การพัฒนาระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติแบบครบวงจรโดยใช้ Critical Lab Dashboard โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

Development of an Integrated Critical Value Notification and Follow-up System Using a Critical Lab Dashboard at Phayakkhaphum Phisai Hospital, Mahasarakham Province.

(Received: October 15,2026 ; Revised: October 23,2026 ; Accepted: October 28,2026)

เฉลิมชัย บุญกอง[1] สุรสิทธิ์ คุ้มสุวรรณ[2], ยุทธกร อิโน[2]
Chalermchai Boonkong[1], Surasit Kumsuwan[2], Yuttakorn Ino[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์และปัญหา พัฒนาระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติแบบครบวงจรโดยใช้ Critical Lab Dashboard และประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยประยุกต์ใช้วงจร PAOR ดำเนินการ 2 วงรอบ ณ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนตุลาคม 2566–กันยายน 2567 กลุ่มข้อมูลประกอบด้วยเหตุการณ์ค่าวิกฤติทั้งหมดในปีงบประมาณ 2567 จำนวน 2,597 ครั้ง และบุคลากรผู้ใช้ระบบ 30 คน ประกอบด้วยนักเทคนิคการแพทย์ 8 คน และพยาบาล 22 คน เครื่องมือ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลค่าวิกฤติ Critical Lab Dashboard และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยการตรวจจับค่าวิกฤติและแจ้งเตือน การบันทึกการแจ้งและการรับทราบ การบันทึกการตอบสนองทางคลินิก การแสดงสถานะคดีแบบเวลาจริง และโมดูลตัวชี้วัดและรายงาน โดยเชื่อมโยงกระบวนการแบบวงจรปิด 7 ขั้นตอน ในปีงบประมาณ 2567 พบว่าค่าวิกฤติ 2,597 ครั้ง มีความครบถ้วนของการรายงานร้อยละ 100 การติดตามครบวงจรร้อยละ 100 การบันทึกข้อมูลที่สอบกลับได้ครบถ้วนร้อยละ 100 และไม่พบอุบัติการณ์การดูแลรักษาล่าช้า ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.90, SD=0.30) คิดเป็นร้อยละ 98.0

คำสำคัญ: ค่าวิกฤติ, Critical Lab Dashboard, ความปลอดภัยผู้ป่วย

Abstract

This study aimed to investigate the existing situation and problems, develop an integrated critical value notification and follow-up system using a Critical Lab Dashboard, and evaluate the outcomes of the developed system. An action research design based on the PAOR cycle was conducted in two cycles at Phayakkhaphum Phisai Hospital, Mahasarakham Province, from October 2023 to September 2024. The study included all 2,597 critical value events recorded during fiscal year 2024 and 30 system users, comprising 8 medical technologists and 22 nurses. The research instruments included a critical value recording form, a Critical Lab Dashboard, and a user satisfaction questionnaire. Quantitative data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation, while qualitative data were analyzed using content analysis.

Results: The developed system consisted of critical value detection and alert, notification and acknowledgement logging, clinical response documentation, a real-time case status board, and an indicator and reporting module. The system implemented a seven-step closed-loop process. Among 2,597 critical value events in fiscal year 2024, the completeness of critical value notification was 100%, complete follow-up through all seven steps was 100%, and complete traceability of documentation was 100%. No delayed

[1] นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
[2] นักวิชาการคอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

clinical care incidents were identified. Overall user satisfaction was at the highest level (mean=4.90, SD=0.30), equivalent to 98.0%.

Keywords: Critical Laboratory Value, Critical Lab Dashboard, Patient

บทนำ

ค่าวิกฤติทางห้องปฏิบัติการ (critical laboratory values หรือ critical results) หมายถึง ผลการตรวจที่ผิดปกติในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย และต้องแจ้งให้ผู้รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยทราบโดยเร็ว เพื่อให้เกิดการประเมินและดำเนินการทางคลินิกอย่างเหมาะสม [1,2] การจัดการค่าวิกฤติจึงเป็นกระบวนการสำคัญของระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยของผู้ป่วย ความสำเร็จของระบบไม่ได้ขึ้นอยู่กับการรายงานจากห้องปฏิบัติการเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการรับทราบ การสื่อสารต่อผู้รับผิดชอบและการตอบสนองทางคลินิกด้วย แนวปฏิบัติและงานวิชาการด้านการสื่อสารผลตรวจวิกฤติให้ความสำคัญกับความถูกต้องและความรวดเร็วของการแจ้งผล การกำหนดรายการหรือเกณฑ์ค่าวิกฤติ ผู้รับผิดชอบ วิธีการแจ้ง ตลอดจนการบันทึกและติดตามอย่างเป็นระบบ[1,3,4] โดยความล้มเหลวในการแจ้ง ติดตาม หรือดำเนินการต่อค่าวิกฤติเป็นความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย[1,3] ประเด็นนี้สอดคล้องกับกรอบการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ตามมาตรฐาน ISO 15189 ที่ใช้ในประเทศไทย[5]

