ว กรมวิทย พ 2569; 68 (3): 532-548

การพัฒนาและประเมินผลระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการโดยใช้หลัก Rational Laboratory Use และการมีส่วนร่วมของบุคลากรโรงพยาบาลหนองมะโมง

สุพัตรา สุวรรณศิริ และ วิทยา จันทโรจน์
โรงพยาบาลหนองมะโมง ชัยนาท 17120

บทคัดย่อ การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ไม่เหมาะสม ทั้งในรูปแบบการใช้เกินความจำเป็นหรือการใช้น้อยเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับข้อบ่งชี้ทางคลินิก เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการดูแลผู้ป่วย ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข และภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินผลระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างสมเหตุผล โดยประยุกต์หลัก rational laboratory use (RLU) ร่วมกับการมีส่วนร่วมของบุคลากรและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยมีคำถามวิจัยว่าระบบดังกล่าวสามารถลดการส่งตรวจที่ไม่เหมาะสม และสนับสนุนความต่อเนื่องในการดูแลผู้ป่วยได้หรือไม่ การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมตามวงจร PAOR ได้แก่ การวางแผน (plan) การดำเนินการ (action) การสังเกตและเก็บข้อมูล (observation) และการสะท้อนผลเพื่อปรับปรุง (reflection) จำนวน 2 วงรอบ โดยเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการดำเนินระบบ RLU ช่วงละ 12 เดือน ร่วมกับการประเมินคุณภาพการดูแลผู้ป่วยเบาหวานและการยอมรับการใช้งานระบบของบุคลากร ผลการศึกษาพบว่าการส่งตรวจ blood urea nitrogen (BUN), activated partial thromboplastin time (APTT) และ free triiodothyronine (FT3) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะเดียวกันพบว่าการตรวจ hemoglobin A1c (HbA1c) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และการติดตามผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c ≥ 7.0% มีความครอบคลุมและต่อเนื่องมากขึ้นภายหลังการดำเนินระบบ นอกจากนี้บุคลากรผู้ใช้งานมีระดับการยอมรับระบบอยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก โดยเฉพาะด้านความสอดคล้องกับกระบวนการทำงานและความยั่งยืนของระบบ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าระบบสามารถช่วยปรับปรุงความเหมาะสมของการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและสนับสนุนการติดตามผู้ป่วยในบริบทโรงพยาบาลชุมชนได้

คำสำคัญ: การตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างสมเหตุผล, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก, เทคโนโลยีดิจิทัล, การมีส่วนร่วมของบุคลากร

Corresponding author E-mail: supattrabow@gmail.com

Received: 21 January 2026 *Revised: 28 April 2026* *Accepted: 30 April 2026*

บทนำ

ในระบบบริการสุขภาพทุกระดับ การใช้ทรัพยากรด้านการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสมถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยโรค การประเมินความรุนแรงของโรค การเฝ้าระวังภาวะสุขภาพ และการติดตามประสิทธิผลการรักษา ข้อมูลจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการตัดสินใจทางคลินิก เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อแนวทางการรักษาและการพยากรณ์โรค อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติกลับพบปัญหาที่สำคัญ คือ การใช้บริการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งด้านการส่งตรวจเกินความจำเป็น (overutilization) และการส่งตรวจน้อยเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับข้อบ่งชี้ (underutilization) ปัญหาเหล่านี้ไม่เพียงแต่สร้างภาระด้านต้นทุนและงบประมาณ แต่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการดูแลผู้ป่วย เช่น การส่งตรวจเกินจำเป็นอาจนำไปสู่การวินิจฉัยที่ซ้ำซ้อน การตรวจเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็น และภาระค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น โดยไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์เชิงคลินิก ขณะที่การไม่ส่งตรวจตามข้อบ่งชี้กลับเพิ่มความเสี่ยงที่โรคจะไม่ได้รับการวินิจฉัยหรือเฝ้าระวังอย่างทันท่วงที ทำให้การรักษาล่าช้าและอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพผู้ป่วยโดยตรง จากหลักฐานเชิงประจักษ์ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา สะท้อนให้เห็นว่ากว่า 20% ของการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั้งหมดเป็นการตรวจที่เกินความจำเป็น และพบอัตราการส่งตรวจน้อยเกินไปสูงถึง 45% โดยเฉพาะในการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ ซึ่งต้องการการติดตามผลตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพ การขาดการตรวจที่เหมาะสมทำให้การดูแลผู้ป่วยมีความเสี่ยงที่จะไม่บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้[1-5] โดยองค์การอนามัยโลก (world health organization: WHO) ระบุว่าเกือบทุกประเทศเผชิญปัญหาการส่งตรวจเกินความจำเป็นและไม่ส่งตรวจในรายการที่จำเป็นตามข้อบ่งชี้[6] โดยมีรายงานการพบการส่งตรวจบางรายการเกินความจำเป็น เช่น blood urea nitrogen (BUN), activated partial thromboplastin time (APTT) และ free triiodothyronine (FT3) ในผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่มีข้อบ่งชี้ที่ชัดเจน[7-9] ขณะเดียวกันพบว่า 40%–60% ของผู้ป่วยเบาหวานไม่ได้รับการตรวจฮีโมโกลบินเอวันซี (hemoglobin A1c: HbA1c) ตามข้อบ่งชี้[10,11] นอกจากนี้การส่งตรวจที่ไม่เหมาะสมเป็นการเพิ่มภาระงานของบุคลากรทั้งด้านการทบทวนผล การติดตามผล และงานเอกสาร ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบบริการโดยรวม[12-14]

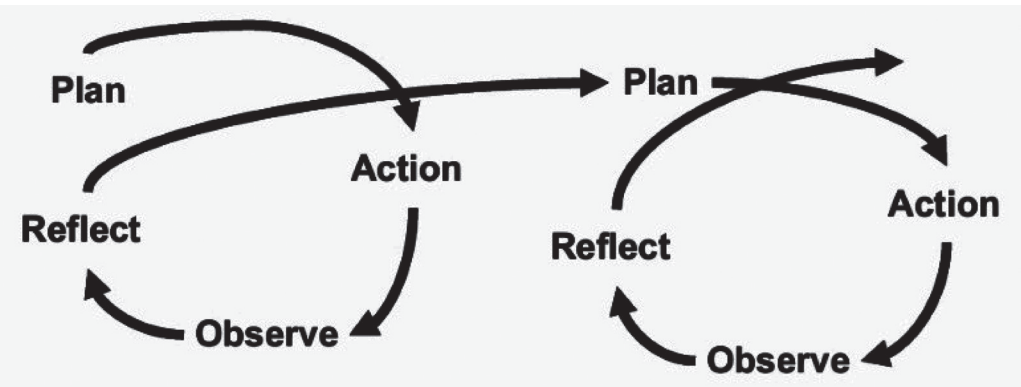
เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว แนวคิด rational laboratory use (RLU) จึงถูกพัฒนาและนำมาใช้ในหลายประเทศ โดยมุ่งให้เกิดการตรวจที่เหมาะสม และตรงตามข้อบ่งชี้ทางคลินิก เพื่อเพิ่มความคุ้มค่าและคุณภาพบริการ โดยงานวิจัยก่อนหน้าแสดงให้เห็นว่าการนำแนวคิด RLU ไปใช้สามารถลดค่าใช้จ่ายและลดการตรวจที่ไม่จำเป็นได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น การปรับแบบฟอร์มสั่งตรวจและลดการตรวจซ้ำซ้อนสามารถลดค่าใช้จ่ายของห้องปฏิบัติการได้[15] รวมถึงการใช้มาตรการแบบผสมผสาน เช่น การให้ความรู้ การควบคุมการสั่งตรวจและการปรับชุดคำสั่งตรวจ ซึ่งเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน[16,17] นอกจากนี้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติและระบบติดตามข้อมูลแบบ real-time มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจและลดความผิดพลาดในการสั่งตรวจและลดต้นทุนรวมลงอย่างมีนัยสำคัญ[18-20] รวมทั้งกระบวนการมีส่วนร่วมของบุคลากรโดยให้บุคลากรมีส่วนร่วมทั้งในขั้นตอนกำหนดปัญหา การออกแบบการนำไปปฏิบัติ และการประเมินผล ยังช่วยเพิ่มการยอมรับและสร้างความยั่งยืนของระบบในหน่วยบริการ ดังนั้นการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการทำงานประจำวันของบุคลากรจึงเป็นอีกแนวทางที่ช่วยแก้ปัญหาการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ไม่เหมาะสมได้ในการเพิ่มการยอมรับและสร้างความยั่งยืนของระบบ[21-23] อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นมาตรการเฉพาะด้าน เช่น การควบคุมการสั่งตรวจหรือการใช้เทคโนโลยี ในขณะที่การบูรณาการแนวคิด RLU ร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการมีส่วนร่วมของบุคลากรในบริบทโรงพยาบาลชุมชนยังมีการศึกษาที่ครอบคลุมในประเด็นดังกล่าวค่อนข้างจำกัด

