บทความวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินของผู้ป่วยนอกในคลินิกวาร์ฟารินของโรงพยาบาลมหาสารคาม

ภาคภูมิ รัตนแสง

กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาสารคาม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาและประเมินเว็บแอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินของผู้ป่วยนอกในคลินิกวาร์ฟารินของโรงพยาบาลมหาสารคามในด้านการลดระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยา และความพึงพอใจของเภสัชกรผู้ใช้งาน **วิธีการ:** การศึกษาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle) โดยใช้ ReactJS เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างเว็บไซต์ที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ของโรงพยาบาล การประเมินผลทำโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยาก่อนและหลังใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น การศึกษาประเมินความพึงพอใจของเภสัชกรผู้ใช้งาน จำนวน 13 คน ด้วยแบบสอบถาม mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ) **ผลการวิจัย:** เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น ลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน และมีฟังก์ชันคำนวณอัตโนมัติ เว็บแอปพลิเคชันช่วยลดระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 3.02 นาที เป็น 2.69 นาที (95% CI: 0.17-0.49, P<0.001) คิดเป็นการลดลงร้อยละ 10.93 ในด้านความพึงพอใจ เภสัชกรให้คะแนนในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (ค่าเฉลี่ย 6.14-6.44 จากคะแนนเต็ม 7) ในทั้ง 3 ด้านหลัก ได้แก่ ความง่ายในการใช้งาน (6.44±0.39) ประโยชน์ในการใช้งาน (6.39±0.50) และการจัดการข้อมูลของระบบ (6.14±0.49) **สรุป:** เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินได้ และผู้ใช้พึงพอใจในการใช้งานทั้งในด้านความสะดวก การจัดการข้อมูล และประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ: วาร์ฟาริน การคัดกรองใบสั่ง เว็บแอปพลิเคชัน เภสัชกรรมโรงพยาบาล ความปลอดภัยของผู้ป่วย

รับต้นฉบับ: 25 พ.ค. 2568, ได้รับบทความฉบับปรับปรุง: 14 ก.ค. 2568, รับลงตีพิมพ์: 20 ก.ค. 2568

ผู้ประสานงานบทความ: ภาคภูมิ รัตนแสง กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

E-mail: thewiseok@gmail.com

Research article

Development of a Web Application for Screening Warfarin Prescriptions in the Outpatient Warfarin Clinic at Mahasarakham Hospital

Pakpoom Rattanasaeng

Department of Pharmacy, Mahasarakham Hospital

Abstract

Objective: To develop and evaluate a web application for screening warfarin prescriptions for outpatients at the Warfarin Clinic of Mahasarakham Hospital. The evaluation focused on its effectiveness in reducing time for prescription screening and on user satisfaction among pharmacists. **Methods:** The web application was developed following the Software Development Life Cycle, using ReactJS for the frontend and connecting to the hospital's MySQL database. Its effectiveness was evaluated by comparing prescription screening times before and after implementation. The satisfaction of 13 participating pharmacists was assessed using the mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ). **Results:** The developed web application successfully consolidated necessary data, simplified complex workflows, and featured automated calculation functions. It significantly reduced the mean prescription screening time from 3.02 minutes to 2.69 minutes (a 10.93% reduction; 95% CI: 0.17–0.49, P<0.001). Pharmacists reported high satisfaction, with scores ranging from "agree" to "strongly agree" (mean scores 6.14-6.44 out of 7) across the three main domains: Ease of Use (6.44±0.39), Usefulness (6.39±0.50), and System Information Management (6.14±0.49). **Conclusion:** The developed web application effectively reduced warfarin prescription screening time and garnered high user satisfaction regarding its convenience, data management capabilities, and practical benefits for daily workflow.