ในบริบทของประเทศไทย งานพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการที่ผ่านมา มุ่งลดความคลาดเคลื่อนในกระบวนการตรวจวิเคราะห์และลดระยะเวลารอคอยผลตรวจ[6,7] รวมทั้งพัฒนารูปแบบการรายงานผลตรวจทั้งในระบบอัตโนมัติ กรณีเร่งด่วน และค่าวิกฤติเฉพาะรายการ[8,9,10] ขณะเดียวกัน การนำระบบสารสนเทศและแนวคิด Smart Hospital มาใช้ในงานบริการห้องปฏิบัติการ[11] และการสั่งยาด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อลดความคลาดเคลื่อน[12] แสดงให้เห็นศักยภาพของระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการลดความคลาดเคลื่อนของกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ การเฝ้าระวังสัญญาณเตือนภาวะวิกฤตในหอผู้ป่วย ชี้ให้เห็นว่าการตอบสนองของบุคลากรทางคลินิกอย่างทันเวลา เป็นองค์ประกอบสำคัญของความปลอดภัยของผู้ป่วย[13,14]

โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย กำหนดการรายงานค่าวิกฤติเป็นตัวชี้วัดของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โดยมีเป้าหมายให้การรายงานครบถ้วนและทันเวลาภายใน 5 นาที ผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2560–2564 บรรลุเป้าหมาย โดยมีอัตราความครบถ้วนของการรายงานและอัตราการรายงานภายใน 5 นาทีร้อยละ 100 ตามข้อมูลของหน่วยงาน อย่างไรก็ตาม โรงพยาบาลยังพบอุบัติการณ์ผู้ป่วยที่มีค่าวิกฤติได้รับการดูแลรักษาล่าช้า จากการวิเคราะห์กระบวนการพบว่า เมื่อห้องปฏิบัติการตรวจพบค่าวิกฤติจะรายงานไปยังหอผู้ป่วย และพยาบาลจะรายงานแพทย์เพื่อดำเนินการรักษา แต่ระบบเดิมบันทึกเพียงชื่อผู้รายงาน ชื่อผู้รับรายงาน และเวลาการรายงานค่าวิกฤติ จึงไม่สามารถสอบกลับได้ว่าหากเกิดความล่าช้า ความล่าช้านั้นเกิดขึ้นในขั้นตอนใด ปีงบประมาณ 2565 โรงพยาบาลจึงเพิ่มการบันทึกชื่อผู้รายงานแพทย์ ชื่อแพทย์ผู้รับรายงาน เวลาการรายงานแพทย์ และเวลาที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาโดยสื่อสารกับหอผู้ป่วยผ่าน LINE Group ร่วมกับแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ผลการดำเนินงานพบว่ามีการรายงานค่าวิกฤติ 2,084 ครั้ง ความครบถ้วนร้อยละ 100 และความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 85 แต่ในปีงบประมาณ 2566 ความครบถ้วนลดลงเหลือร้อยละ 86 และความพึงพอใจลดลงเหลือร้อยละ 78 เนื่องจากความไม่สะดวกในการลงข้อมูลในแบบฟอร์มและการสื่อสารผ่าน LINE Group ซึ่งสะท้อนว่าระบบดังกล่าวช่วยเพิ่มความสามารถในการสอบกลับได้ แต่ยังมีข้อจำกัดด้านความสะดวกและความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน ในปีงบประมาณ 2567 กลุ่มงานเทคนิค

การแพทย์ หอผู้ป่วย และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและพัฒนา Critical Lab Dashboard เพื่อบันทึก ติดตาม และแสดงสถานะของค่าวิกฤติแบบ Real-time โดยเชื่อมโยงข้อมูลจากห้องปฏิบัติการกับข้อมูลการติดตามของหอผู้ป่วย และสอบกลับกระบวนการได้ตั้งแต่ตรวจพบค่าวิกฤติจนถึงการดูแลผู้ป่วย การพัฒนาดังกล่าวสอดคล้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนางานผ่านวงจรการวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานนำผลที่เกิดขึ้นกลับมาปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง[15] ผู้วิจัยจึงศึกษาการพัฒนาระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติแบบครบวงจรโดยใช้ Critical Lab Dashboard เพื่อเพิ่มความครบถ้วนของการรายงาน เพิ่มความสามารถในการติดตามและสอบกลับ และสนับสนุนให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลแก้ไขค่าวิกฤติอย่างทันท่วงที

