

การพัฒนาและการศึกษาการยอมรับของแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์บนฐานอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อประเมินความเสี่ยงซีฟิลิสแต่กำเนิดในทารกแรกเกิด

นพ.จิรวัฒน์ ไตรเกียรติภูมิ

กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า

บทคัดย่อ

บทนำและวัตถุประสงค์ โรคซีฟิลิสแต่กำเนิดเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในประเทศไทย แม้จะมี “แนวทางการกำจัดโรคซีฟิลิสแต่กำเนิด พ.ศ. 2563” แต่การประเมินความเสี่ยงในทารกแรกเกิดยังมีความซับซ้อนที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ซึ่งเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกตามกฎเกณฑ์ (Rule-based Clinical Decision Support Tool) ที่พัฒนาด้วยปัญญาประดิษฐ์ช่วยออกแบบ ในการประเมินความเสี่ยงโรคซีฟิลิสแต่กำเนิด **วิธีการศึกษา** การวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Study) ดำเนินการในพยาบาลวิชาชีพ 16 ราย และแพทย์เพิ่มพูนทักษะ 14 ราย รวม 30 ราย ณ โรงพยาบาลหัวหิน โดยประเมินสถานการณ์จำลองด้วยแนวทางมาตรฐานเปรียบเทียบกับแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ในผู้เข้าร่วมคนเดียวกัน โดยบันทึกความถูกต้องในการตัดสินใจและระยะเวลาที่ใช้ พร้อมประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม System Usability Scale วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Wilcoxon signed-rank test และ Paired t-test **ผลการศึกษา** พบว่า หลังใช้แอปพลิเคชัน ผู้เข้าร่วมร้อยละ 70.0 มีคะแนนการประเมินดีขึ้น โดยคะแนนความถูกต้องมีค่ามัธยฐานเพิ่มจาก 4 คะแนน (IQR 4–5) เป็น 5 คะแนน (IQR 5–6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.004$) ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินด้วยแนวทางมาตรฐานและแอปพลิเคชันเท่ากับ 6.38 ± 2.44 และ 7.14 ± 1.94 นาที ตามลำดับ โดยไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.107$) คะแนน SUS เฉลี่ยเท่ากับ 90.33 ± 9.35 คะแนน ผู้เข้าร่วมทุกคนให้คะแนนมากกว่ามาตรฐานที่ 68 คะแนน และร้อยละ 83.3 มีคะแนนมากกว่า 80 คะแนนคือ ดีเยี่ยม **อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ** แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการประเมินความเสี่ยงโรคซีฟิลิสแต่กำเนิดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่เพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญ และได้รับการยอมรับในระดับสูงจากผู้ใช้งาน จึงมีศักยภาพในการเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกก่อนส่งต่อเพื่อการวินิจฉัยและรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้ การศึกษาวิจัยในระยะต่อไปควรขยายผลสู่บริบทผู้ป่วยในสถานการณ์จริง พร้อมทั้งประเมินผลกระทบต่อผลลัพธ์ทางคลินิกและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข เพื่อขับเคลื่อนนวัตกรรมนี้สู่นโยบายระบบบริการสุขภาพในระดับประเทศต่อไป

คำสำคัญ โรคซีฟิลิสแต่กำเนิด; แอปพลิเคชัน; ปัญญาประดิษฐ์; ทารกแรกเกิด; ความพึงพอใจ

Development and Acceptability of a Mobile-based Artificial Intelligence Application for Congenital Syphilis Risk Assessment in Newborns

Jirawat Traikiatphum, M.D.

Division of Pediatrics, Somdetphraphutthaloetla Hospital

Abstract

Background and Objective research Congenital syphilis remains a significant public health issue, with an increasing incidence in Thailand. Although the “Prevention and Management of Mother-to-Child Transmission of Syphilis Guideline (2020)” provides Thai standardized recommendations, newborn risk assessment remains complex and prone to decision-making errors. This study aimed to design, develop and evaluate the effectiveness and usability of “CS-Risk AI version 1.1”, an artificial intelligence-assisted, rule-based mobile clinical decision support application for congenital syphilis risk assessment in newborns.

Method A quasi-experimental one-group crossover study was conducted among 30 healthcare professionals (16 registered nurses and 14 medical interns) at Hua Hin Hospital. Participants assessed simulated case scenarios using both conventional guideline-based and CS-Risk AI approaches. Decision-making accuracy, assessment time, and System Usability Scale (SUS) scores were compared within participants. Data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test and paired t-test. **Result** Following the use of the application, 70.0% of participants demonstrated improved assessment accuracy. The median accuracy scores significantly increased from 4 (IQR 4–5) to 5 (IQR 5–6) points ($p = 0.004$). The mean assessment time was 6.38 ± 2.44 minutes using the conventional approach versus 7.14 ± 1.94 minutes using the application, showing no statistically significant difference ($p = 0.107$). The mean SUS score was 90.33 ± 9.35 , exceeding the international benchmark of 68. All participants scored above the benchmark, and 83.3% achieved scores above 80, indicating excellent usability. **Discussion and Recommendation** CS-Risk AI version 1.1 significantly enhances the accuracy of congenital syphilis risk assessment without adding a significant time burden to clinical workflows. The application demonstrated excellent usability and high user acceptance, highlighting its potential as an effective clinical decision support tool prior to specialist referral for definitive management. Future studies should focus on real-world clinical implementation, long-term clinical outcomes, and health economics evaluations to support its integration into the national healthcare system.

