรธานี กำหนดค่าวิกฤตวัณโรคคือยา วั 4 รูปแบบ แบ่งตามผลการทดสอบความไวของยา คือ 1) Rifampicin Resistant (RR-TB) 2) Multidrug Resistant (MDR-TB) 3) pre-Extensive drug resistant tuberculosis (preXDR TB) 4) Extensive drug resistant (XDR-TB) ดังภาพที่ 8

TEST	RESULT1	RESULT2	RESULT3	RESULT4	CRITICAL
Gene	MTB DETECTED HIGH; RIF Resistance DETECTED				RR-TB
Xpert TB	MTB DETECTED MEDIUM; RIF Resistance DETECTED				RR-TB
	MTB DETECTED LOW; RIF Resistance DETECTED				RR-TB
	MTB DETECTED VERY LOW; RIF Resistance DETECTED				RR-TB
Xpert	Rifampicin Resistance detected	Isoniazid Resistance detected			MDR-TB
MTB/XDR	Rifampicin Resistance detected	Isoniazid Resistance detected	Fluoroquinolone Resistance detected		pre-XDR-TB
	Rifampicin Resistance detected	Isoniazid Resistance detected	Fluoroquinolone Resistance detected	Kanamycin Resistance detected	XDR-TB
	Rifampicin Resistance detected	Isoniazid Resistance detected	Fluoroquinolone Resistance detected	Amikacin Resistance detected	XDR-TB
	Rifampicin Resistance detected	Isoniazid Resistance detected	Fluoroquinolone Resistance detected	Capreomycin Resistance detected	XDR-TB

ภาพที่ 8 เกณฑ์ค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยา

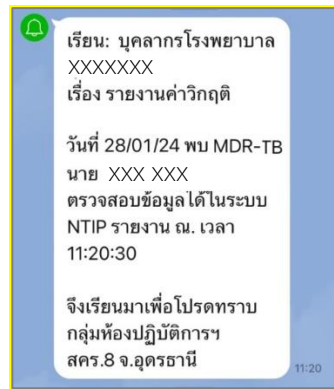
ดำเนินการร่วมกับทีมสารสนเทศ สคร.8 อุดรธานี เพื่อเพิ่มคำสั่งการสร้างข้อความค่าวิกฤตวัณโรคดื้อยาตามเงื่อนไขที่กำหนดในโปรแกรม D8LAB และให้ส่งอัตโนมัติเมื่อมีการกดบันทึกผล และเพื่อเป็นการเน้นย้ำระบบการแจ้งเตือน โปรแกรมจะมีกล่องข้อความอัตโนมัติแจ้งเตือนขึ้น (popup) ข้อความ “ผลตรวจเป็นค่าวิกฤต กรุณาแจ้งผู้รับผิดชอบทราบด่วน” แสดงเตือนให้ทราบที่หน้าจอแสดงผลให้เห็นอย่างชัดเจน พร้อมทั้งสร้างข้อความตาม 5 องค์ประกอบที่วางแผนไว้อัตโนมัติ และส่งเป็น Line notify ไปยังไลน์เป้าหมายทันที ที่มีการกดยืนยันผลในโปรแกรม D8LAB ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งาน ขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ออกแบบการทำงาน ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแอปอัตโนมัติ

ผลการทดสอบระบบแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแอปอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ร้อยละของจำนวนครั้งที่รายงานแจ้งเตือน เทียบกับข้อมูลที่สรุปจากโปรแกรม D8LAB และ worksheet บันทึกการรายงานค่าวิกฤต F-DPC8-LQP 008.02 ร้อยละของความถูกต้องข้อมูลแจ้งเตือน ตามรายละเอียด 5 องค์ประกอบ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 รูปแบบข้อความแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแอปพลิเคชันไลน์

และร้อยละของการรายงานแจ้งเตือนเร็วขึ้น (เวลา ≤ 10 นาที) โดยเก็บข้อมูลเวลาเริ่มลงผลใน D8LAB จนถึงเวลาที่บันทึกการโทรแจ้งโรงพยาบาลต้นทาง จากการวิเคราะห์ข้อมูลการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแอปอัตโนมัติ ข้อมูลผู้ป่วยในโปรแกรม D8LAB ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2567 ส่องตรวจทั้งหมด 1,063 ตัวอย่าง มีการรายงานค่าวิกฤต RR-TB จำนวน 5 ครั้ง, MDR-TB จำนวน 16 ครั้ง และ Pre-XDR จำนวน 1 ครั้ง รวมจำนวน 22 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่า ด้านการรายงานแจ้งเตือน (ครั้ง) ร้อยละ 100, ด้านความถูกต้องข้อมูลแจ้งเตือน ร้อยละ 100 และด้านการรายงานแจ้งเตือนเร็วขึ้น (เฉลี่ยเวลา 7.55 นาที) ร้อยละ 100 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ทดลองการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคด้วยแอปอัตโนมัติ