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์และปัญหาของระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติทางห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย
2. เพื่อพัฒนาระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติแบบครบวงจรโดยใช้ Critical Lab Dashboard ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ PAOR
3. เพื่อประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้นในด้านความครบถ้วนของการรายงาน การติดตามค่าวิกฤติ การเกิดการดูแลรักษาล่าช้า และความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) โดยประยุกต์ใช้วงจร PAOR ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection)[15] เพื่อพัฒนาระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติทางห้องปฏิบัติการ ดำเนินการ 2 วงรอบ ณ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม วงรอบที่ 2 ซึ่งเป็นการพัฒนาและนำ Critical Lab Dashboard ไปใช้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2566 ถึงกันยายน 2567 (ปีงบประมาณ 2567) โดยใช้ข้อมูลผลการดำเนินงานย้อนหลังปีงบประมาณ 2560–2566 เป็นฐานสำหรับศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหา และเป็นข้อมูลเปรียบเทียบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ข้อมูลค่าวิกฤติ ได้แก่ รายการรายงานค่าวิกฤติทั้งหมดของโรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัยในปีงบประมาณ 2567 จำนวน 2,597 ครั้ง เนื่องจากเป็นข้อมูลการดำเนินงานจริงของระบบ จึงใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการประเมินผล โดยไม่มีการสุ่มตัวอย่าง
2. บุคลากรผู้ใช้ระบบ ได้แก่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการติดตามและรายงานค่าวิกฤติและเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจต่อระบบ จำนวน 30 คน ประกอบด้วย นักเทคนิคการแพทย์ 8 คน และพยาบาลประจำหอผู้ป่วย 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ส่วน ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลค่าวิกฤติ ใช้เก็บข้อมูลกระบวนการรายงานและติดตามค่าวิกฤติ ประกอบด้วย วันและเวลาที่พบค่าวิกฤติ รายการตรวจ ผลตรวจ ระดับค่าวิกฤติ HN และข้อมูลผู้ป่วย หน่วยงาน ผู้รายงาน ผู้รับรายงาน การรายงานแพทย์ แพทย์ผู้รับรายงาน เวลาที่แพทย์รับทราบ เวลาที่ผู้ป่วยได้รับการดูแล และสถานะของ Case
2. Critical Lab Dashboard เป็นระบบสารสนเทศที่พัฒนาร่วมกัน ระหว่างกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ หอผู้ป่วยใน และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยระบบรับข้อมูลจาก 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลค่าวิกฤติจากระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ (Laboratory

Information System: LIS) ซึ่งเป็นข้อมูลที่นักเทคนิคการแพทย์รายงาน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการติดตามหลังได้รับรายงานค่าวิกฤติที่พยาบาลบันทึก ระบบนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาประมวลผลและแสดงผลบน Dashboard เพื่อให้ติดตามสถานะได้แบบ Real-time

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อระบบ Critical Lab Dashboard ลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของ Likert ได้แก่ ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล ความรวดเร็วในการสื่อสารและติดตาม ประโยชน์ต่อการดูแลผู้ป่วยและการลดภาระงาน ความง่ายในการใช้งาน และความพึงพอใจโดยรวม แปลผลคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ 5 ระดับ (คะแนน 1 = น้อยที่สุด - คะแนน 5 = มากที่สุด)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือทั้งหมดได้รับการพัฒนาและทบทวนร่วมกันโดยผู้เกี่ยวข้องจากกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ หอผู้ป่วย และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ก่อนนำไปใช้จริง แบบบันทึกข้อมูลและ Critical Lab Dashboard ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและความเหมาะสมของกระบวนการทำงานก่อนใช้งานจริง

แบบประเมินความพึงพอใจได้นำไปทดลองใช้ (try-out) กับบุคลากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แล้ววิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient)[16] โดยกำหนดเกณฑ์ยอมรับที่ .70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .89 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ขั้นตอนการวิจัย การวิจัยดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสถานการณ์และวิเคราะห์ปัญหา (เดือนตุลาคม 2566) ทบทวนกระบวนการรายงานค่าวิกฤติเดิมและข้อมูลผลการดำเนินงานย้อนหลังปีงบประมาณ 2564–2566 ได้แก่ จำนวนค่าวิกฤติ ความครบถ้วนของการรายงาน การดูแลรักษาล่าช้า รวมทั้งข้อจำกัดของแบบบันทึกข้อมูลร่วมกับ LINE Group ที่ใช้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและกำหนดความต้องการของระบบใหม่