ดังนั้นจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการศึกษาอย่างเป็นระบบว่า การพัฒนาระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นโดยประยุกต์หลัก RLU ร่วมกับการมีส่วนร่วมของบุคลากรและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จะสามารถช่วยลดการส่งตรวจที่ไม่เหมาะสมและเพิ่มความเหมาะสมของการส่งตรวจในบริบทของโรงพยาบาลชุมชนได้หรือไม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินผลระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการตามแนวคิดดังกล่าว เพื่อส่งเสริมความเหมาะสมของการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาลหนองมะโมง

วัสดุและวิธีการ

รูปแบบการศึกษา

งานวิจัยนี้ ประกอบด้วย การวางแผน (plan) การดำเนินการ (action) การสังเกตและเก็บข้อมูล (observation) และการสะท้อนผลเพื่อปรับปรุง (reflection) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research: PAR) ตามแนวคิดวงจร plan-action-observe-reflect (PAOR)[24,25] โดยเป็นกระบวนการพัฒนาเชิงวนซ้ำที่ขับเคลื่อนด้วยการวางแผนร่วม การลงมือทำ และการสะท้อนผลอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับกรอบแนวคิด PAR ของ Cornish F และคณะ[26] ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของการวิจัย ทั้งนี้การพัฒนาและประเมินผลระบบ RLU ถูกออกแบบให้เป็นกระบวนการวนรอบจำนวน 2 วงรอบ (cycle) ดังแสดงในภาพที่ 1 เพื่อให้สามารถทดสอบ ปรับปรุง และประเมินประสิทธิผลของระบบและนวัตกรรมได้ในสถานการณ์จริงของโรงพยาบาลหนองมะโมง ซึ่งเป็นโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 10 เตียง ที่มีความสามารถในการให้บริการ 30 เตียง



ภาพที่ 1 วงรอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) ตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Tagart 1988 (ที่มา: การวิจัยปฏิบัติการ action research รศ.ดร.ชูศักดิ์ เอกเพชร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี)[27]

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากโรงพยาบาลหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท โดยรวบรวมข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ BUN, APTT และ FT3 ในช่วงระยะเวลา 12 เดือนก่อนการดำเนินระบบ RLU (1 เมษายน พ.ศ. 2566 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2567) และช่วง 12 เดือนหลังการดำเนินระบบ RLU (1 เมษายน พ.ศ. 2567 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2568) เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้การตรวจทางห้องปฏิบัติการภายหลังการนำระบบไปใช้ นอกจากนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ ร้อยละของผู้ป่วยเบาหวาน ที่ได้รับการตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ร้อยละของการตรวจ HbA1c ซ้ำ ภายในระยะเวลา 90 วัน และร้อยละของการตรวจติดตามในผู้ป่วยเบาหวานที่มีค่า HbA1c ≥ 7.0% โดยเปรียบเทียบระหว่างปีงบประมาณ

พ.ศ. 2567 (1 ตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2567) ซึ่งยังไม่มีการดำเนินระบบ RLU อย่างครอบคลุมกับปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 (1 ตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2568) ซึ่งมีการนำระบบ RLU มาใช้ตลอดทั้งปี เพื่อสะท้อนผลลัพธ์ด้านคุณภาพบริการและการปฏิบัติตามแนวทางคลินิกอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาล นักเทคนิคการแพทย์ และนักวิชาการคอมพิวเตอร์รวมทั้งสิ้น 26 ราย เพื่อใช้ประกอบการอธิบายผลลัพธ์และประเมินการยอมรับของผู้ใช้งานต่อระบบ RLU

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ฐานข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลหนองมะโมง HOSxP Version 4 (bangkok medical software, ประเทศไทย), โปรแกรม IBM SPSS statistics for windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA), health data center ของกระทรวงสาธารณสุข (กระทรวงสาธารณสุข, ประเทศไทย), โปรแกรม HbA1c alert (พัฒนาโดยทีมผู้วิจัย, ประเทศไทย), โปรแกรม HbA1c monitoring (พัฒนาโดยทีมผู้วิจัย, ประเทศไทย), โปรแกรม KPI monitoring (พัฒนาโดยทีมผู้วิจัย, ประเทศไทย) และแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณจากการส่งตรวจ BUN, APTT และ FT3 รวมถึงตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลผู้ป่วยเบาหวานถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และคำนวณอัตราการส่งตรวจต่อ 100 OPD visit เพื่อควบคุมผลกระทบจากความแปรปรวนของจำนวนผู้รับบริการระหว่างเดือน การเปรียบเทียบจำนวนการส่งตรวจรายเดือนระหว่างช่วงก่อน–หลังพัฒนาระบบ RLU ใช้สถิติ t-test เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ หรือ Mann–Whitney U test เมื่อไม่เป็นปกติ ส่วนตัวแปรเชิงสัดส่วนของตัวชี้วัด HbA1c ได้แก่ ร้อยละการตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละครั้ง ร้อยละการตรวจซ้ำก่อน 90 วัน และร้อยละการตรวจติดตามเมื่อค่า HbA1c ≥ 7.0% วิเคราะห์ด้วย Pearson's chi-square test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างช่วงเวลา ข้อมูลจากโปรแกรม HbA1c alert และ HbA1c monitoring ทำการวิเคราะห์จำนวนการแจ้งเตือนและอัตราการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนรายเดือนเพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบดิจิทัล ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสอบถามบุคลากรจำนวน 26 ราย วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อระบบ RLU การวิเคราะห์ทั้งหมดดำเนินการด้วยโปรแกรมสถิติที่เหมาะสมและกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ขั้นตอนการดำเนินงาน

วงรอบที่ 1 การพัฒนาระบบต้นแบบ (prototype development)

การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางเบื้องต้น (plan)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลและทีมสหวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล นักเทคนิคการแพทย์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ และเจ้าหน้าที่ด้านประกันสุขภาพ ร่วมกันทบทวนข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการย้อนหลัง เพื่อประเมินรูปแบบการใช้การตรวจและระบุรายการที่ไม่สอดคล้องกับข้อบ่งชี้ทางคลินิก ทั้งในมิติของการส่งตรวจเกินความจำเป็นและการส่งตรวจที่น้อยเกินไป จากการวิเคราะห์ ทีมได้คัดเลือกรายการ BUN, APTT และ FT3 เป็นรายการเป้าหมายนำร่อง เนื่องจากมีแนวโน้มการสั่งตรวจเกินข้อบ่งชี้สูงและสามารถปรับลดได้โดยไม่กระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ขณะเดียวกันได้กำหนดการส่งตรวจ HbA1c เป็นตัวชี้วัดสำคัญเพื่อส่งเสริมการติดตามผู้ป่วยเบาหวานอย่างเหมาะสมและครอบคลุม ทีมแพทย์ได้จัดทำแนวทางการสั่งตรวจตามข้อบ่งชี้ทางคลินิก โดยอาศัยการประชุมร่วมกับทีม