Keywords: warfarin, prescription screening, web application, hospital pharmacy, patient safety

บทนำ

วาร์ฟารินเป็นยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทานที่ใช้สำหรับการป้องกันและรักษาภาวะลิ่มเลือดอุดตัน เช่น ภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน ภาวะลิ่มเลือดอุดกั้นในปอด ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดหัวใจห้องบนสั่นพริ้ว ลิ้นหัวใจเทียม โรคหลอดเลือดสมองอุดตัน และภาวะหลังกล้ามเนื้อหัวใจตาย (1,2) วาร์ฟารินมีช่วงการรักษาที่แคบ ดังนั้นขนาดยาวาร์ฟารินสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงโรคร่วม ความร่วมมือของผู้ป่วย การปฏิบัติตามคำแนะนำ อันตรกิริยาระหว่างอาหารและยา และประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการรักษาด้วยวาร์ฟารินและอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ ภาวะเลือดออกและภาวะลิ่มเลือดอุดตันเกิดขึ้นเมื่อการควบคุมการแข็งตัวของเลือดด้วยวาร์ฟารินอยู่ในระดับที่สูงเกินไปและต่ำเกินไปตามลำดับ ภาวะเลือดออกที่รุนแรงเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของวาร์ฟาริน เช่น ภาวะเลือดออกในสมอง เลือดออกในทางเดินอาหาร เลือดออกในตา นอกจากนี้เมื่อค่า International Normalized Ratio (INR) ต่ำกว่า 2 ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดหัวใจห้องบนสั่นพริ้ว (3) ผู้ที่ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดในระดับที่ต่ำเกินไปหรือสูงเกินไปในขณะที่เกิดภาวะผิดปกติ มีอัตราการเสียชีวิตและการเจ็บป่วยสูงกว่าผู้ที่มีการควบคุมการแข็งตัวของเลือดที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญ (4)

เภสัชกรมีบทบาทสำคัญในการให้ความรู้เรื่องยา ประเมินปัญหาด้านยา ให้คำแนะนำ ปรับขนาดยา และติดตามดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการตรวจสอบคำสั่งใช้ยาของแพทย์ การสั่งจ่ายยาของแพทย์มีหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณา เช่น อาการของผู้ป่วย โรคที่เป็นอยู่ วิธีการให้ยา ความแรงและประสิทธิภาพของยา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสำหรับผู้ป่วย โดยเมื่อแพทย์มีการสั่งจ่ายยา เภสัชกรจะตรวจสอบยาที่สั่งจ่ายซ้ำอีกครั้งก่อนจ่ายให้ผู้ป่วย (5) เนื่องจากขั้นตอนที่ยุ่งยากในกระบวนการคัดกรองใบสั่งยา รวมถึงจำนวนใบสั่งยาที่มีมากอาจนำไปสู่การเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา

ในปี พ.ศ.2566 และ 2567 โรงพยาบาลมหาสารคามมีผู้ป่วยจำนวนมากถึง 950 ราย และ 929 ราย ตามลำดับที่เข้ารับการรักษาที่คลินิกวาร์ฟารินแบบติดตามอย่างใกล้ชิด โดยมีจำนวนใบสั่งยาทั้งหมด 3,357 ใบ และ 3,484 ใบสั่งตามลำดับ วาร์ฟารินเป็นยาที่มีช่วงของการรักษาแคบ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยได้ การตรวจสอบใบสั่งยาวาร์ฟารินของโรงพยาบาลมีกระบวนการดังนี้ 1. เภสัชกรใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศโรงพยาบาลหรือ Hospital Information Systems (HIS) เพื่อตรวจสอบค่า INR ปัจจุบันของผู้ป่วย 2. เภสัชกรกรอกจำนวนยาที่แพทย์สั่งลงในโปรแกรม Microsoft Excel ที่มีการเตรียมสูตรการคำนวณไว้ล่วงหน้า เพื่อคำนวณขนาดยารวมต่อสัปดาห์ ทั้งจากใบสั่งยาในอดีตและใบสั่งยาปัจจุบัน เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของขนาดยา 3. ใช้โปรแกรม HIS เพื่อหาวันที่แพทย์นัด 4. ใช้ Excel file แล้วกรอกวันนัดลงในสูตรที่เตรียมไว้ เพื่อคำนวนจำนวนเม็ดยาที่ต้องจ่ายเพื่อให้เพียงพอ และ 5. บันทึกรายละเอียดลงในแบบฟอร์มตรวจสอบยาวาร์ฟารินที่เป็นกระดาษ เพื่อส่งต่อข้อมูลการตรวจสอบใบสั่งยาให้เภสัชกรผู้จ่ายยาใช้ประกอบการจ่ายยา