Keywords : Congenital syphilis, Application, Artificial Intelligence, Newborn, Acceptability

ความเป็นมาและความสำคัญ

โรคซิฟิลิสแต่กำเนิด (Congenital Syphilis: CS) ยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขระดับโลกที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อทารกแรกเกิด องค์การอนามัยโลก (WHO) ประเมินการว่าในปี พ.ศ. 2565 มีทารกได้รับผลกระทบจากภาวะดังกล่าวสูงถึง 700,000 ราย และนำไปสู่ผลลัพธ์การคลอดที่ไม่พึงประสงค์ (Adverse Pregnancy Outcomes) กว่า 390,000 ราย ประกอบด้วย การตายคลอดและทารกตายในครรภ์ 150,000 ราย การเสียชีวิตของทารกแรกเกิด 70,000 ราย การคลอดก่อนกำหนดหรือทารกน้ำหนักตัวน้อย 55,000 ราย และทารกที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะซิฟิลิสแต่กำเนิดทางคลินิกอีก 115,000 ราย¹ ด้วยเหตุนี้ WHO จึงได้กำหนดเป้าหมายภายใต้โครงการ "Triple Elimination Initiative" เพื่อลดอัตราป่วยด้วยโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดให้เหลือไม่เกิน 50 รายต่อการเกิดมีชีพแสนคน¹ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของประเทศไทยโดยกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่ตั้งเป้าหมายบรรลุอัตราป่วยในระดับเดียวกันภายในปี พ.ศ. 2573^{2,3}

สถานการณ์โรคซิฟิลิสแต่กำเนิดในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลจากรายงาน 506 กองระบาดวิทยาาระบุว่า อัตราป่วยโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดพุ่งสูงขึ้นจาก 45.6 รายต่อเด็กเกิดมีชีพแสนคนในปี พ.ศ. 2562 เป็น 119.5 รายต่อเด็กเกิดมีชีพแสนคนในปี พ.ศ. 2563³ แม้ประเทศไทยจะมีแนวทางการกำจัดโรคซิฟิลิสแต่กำเนิด พ.ศ. 2563⁴ ที่ชัดเจน แต่ในทางปฏิบัติ การนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ ณ จุดดูแลผู้ป่วย (Point-of-care) ยังคงเผชิญอุปสรรคสำคัญจากความซับซ้อนของเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงที่ต้องพิจารณาข้อมูลหลายมิติร่วมกัน ได้แก่ ประวัติการรักษาของมารดา (ชนิด ขนาดยา และระยะเวลาที่ได้รับยาเทียบกับวันคลอด) ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (VDRL/RPR) และการเปรียบเทียบระหว่างมารดากับทารก⁴

ความซับซ้อนในขั้นตอนการวินิจฉัยและแปลผลนี้ มักนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนในการจัดการทางคลินิก อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ระดับด่านหน้า เช่น พยาบาล หรือแพทย์เพิ่มพูนทักษะที่ได้ดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นประจำ ส่งผลให้เกิดสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ทั้งการรักษาน้อยเกินไป จากการวินิจฉัยที่ล่าช้า หรือการรักษาที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น เช่น การทำหัตถการโดยไม่จำเป็น^{5,6} สอดคล้องกับรายงานในต่างประเทศที่พบว่า มีทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยง เพียงร้อยละ 56 เท่านั้นที่ได้รับการประเมินความเสี่ยงครบถ้วนและถูกต้องตามแนวทางมาตรฐาน⁷ การแปลงแนวทางปฏิบัติมาตรฐาน (Clinical Practice Guidelines) ให้เป็นอัลกอริทึมแบบขั้นตอนผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยยกระดับความปลอดภัยในการดูแลรักษา⁸

วัตถุประสงค์

ผู้วิจัยได้ดำเนินงานวิจัยนี้โดยมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน "CS-Risk AI version 1.1" บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมแอปพลิเคชันสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกบนฐานกฎเกณฑ์ (Rule-based Clinical Decision Support Tool) ที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Generative AI) ในการออกแบบโครงสร้างเชิงตรรกะในระยะเริ่มต้น แล้วปรับแต่งโดยผู้วิจัย เพื่อประเมินความเสี่ยงการติดเชื้อซิฟิลิสแต่กำเนิดในทารกแรกเกิด โดยระบบจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support Tool) และเป็นระบบตรวจสอบซ้ำ (Re-check)

2. งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยทำการเปรียบเทียบความถูกต้องในการตัดสินใจ (Decision-making Accuracy) และระยะเวลาที่ใช้ ในการประเมินความเสี่ยงการติดเชื้อซิฟิลิส

แต่กำเนิด ระหว่างการใช้แอปพลิเคชันคัดกรองกับการใช้แนวทางปฏิบัติมาตรฐานในรูปแบบเดิมผ่านสถานการณ์ผู้ป่วยจำลอง (Case Scenarios)

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจ และความสามารถในการใช้งานระบบ (Usability) รวมถึงโอกาสในการนำไปปฏิบัติจริงของแอปพลิเคชัน ในบริบททางคลินิกของบุคลากรทางการแพทย์โดยใช้มาตรวัด System Usability Scale (SUS)^{9, 10} ทั้งนี้แอปพลิเคชันดังกล่าวไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนดุลยพินิจของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ แต่จะทำหน้าที่ช่วยคัดกรองและประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นก่อนส่งต่อเพื่อการวินิจฉัยและรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
• การใช้แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 • ความสะดวกในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) • ประโยชน์ต่อการทำงาน (Perceived Usefulness)	• ความถูกต้องในการตัดสินใจ (ร้อยละ) • เวลาที่ใช้ในการประเมิน (นาที) • คะแนนความพึงพอใจ (SUS Score) และความยอมรับของบุคลากร

ตาราง 1 : แสดงกรอบแนวคิดการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและการศึกษาการยอมรับของแอปพลิเคชัน ปัญญาประดิษฐ์บนฐานอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อประเมินความเสี่ยงซิฟิลิสแต่กำเนิดในทารกแรกเกิด

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยและประชากรกลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Study) แบบ One-group Cross-over Design นี้ ดำเนินการในบุคลากรทางการแพทย์ ณ โรงพยาบาลหัวหิน จำนวน 30 คน คัดเลือกพยาบาลวิชาชีพด้วยวิธีประชากรทั้งหมด (Total Population Sampling) และแพทย์เพิ่มพูนทักษะ โดยมีเกณฑ์ดังนี้:

1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

- 1.1 เป็นพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ (NICU) และหอผู้ป่วยทารกป่วย (Sick newborn)
- 1.2 เป็นแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ที่ปฏิบัติงานหมุนเวียนในแผนกกุมารเวชกรรมและสูตินรีเวช ณ โรงพยาบาลหัวหิน ปฏิบัติงานในช่วงเดือน เมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2569
- 1.3 ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยและลงนามในใบยินยอมให้ความร่วมมือ (Informed Consent Form)

2. เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

- 2.1 เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาอัลกอริทึมของแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1
- 2.2 ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบได้ครบตามขั้นตอนที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1: แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกบนฐานกฎเกณฑ์ (Rule-based Clinical Decision Support tool) ที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Generative AI) ในการออกแบบโครงสร้างเชิงตรรกะในระยะเริ่มต้น แล้วปรับแต่งโดย

3.แบบสอบถาม System Usability Scale (SUS): แบบสอบถาม 10 ข้อ สำหรับประเมินความพึงพอใจและความยากง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน ให้คะแนน 0–100 คะแนน

4.แบบบันทึกข้อมูล: แบบฟอร์มบันทึกผลการตัดสินใจ และเวลาที่ใช้ในการประเมิน (นาที/ชุด)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ระยะที่ 1: การจำลองแนวคิดและการพัฒนาอัลกอริทึม (Conceptualization & Algorithm Design)

- 1.1 วิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดทางคลินิกจากการดูแลผู้ป่วยทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง
- 1.2 ทบทวนวรรณกรรมและรวบรวมแนวทางเวชปฏิบัติมาตรฐาน เช่น แนวทางการกำจัดโรคซิฟิลิส แต่กำเนิด พ.ศ. 2563 และ Red Book 2024-2027
- 1.3 แปลงเนื้อหาเวชปฏิบัติที่มีความซับซ้อนให้เป็นแอปพลิเคชัน “CS-Risk AI version 1” โดยใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (Gemini AI) ช่วยออกแบบอัลกอริทึมเบื้องต้น แล้วปรับแต่งโดยผู้วิจัยให้อ้างอิงตามแนวทางเวชปฏิบัติมาตรฐานข้างต้น

ระยะที่ 2: การตรวจสอบความถูกต้องและการทวนสอบระบบ (Validation & Iteration)

- 2.1 จำลองสถานการณ์ (Case scenario) เพื่อใช้ทดสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชันและนำไปใช้ในงานวิจัยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย
- 2.2 ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validation) ทั้งแอปพลิเคชัน และสถานการณ์จำลอง โดยผู้วิจัยและกุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน มาร่วมทำหน้าที่เป็น Content Expert โดยผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (Content Validity Index: CVI)¹² โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้
 1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของระบบแอปพลิเคชันและอัลกอริทึม: มีค่าดัชนีความตรงรายข้อ (I-CVI) เท่ากับ 1.00 และค่าดัชนีรวมทั้งฉบับ (Scale-Content Validity Index / Average: S-CVI/Ave) เท่ากับ 1.00
 2. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของชุดสถานการณ์จำลอง (24 เคส): มีค่าดัชนีความตรงรายข้อ (I-CVI) ระหว่าง 0.83–1.00 และค่าดัชนีรวมทั้งฉบับ (S-CVI/Ave) เท่ากับ 0.96 ซึ่งเครื่องมือทั้งสองส่วนผ่านเกณฑ์การยอมรับตามหลักสากล (เกณฑ์ยอมรับ: มากกว่า 0.78 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน)^{12, 13}
- 2.3 ทดสอบและปรับปรุงระบบแอปพลิเคชัน (Iteration) เพื่อให้การประมวลผลแม่นยำและตอบโจทย์การใช้งานของบุคลากรหน้างานสูงสุด ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และเปลี่ยนชื่อแอปพลิเคชันเป็น “CS-Risk AI version 1.1”

ระยะที่ 3: การพิจารณาจริยธรรมและการทดลองทางคลินิก (Ethical Approval & Clinical Trial)

- 3.1 รวบรวมข้อมูลและทบทวนวรรณกรรมเพื่อเขียนรูปเล่มส่งขออนุมัติการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลหัวหิน
- 3.2 ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลหัวหิน (IRB โครงการเลขที่ RECHHH006/2569)

ระยะที่ 4: ดำเนินการวิจัยกับผู้เข้าร่วมการวิจัย

- 4.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัยแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยและให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามยินยอม

- 4.2 ดำเนินการวิจัยเชิงกึ่งทดลองแบบจับคู่ในบุคคลเดียวกัน (Within-subject Cross-over Design) โดยให้ประเมินสถานการณ์จำลองคนละ 1 ชุด โดยรูปแบบ A ประเมินด้วยแนวทางมาตรฐาน และ B ประเมินด้วยแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1

ระยะที่ 5: การประเมินผลสัมฤทธิ์และการวิเคราะห์สถิติ (Evaluation & Statistical Analysis)

- 5.1 ประเมินคะแนนความถูกต้องทางคลินิก (Accuracy) และจับเวลาความเร็วในการปฏิบัติงาน (Time-to-decision) โดยเปรียบเทียบระหว่าง "แนวทางมาตรฐานแบบเดิม" กับ "การใช้งานแอปพลิเคชัน"
- 5.2 ประเมินการยอมรับและความง่ายในการใช้งานระบบผ่านเครื่องมือมาตรฐานสากล System Usability Scale (SUS)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้กำหนด **Primary outcome** คือ ความถูกต้องในการประเมินความเสี่ยงโรคซฟิลิส แต่กำเนิด (Decision-making Accuracy) และกำหนด **Secondary outcomes** ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน (Time to Assessment) และระดับความสามารถในการใช้งานของระบบ (System Usability Scale: SUS) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป (SPSS) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ตามเกณฑ์ดังนี้:

1. ความถูกต้องในการตัดสินใจ (Decision-making Accuracy): นำเสนอในรูปแบบร้อยละ (%) และสถิติวัดการกระจายตัวแบบ มัธยฐานและช่วงระหว่างควอไทล์ (Median, IQR) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองรูปแบบด้วย Wilcoxon Signed-Rank Test
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน: นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean, SD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาด้วยสถิติ Paired t-test
3. ความสามารถในการใช้งานระบบ (Usability): วิเคราะห์คะแนน SUS เฉลี่ย (Mean, SD) เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสากลที่ 68 คะแนน และ คะแนนเกิน 80 คะแนน อยู่ในระดับดีเยี่ยม^{9, 10}

งานวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโรงพยาบาลหัวหิน เลขที่ โครงการวิจัย RECHHH006/2569 วันที่รับรอง 20 มีนาคม พ.ศ.2569

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ประกอบด้วยบุคลากรทางการแพทย์จำนวนทั้งสิ้น 30 ราย ประกอบด้วยพยาบาลวิชาชีพจำนวน 16 ราย (ร้อยละ 53.3) และแพทย์เพิ่มพูนทักษะ(ปี1) จำนวน 14 ราย (ร้อยละ 46.7)

2. ผลการประเมินความถูกต้องในการตัดสินใจ

เมื่อเปรียบเทียบความถูกต้องในการตัดสินใจในบุคลากรคนเดียวกันก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 พบว่า ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่มีผลคะแนนดีขึ้นหลังใช้แอปพลิเคชัน จำนวน 21 ราย จาก 30 ราย (ร้อยละ 70.0) โดยเป็นพยาบาลวิชาชีพ 11 ราย (68.8% ของกลุ่มพยาบาล) และแพทย์เพิ่มพูนทักษะ 10 ราย (71.4% ของกลุ่มแพทย์) ซึ่งดีขึ้นทั้งในกลุ่มพยาบาลและแพทย์เพิ่มพูนทักษะ ขณะที่ 5 ราย (ร้อยละ 16.7) มีผลการประเมินเท่าเดิม และ 4 ราย (ร้อยละ 13.3) มีผลการประเมินลดลง ซึ่งเมื่อนำผลการประเมินมา

เปรียบเทียบแบบจับคู่ในบุคคลเดียวกัน (paired comparison) พบว่าการใช้แอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความถูกต้องในการตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Wilcoxon signed-rank test, $p = 0.004$)

เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากคะแนนเต็ม 6 คะแนน พบว่าคะแนนมีค่ามัธยฐานเพิ่มขึ้นจาก 4 คะแนน (IQR 4–5; range 2–6) เป็น 5 คะแนน (IQR 5–6; range 1–6) หลังการใช้แอปพลิเคชัน โดยผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนได้ในช่วง 5–6 คะแนนหลังใช้แอปพลิเคชัน

3. ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน

ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินด้วยแนวทางมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 6.38 ± 2.44 นาที ขณะที่การประเมินโดยใช้แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ใช้เวลาเฉลี่ย 7.14 ± 1.94 นาที อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Paired t-test, $P = 0.107$)

เมื่อพิจารณาค่ามัธยฐานของระยะเวลา พบว่าระยะเวลาประเมินเพิ่มจาก median 5.74 นาที (IQR 4.71–7.39) เป็น 7.07 นาที (IQR 5.69–7.93) หลังการใช้แอปพลิเคชัน

4. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

ผลการประเมินความพึงพอใจและความง่ายในการใช้งานของแอปพลิเคชันด้วยแบบประเมิน System Usability Scale (SUS) พบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินคะแนน SUS เฉลี่ยเท่ากับ 90.33 ± 9.35 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานสากลที่กำหนดไว้ที่ 68 คะแนนอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมากถึงดีเยี่ยม เมื่อจำแนกระดับคะแนนตามเกณฑ์การแปลผล SUS พบว่า ผู้เข้าร่วมทุกคนประเมินคะแนน SUS เกินเกณฑ์มาตรฐาน (>68 คะแนน) โดยมี 25 ราย (ร้อยละ 83.3) ประเมินคะแนนเกิน 80 คะแนน ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดีเยี่ยม

ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่ให้ข้อเสนอแนะเชิงบวกต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยรายงานว่าการใช้แอปพลิเคชันมีความสะดวกและใช้งานง่าย ขณะที่บางส่วนเสนอว่าควรมีการแนะนำวิธีใช้งานก่อนเริ่มใช้งานจริง

ตาราง 1. ค่าทางสถิติของข้อมูล

Variable	Mean ± SD	Median (IQR)	Range	P-value*
ความถูกต้อง (Accuracy; คะแนนเต็ม 6)				
- เมื่อใช้แนวทางมาตรฐานแบบเดิม (Standard)	4.27 ± 0.91	4 (4–5)	2–6	0.004
- เมื่อใช้งานแอปพลิเคชัน (App)	5.03 ± 1.10	5 (5–6)	1–6	
ระยะเวลาที่ใช้ประเมิน (Time; นาที)				
- เมื่อใช้แนวทางมาตรฐานแบบเดิม (Standard)	6.38 ± 2.44	5.74 (4.71–7.39)	2.56–13.30	0.107
- เมื่อใช้งานแอปพลิเคชัน (App)	7.14 ± 1.94	7.07 (5.69–7.93)	4.10–13.35	
คะแนนการยอมรับระบบ (SUS Score)	90.33 ± 9.35	91.25 (85.0–100.0)	70.0–100.0	

*Note: P-values were calculated using Paired t-test for Time and Wilcoxon signed-rank test for Accuracy. Significant at $p < 0.05$.