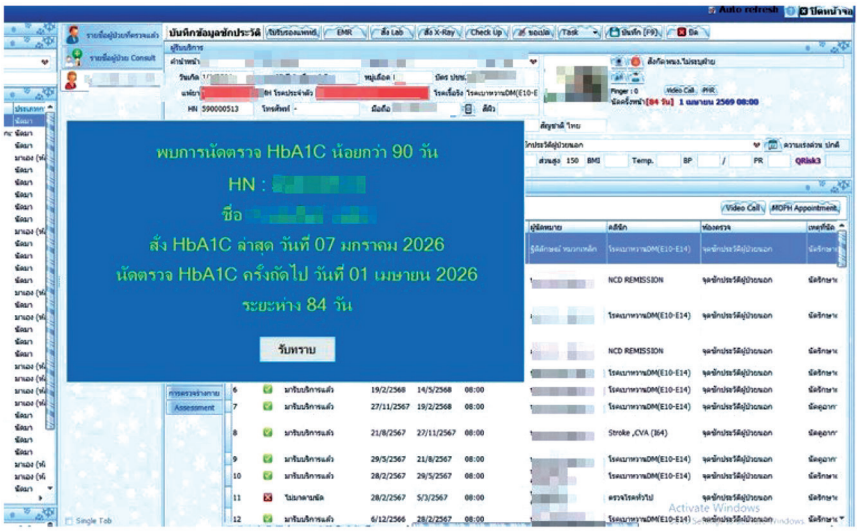
สหวิชาชีพ เพื่อทบทวนแนวทางเวชปฏิบัติและข้อมูลการใช้การตรวจย้อนหลัง จากนั้นร่วมกันกำหนดเป็นแนวทางในการสั่งตรวจที่เหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาล โดยใช้การเห็นชอบในที่ประชุมเป็นกลไกในการตัดสินใจ ทั้งนี้แนวทางดังกล่าวยังคงเปิดโอกาสให้แพทย์ใช้ดุลยพินิจทางคลินิกและถูกนำไปใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลและตัวชี้วัดในการศึกษานี้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางทางการสั่งตรวจตามข้อบ่งชี้ทางคลินิก

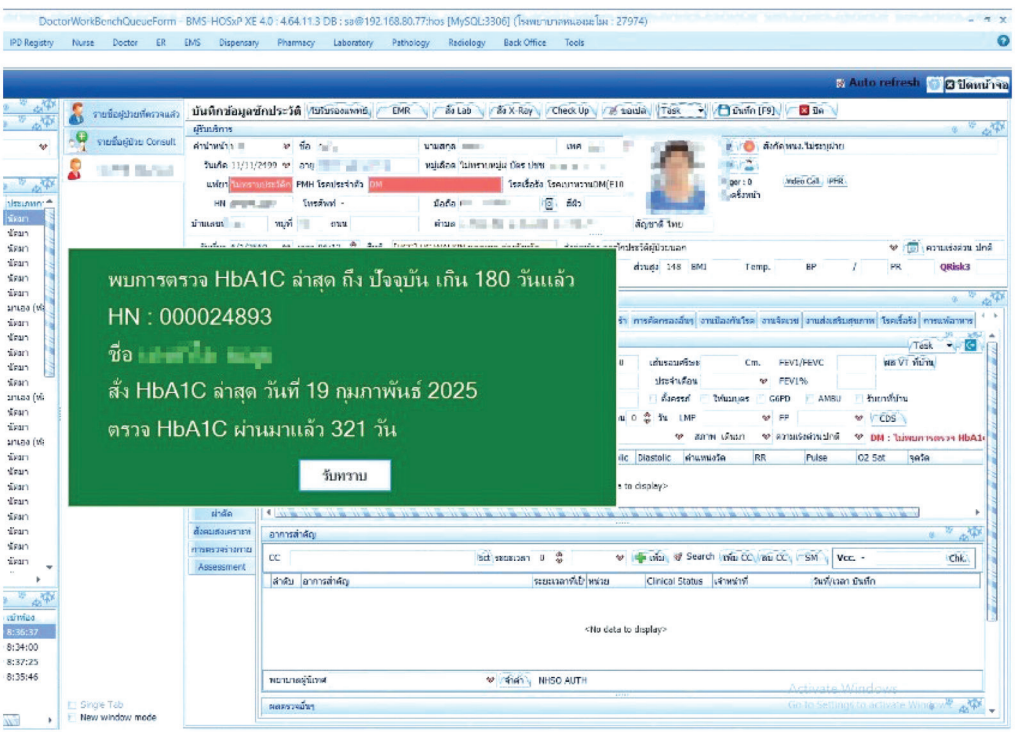
ลำดับ	การส่งตรวจ	แนวทางการสั่งตรวจตามข้อบ่งชี้ทางคลินิก
1	blood urea nitrogen (BUN)	พิจารณาส่งเฉพาะ creatinine ในผู้ป่วย โรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease: CKD) ที่มาติดตามอาการ ส่วนในผู้ป่วยภาวะอื่น ๆ เช่น ภาวะอุจจาระร่วงเฉียบพลัน (acute gastroenteritis) หรือภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury) หากพบความผิดปกติจะขอเพิ่ม BUN เพิ่มเติมในภายหลัง ส่วนผู้ป่วยในภาวะโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) กลุ่มอาการหลอดเลือดหัวใจเฉียบพลัน (acute coronary syndrome) ผู้ป่วยอุบัติเหตุในระบบดูแลเร่งด่วน (trauma fast track) และการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนผ่าตัด (preoperative laboratory testing) ให้ส่งตรวจตามแนวทางเดิม
2	activated partial thromboplastin time (APTT)	ในผู้ป่วยที่ได้รับยาวาร์ฟาริน (warfarin) เพื่อติดตามการรักษา ให้พิจารณาส่งตรวจเฉพาะค่า prothrombin time–international normalized ratio (PT–INR) สำหรับผู้ป่วยในภาวะอื่นให้ส่งตรวจตามแนวทางเดิม
3	free triiodothyronine (FT3)	ให้ยกเลิกการส่งตรวจ FT3 และพิจารณาส่งตรวจ free thyroxine (FT4) และ tyroid-stimulating hormone (TSH) เป็นหลักสำหรับการวินิจฉัยผู้ป่วย โดยจำกัดการส่งตรวจเหลือเพียง 2 รายการ ได้แก่ FT4 และ TSH ในกรณีติดตามผู้ป่วยภาวะไทรอยด์เป็นพิษ ในช่วง 3 เดือนแรก ให้พิจารณาส่งตรวจเฉพาะ FT4 โดยการกำหนดระยะเวลาการติดตามขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการผู้ป่วยและดุลยพินิจทางคลินิกของแพทย์เป็นสำคัญ
4	hemoglobin A1c (HbA1c)	ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรได้รับการตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และเว้นระยะห่างระหว่างการตรวจไม่น้อยกว่า 90 วัน นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ โดยมีค่า HbA1c ตั้งแต่ 7.0% ขึ้นไป ให้พิจารณาส่งตรวจซ้ำเพื่อติดตามผลอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

การนำแนวทางไปใช้จริงและพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ (action)