กระบวนการดังกล่าวมีความซับซ้อนหลายขั้นตอน และเสี่ยงต่อความผิดพลาดในการคัดลอกข้อมูลได้ นอกจากนี้การที่ต้องบันทึกรายละเอียดลงในแบบฟอร์มทำให้ยากต่อการจัดเก็บ วิเคราะห์ผล และเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินในผู้ป่วยนอกของคลินิกวาร์ฟาริน มาใช้เพื่อลดขั้นตอนและความซับซ้อนในการปฏิบัติงานของเภสัชกร ลดโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา รวมถึงยังช่วยรวบรวมใบสั่งยา และวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยวาร์ฟารินได้ครบถ้วน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยในระยะยาว วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ เพื่อพัฒนาและประเมินเว็บแอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินของผู้ป่วยนอกในคลินิกวาร์ฟารินของโรงพยาบาลมหาสารคาม โดยประเมินประสิทธิภาพในด้านการลดระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยาและประเมินความพึงพอใจของเภสัชกรผู้ใช้งาน

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลมหาสารคาม (HE 662017 วันที่ 20 มกราคม 2568) การศึกษาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle หรือ SDLC) แบบ Waterfall Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

คือ 1. การวิเคราะห์ความต้องการ 2. การออกแบบระบบ 3. การพัฒนา 4. การทดสอบและปรับปรุงระบบ และ 5. การนำไปใช้งาน การวิจัยดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2566 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2567

การวิเคราะห์ความต้องการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินแบบเดิม และรวบรวมความต้องการสำหรับระบบใหม่ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมายคือ เภสัชกรผู้ปฏิบัติงานในในระบบเดิม จำนวน 13 คน ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะผู้ใช้งานระบบเดิม ผลการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการได้ถูกสรุปและจัดหมวดหมู่เพื่อใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับการออกแบบระบบ

การออกแบบระบบ

จากผลการวิเคราะห์ความต้องการ ผู้วิจัยออกแบบสถาปัตยกรรมและส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยแบ่งโครงสร้างหลักออกเป็น 2 โมดูลคือ โมดูลตรวจสอบใบสั่งยาและโมดูลยืนยันการจ่ายยา ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยระบบถูกออกแบบให้เป็น Single Page Application (SPA) เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์ที่รวดเร็วและต่อเนื่อง การศึกษาออกแบบส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface: API) เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการข้อมูล ในด้านการเชื่อมต่อฐานข้อมูล API ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสองส่วนคือ ฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันเอง และการเชื่อมต่อแบบอ่านอย่างเดียว (Read-only) ไปยังฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (HIS) โดยมีการดึงข้อมูลจากตารางหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตารางข้อมูลผู้ป่วย (เพื่อดึงชื่อ-สกุล และ HN) ตารางผลทางห้องปฏิบัติการ (เพื่อดึงค่า INR) และตารางประวัติการใช้ยา

การพัฒนา

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้ดำเนินการตามแบบที่ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Visual Studio Code (VS Code) เป็นเครื่องมือหลัก ส่วนหน้าบ้าน (Frontend) ถูกสร้างขึ้นด้วย ReactJS ในขณะที่ส่วนหลังบ้าน (Backend) และ API พัฒนาโดยใช้ Express.js บน Node.js สำหรับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันได้เลือกใช้ MySQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลการคัดกรองทั้งหมด นอกจากนี้กระบวนการพัฒนายังครอบคลุมถึงการสร้างกลไกยืนยันตัวตนผู้ใช้งานด้วย JSON Web Token (JWT) เพื่อความปลอดภัย และการเขียนโค้ดเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล HIS ตามที่ได้ออกแบบไว้