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาแนวทางเวชปฏิบัติทางคลินิกที่มีความซับซ้อนให้เป็นเครื่องมือดิจิทัลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้งานได้จริง โดยแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ได้รวบรวมองค์ประกอบสำคัญจากแนวทางการกำจัดโรคซิฟิลิสแต่กำเนิด พ.ศ. 2563⁴ และ Red Book 2024–2027¹¹ มาพัฒนาเป็นอัลกอริทึมการตัดสินใจแบบลำดับขั้นที่สามารถประเมินและจำแนกกลุ่มความเสี่ยงของการแทรกซ้อนได้อย่างเป็นระบบ การพัฒนาระบบในลักษณะดังกล่าวช่วยลดภาระในการค้นหาและตีความข้อมูลจากแนวทางเวชปฏิบัติที่มีรายละเอียดจำนวนมาก และช่วยให้บุคลากรสามารถเข้าถึงข้อมูลเพื่อการตัดสินใจได้อย่างสะดวก ณ จุดดูแลผู้ป่วย สอดคล้องกับรายงานของสถาบันการแพทย์ในต่างประเทศ ดังเช่นของ Villarreal และคณะ ที่สะท้อนว่า ในสถานการณ์ปฏิบัติงานจริง แพทย์ด้านหน้ามักเผชิญข้อจำกัดเชิงระบบในการปฏิบัติตามแนวทาง โดยเฉพาะในส่วนของการแบ่งกลุ่มความเสี่ยงและการตัดสินใจรักษา เนื่องจากเกณฑ์การวินิจฉัยมีความซับซ้อน ต้องอาศัยการบูรณาการข้อมูลหลายมิติร่วมกัน ทั้งประวัติการรักษาของมารดาและผลทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งการขาดระบบช่วยตัดสินใจทางคลินิกที่ดี อาจส่งผลให้สัดส่วนการบริหารจัดการและการนัดหมายติดตามผลทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงตามแนวทางปฏิบัติลดต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ⁶

การใช้แอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 สามารถเพิ่มความถูกต้องในการประเมินความเสี่ยงโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดในทารกแรกเกิดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แนวทางมาตรฐาน โดยผู้เข้าร่วมร้อยละ 70.0 มีคะแนนการประเมินดีขึ้นหลังการใช้แอปพลิเคชัน และค่ามัธยฐานของคะแนนเพิ่มจาก 4 คะแนนเป็น 5 คะแนน ผลการศึกษาดังกล่าวสนับสนุนแนวคิดว่าการแปลงแนวทางเวชปฏิบัติที่มีความซับซ้อนให้เป็นอัลกอริทึมแบบลำดับขั้นบนระบบดิจิทัล สามารถช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางของ Jain และคณะ ที่ระบุว่า การใช้ระบบการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support System; CDSS) มีบทบาทสำคัญในการยกระดับคุณภาพบริการและความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเฉพาะในบริบทที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและบุคลากร^{8, 14} แม้ว่าจะมีรายงานการพัฒนาแบบจำลองหรืออัลกอริทึมทำนายความเสี่ยงซิฟิลิสแต่กำเนิดมาก่อน เช่น การศึกษาของ Fang Hu และคณะ ที่พัฒนาอัลกอริทึมคัดกรองเด็กที่มีความเสี่ยงการติดเชื้อซิฟิลิสตั้งแต่แรกเกิด แต่ยังไม่มีการรายงานการพัฒนาเป็นเครื่องมือดิจิทัลที่สามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจของบุคลากรทางการแพทย์ในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นรูปธรรม¹⁵ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงช่วยเติมเต็มช่องว่างระหว่างองค์ความรู้ทางวิชาการกับการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก

ประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ สัดส่วนของผู้ที่มีคะแนนการประเมินดีขึ้นหลังใช้แอปพลิเคชัน มีความใกล้เคียงกันระหว่างพยาบาลวิชาชีพและแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (ร้อยละ 68.8 และ 71.4 ตามลำดับ) สะท้อนให้เห็นว่าเครื่องมือดังกล่าวสามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้ในบุคลากรที่มีพื้นฐานการศึกษาและประสบการณ์ทางคลินิกแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบอัลกอริทึมที่อ้างอิงตามแนวทาง

มาตรฐานและแสดงผลในรูปแบบที่เป็นขั้นตอน ช่วยลดภาระในการตีความเกณฑ์การวินิจฉัยที่มีความซับซ้อน และช่วยลดความแตกต่างของสมรรถนะในการตัดสินใจทางคลินิกระหว่างบุคลากรแต่ละระดับได้ในระดับหนึ่ง

แม้ว่าระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินด้วยแอปพลิเคชันจะมากกว่าการใช้แนวทางมาตรฐานเล็กน้อย แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจอธิบายได้จากการที่ผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่ยังไม่เคยใช้งานแอปพลิเคชันมาก่อน จึงต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ขั้นตอนการกรอกข้อมูลและทำความเข้าใจความคุ้นเคยกับระบบในระยะแรก อย่างไรก็ตาม การที่ความถูกต้องในการประเมินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยที่ระยะเวลาในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญ อาจสะท้อนถึงประโยชน์ของระบบในการช่วยลดความผิดพลาดในการตัดสินใจทางคลินิกโดยไม่เพิ่มภาระงานแก่ผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของ Jain และคณะ ที่เสนอว่าระบบ Mobile CDSS มีบทบาทสำคัญในการยกระดับคุณภาพบริการและความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเฉพาะในบริบทที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและบุคลากร¹⁴

ในด้านการยอมรับของผู้ใช้งาน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนน System Usability Scale (SUS) เฉลี่ยเท่ากับ 90.33 ± 9.35 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานสากลที่ 68 คะแนนอย่างชัดเจน และผู้เข้าร่วมทุกคนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ดังกล่าว นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมมากกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนสูงกว่า 80 คะแนน ซึ่งเป็นระดับที่สะท้อนถึงความสามารถในการใช้งานที่ดีมาก^{9, 10} ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM) ที่ระบุว่า การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งานและความง่ายในการใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี¹⁶ โดยข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่ระบุว่าแอปพลิเคชันมีความสะดวก ใช้งานง่าย และช่วยสนับสนุนการประเมินในกรณีที่มีความซับซ้อนของเกณฑ์การวินิจฉัย ซึ่งอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ระดับการยอมรับของผู้ใช้งานอยู่ในระดับสูง