ระยะที่ 2 การพัฒนาและนำระบบไปใช้ ดำเนินการ 2 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1 การออกแบบและพัฒนา Critical Lab Dashboard (ตุลาคม 2566–มีนาคม 2567)

1. Planning กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ หอผู้ป่วยใน และงานเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา การสอบกลับกระบวนการค่าวิกฤติจากผลระยะที่ 1 และกำหนดความต้องการของระบบ ได้แก่ รับข้อมูลค่าวิกฤติ ติดตามสถานะ บันทึกการรับทราบของหอผู้ป่วย บันทึกการรายงานแพทย์ บันทึกการรับทราบของแพทย์ บันทึกการดูแลผู้ป่วย และสอบกลับข้อมูลได้

2. Action พัฒนา Critical Lab Dashboard โดยเชื่อมโยงข้อมูลจาก LIS กับข้อมูลการติดตามของพยาบาล และนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงกับค่าวิกฤติของโรงพยาบาล

3. Observation ติดตามการใช้งานระบบ ความครบถ้วนของข้อมูล และปัญหาที่พบในการใช้งานของนักเทคนิคการแพทย์และพยาบาล

4. Reflection ประชุมร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ หอผู้ป่วยใน และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสะท้อนผลการใช้งาน และกำหนดประเด็นปรับปรุงระบบได้แก่ ความครบถ้วนของข้อมูล การติดตามผล และการสื่อสาร

วงรอบที่ 2 การปรับปรุงและใช้ระบบอย่างต่อเนื่อง (เมษายน–กันยายน 2567)

1. Revise Planning วางแผนปรับปรุงระบบตามผลการสะท้อนของวงรอบที่ 1 และกำหนดตัวชี้วัดในการประเมินผล ได้แก่ ความครบถ้วน การติดตาม การดูแลรักษาล่าช้า และความพึงพอใจ

2. Action ใช้ Critical Lab Dashboard ฉบับปรับปรุง กับกระบวนการจัดการค่าวิกฤติแบบวงจรปิด (closed-loop) 7 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจพบค่าวิกฤติ (Detection) ⟶ การรายงานจากห้องปฏิบัติการ (Laboratory Notification) ⟶ การรับทราบของหอผู้ป่วยใน (Ward Acknowledgement) ⟶ การรายงานแพทย์ (Physician Notification) ⟶ การรับทราบของแพทย์ (Physician Acknowledgement) ⟶ การดูแลรักษาผู้ป่วย (Clinical Intervention) ⟶ การปิด Case (Case Closure)

3. Observation ติดตามผลการใช้งานตลอดปีงบประมาณ 2567 เก็บข้อมูลความครบถ้วน การติดตาม การดูแลรักษาล่าช้า และประเมินความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานเมื่อสิ้นสุดวงรอบ

4. Reflection นำผลการประเมินเข้าสู่การประชุมร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ หอผู้ป่วยใน และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสะท้อนปัญหาและกำหนดแนวทางพัฒนาระบบต่อเนื่องในถัดไป

ระยะที่ 3 การประเมินผล (กันยายน 2567) รวบรวมข้อมูลค่าวิกฤติทั้งหมดของปีงบประมาณ 2567 จากระบบ เพื่อคำนวณอัตราความครบถ้วน อัตราการติดตาม และอัตราการดูแลรักษาล่าช้า ประเมินความ พึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และเปรียบเทียบเชิงพรรณนากับข้อมูลพื้นฐานจากระยะที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อัตราความครบถ้วนของการรายงาน อัตราการติดตามครบวงจร และอัตราการเกิดอุบัติการณ์การดูแลรักษาล่าช้า คะแนนความพึงพอใจ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา นำเสนอด้วย ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่ได้จากการสนทนากลุ่ม การสังเกต และเวทีสะท้อนผล วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis)

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย เลขที่ 40/2560 ลงวันที่ 30 ตุลาคม 2566 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ประโยชน์ และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มตัวอย่างทุกคน และขอความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิปฏิเสธหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานหรือการประเมินผลการปฏิบัติราชการ ข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นความลับ ไม่มีการระบุชื่อบุคคลหรือรหัสที่สามารถสืบย้อนถึงตัวบุคคล และนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น สำหรับข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ผู้วิจัยใช้เฉพาะข้อมูลเชิงกระบวนการที่ผ่านการลบข้อมูลระบุตัวตน (De-identification) แล้ว ตามหลักการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และทำลายข้อมูลดิบภายหลังการเผยแพร่ผลงานวิจัยเสร็จสิ้น

ผลการวิจัย

1. สถานการณ์และปัญหาของระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติที่ใช้ระบบเดิม