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	จำนวนที่รายงานถูกต้อง (n = 22)	ร้อยละ
1.	การรายงานแจ้งเตือน (ครั้ง)	22	100
2.	ความถูกต้องของข้อมูลแจ้งเตือน	22	100
3.	การรายงานแจ้งเตือนเร็วขึ้น (เวลา ≤ 10 นาที)	22	100

วัตถุประสงค์ที่ 2 ประเมินรูปแบบการรายงานค่าวิกฤติ

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินและสรุปผลการทำงาน

การประเมินประสิทธิภาพระบบในด้าน ความครบถ้วน ถูกต้อง ทันท่วงที และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ระบบเท่านั้น โดยมีเจ้าหน้าที่สังกัด สคร.8 อุดรธานี จำนวน 6 คน และโรงพยาบาลเครือข่าย จำนวน 4

โรงพยาบาล ใช้แบบสอบถามออนไลน์มีรายละเอียด 5 ด้าน ดังนี้ ด้านความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือนได้รับความพึงพอใจ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) ด้านความถูกต้องในการแจ้งเตือน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) ด้านความรวดเร็วของการแจ้งเตือน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) ด้านความสะดวกในการใช้งาน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) ด้านความพึงพอใจโดยรวม ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) ผลคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบ

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ยคะแนน			S.D.	ระดับความพึงพอใจ
		บุคลากร สคร.8 อุดรธานี	เครือข่าย			
			เขต สุขภาพ ที่ 8	รวม		
1.	ความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือน	4.80	4.80	4.80	0.42	พอใจมากที่สุด
2.	ความถูกต้องในการแจ้งเตือน	5.00	4.80	4.90	0.32	พอใจมากที่สุด
3.	ความรวดเร็วของการแจ้งเตือน	4.70	4.70	4.70	0.48	พอใจมากที่สุด
4.	ความสะดวกในการใช้งาน	4.70	4.70	4.70	0.48	พอใจมากที่สุด
5.	ความพึงพอใจโดยรวม	4.90	4.90	4.90	0.32	พอใจมากที่สุด
ผลประเมินภาพรวม				4.80	0.40	พอใจมากที่สุด

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

การพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวันโรคคือยาแบบอัตโนมัติ เป็นการใช้โปรแกรมสารสนเทศ D8LAB ของห้องปฏิบัติการ สคร.8 อุดรธานี ด้วยการเพิ่มระบบแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปยังบุคคลเป้าหมายอย่างจำเพาะเจาะจง เพื่อให้มีความครบถ้วน ถูกต้อง ทันเวลา จากผลการศึกษา พบว่า ด้านความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) ด้านความถูกต้องในการแจ้งเตือน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) ด้านความรวดเร็วของการแจ้งเตือน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) ด้านความสะดวกในการใช้งาน ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) ด้านความพึงพอใจโดยรวม ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) ผลคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ญนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง⁽⁷⁾ ที่พบว่า ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพการแจ้งเตือนในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.37) ด้านความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือนในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.71)