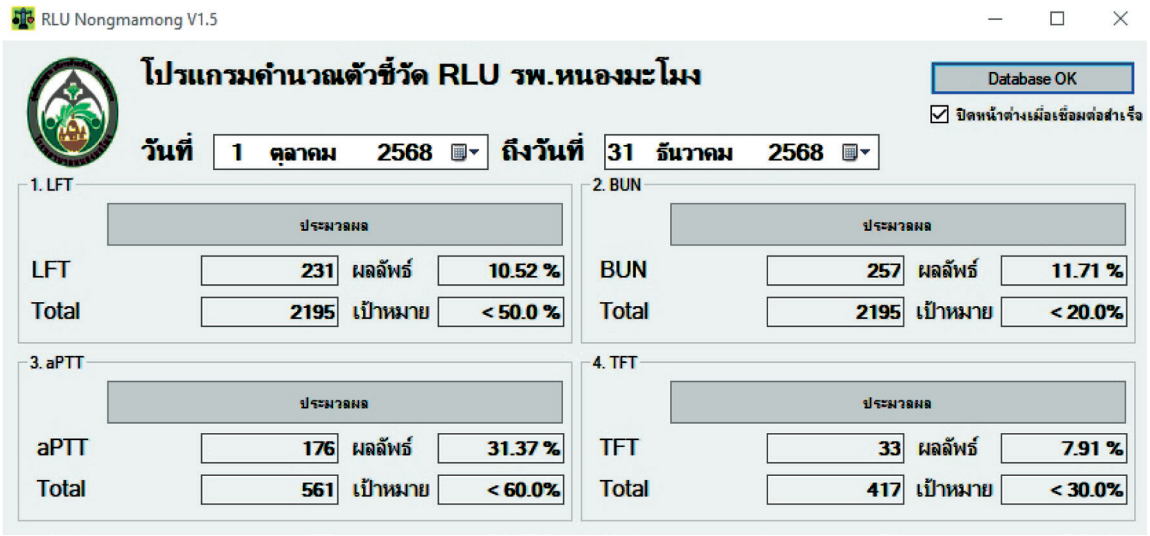
ภายหลังจัดทำแนวทางการสั่งตรวจทางห้องปฏิบัติการได้สื่อสารไปยังผู้ปฏิบัติงานทุกจุดบริการผ่านการประชุมชี้แจงแนวทาง และการสื่อสารผ่านช่องทางภายในองค์กร เพื่อสร้างความเข้าใจและความสอดคล้องในการนำไปใช้จริง ควบคู่กับการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติตามแนวทาง โดยพัฒนาระบบดิจิทัล ได้แก่ โปรแกรม HbA1c alert และโปรแกรม KPI monitoring โปรแกรม HbA1c alert เป็นโมดูลเสริมในระบบ HOSxP ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังและแจ้งเตือนแบบ pop-up เมื่อเข้าเกณฑ์ เช่น การตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน หรือไม่ได้ตรวจภายใน 180 วัน เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจโดยไม่จำกัดดุลยพินิจทางคลินิก ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3 ขณะที่โปรแกรม KPI monitoring ใช้ติดตามจำนวนและแนวโน้มการส่งตรวจ BUN, APTT และ FT3 โดยแสดงผลแบบ real-time จากฐานข้อมูล HOSxP ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 2 สัญญาณแจ้งเตือนแบบ pop-up ในระบบ HOSxP จากโปรแกรม HbA1c alert เมื่อมีการสั่งตรวจ hemoglobin A1c (HbA1c) ซ้ำก่อน 90 วัน โดยระบบจะตรวจสอบประวัติการตรวจล่าสุดโดยอัตโนมัติ และแสดงข้อมูลสำคัญประกอบการตัดสินใจ ได้แก่ เลขที่ HN ชื่อผู้ป่วย วันที่ตรวจล่าสุด วันที่นัดครั้งถัดไป และช่วงห่างระหว่างการตรวจ พร้อมข้อความแจ้งเตือน “พบการนัดตรวจ HbA1c น้อยกว่า 90 วัน” โดยผู้สั่งตรวจต้องยืนยันการรับทราบก่อนดำเนินการต่อ



ภาพที่ 3 สัญญาณแจ้งเตือนแบบ pop-up ในระบบ HOSxP จากโปรแกรม HbA1c alert เมื่อผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่มีการตรวจ hemoglobin A1c (HbA1c) ภายใน 180 วัน โดยระบบตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังโดยอัตโนมัติ และแสดงข้อมูลสำคัญ ได้แก่ เลขที่ HN ชื่อผู้ป่วย วันที่ตรวจล่าสุด และจำนวนวันนับจากการตรวจครั้งล่าสุด พร้อมข้อความแจ้งเตือน “พบการตรวจ HbA1c ล่าสุด ถึง ปัจจุบัน เกิน 180 วันแล้ว” โดยผู้ใช้งานต้องยืนยันการรับทราบก่อนดำเนินการต่อ



ภาพที่ 4 โปรแกรม KPI monitoring สำหรับติดตามจำนวนและแนวโน้มการส่งตรวจ blood urea nitrogen (BUN), activated partial thromboplastin time (APTT) และ free triiodothyronine (FT_3) โดยประมวลผลข้อมูลจากระบบ HOSxP และแสดงผลแบบ real-time ในรูปแบบแดชบอร์ดตามช่วงวันที่ที่กำหนด พร้อมแสดงจำนวนการส่งตรวจทั้งหมดและร้อยละการใช้การตรวจเทียบกับเกณฑ์เป้าหมาย

การสังเกตและติดตามผลการใช้งานระบบต้นแบบ (observation)

ดำเนินการติดตามผลการใช้งานโปรแกรมต้นแบบทั้งสองระบบในหน่วยบริการเป็นระยะเวลา 6 เดือน ควบคู่กับการประเมินการปฏิบัติตามแนวทางการสั่งตรวจ โดยประเมินความถูกต้องของการแจ้งเตือน ความสะดวกในการใช้งาน และผลต่อพฤติกรรมการสั่งตรวจของบุคลากร พบว่าโปรแกรมสามารถตรวจจับเงื่อนไขผิดปกติของการตรวจ HbA1c ได้อย่างถูกต้องและช่วยเพิ่มความตระหนักในการสั่งตรวจตามข้อบ่งชี้ อย่างไรก็ตามระบบยังไม่สามารถบันทึกและติดตามผลการดำเนินการภายหลังการแจ้งเตือนได้ ทำให้ไม่สามารถประเมินความครบถ้วนของการปฏิบัติตามแนวทางและประสิทธิผลของมาตรการได้อย่างเป็นระบบ และอาจเกิดความเสี่ยงต่อการตกหล่นของผู้ป่วยที่ต้องติดตาม

การทบทวนผลการดำเนินงานและกำหนดทิศทางการพัฒนาในวงรอบถัดไป (reflection)

ผลการทบทวนในวงรอบที่ 1 พบว่าแนวทางการสั่งตรวจตามข้อบ่งชี้และการใช้โปรแกรม HbA1c alert และ KPI monitoring ช่วยเพิ่มความตระหนักและทำให้แนวโน้มการสั่งตรวจสอดคล้องกับเกณฑ์มากขึ้น อย่างไรก็ตามพบข้อจำกัดสำคัญ คือ ไม่สามารถติดตามผลการดำเนินการภายหลังการแจ้งเตือนได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถยืนยันความครบถ้วนและความเหมาะสมของการติดตามผู้ป่วยได้ จึงกำหนดทิศทางการพัฒนาในวงรอบที่ 2 โดยมุ่งปรับปรุงระบบให้สามารถบันทึกตรวจสอบและติดตามผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบและครอบคลุมมากขึ้น

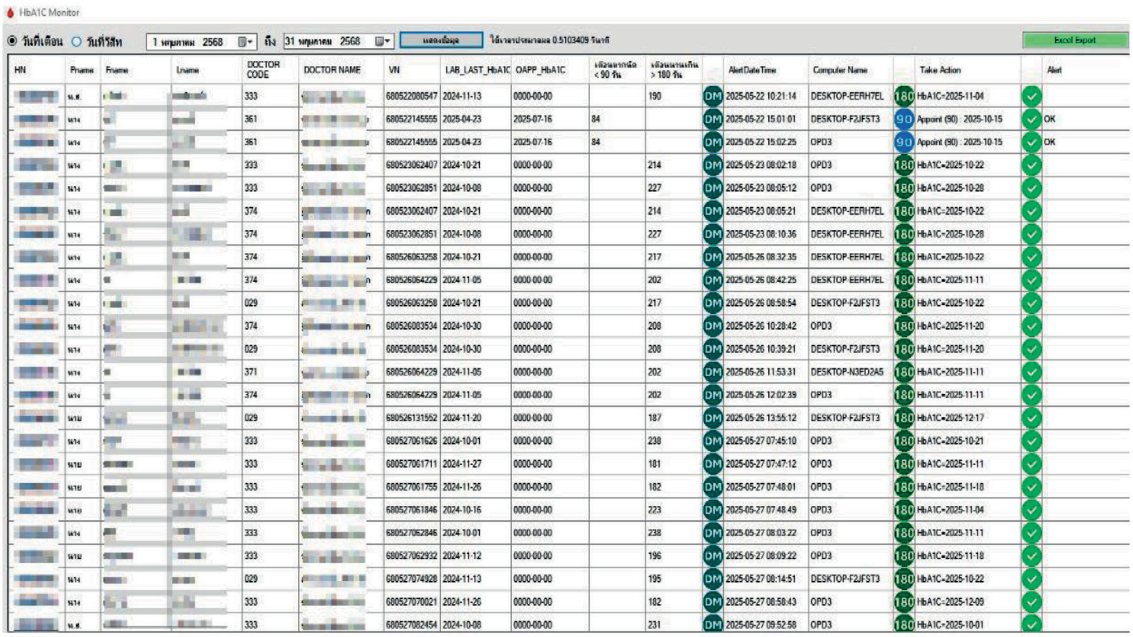
วงรอบที่ 2 การปรับปรุงระบบต้นแบบ (refinement & implementation)

การวางแผนปรับปรุงระบบบนฐานข้อมูลจากวงรอบที่ 1 (re-plan)