การศึกษานี้ยังมีลักษณะเด่นคือการพัฒนาเครื่องมือที่อ้างอิงตามแนวทางการกำจัดโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดของประเทศไทยและเอกสารวิชาการสากลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและอัลกอริทึมโดยกุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาทดสอบ¹⁷⁻²⁰ นอกจากนี้ การใช้รูปแบบการศึกษแบบจับคู่ในบุคคลเดียวกัน (within-subject comparison) ช่วยลดผลกระทบจากความแตกต่างระหว่างบุคคลและทำให้สามารถเปรียบเทียบผลของการใช้แอปพลิเคชันได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การศึกษาในโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียว และมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการอ้างอิงผลไปยังประชากรกลุ่มอื่น และแม้ว่าการศึกษานี้จะมีกลุ่มเป้าหมายสูงสุดคือ “ทารกแรกเกิด” แต่จัดเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมายที่มีความเปราะบางสูง การนำเทคโนโลยีที่ยังไม่ผ่านการรับรองประสิทธิภาพไปทดลองใช้ในงานทันที อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ผู้วิจัยจึงออกแบบระเบียบวิธีวิจัยให้เป็นการทดสอบบน “สถานการณ์จำลองทางคลินิก” ในระยะแรกก่อน เพื่อให้เกิดความเสี่ยงเป็นศูนย์ (Zero-risk) และเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานบุคลากรมาทดสอบระบบให้เสถียรก่อนนำไปขยายผลใช้กับทารกแรกเกิดจริง ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาในอนาคตต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแอปพลิเคชัน “CS-Risk AI version 1.1” สามารถดำเนินการได้สำเร็จ โดยพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้แนวทางเวชปฏิบัติในการประเมินความเสี่ยงโรคซิฟิลิสแต่กำเนิด และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและการใช้งานก่อนนำไปทดลองใช้ ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประเมิน พบว่า การใช้แอปพลิเคชันช่วยให้ผู้ใช้งานมีความถูกต้องในการประเมินความเสี่ยงโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดสูงกว่าการใช้แนวทางมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันสามารถเพิ่มความถูกต้องในการตัดสินใจโดยไม่เพิ่มภาระด้านเวลาในการปฏิบัติงาน ผลการประเมินความพึงพอใจและความสามารถในการใช้งานของระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีคะแนน System Usability Scale (SUS) อยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม สะท้อนว่าแอปพลิเคชันมีความสะดวก ใช้งานง่าย และมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานบริการสุขภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีระยะเวลาปูพื้นฐานและสร้างความคุ้นเคยกับแอปพลิเคชันก่อนการทดสอบ

จากการสะท้อนความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการวิจัย พบว่าความไม่คุ้นเคยต่อระบบอินเทอร์เฟซ และฟังก์ชันของแอปพลิเคชันในระยะแรก ส่งผลให้ผู้ใช้งานต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ระบบใหม่หน้างาน ซึ่งเป็นปัจจัยแทรกซ้อน (Confounding Factor) ที่ทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยในการประเมินด้วยแอปพลิเคชันมากกว่าวิธีมาตรฐานเล็กน้อย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรปรับปรุงระเบียบวิธีวิจัยโดยจัดให้มี "รอบการฝึกซ้อมหรือวิดีโอแนะนำการใช้งานสั้น ๆ" เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนเริ่มทำการทดสอบจับเวลาจริง ซึ่งจะช่วยลดอคติจากการเรียนรู้ (Learning Bias) และสะท้อนความเร็วที่แท้จริงของนวัตกรรมได้แม่นยำขึ้น

2. การขยายขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างสหวิชาชีพจำนวน 30 ราย ณ โรงพยาบาลแห่งเดียว ซึ่งอาจจำกัดความสามารถในการขยายผลลัพธ์เชิงสถิติ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ถือเป็นโครงการนำร่อง (Pilot Study) เพื่อทดสอบความเป็นไปได้และความพึงพอใจเบื้องต้น และควรต่อยอดในระยะต่อไปด้วยการเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ให้มากขึ้น รวมถึงการออกแบบการศึกษาแบบพหุสถาบัน (Multi-center Study) ร่วมกับโรงพยาบาลเครือข่าย เพื่อเพิ่มอำนาจทางสถิติ (Statistical Power) และยืนยันประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในวงกว้าง

3. การปรับปรุงกระบวนการและลดขั้นตอนการกรอกข้อมูลเพื่อเพิ่มความกระชับ

เพื่อแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดด้านเวลาและลดภาระงานหน้างาน ควรนำข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานต่อยอดพัฒนาปรับปรุงตัวแอปพลิเคชันในเวอร์ชันถัดไป โดยเน้นการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ให้มีความกระชับ ลดขั้นตอนการคลิกเปลี่ยนหน้า และปรับปรุงสถาปัตยกรรมข้อมูลให้กรอกง่ายขึ้น เช่น การเปลี่ยนจากพิมพ์ข้อความ (Free-text) เป็นระบบเลือกติ๊ก (Check-box) หรือเมนูเลื่อนเลือก (Dropdown Menu) ที่

สอดคล้องกับการสั่นไหวของความคิดแพทย์ซึ่งการลดขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยลดระยะเวลาปฏิบัติงานลงได้อย่างมีนัยสำคัญ และตอบโจทย์สถานการณ์ฉุกเฉินในห้องคลอดได้ดียิ่งขึ้น

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันดำเนินการผ่านสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งอาจไม่สะท้อนความซับซ้อนของการดูแลผู้ป่วยจริงในสถานการณ์ทางคลินิก แม้ว่าผลการศึกษาจะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพอันโดดเด่นของแอปพลิเคชัน CS-Risk AI version 1.1 ทั้งในด้านความแม่นยำทางคลินิกที่สูงขึ้นและความเร็วในการประเมินผลที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจำเป็นต้องอภิปรายถึงความแตกต่างระหว่างบริบทการวิจัยที่เป็นสถานการณ์จำลอง (Simulation) กับความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริงในผู้ป่วยจริงหน้างาน