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ในระยะที่ 1 ร่วมกับผลการสะท้อนผลจากวงจร PAOR รอบที่ 1 สามารถสังเคราะห์ประเด็นปัญหาได้ 5 ประเด็นหลัก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาของระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติเดิม

ประเด็นปัญหา	ลักษณะปัญหาที่พบ	ผลกระทบต่อระบบ
1. การสื่อสารเป็นทิศทางเดียว	ติดตามได้เฉพาะขั้นตอนห้องปฏิบัติการแจ้งหอผู้ป่วย	ไม่ทราบสถานะปลายทางของข้อมูล

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาของระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติเดิม

ประเด็นปัญหา	ลักษณะปัญหาที่พบ	ผลกระทบต่อระบบ
2. ขาดกลไกสอบกลับขั้นตอนของแพทย์	ไม่มีการบันทึกการรายงานแพทย์ การรับทราบ และการดูแลรักษาในระบบเดียวกัน	ไม่สามารถยืนยันความครบวงจรของการดูแลผู้ป่วย
3. การบันทึกหลายขั้นตอนและซ้ำซ้อน	บันทึกทั้งในแบบฟอร์มกระดาษ สมุดบันทึก และเวชระเบียน	เพิ่มภาระงาน ผู้ปฏิบัติงานละเลยการบันทึก
4. ข้อจำกัดของการสื่อสารผ่านกลุ่มไลน์	ข้อความถูกแทนที่อย่างรวดเร็ว ไม่แสดงสถานะรายกรณี	สอบกลับเป็นรายเคสไม่ได้ เสี่ยงต่อการตกหล่น
5. ตัวชี้วัดไม่ครอบคลุมทั้งกระบวนการ	วัดเฉพาะอัตราการแจ้งผลของห้องปฏิบัติการ	ไม่สะท้อนผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยผู้ป่วย

จากตารางที่ 1 ปัญหาหลักของระบบเดิมคือการเป็นระบบเปิด (Open-loop system) ที่สิ้นสุดลงเมื่อห้องปฏิบัติการแจ้งผลแล้ว โดยไม่มีหลักฐานยืนยันว่าแพทย์ได้รับทราบและผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาจริงหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานที่ระบุว่า ความคลาดเคลื่อนของกระบวนการทางห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่มิได้เกิดในขั้นตอนการวิเคราะห์ แต่เกิดในขั้นตอนหลังการวิเคราะห์ (Post-analytical phase) โดยเฉพาะการสื่อสารและการส่งต่อข้อมูล

2. ระบบการติดตามและรายงานค่าวิกฤติแบบครบวงจรที่พัฒนาขึ้น

ผลการพัฒนาตามวงจร PAOR รอบที่ 2 ได้ระบบ Critical Lab Dashboard ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 ส่วน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบและหน้าที่ของระบบ Critical Lab Dashboard

องค์ประกอบ	หน้าที่หลัก	ผู้ใช้งานหลัก
1. Auto-detection & alert	ตรวจจับผลที่เข้าเกณฑ์ค่าวิกฤติจาก LIS และแจ้งเตือนอัตโนมัติ	นักเทคนิคการแพทย์
2. Notification log	บันทึกผู้แจ้ง ผู้รับแจ้ง วันเวลา และการทวนสอบผลซ้ำ (read-back)	นักเทคนิคการแพทย์/พยาบาล
3. Clinical response log	บันทึกการรายงานแพทย์ การรับทราบของแพทย์ และการดูแลรักษา	พยาบาลวิชาชีพ
4. Real-time status board	แสดงสถานะรายเคสด้วยรหัสสี แยกรายการครบวงจรกับรายการค้าง	ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5. Indicator & report module	สรุปตัวชี้วัดและส่งออกรายงานเพื่อทบทวนคุณภาพ	ผู้รับผิดชอบงานคุณภาพ

จากตารางที่ 2 ระบบที่พัฒนาขึ้นได้แปลงกระบวนการทำงานให้ดำเนินไปตามลำดับขั้นแบบวงจรปิด (closed-loop communication) 7 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจพบค่าวิกฤติ ⟶ การรายงานหอผู้ป่วย ⟶ การรับทราบของหอผู้ป่วย ⟶ การรายงานแพทย์ ⟶ การรับทราบของแพทย์ ⟶ การดูแลรักษาทางคลินิก ⟶ การปิดเคส โดยระบบกำหนดเงื่อนไขว่าจะไม่สามารถปิดรายการได้จนกว่าจะมีการบันทึกครบทุกขั้นตอน