จากผลการสังเกตและข้อเสนอแนะในวงรอบแรก ทีมสหสาขาวิชาชีพได้ประชุมทบทวนปัญหาเชิงระบบ โดยเฉพาะข้อจำกัดของโปรแกรมต้นแบบที่ยังไม่สามารถติดตามผลการดำเนินการภายหลังการแจ้งเตือนได้อย่างเป็นระบบ จึงกำหนดเป้าหมายการปรับปรุงให้ระบบสามารถติดตามการรายกรณี (case-based tracking) บันทึกและตรวจสอบการดำเนินการของผู้ใช้งานย้อนหลัง และประเมินความถูกต้องตามแนวทางคลินิกอย่างเป็นระบบเพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการปฏิบัติงาน อีกทั้งได้ทบทวนและยืนยันแนวทางสั่งตรวจทางคลินิกที่กำหนดไว้ในวงรอบที่ 1 เพื่อใช้เป็นเกณฑ์กลางในการประเมินผลหลังการปรับปรุง

การพัฒนาระบบที่ปรับปรุงใหม่และนำไปใช้ในหน่วยบริการ (re-action)

ดำเนินการพัฒนาระบบต้นแบบโดยเพิ่มโปรแกรม HbA1c monitoring ซึ่งเชื่อมโยงข้อมูลจาก HbA1c alert เพื่อใช้ติดตามการแจ้งเตือนรายผู้ป่วยและตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการ เช่น การนัดตรวจในรายที่ไม่ได้รับการติดตามภายใน 180 วัน หรือการยกเลิกการสั่งตรวจซ้ำก่อน 90 วัน ระบบสามารถประมวลผลเพื่อประเมินความสอดคล้องกับแนวทางทางคลินิก ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการปฏิบัติงานและเพิ่มความถูกต้องในการติดตามผู้ป่วย ดังแสดงในภาพที่ 5 (A) และ (B) โดยมีผู้ประสานงานระบบ RLU เป็นผู้ติดตามผลและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่หน่วยบริการอย่างต่อเนื่อง



(A)

AlertDateTime	Computer Name		Take Action	
2025-05-22 10:21:14	DESKTOP-EERH7EL	180	HbA1C=2025-11-04	✓
2025-05-22 15:01:01	DESKTOP-F2JFST3	90	Appoint (90) : 2025-10-15	✓
2025-05-22 15:02:25	OPD3	90	Appoint (90) : 2025-10-15	✓
2025-05-23 08:02:18	OPD3	180	HbA1C=2025-10-22	✓
2025-05-23 08:05:12	OPD3	180	HbA1C=2025-10-28	✓
2025-05-23 08:05:21	DESKTOP-EERH7EL	180	HbA1C=2025-10-22	✓

(B)

ภาพที่ 5 (A) ภาพรวมโปรแกรม HbA1c monitoring สำหรับติดตามการแจ้งเตือนรายผู้ป่วยแบบ real-time แสดงข้อมูลสำคัญและสถานะการดำเนินการของหน่วยบริการ (B) ตัวอย่างการดำเนินการ (take action) ของหน่วยบริการ เมื่อเข้าเงื่อนไขการแจ้งเตือน ได้แก่ การตรวจ hemoglobin A1c (HbA1c) ซ้ำก่อน 90 วัน หรือไม่ได้รับการตรวจภายใน 180 วัน โดยแสดงการตอบสนอง เช่น การนัดตรวจเพิ่มเติม การยกเลิกการสั่งตรวจซ้ำ และการปรับวันนัด พร้อมการประเมินสถานการณ์ดำเนินการตามแนวทาง

การติดตามผลการใช้งานระบบที่ปรับปรุงแล้ว (re-observation)

ดำเนินการติดตามผลการทำงานของระบบที่ได้รับการปรับปรุง โดยประเมินทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความถูกต้องของการแจ้งเตือน ความครบถ้วนของข้อมูลการติดตามผล อัตราการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนของผู้ปฏิบัติ และการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มการสั่งตรวจภายหลังการใช้ระบบที่ปรับปรุงใหม่ รวมทั้งประเมินการใช้งานระบบ RLU โดยบุคลากรผู้ปฏิบัติงานเพื่อสะท้อนการยอมรับ ใช้แบบสอบถามมาตรประมาณค่าแบบ Likert scale 5 ระดับ (1 = น้อยที่สุด ถึง 5 = มากที่สุด) จำนวน 15 ข้อคำถาม และคำถามปลายเปิดจำนวน 3 ข้อคำถาม แบบสอบถามดังกล่าวถูกจัดกลุ่มออกเป็น 6 มิติหลัก (domain) ตามลักษณะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของคำถาม ได้แก่ ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางคลินิก

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยนาท หมายเลขอนุมัติ REC No.023/2567E ลงวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2567

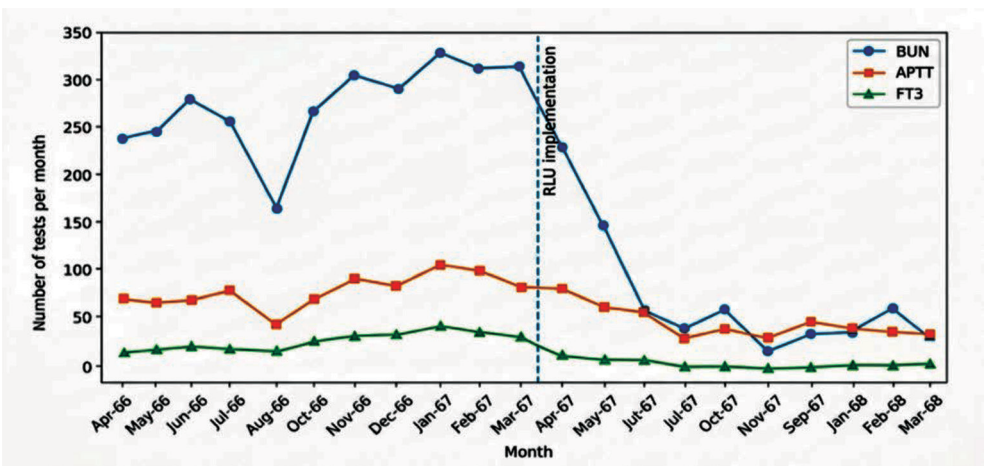
ผล

ภายหลังการดำเนินระบบ RLU พบว่าจำนวนการส่งตรวจ BUN, APTT และ FT3 ต่อเดือนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann–Whitney U test, $p < 0.05$ ทุกตัวแปร) โดยค่ามัธยฐานและช่วงควอไทล์ของจำนวนการส่งตรวจและอัตราการส่งตรวจต่อ 100 OPD visits ลดลงในทุกตัวแปร สะท้อนการลดการใช้การตรวจที่อยู่นอกข้อบ่งชี้ทางคลินิก ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 6

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบจำนวนการส่งตรวจ BUN, APTT และ FT3 ก่อนและหลังการดำเนินระบบ RLU

Test	Before RLU median (IQR)	After RLU median (IQR)	Rate/100 OPD median (IQR) Before	Rate/100 OPD median (IQR) After	*p*-value
BUN	285.5 (253.3–315.8)	73.0 (62.0–90.0)	5.7 (5.3–6.2)	1.4 (1.2–1.8)	< 0.001
APTT	94.0 (82.5–107.3)	77.0 (67.3–81.3)	1.9 (1.7–2.0)	1.4 (1.2–1.6)	0.008
FT3	39.5 (30.5–50.3)	14.5 (13.5–17.8)	0.7 (0.7–0.9)	0.2 (0.2–0.3)	< 0.001

หมายเหตุ: APTT คือ activated partial thromboplastin time, BUN คือ blood urea nitrogen, FT3 คือ free triiodothyronine, IQR คือ interquartile range และ RLU คือ rational laboratory use



ภาพที่ 6 แสดงแนวโน้มรายเดือนของการตรวจ blood urea nitrogen (BUN), activated partial thromboplastin time (APTT) และ free triiodothyronine (FT3) ก่อนและหลังการดำเนินระบบ rational laboratory use (RLU)

การประเมินมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการลดการตรวจ

ภายหลังการดำเนินระบบ RLU พบว่าค่าใช้จ่ายด้านการตรวจทางห้องปฏิบัติการลดลงรวม 105,180 บาท โดยคำนวณจากต้นทุน (direct reagent cost) ต่อการตรวจของแต่ละรายการ ซึ่ง BUN มีมูลค่าการประหยัดสูงสุด (44,580 บาท) รองลงมา คือ FT3 (36,600 บาท) และ APTT (24,000 บาท) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเมินมูลค่าการประหยัดจากการใช้ระบบ rational laboratory use (RLU)