การทดสอบและปรับปรุงระบบ

เว็บแอปพลิเคชันต้นแบบถูกทดสอบในสภาพแวดล้อมก่อนการใช้งานจริง โดยติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Localhost) ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายภายในโรงพยาบาล เพื่อทดสอบการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล HIS ได้จริง จากนั้นให้เภสัชกรผู้ใช้งานจำนวน 13 คนทดลองใช้เว็บแอปพลิเคชันต้นแบบในคลินิกวาร์ฟารินเป็นระยะเวลา 1 เดือน (1-30 มิถุนายน พ.ศ.2567) ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากขั้นตอนนี้ถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ ก่อนที่จะนำไปติดตั้งใช้งานจริงเพื่อเก็บข้อมูลประเมินผล

การนำไปใช้งาน

การศึกษานำระบบที่ผ่านการทดสอบและปรับปรุงแล้วไปติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ของโรงพยาบาล หลังจากนั้นผู้วิจัยจัดการฝึกอบรมเภสัชกรทุกคนที่เป็นผู้ใช้ระบบ และนำระบบไปใช้งานจริงในคลินิกวาร์ฟารินตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 เป็นเวลา 5 เดือน

การประเมินผลลัพธ์

ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของเภสัชกรผู้ใช้งานจำนวน 13 คนโดยใช้แบบสอบถาม mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ) ฉบับสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ (interactive version for healthcare providers) ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่พัฒนาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดย Zhou และคณะ (6) เครื่องมือฉบับนี้มีค่าความเที่ยงชนิดความสม่ำเสมอภายในที่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Cronbach's Alpha 0.83-0.90) แบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1. ด้านความง่ายในการใช้งาน 8 ข้อ 2. ด้านการจัดการข้อมูลของระบบ 6 ข้อ และ 3. ด้านประโยชน์ในการใช้งาน 7 ข้อ โดยเป็นมาตรวัดแบบ Likert scale 7 ระดับ (1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 7 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ย ค่าที่เข้าใกล้ 6 ถือว่าผู้ประเมิน "เห็นด้วย" กับข้อความในคำถาม และค่าที่เข้าใกล้ 7 หมายถึง "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" (6)

ระยะเวลาคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินของผู้ป่วยก่อนและหลังการใช้เว็บแอปพลิเคชัน ถูกรวบรวมจากฐานข้อมูลของระบบโรงพยาบาล (สำหรับระบบเดิม) และจากข้อมูลการบันทึกเวลาของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

(สำหรับระบบใหม่) ระยะเวลาคัดกรองเริ่มนับจากขั้นตอนการรับใบสั่งยาจนถึงขั้นตอนที่เภสัชกรยืนยันการคัดกรองใบสั่งยา ผู้วิจัยเปรียบเทียบระยะเวลาดังกล่าวก่อนการพัฒนาและหลังการใช้เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาแล้ว

ตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลใน 3 ระยะ ได้แก่ 1. การวิเคราะห์ความต้องการ (สัมภาษณ์เชิงลึก) 2. การประเมินผลลัพธ์จากความพึงพอใจและความคิดเห็น และ 3. การประเมินผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระยะเวลาคัดกรอง โดยตัวอย่างในทั้ง 3 ระยะเป็นเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในห้องยาผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลมหาสารคามกลุ่มเดียวกันทั้งหมด จำนวน 13 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาใช้ Linear Mixed-Effects (LMM) เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ การวิเคราะห์ใช้โปรแกรม STATA และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $P<0.05$ คะแนนความพึงพอใจนำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและการสัมภาษณ์เชิงลึกเภสัชกรที่เกี่ยวข้องในการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟาริน จำนวนทั้งหมด 13 คน ซึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบในปัจจุบัน ทำเพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ออกแบบระบบใหม่ เพื่อให้ตอบโจทย์การใช้งานจริง และลดโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาได้อย่างตรงจุด ปัญหาของระบบเดิมและความต้องการของผู้ใช้สำหรับระบบใหม่แสดงอยู่ในตารางที่ 1 ผลการเก็บข้อมูลพบว่า กระบวนการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินแบบเดิมมีความซับซ้อนและต้องใช้เวลานาน มีขั้นตอนการทำงานหลายขั้นตอน ต้องมีการสลับไปมาระหว่างการใช้โปรแกรมต่าง ๆ และมีการคัดลอกข้อมูลด้วยมือในหลายจุด