ในส่วนของผลลัพธ์จากสถานการณ์จำลองนั้น ข้อมูลทุกอย่างที่ป้อนเข้าสู่ระบบได้รับการจัดเตรียมไว้อย่างครบถ้วน ชัดเจน และไม่มี ความคลาดเคลื่อนทางคลินิก ทำให้ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลเข้าสู่แอปพลิเคชันและได้รับผลลัพธ์ที่สมบูรณ์แบบ แต่ในทางตรงกันข้าม สำหรับสถานการณ์ในผู้ป่วยจริง บุคลากรทางการแพทย์อาจต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น หญิงตั้งครรภ์ไม่ทราบประวัติการรักษา จีพีเอสที่แน่นชัด ผลเลือดของมารดาหรือทารกยังไม่ออกอย่างเป็นทางการ หรือความกดดันจากภาระงานในตึกผู้ป่วยนอกและตึกผู้ป่วยในที่มีปริมาณมาก ซึ่งปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อความเร็วและกระบวนการคิดวิเคราะห์หน้างานได้ นอกจากนี้ ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เคลื่อนที่ของแต่ละบุคคล ตลอดจนทักษะความคุ้นเคยทางเทคโนโลยี (Digital Literacy) ของบุคลากรแต่ละระดับ ก็จัดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความราบรื่นในการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในเวชปฏิบัติจริงเช่นกัน

2. การศึกษาเป็นการดำเนินงานในหน่วยงานเดียวและมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนจำกัด จึงอาจมีข้อจำกัดในการอ้างอิงผลไปยังหน่วยบริการอื่น

3. ผู้เข้าร่วมอาจเกิดความคุ้นเคยกับแนวทางการประเมินหรือแอปพลิเคชันระหว่างการทดลอง ซึ่งอาจส่งผลต่อผลการประเมินในครั้งต่อไป

4. การศึกษาประเมินผลเฉพาะในระยะสั้น จึงยังไม่สามารถสรุปผลลัพธ์ของการใช้งานต่อเนื่องในระยะยาว หรือผลกระทบต่อผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยได้ ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรประเมินการใช้งานในผู้ป่วยจริง ศึกษาในหลายหน่วยบริการ และติดตามผลการใช้งานในระยะยาว เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ในวงกว้าง

การนำไปใช้ประโยชน์และการต่อยอดเพิ่มเติม

1. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Clinical & Operational Utilization)

- 1.1 ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจและคัดกรองขั้นต้น นำแอปพลิเคชันไปใช้เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับบุคลากรด่านหน้า ได้แก่ แพทย์เพิ่มพูนทักษะ และพยาบาลวิชาชีพในหอผู้ป่วย บริบาลทารกแรกเกิด (Nursery/NICU) หรือห้องคลอด เพื่อช่วยประเมินและจัดกลุ่มระดับความเสี่ยง

ของทารกแรกเกิดต่อโรคซีฟิซิสแต่กำเนิดในเบื้องต้น ณ จุดดูแลผู้ป่วย (Point-of-care) โดยผลการวิจัยพบว่าช่วยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำได้อย่างมีนัยสำคัญ ก่อนส่งต่อให้ผู้เชี่ยวชาญต่อไป

1.2 การเพิ่มความปลอดภัยและการันตีว่าไม่ทดแทนดุลยพินิจของแพทย์ การนำไปใช้งานจริงจะถูกวางตำแหน่งให้เป็นระบบคัดกรอง และเป็นเครื่องมือสรุปข้อมูลของมารดาและทารกให้มีความครบถ้วนรอบด้าน เพื่อช่วยสนับสนุนและเพิ่มความรวดเร็วในการส่งต่อข้อมูล โดยไม่ได้มาทดแทนการวินิจฉัย การตรวจร่างกาย หรือดุลยพินิจทางคลินิกขั้นสุดท้ายของกุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญแต่อย่างใด ทำให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับข้อมูลที่ถูกต้องอย่างเป็นระบบ สามารถให้การวินิจฉัยและรักษา ได้อย่างทันที่

1.3 ลดช่องว่างสมรรถนะการดูแลผู้ป่วย นำแอปพลิเคชันไปใช้ประโยชน์เป็นเครื่องมือช่วยกำกับความปลอดภัยทางคลินิกที่มีกุมารแพทย์เฉพาะทางจำกัด เพื่อให้แพทย์เพิ่มพูนทักษะและพยายาล มีแนวทางประเมินความเสี่ยงที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ช่วยลดอัตราการหลุดรอดจากการคัดกรอง และลดความผิดพลาดในการตัดสินใจ รวมทั้งสามารถช่วยเป็นเครื่องมือตรวจสอบซ้ำของคุณพยายาลได้ด้วย

2. การต่อยอดพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพในสถานการณ์บริหารผู้ป่วยจริง ต่อยอดจากการศึกษาในสถานการณ์จำลองทางคลินิก ไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในผู้ป่วยจริงหน้างาน เพื่อลดช่องว่างระหว่างสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง รวมถึงเพิ่มความน่าเชื่อถือในระดับสากล รวมทั้งขยายผลงานวิจัยไปสู่การทดลองแบบหลายศูนย์ (Multi-center Study) โดยครอบคลุมโรงพยาบาลระดับต่าง ๆ ตั้งแต่โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป ไปจนถึงโรงพยาบาลศูนย์ที่มีบริบทและทรัพยากรที่แตกต่างกัน เพื่อทดสอบความคงเส้นคงวา (Robustness) และการยอมรับระบบในภาพรวมที่กว้างขึ้น

2.2 การเชื่อมต่อบริบทข้อมูลอัตโนมัติเพื่อลดความคลาดเคลื่อน ต่อยอดพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถเชื่อมต่อข้อมูล ร่วมกับระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาล หรือระบบฝากครรภ์ ได้โดยตรง เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถดึงประวัติการรักษาของมารดา ผลเลือด RPR/VDRL และผลการรักษาในอดีตมาประมวลผลความเสี่ยงได้โดยอัตโนมัติ โดยที่บุคลากรหน้างานไม่ต้องเสียเวลาคีย์ข้อมูลซ้ำซ้อน ซึ่งจะช่วยลดความล่าช้าและป้องกันความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลด้วยมือ (Human Errors)