Test	Cost before RLU (baht)	Cost after RLU (baht)	Cost saved (baht)
BUN	67,080	22,500	44,580
APTT	113,100	89,100	24,000
FT3	58,200	21,600	36,600

หมายเหตุ: APTT คือ activated partial thromboplastin time, BUN คือ blood urea nitrogen, FT3 คือ free triiodothyronine และ IQR คือ interquartile range

ผลการทำงานของระบบ HbA1c alert และ HbA1c monitoring ต่อการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนของหน่วยบริการ

โดยรวมระบบ HbA1c alert และ HbA1c monitoring มีอัตราการตอบสนองร้อยละ 94.0 โดยการแจ้งเตือนกรณีไม่ได้รับการตรวจภายใน 180 วัน มีจำนวนมากที่สุดและมีอัตราการตอบสนองสูง (94.7%) ขณะที่กรณีตรวจซ้ำก่อน 90 วัน มีอัตราการตอบสนองต่ำกว่า (78.1) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทำงานของระบบ HbA1c alert และ HbA1c monitoring ต่อการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนของหน่วยบริการปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 (ตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึง กันยายน พ.ศ. 2568)

ประเภทการแจ้งเตือนจากระบบ HbA1c alert	จำนวนการแจ้งเตือน (ครั้ง)	จำนวนที่มีการดำเนินการหลังแจ้งเตือน (ครั้ง)	อัตราการตอบสนองต่อการแจ้งเตือน (%)
ไม่ได้รับการตรวจ HbA1c ภายใน 180 วัน	1,430	1,354	94.7
ตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน	64	50	78.1
รวม	**1,494**	**1,404**	**94.0**

หมายเหตุ: HbA1c คือ hemoglobin A1c

การเปลี่ยนแปลงความครอบคลุมการตรวจ HbA1c ≥ 1 ครั้ง/ปี ในผู้ป่วยเบาหวาน

หลังการดำเนินระบบ RLU ความครอบคลุมการตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 79.95 เป็น 83.14 (เพิ่มขึ้น 3.19 percentage points) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.028$) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความครอบคลุมการตรวจ HbA1c ≥ 1 ครั้ง/ปี ในผู้ป่วยเบาหวานก่อนและหลังการดำเนินระบบ RLU

ปีงบประมาณ	จำนวนผู้ป่วยเบาหวาน* ทั้งหมด (ราย)	ได้รับการตรวจ HbA1c ≥ 1 ครั้ง/ปี (ราย)	ความครอบคลุม (%)	absolute difference (percentage points)	*p*-value
พ.ศ. 2567 (ก่อน RLU)	1,466	1,172	79.95	–	–
พ.ศ. 2568 (หลัง RLU)	1,483	1,233	83.14	+3.19	0.028

หมายเหตุ: *ผู้ป่วยเบาหวาน หมายถึง ผู้ที่มีรหัสวินิจฉัยตาม ICD-10 อย่างน้อย 1 ครั้งในปีงบประมาณ และเป็นประชากรในเขตพื้นที่รับผิดชอบประเภทที่ 1 และ 3 ข้อมูลดึงจากรายงานมาตรฐานของระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ (health data center) กระทรวงสาธารณสุข HbA1c คือ hemoglobin A1c และ RLU คือ rational laboratory use

การเปลี่ยนแปลงอัตราการตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน พบว่าสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 1.21 เป็นร้อยละ 2.46 ภายหลังการดำเนินระบบ RLU เพิ่มขึ้น 1.25 (percentage points; $p = 0.011$) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 อัตราการตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน ก่อนและหลังการดำเนินระบบ RLU

ปีงบประมาณ	จำนวนการตรวจ HbA1c ทั้งหมด (ครั้ง)	ตรวจซ้ำก่อน 90 วัน (ครั้ง)	สัดส่วน (%)	absolute difference (percentage points)	relative change (%)	*p*-value
พ.ศ. 2567 (ก่อน RLU)	1,239	15	1.21	–	–	–
พ.ศ. 2568 (หลัง RLU)	2,644	65	2.46	+1.25	+103.3	0.011

หมายเหตุ: HbA1c คือ hemoglobin A1c และ RLU คือ rational laboratory use

ความครอบคลุมและผลลัพธ์ของการตรวจ HbA1c ≥ 2 ครั้ง/ปี ในผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c ≥ 7.0%

เมื่อพิจารณาความครอบคลุมของการตรวจ HbA1c อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ในผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c ≥ 7.0% พบว่าหลังการดำเนินระบบ RLU ความครอบคลุมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สะท้อนถึงการปรับปรุงความต่อเนื่องในการติดตามผู้ป่วยในกลุ่มที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความครอบคลุมการตรวจ HbA1c ≥ 2 ครั้ง/ปี ในผู้ป่วย HbA1c ≥ 7.0% ก่อนและหลังดำเนินระบบ RLU

ปีงบประมาณ	ผู้ป่วย HbA1c ≥ 7.0% (ราย)	ตรวจ HbA1c ≥ 2 ครั้ง (ราย)	สัดส่วน (%)	*p*-value
พ.ศ. 2567 (ก่อน RLU)	615	86	13.98	–
พ.ศ. 2568 (หลัง RLU)	633	324	51.18	< 0.001

หมายเหตุ: HbA1c คือ hemoglobin A1c และ RLU คือ rational laboratory use

การประเมินการใช้งานระบบ RLU โดยบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน

การประเมินการใช้งานระบบ RLU ดำเนินการในบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 28 ราย โดยมีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 26 ราย คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 92.9 ประกอบด้วย แพทย์ 2 ราย จากทั้งหมด 3 ราย พยาบาล 18 ราย จากทั้งหมด 20 ราย นักเทคนิคการแพทย์ 2 ราย จากทั้งหมด 2 ราย ผู้บริหารโรงพยาบาล 1 ราย นักวิชาการคอมพิวเตอร์ 1 ราย จากทั้งหมด 1 ราย และนักวิชาการสาธารณสุข 2 ราย จากทั้งหมด 2 ราย ผลการประเมินพบว่าการยอมรับและการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีถึง ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 4.47 จาก 5 คะแนน ประเด็นที่ได้รับคะแนนสูง ได้แก่ ความสอดคล้องกับเป้าหมายองค์กร การสนับสนุนจากผู้บริหาร และความยั่งยืนของระบบ ขณะที่บุคลากรรับรู้ว่าระบบช่วยลดการสั่งตรวจซ้ำซ้อนและสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ข้อเสนอแนะสำคัญ คือ การกำหนดผู้รับผิดชอบหลักและการพัฒนาฟังก์ชันติดตามผลเพิ่มเติม การแปลผลคะแนนเฉลี่ยใช้เกณฑ์มาตราส่วน Likert 5 ระดับ อ้างอิงแนวทางของ Best JW และ Jagb JV[28] ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินการใช้งานระบบ rational laboratory use (RLU) จำแนกตามมิติ (n = 26)

มิติการประเมิน (Domain)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	SD	การแปลผล
D1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.52	0.12	ดีมาก
D2 ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางคลินิก	4.44	0.10	ดี
D3 การสนับสนุนการตัดสินใจด้าน RLU	4.49	0.09	ดี
D4 การลดความซ้ำซ้อนและภาระงาน	4.44	0.08	ดี
D5 การบูรณาการระบบและความยั่งยืน	4.61	0.07	ดีมาก
D6 การสนับสนุนเชิงนโยบายและการบริหาร	4.56	0.11	ดีมาก
รวมทุกมิติ	**4.47**	**0.10**	**ดี**