ด้านความสะดวกในการใช้งานระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.46) ด้านความถูกต้องของข้อมูลในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.56) ด้านความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.44) และผลคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.50) หลังจากพัฒนารูปแบบแล้วผู้ศึกษาได้มีการประเมินผลการใช้งาน โดยการประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน คือประเมินระบบการแจ้งเตือน ได้ผลร้อยละ 100 และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่ามีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ใช้เวลา ในการเก็บข้อมูลเพียง 3 เดือน โดยกลุ่มห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้านควบคุมโรค สคร.8 อุดรธานี มีอัตราการพบค่าวิกฤตร้อยละ 2.07 ซึ่งสูงกว่าที่องค์การอนามัยโลกคาดประมาณไว้ในปี พ.ศ. 2565 พบผู้ป่วยวัณโรคคือยาของประเทศไทยร้อยละ 1.70 ในผู้ป่วยวัณโรครายใหม่⁽⁸⁾ และมีผู้ป่วยที่พบค่าวิกฤตวัณโรคคือยาบางรายเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลเดียวกัน จึงมีโรงพยาบาลเครือข่ายที่เข้าร่วมรับการประเมินเพียง 4 โรงพยาบาลเท่านั้น ซึ่งทำให้จำนวนโรงพยาบาลเครือข่ายที่เข้าร่วมตอบแบบประเมินมีจำนวนที่ค่อนข้างน้อย ควรมีการเพิ่มระยะเวลา เพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้มากขึ้น เพื่อให้มีปริมาณและความหลากหลายของผู้เข้าร่วมประเมินมากขึ้น จะทำให้ได้ผลการประเมินที่มีประสิทธิภาพและเป็นโอกาสพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการรายงานค่าวิกฤตวัณโรคคือยาแบบอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติแทนการแจ้งเตือนรูปแบบเดิม มีความถูกต้อง และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น มีความสะดวก ช่วยส่งเสริมระบบการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมวัณโรคให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลามากยิ่งขึ้น สามารถพัฒนาต่อยอดการรายงานอื่นๆ ได้ อีกทั้งยังช่วยให้การรายงานวัณโรคคือยาหลายขนานชนิดรุนแรงมาก (XDR TB) ซึ่งเป็นโรคติดต่ออันตรายลำดับที่ 13 ที่ต้องแจ้งต่อกรมควบคุมโรคภายใน 3 ชั่วโมง และออกสอบสวนโรคภายใน 12 ชั่วโมง สามารถดำเนินการได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยในการรักษาที่ถูกต้องรวดเร็ว และช่วยลดการแพร่กระจายเชื้อสู่ชุมชน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาคั้งนี้ไม่ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน แต่มีการประเมินประสิทธิภาพระบบในด้าน ความครบถ้วน ถูกต้อง ทันเวลา และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ และในด้านความปลอดภัยของข้อมูล ควรมีแนวทางบริหารจัดการความเสี่ยงรองรับกรณีมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ หรือหากระบบไลน์ของผู้รับที่กำหนดมีการเข้าถึงได้โดยผู้อื่น ระบบแจ้งเตือนค่าวิกฤตวัณโรคคือยาแบบอัตโนมัติจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบสื่อสารรองรับในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ควรวางแผนจัดการเรื่องความเสถียรของมีระบบอินเทอร์เน็ตให้ดีเพื่อเสริมประสิทธิภาพการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น ในส่วนของการเขียนเพิ่มคำสั่งในโปรแกรมแต่ละประเภท อาจต้องติดต่อประสานงานกับผู้ดูแลโปรแกรมโดยตรงเพื่อวางแผนดำเนินการออกแบบระบบให้เหมาะสมตรงตามความต้องการและบริบทของแต่ละหน่วยงาน บางโปรแกรมมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนอยู่อาจไม่ต้องเขียนเพิ่ม ใช้วิธีปรับรูปแบบการจัดการข้อมูลหรือการรายงานให้สอดคล้องกับความต้องการแทน การศึกษาคั้งนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด เช่น การแนบรายงานผลตรวจพร้อมการแจ้งเตือน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแจ้งเตือนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถพัฒนากับระบบรายงานอื่นที่ต้องเฝ้าระวัง หรือต้องการความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา ได้โดยไม่จำกัด

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ ดร.แพทย์หญิงศศิธร ตั้งสวัสดิ์ นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ รักษาการแทนผู้อำนวยการ สคร.8 อุดรธานี เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ชี้แนะรูปแบบแนวทางการดำเนินงานพร้อมทั้งสนับสนุน และผลักดันให้การศึกษาในครั้งนี้สามารถดำเนินการจนสำเร็จได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ ขอบขอบพระคุณ ดร.อารีรัตน์ สง่าแสง จากโครงการ Global Laboratory Leadership Program (GLLP) for Southeast Asia Mentors (Thailand) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในงานอย่างดียิ่ง ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้ง ในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณบุคลากรสังกัด สคร.8 อุดรธานี และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือทดสอบ การใช้งาน และช่วยประเมินผลการทดสอบในครั้งนี้ และขอขอบคุณทีมบุคลากรห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้านควบคุมโรค สคร.8 อุดรธานี ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ทดลองใช้งาน แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน จนสามารถดำเนินการได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเจ้าของ เอกสาร บทความ ตำรา หนังสือทุกเล่ม ที่ผู้ศึกษาได้ใช้ในการสืบค้นข้อมูลที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการบริหารจัดการผู้ป่วยวัณโรคติดต่อยา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2558.
2. World Health Organization. Tuberculosis [Internet]. 2020 [cited 2024 June 1]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
3. กองวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564. กรุงเทพมหานคร: อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์; 2564.
4. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี. สคร.8 อุดรธานี ร่วมรณรงค์ เนื่องในวันวัณโรคสากล ปี 2567 "YES! WE CAN END TB; ยุติวัณโรค เราทำได้" [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/odpc8/news.php?news=41975&deptcode=>
5. วิไล ปัทม. ผลลัพธ์ของผู้ป่วยที่มีค่าวิกฤตทางห้องปฏิบัติการ ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 5 สิงหาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.tako.moph.go.th/librarybook/web/files/69a4f1c78a2d572efa8448055ab74943.pdf>
6. บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น; 2560.
7. ธนอม กองใจ, อริษา ทาทอง. พัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Application และ Line Notification. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 2565;9(2):32-45.
8. กองวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. สถานการณ์และผลการดำเนินงานควบคุมวัณโรคของประเทศไทยปี พ.ศ. 2562 – 2566 [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://tbthailand.org/download/Manual/สถานการณ์และผลการดำเนินงาน TB ปี 62 - 66.pdf>