นอกจากนี้ กระบวนการสะท้อนผลอย่างมีส่วนร่วมยังทำให้เกิดการปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องระหว่างการใช้งาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเด็นสะท้อนผลจากผู้ปฏิบัติงานและการปรับปรุงระบบ

ประเด็นสะท้อนผล	การปรับปรุงที่ดำเนินการ	ผลที่เกิดขึ้น
1. การบันทึกซ้ำซ้อนกับระบบเดิม	ดึงข้อมูลผู้ป่วยอัตโนมัติจาก LIS ลดช่องบันทึกซ้ำ	ลดเวลาบันทึกต่อเหตุการณ์
2. ไม่ทราบว่ารายการใดยังไม่ครบวงจร	แสดงสถานะด้วยรหัสสีและเรียงลำดับตามเวลาค้าง	ติดตามรายการค้างได้ทันที
3. ต้องการหลักฐานการรายงานแพทย์	เพิ่มช่องบันทึกเวลารายงานแพทย์และการสั่งการรักษา	สอบกลับได้ครบทุกขั้นตอน
4. ต้องการข้อมูลสรุปเพื่อทบทวนคุณภาพ	เพิ่มโมดูลสรุปตัวชี้วัดและส่งออกรายงานรายเดือน	ใช้ทบทวนในเวทีคุณภาพได้

3. ผลลัพธ์ของระบบที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4 ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของระบบ Critical Lab Dashboard ปีงบประมาณ 2567

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	จำนวน	ผลลัพธ์ (ร้อยละ)
เหตุการณ์การรายงานค่าวิกฤติทั้งหมด	–	2,597 ครั้ง	–
ความครบถ้วนของการรายงานค่าวิกฤติ	100	2,597/2,597	100.00
การติดตามครบวงจร (ครบ 7 ขั้นตอน)	100	2,597/2,597	100.00
การบันทึกข้อมูลที่สอบกลับได้ครบถ้วน	100	2,597/2,597	100.00
อุบัติการณ์การดูแลรักษาล่าช้า	0	0/2,597	0.0

จากตารางที่ 4 ในปีงบประมาณ 2567 มีเหตุการณ์ค่าวิกฤติรวม 2,597 ครั้ง ทุกเหตุการณ์ได้รับการรายงานครบถ้วนและได้รับการติดตามจนปิดเคสครบทั้ง 7 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยมีหลักฐานการรับทราบของหอผู้ป่วย การรายงานแพทย์ การรับทราบของแพทย์ และการดูแลรักษาบันทึกอยู่ในระบบครบทุกราย และไม่พบอุบัติการณ์การดูแลรักษาล่าช้าแม้แต่รายเดียว ผลลัพธ์นี้แตกต่างจากระบบเดิมในเชิงคุณภาพ มิใช่เพียงเชิงปริมาณ กล่าวคือ ระบบเดิมสามารถยืนยันได้เพียงว่า "ห้องปฏิบัติการแจ้งผลแล้ว" ขณะที่ระบบใหม่สามารถยืนยันได้ว่า "ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาแล้ว"

4. ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน

ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.90, S.D. = 0.30 หรือร้อยละ 98.0) โดยด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ร้อยละ 98.6) สะท้อนให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้ สามารถแก้ไขปัญหาหลักที่ผู้ปฏิบัติงานสะท้อนไว้ในวงรอบที่ 1 ได้โดยตรง คือ ความกังวลเรื่องข้อมูลตกหล่น และการบันทึกที่ไม่ตรงกัน ส่วนด้านความง่ายในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดแม้ยังอยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 97.4) อธิบายได้ว่า ผู้ใช้งานบางส่วนยังอยู่ในช่วงปรับตัวกับรูปแบบการบันทึกใหม่ (learning curve) ในระยะเริ่มต้นของการใช้งาน

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงว่าระบบเดิมของโรงพยาบาลบรรลุเป้าหมายด้านการรายงานของห้องปฏิบัติการ แต่ตัวชี้วัดดังกล่าวยังไม่สะท้อนประสิทธิผลของกระบวนการจัดการค่าวิกฤติทั้งหมด เนื่องจากการรายงานจากห้องปฏิบัติการเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการ ขณะที่ความปลอดภัยของผู้ป่วยยังขึ้นอยู่กับการรับทราบและการตอบสนองของบุคลากรทางคลินิกด้วย ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติและเอกสารวิชาการที่ระบุว่าความล้มเหลวในการแจ้ง ติดตาม

และดำเนินการต่อค่าวิกฤติเป็นความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย และระบบควรออกแบบให้มีการสื่อสารและติดตามอย่างเป็นระบบ[1,3]