วิจารณ์

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างสมเหตุผล โดยประยุกต์หลัก RLU ร่วมกับการมีส่วนร่วมของบุคลากรและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีความสัมพันธ์กับการลดลงของการส่งตรวจที่อยู่นอกข้อบ่งชี้ทางคลินิกในบริบทของโรงพยาบาลชุมชน โดยพบว่าจำนวนการส่งตรวจ BUN, APTT และ FT3 ต่อเดือน รวมทั้งอัตราการส่งตรวจต่อ 100 OPD visits ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) สะท้อนว่าการกำหนดแนวทางการสั่งตรวจที่มาจากการมีส่วนร่วมของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการกำหนดและออกแบบแนวทางร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถช่วยปรับพฤติกรรมการสั่งตรวจของผู้ปฏิบัติงานได้จริง สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่รายงานว่าการใช้ clinical decision support tools ร่วมกับมาตรการเชิงระบบสามารถลดการตรวจที่ไม่จำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ[29,30] รวมถึงบทบาทของการพัฒนาแนวทางร่วมและการให้ข้อมูลย้อนกลับในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างยั่งยืน[31,32] สอดคล้องกับการลดค่าใช้จ่ายด้านการตรวจทางห้องปฏิบัติการรวม 105,180 บาท โดยเฉพาะในรายการ BUN และ FT3 ที่มีมูลค่าการประหยัดสูง (ตารางที่ 3) ซึ่งสะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรที่มีความเหมาะสมมากขึ้นในหน่วยบริการ

ด้านการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน อัตราการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนและการดำเนินการหลังแจ้งเตือน (ตารางที่ 4) ชี้ว่าระบบ HbA1c alert และ HbA1c monitoring มีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการสั่งตรวจและติดตามผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม โดยความครอบคลุมของการตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในผู้ป่วย

เบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5) รวมถึงจำนวนผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c ≥ 7.0% ได้รับการตรวจติดตามอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (ตารางที่ 7) สะท้อนถึงการเพิ่มขึ้นของความต่อเนื่องในการติดตามผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับหลักฐานที่ชี้ว่าระบบแจ้งเตือนและเครื่องมือดิจิทัลสามารถช่วยเพิ่มความเหมาะสมของการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้[33–37] ทั้งนี้อัตราการตรวจ HbA1c ซ้ำก่อน 90 วัน มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) แต่การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นพร้อมกับจำนวนการตรวจ HbA1c โดยรวมที่เพิ่มขึ้นและความครอบคลุมในการติดตามผู้ป่วยที่ดีขึ้น จึงอาจสะท้อนทั้งการติดตามเชิงรุกในผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ทางคลินิก และยังชี้ให้เห็นโอกาสในการพัฒนาการควบคุมการตรวจซ้ำก่อนกำหนดในระยะต่อไป ผลการประเมินการใช้งานระบบโดยบุคลากร (ตารางที่ 8) สอดคล้องกับผลเชิงปริมาณของการศึกษา โดยมีอัตราการตอบแบบสอบถามในระดับสูงและคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี โดยเฉพาะมิติด้านการบูรณาการระบบ สะท้อนว่าความสำเร็จของระบบ RLU ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบให้สอดคล้องกับการทำงานจริง สอดคล้องกับแนวคิดของ Carayon P และคณะ ที่เน้นการออกแบบระบบบริการโดยคำนึงถึงการทำงานของผู้ใช้ในบริบทจริง[38] รวมทั้งสอดคล้องกับ Peters S และคณะ และ Bayor AA และคณะ ที่ชี้ว่าการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานและการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered) มีความสำคัญต่อการยอมรับและการใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง[39,40]

การศึกษานี้สะท้อนการประยุกต์ใช้แนวคิด RLU ในระดับโรงพยาบาลชุมชนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการบูรณาการแนวทางการสั่งตรวจร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลและการมีส่วนร่วมของบุคลากร ซึ่งมีรายงานในบริบทดังกล่าวค่อนข้างจำกัดในประเทศไทย และชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ของการนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้ในระดับโรงพยาบาลชุมชนแห่งอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาควรตีความภายใต้บริบทของการออกแบบการศึกษาแบบก่อนและหลังดำเนินระบบในหน่วยบริการเดียว ซึ่งไม่มีกลุ่มควบคุม จึงอาจมีปัจจัยอื่นร่วมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ ขณะที่การนำผลไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น อาจต้องพิจารณาความแตกต่างของทรัพยากร ระบบสารสนเทศ และศักยภาพของบุคลากรในแต่ละหน่วยบริการร่วมด้วย นอกจากนี้ การออกแบบระบบแจ้งเตือนในลักษณะของ clinical decision support tools อาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ alert fatigue หากมีการแจ้งเตือนถี่หรือไม่สอดคล้องกับบริบทการใช้งาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการตอบสนองของผู้ใช้งานและประสิทธิภาพของระบบในระยะยาว[41,42]

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม โดยประยุกต์หลัก RLU ร่วมกับการมีส่วนร่วมของบุคลากรที่เกี่ยวข้องและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสนับสนุนการตัดสินใจและกำกับติดตาม สามารถทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงรูปแบบการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาลชุมชนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผลการประเมินจากบุคลากรผู้ใช้งานชี้ว่าระบบได้รับการยอมรับในระดับดี และมีความสอดคล้องกับการทำงานในบริบทหน้างาน ดังนั้นแนวทางที่พัฒนาขึ้นอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่ใกล้เคียงกัน โดยควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในหลายหน่วยบริการและติดตามผลในระยะยาวเพื่อยืนยันประสิทธิผลและความยั่งยืนของระบบ

การเปิดเผยการใช้ปัญญาประดิษฐ์

บทความฉบับนี้มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ChatGPT (OpenAI, USA) เพื่อช่วยในการปรับปรุงสำนวนภาษา การตรวจแก้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษของต้นฉบับบทความที่ผู้นิพนธ์ได้เขียนขึ้นแล้ว และใช้เป็นเครื่องมือช่วยจัดทำกราฟและภาพประกอบตามข้อมูลจากการศึกษาวิจัย รวมทั้งสืบค้นวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลหนองมะโมง ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ บุคลากรทุกหน่วยงานของโรงพยาบาลหนองมะโมง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทดลองใช้ระบบ และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ และขอขอบคุณ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล ที่มีบทบาทสำคัญในการออกแบบ พัฒนาและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องจนสามารถนำไปใช้ได้จริงและขยายผลในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Müskens JLJM, Kool RB, van Dulmen SA, Westert GP. Overuse of diagnostic testing in healthcare: a systematic review. BMJ Qual Saf 2022; 31(1): 54-63.
2. Kroner GM, Richman S, Fletcher A, Dickerson J, Jackson BR. Current state of laboratory test utilization practices in the clinical laboratory. Acad Pathol 2022; 9(1): 100039. (4 pages).
3. Cadamuro J, Gaksch M, Wiedemann H, Lippi G, von Meyer A, Pertersmann A, et al. Are laboratory tests always needed? Frequency and causes of laboratory overuse in a hospital setting. Clin Biochem 2018; 54: 85-91.
4. Alshekhabobakr HM, AlSaqatri SO, Rizk NM. Laboratory test utilization practices in Hamad Medical Corporation; role of laboratory supervisors and clinicians in improper test utilization; a descriptive pilot study. J Multidiscip Healthc 2022; 15: 413-29.
5. Zayed AM, Delvaux N. Analyzing laboratory test utilization trends in Belgian primary care: a decade of insights with international perspectives. BMC Prim Care 2024; 25: 270. (9 pages).
6. World Health Organization. The selection and use of essential in vitro diagnostics: report of the fourth meeting of the WHO Strategic Advisory Group of Experts on In Vitro Diagnostics, 2022 (including the fourth WHO model list of essential in vitro diagnostics). Geneva: World Health Organization; 2023.
7. Gill J, Barakauskas VE, Thomas D, Rodriguez-Capote K, Higgins T, Zhang D, et al. Evaluation of thyroid test utilization through analysis of population-level data. Clin Chem Lab Med 2017; 55(12): 1898–1906.
8. Capoor MN, Stonemetz JL, Baird JC, Ahmed FS, Awan A, Birkenmaier C, et al. Prothrombin time and activated partial thromboplastin time testing: a comparative effectiveness study in a million-patient sample. PLoS One 2015; 10(8): e0133317. (13 pages).
9. Mathura P, Boettger C, Hagtvedt R, Sweeney C, Williams S, Suranyi Y, et al. Reduction of urea test ordering in the emergency department: multicomponent intervention including education, electronic ordering, and data feedback. CJEM 2022; 24(6): 636–40.
10. Adaji A, Schattner P, Jones KM, Beovich B, Piterman L. Care planning and adherence to diabetes process guidelines: Medicare data analysis. Aust Health Rev 2013; 37(1): 83–7.
11. Renard LM, Bocquet V, Vidal-Trecan G, Lair ML, Blum-Boisgard C. Adherence to international follow-up guidelines in type 2 diabetes: a longitudinal cohort study in Luxembourg. PLoS One 2013; 8(11): e80162. (9 pages).
12. Mikhaeil M, Day AG, Ilan R. Non-essential blood tests in the intensive care unit: a prospective observational study. Can J Anaesth 2017; 64(3): 290-5.
13. Zhi M, Ding EL, Theisen-Toupal J, Whelan J, Arnaout R. The landscape of inappropriate laboratory testing: a 15-year meta-analysis. PLoS One 2013; 8(11): e78962. (8 pages).
14. O'Sullivan JW, Stevens S, Hobbs FDR, Salisbury C, Little P, Goldacre B, et al. Temporal trends in use of tests in UK primary