2.3 การขยายขอบเขตสู่อัลกอริทึมโรคติดเชื้อทารกแรกเกิดอื่น ๆ ใช้โมเดลความสำเร็จของ CS-Risk AI ในการประเมินโรคซีฟิซิสแต่กำเนิด เป็นต้นแบบในการพัฒนาฟังก์ชันการประเมินความเสี่ยงโรคติดเชื้อและภาวะวิกฤตอื่น ๆ ในทารกแรกเกิดที่พบบ่อยและมีความซับซ้อน เช่น ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของทารกแรกเกิด (Neonatal Sepsis) หรือการประเมินแนวโน้มภาวะตัวเหลือง (Neonatal Jaundice) เพื่อสร้างเป็นแพลตฟอร์มสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกสำหรับโรคในทารกแรกเกิด (Comprehensive Neonatal CDSS) ที่ครอบคลุมการใช้งานในจุดเดียว

2.4 การประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ควรมีการเปลี่ยนผ่านจากการประเมินด้วยสถานการณ์จำลองไปสู่การศึกษาเชิงผลลัพธ์ทางคลินิกในระยะยาว (Long-term Clinical Outcome Evaluation) โดยการติดตามผลลัพธ์การรักษาจริงของทารก เช่น อัตราการรอดชีวิต อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาที่ล่าช้า หรืออัตราการได้รับยาปฏิชีวนะที่เกินความจำเป็น (Over-treatment) เพื่อเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้สามารถลดอัตราการเกิดโรคซิฟิลิสแต่กำเนิดและยกระดับคุณภาพการบริการสาธารณสุขได้อย่างแท้จริง คุ้มค่าเชิงต้นทุน (Cost-effectiveness Analysis) สามารถลดค่าใช้จ่ายจากการทำหัตถการ และการให้ยาต้านจุลชีพ โดยไม่มีข้อบ่งชี้หรือไม่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกรมการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โรงพยาบาลหัวหิน ที่ได้กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา อัลกอริทึมของแอปพลิเคชัน และชุดสถานการณ์จำลอง ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Organization WH. Mother-to-child transmission of syphilis Geneva [Available from: <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/hiv/prevention/mother-to-child-transmission-of-hiv>.
2. กองโรคเอดส์และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์. รายงานประจำปี พ.ศ. 2567 กองโรคเอดส์และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ [Annual Report 2024: Division of AIDS and STIs] นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2568 [cited 2026 Mar 7]. Available from: https://ddc.moph.go.th/das/journal_detail.php?publish=17055.
3. กองโรคเอดส์และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์. โรคซิฟิลิสแต่กำเนิด (Congenital syphilis) นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; [cited 2026 Mar 7]. Available from: https://ddc.moph.go.th/das/journal_detail.php?publish=16336.
4. กรมควบคุมโรค. แนวทางการกำจัดโรคซิฟิลิสแต่กำเนิด พ.ศ. 2563. 1 ed. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนดี้ดีไซน์; 2563.
5. Garcia LN, Destito Solján A, Moroni S, Falk N, Gonzalez N, Moscatelli G, et al. Congenital syphilis in Argentina: Experience in a pediatric hospital. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2021;15(1):e0009010.
6. Villarreal DD, Perez J, Cielo MD, Homans J, Butler-Wu SM, Patino-Sutton C, et al. Bridging Gaps in Congenital Syphilis Care: A Quality Improvement Initiative for Comprehensive Management at a Large Public Hospital in Los Angeles, California, USA. Sex Transm Dis. 2025;52(9):529-34.
7. Martin D, Bertrand J, McKegney C, Thompson L, Belongia E, Mills W. Congenital syphilis surveillance and newborn evaluation in a low-incidence state. Arch Pediatr Adolesc Med. 2001;155(2):140-4.

8. 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 Digital Medicine*. 2020;3(1):17.
9. Brooke J. SUS -- a quick and dirty usability scale. In: Jordan PW TB, Weerdmeester BA, McClelland IL, editor. *Usability evaluation in industry*. London: Taylor & Francis; 1996. p. 189-94.
10. J S. 5 ways to interpret a SUS score Denver: MeasuringU; [Available from: <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>.
11. Kimberlin DW BR, Barnett E, Lynfield R, Sawyer MH, editors. *Red book : 2024–2027 report of the committee on infectious diseases*. 33rd ed. Itasca (IL): American Academy of Pediatrics; 2024.
12. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nurs Res*. 1986;35(6):382-5.
13. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health*. 2007;30(4):459-67.
14. Jain G, Bodade A, Pati S. Impact of clinical decision support systems (CDSS) on clinical outcomes and healthcare delivery in low- and middle-income countries: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2025;15(12):e097054.
15. Hu F, Guo SJ, Lu JJ, Hua NX, Song YY, Lin SF, et al. New screening approach to detecting congenital syphilis in China: a retrospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2021;106(3):231-7.
16. Marikyan D. PS. *Technology Acceptance Model: A review*. In: Papagiannidis S, editor. *TheoryHub Book2026*.
17. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile App Rating Scale: A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps. *JMIR mHealth uHealth*. 2015;3(1):e27.
18. Organization WH. *WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening*. 2019.
19. Fernández-Gutiérrez M, Bas-Sarmiento P, Jesús Marín-Paz A, Castro-Yuste C, Sánchez-Sánchez E, Hernández-Encuentra E, et al. Self-management in heart failure using mHealth: A content validation. *Int J Med Inform*. 2023;171:104986.
20. Kassam-Adams N, Marsac ML, Kohser KL, Kenardy JA, March S, Winston FK. A New Method for Assessing Content Validity in Model-Based Creation and Iteration of eHealth Interventions. *J Med Internet Res*. 2015;17(4):e95.