การดำเนินงานปีงบประมาณ 2565 แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มแบบบันทึกทำให้ข้อมูลครบถ้วนมากขึ้น แต่การบันทึกหลายขั้นตอนร่วมกับการใช้ LINE Group ทำให้เกิดข้อจำกัดด้านความสะดวก ซึ่งสะท้อนจากความพึงพอใจร้อยละ 85 ที่ลดลงเหลือร้อยละ 78 และความครบถ้วนที่ลดลงเหลือร้อยละ 86 ในปี 2566 ผลนี้ชี้ว่าระบบแบบ Manual สามารถเพิ่มความสามารถในการสอบกลับได้ แต่ภาระการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนอาจทำให้ระบบดำเนินต่อเนื่องได้ยาก ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้กำหนดความต้องการของระบบใหม่ในระยะที่ 1

การพัฒนา Critical Lab Dashboard ตามวงจร PAOR 2 วงรอบในปีงบประมาณ 2567 เป็นการเปลี่ยนจากระบบ Manual ไปสู่ระบบดิจิทัลที่เชื่อมโยงข้อมูลจาก LIS กับข้อมูลของพยาบาล ทำให้ผู้เกี่ยวข้องมองเห็นสถานะของแต่ละ Case และตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ สอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาระบบรายงานผลตรวจและบริการห้องปฏิบัติการที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสารอย่างมีโครงสร้าง ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มการบันทึกและการติดตามผล[9,11,12] อนึ่ง ความครบถ้วนร้อยละ 100 เกิดขึ้นแล้วในปี 2565 ดังนั้นประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นของระบบใหม่จึงอยู่ที่การรักษาความครบถ้วนไว้ได้อย่างต่อเนื่อง เมื่อเทียบกับร้อยละ 86 ในปี 2566 การติดตามได้ครบทุกขั้นตอนแบบ Real-time ความพึงพอใจที่เพิ่มจากร้อยละ 78 เป็นร้อยละ 98 และการสอบกลับได้เต็มกระบวนการ ทั้งนี้ การดำเนินการ 2 วงรอบทำให้ระบบได้รับการปรับปรุงตามข้อสะท้อนของผู้ใช้ก่อนการประเมินผลเมื่อสิ้นปีงบประมาณ

การไม่พบการดูแลรักษาล่าช้า (0 Case) จากค่าวิกฤติ 2,597 ครั้ง สนับสนุนว่าระบบช่วยให้การติดตามกระบวนการชัดเจนขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าการตอบสนองทางคลินิกที่ทันเวลาเป็นหัวใจของความปลอดภัยของผู้ป่วย[13,14] อย่างไรก็ตาม ควรตีความผลในบริบทของโรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย และไม่ควรสรุปว่าระบบเป็นปัจจัยเดียวที่ทำให้ไม่เกิดความล่าช้า

การมีส่วนร่วมของห้องปฏิบัติการ หอผู้ป่วย และงานเทคโนโลยีสารสนเทศสอดคล้องกับแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่นำปัญหาจากการปฏิบัติงานมาวิเคราะห์ ดำเนินการร่วมกัน สังเกตผล และสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง[15] จุดสำคัญของการพัฒนาครั้งนี้จึงไม่ได้อยู่ที่การสร้าง Dashboard เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการปรับกระบวนการจากการรายงานค่าวิกฤติ (Critical Value Reporting) ไปสู่การจัดการค่าวิกฤติ (Critical Value Management) ที่ติดตามได้ตั้งแต่การตรวจพบจนถึงการตอบสนองทางคลินิก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรนำ Critical Lab Dashboard มาใช้เป็นระบบมาตรฐานในการติดตามค่าวิกฤติของโรงพยาบาล

2) ควรกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน

3) ควรทบทวนรายการและเกณฑ์ค่าวิกฤติเป็นระยะ ร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ แพทย์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4) ควรติดตามตัวชี้วัดทั้งด้านความครบถ้วนและความทันเวลาของการรายงาน รวมถึงการตอบสนองทางคลินิก

5) ควรนำข้อมูลจาก Dashboard ไปใช้ในการประชุมทบทวนคุณภาพและอุบัติการณ์อย่างสม่ำเสมอ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาระยะเวลาของกระบวน การจัดการค่าวิกฤติแยกตามขั้นตอน ได้แก่ Detection, Laboratory Notification , Ward Acknowledgement, Physician Notification, Physician Acknowledgement และ Clinical Intervention

2) ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการตอบสนองกับประเภทของค่าวิกฤติ หน่วยงาน และลักษณะของผู้ป่วย

3) ควรศึกษาผลของระบบในระยะยาว รวมทั้งประเมินความยั่งยืนของระบบและความสามารถในการขยายไปยังโรงพยาบาลเครือข่าย

การเปิดเผยการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI Disclosure)

ผู้เขียนใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (Claude Anthropic) เพื่อช่วยสืบค้นแหล่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ทั้งนี้ ผู้เขียนได้ตรวจสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และความสอดคล้องของแหล่งอ้างอิงทุกรายการด้วยตนเองก่อนนำมาใช้ในบทความ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล การตีความผลการวิจัย และเนื้อหาส่วน อภิปรายผลเป็นผลงานของผู้เขียนทั้งหมด ปัญญาประดิษฐ์ไม่ได้มีส่วนร่วมในฐานะผู้เขียนร่วม (co-author) ของบทความนี้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหารโรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัยที่สนับสนุนการดำเนินงาน นักเทคนิคการแพทย์ พยาบาลประจำหอผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่ร่วมพัฒนาและใช้งานระบบ Critical Lab Dashboard ตลอดจนผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจทุกท่านที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Hanna D, Griswold P, Leape LL, Bates DW.(2005). Communicating critical test results: safe practice recommendations. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2005;31(2):68-80.
2. Genzen JR, Tormey CA.(2011). Pathology consultation on reporting of critical values. Am J Clin Pathol. 2011;135(4):505-13.
3. Campbell CA, Caldwell G, Coates P, Flatman R, Georgiou A, Horvath AR, et al.(2015). Consensus statement for the management and communication of high risk laboratory results. Clin Biochem Rev. 2015;36(3):97-105.
4. Kost GJ, Hale KN.(2011). Global trends in critical values practices and their harmonization. Clin Chem Lab Med. 2011;49(2):167-76.
5. สุรศักดิ์ หมื่นพล, ภัทรวีร์ สร้อยสังวาลย์, ศิริพรรณ วงศ์วานิช, นัฐกาญจน์ ละเอียดดี.(2564). การพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในประเทศไทยสู่มาตรฐานสากล ISO 15189. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2564;63(1):119-34.
6. นพดล อาชีพ, ปรีชญา วงษ์กระจ่าง, จิรายุ สุทัศนทรวง, สาธิมา ไหลเวชพิทยา.(2567). อัตราความผิดพลาดในขั้นตอนก่อนการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการในโรงเรียนแพทย์ไทย. วารสารเทคนิคการแพทย์. 2567;52(1):8933-43.
7. ธวัช ทองน้อย, อรวรรยา กระสังข์.(2564). การลดความแออัดในโรงพยาบาลและระยะเวลารอคอยผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลปากช่องนานา. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2564;63(4):822-35.
8. อังคณา คำฟอง, ภวมัย แต่เชื้อสาย, อิทธิฤทธิ์ คำฟอง.(2565). ประสิทธิผลการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติ โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี. วารสารกรมการแพทย์. 2565;47(1):64-71.
9. พรทิวา ไชยสงคราม.(2567). พัฒนารูปแบบการรายงานผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกรณีเร่งด่วน โรงพยาบาลนาดูน จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิชาการทางการพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ. 2567;4(3):109-18.
10. จุติมา ปานแดง.(2568). ผลลัพธ์ของแนวทางการรายงานค่าวิกฤตทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ประเภทค่าเกล็ดเลือดของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของโรงพยาบาลลำทับ จังหวัดกระบี่. วารสารวิจัยและพัฒนาสุขภาพศรีสะเกษ. 2568;4(2):35-45.

11. นฤมล ทันประโยชน์, ภาวิตา สุวรรณวัฒนะ, ธนิตา ฤกษ์เฉลิม.(2568). การพัฒนาระบบบริการด่านหน้าทางห้องปฏิบัติการ สถาบันบำราศนราดูร ด้วยหลักการ Smart Hospital. วารสารสถาบันบำราศนราดูร. 2568;19(3):197-207.
12. สุมิตรา สงครามศรี, มาลินี เหล่าไพบูลย์.(2560). การสั่งยาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการลดความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยา โรงพยาบาลหนองหาน จังหวัดอุดรธานี: Interrupted Time Series Design. วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน. 2560;13(2):53-66.
13. บุญทิพย์ นิ่มสอาด.(2563). การพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวังผู้ป่วย โดยใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤตในหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพระยืน จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางสุขภาพ. 2563;1(1):173-83.
14. ประภัสสร หิรัญรัตน์.(2567). การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง. วารสารการศึกษา-สุขภาพและการจัดการสิ่งแวดล้อม. 2567;9(2):38-47.
15. Kemmis S, McTaggart R, Nixon R.(2014). The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research. Singapore: Springer; 2014.
16. Cronbach LJ.(1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika. 1951;16(3):297-334.