care, 2000-15: retrospective analysis of 250 million tests. BMJ 2018; 363: k4666. (8 pages).
15. Aldiba MA, Jamali EM, Dighriri A, Abdulhaq AM, Ali MR, Otaif AM, et al. Rationalisation of laboratory tests ordering and consumption at Armed Forces Hospital, Jazan. BMJ Open Qual 2023; 12(2): e002114. (7 pages).
16. Devis L, Catry E, Honore PM, Mansour A, Lippi G, Mullier F, et al. Interventions to improve appropriateness of laboratory testing in the intensive care unit: a narrative review. Ann Intensive Care 2024; 14(1): 9. (32 pages).
17. Kanwar G, Rathore S, Khandelwal A, Khandelwal D, Khandelwal A, Meena R, et al. A study of rational use of investigations in a tertiary hospital. Asian J Med Sci 2022; 13(10): 121-5.
18. Shirazi M, Masoudian Y, Feizabad E, Golshahi F, Ghaemi M. Creating a novel strategy to reduce unnecessary laboratory testing based on healthcare cost analysis in high-risk pregnancies and delivery ward. J Clin Lab Anal 2021; 35(5): e23759. (4 pages).
19. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A'Court C, et al. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. J Med Internet Res 2017; 19(11): e367. (21 pages).
20. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020-2025. Geneva: WHO; 2021.
21. Arnaudeau S, Nickum M, Fouquereau E, Chevalier S, Gillet N, Mokounkolo R, et al. The participatory approach in healthcare establishments as a specific French organizational model at hospital department level to prevent burnout among caregivers: what are the perceptions of its implementation and its potential contributions by these caregivers?. Int J Environ Res Public Health 2024; 21(7): 882. (16 pages).
22. Seward N, Hanlon C, Hinrichs-Kraples S, Lund C, Murdoch J, Taylor Salisbury T, et al. A guide to systems-level, participatory, theory-informed implementation research in global health. BMJ Glob Health 2021; 6(12): e005365. (16 pages).
23. Verweij L, Metsemakers SJJPM, Ector GICG, Rademaker P, Bekker CL, van Vlijmen B, et al. Improvement, implementation, and evaluation of the CMyLife digital care platform: participatory action research approach. J Med Internet Res 2023; 25: e45259. (14 pages).
24. Kemmis S, McTaggart R, editors. The action research planner. 3rd ed. Victoria: Deakin University Press; 1988.
25. Vaughn LM, Jacquez F. Participatory research methods-choice points in the research process. J Particip Res Methods 2020; 1(1): 1-14.
26. Cornish F, Breton N, Moreno-Tabarez U, Delgado J, Rua M, de-Graft Aikins A, et al. Participatory action research. Nat Rev Methods Primers 2023; 3: 34. (14 pages).
27. ชูศักดิ์ เอกเพชร. การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research). สุราษฎร์ธานี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี; 2561.
28. Best JW, Kahn JV. Research in education. 10th ed. Boston: Pearson Allyn and Bacon; 2006.
29. Rabbani N, Ma SP, Li RC, Winget M, Weber S, Boosi S, et al. Targeting repetitive laboratory testing with electronic health records-embedded predictive decision support: a pre-implementation study Clin Biochem 2023; 113: 70-7.
30. Prokop LJ, Srinivasan V, Koepplinger ME, Groth SL, Cossack RL, et al. The effect of computerized clinical decision support systems on laboratory test ordering: a systematic review. Arch Pathol Lab Med 2017; 141(3): 367-75.
31. Yeshoua B, Bowman C, Dullea J, Ditkowsky J, Shyu M, Lam H, et al. Interventions to

reduce repetitive ordering of low-value inpatient laboratory tests: a systematic review. BMJ Open Qual 2023; 12(1): e002128. (7 pages).

32. Glauser E. Implementing an evidence-based protocol to reduce inappropriate laboratory test ordering. J Nurse Pract 2022; 18(10): 1078-80.
33. Gerwer JE, Bacani G, Juang PS, Kulasa K. Electronic health record-based decision-making support in inpatient diabetes management. Curr Diab Rep 2022; 22(9): 433-40.
34. O'Connor PJ, Sperl-Hillen JM, Rush WA, Johnson PE, Amundson GH, Asche SE. Impact of electronic health record clinical decision support on diabetes care: a randomized trial. Ann Fam Med. 2011;9(1):12-21.
35. Chen W, Howard K, Gorham G, O'Bryan CM, Coffey P, Balasubramanya B, et al. Design, effectiveness, and economic outcomes of contemporary chronic disease clinical decision support systems: a systematic review and meta-analysis. J Am Med Inform Assoc 2022; 29(10): 1757-72.
36. Sly B, Russell AW, Sullivan C. Digital interventions to improve safety and quality of inpatient diabetes management: a systematic review. Int J Med Inform 2022; 157: 104596.
37. Huang S, Liang Y, Li J, Li X. Applications of clinical decision support systems in diabetes care: scoping review. J Med Internet Res 2023; 25: e51024. (23 pages).
38. Carayon P, Wooldridge A, Hoonakker P, Hundt AS, Kelly MM. SEIPS 3.0: human-centered design of the patient journey for patient safety. Appl Ergon 2020; 84: 103033. (23 pages).
39. Peters S, Guccione L, Francis J, Best S, Tavender E, Curran J, et al. Evaluation of research co-design in health: a systematic overview of reviews and development of a framework. Implement Sci 2024; 19(1): 63. (16 pages).
40. Bayor AA, Li J, Yang IA, Varnfield M. Designing clinical decision support systems (CDSS)—a user-centered lens of the design characteristics, challenges, and implications: systematic review. J Med Internet Res 2025; 27: e63733. (19 pages).
41. Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. NPJ Digit Med 2020; 3: 17. (10 pages).
42. Olakotan OO, Mohd Yusof M. The appropriateness of clinical decision support systems alerts in supporting clinical workflows: a systematic review. Health Informatics J 2021; 27(2): 14604582211007536. (22 pages).

Development and Evaluation of a Laboratory Test Ordering System Based on Rational Laboratory Use and Personnel Participation at Nongmamong Hospital

Supattra Suwansiri and Wittaya Juntaroje
Nongmamong Hospital, Chainat 17120, Thailand

ABSTRACT Inappropriate laboratory test utilization, including both overutilization and underutilization relative to clinical indications, is a significant problem affecting the quality of patient care, healthcare costs, and the workload of medical personnel. This study aimed to develop and evaluate a rational laboratory test ordering system by applying the principles of Rational Laboratory Use (RLU) in conjunction with personnel participation and digital technology. We asked whether the proposed system could reduce inappropriate test utilization and improve the continuity of patient care. This study employed a participatory action research design based on the PAOR cycle (Plan–Action–Observation–Reflection), conducted over two iterative cycles. Laboratory test utilization was compared between pre- and post-implementation periods, each spanning 12 months, along with the assessment of diabetes care quality and user acceptance among healthcare personnel. The results showed that the utilization of blood urea nitrogen (BUN), activated partial thromboplastin time (APTT), and free triiodothyronine (FT3) significantly decreased after implementation ($p < 0.05$). Meanwhile, the coverage of at least annual hemoglobin A1c (HbA1c) testing and the continuity of follow-up among patients with HbA1c ≥ 7.0% improved. User acceptance was rated at a good to very good level, particularly in terms of alignment with routine workflows and system sustainability. The findings suggest that the system can improve the appropriateness of laboratory test utilization and support patient follow-up in a community hospital setting.

Keywords: Rational laboratory use, Clinical decision support system, Digital technology, Personnel participation