การพัฒนาระบบตรวจสอบใบสั่งยาวาร์ฟาริน

จากการวิเคราะห์ระบบเดิม ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบใบสั่งยาวาร์ฟาริน โดยใช้เทคโนโลยี ReactJS เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1. ปัญหาของระบบเดิมในการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินและความต้องการของผู้ใช้สำหรับระบบใหม่

หมวดหมู่	ปัญหาในระบบเดิม	ความต้องการในระบบใหม่
1. ประสิทธิภาพและภาระงาน	- กระบวนการทำงานต้องสลับระหว่าง 3 ระบบ (HIS, Excel, เอกสารกระดาษ) ทำให้เกิดความล่าช้าและขาดความต่อเนื่อง - ขั้นตอนการค้นหาและคำนวณมีความซ้ำซ้อนและใช้เวลานาน	- แพลตฟอร์มแบบรวมศูนย์ ระบบต้องแสดงข้อมูลและเครื่องมือคำนวณที่จำเป็นทั้งหมดภายในหน้าจอเดียว
2. ความถูกต้องและความเสี่ยงทางคลินิก	- การคัดลอกข้อมูลด้วยมือ เช่น HN ค่า INR วิธีใช้ยา มีความเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาด - การคำนวณขนาดยาและจำนวนยาด้วยตนเองอาจเกิดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลหรือการใช้สูตร	- การดึงข้อมูลอัตโนมัติ ระบบต้องสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโรงพยาบาลเพื่อดึงข้อมูลผู้ป่วย ค่า INR และวิธีใช้ยาได้โดยอัตโนมัติ - เครื่องมือคำนวณอัตโนมัติ ระบบสามารถคำนวณขนาดยาต่อสัปดาห์ (mg/week) และจำนวนยาที่ต้องจ่ายตามวันนัดได้โดยอัตโนมัติจากข้อมูลที่ดึงมา
3. การจัดการข้อมูลและการตรวจสอบย้อนหลัง	- ข้อจำกัดในการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลจากเอกสารกระดาษ - ไม่สามารถนำข้อมูลที่เป็นกระดาษไปวิเคราะห์ในภาพรวมเพื่อพัฒนาคุณภาพบริการได้	- การจัดเก็บข้อมูลแบบดิจิทัล ข้อมูลการตรวจสอบทั้งหมดต้องถูกบันทึกในฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้น รายงานผล และตรวจสอบย้อนหลังได้ - กระบวนการส่งต่อข้อมูลระหว่างขั้นตอนการคัดกรองและการจ่ายยาต้องเกิดขึ้นภายในระบบเดียวกัน

ตารางที่ 2. การออกแบบฟังก์ชันของระบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

ความต้องการเชิงฟังก์ชันสำหรับระบบใหม่	โมดูลที่เกี่ยวข้อง	ฟังก์ชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการ
1. แพลตฟอร์มแบบรวมศูนย์	โมดูลตรวจสอบใบสั่งยา	- หน้าจอหลักแบบรวมศูนย์ ออกแบบให้แสดงข้อมูลผู้ป่วย ผล INR ประวัติยาเดิม และเครื่องมือคำนวณทั้งหมดในหน้าจอเดียว เพื่อลดการสลับโปรแกรม
2. การดึงข้อมูลอัตโนมัติ	โมดูลตรวจสอบใบสั่งยา	- การเชื่อมต่อ HIS พัฒนา API (ด้วย Express.js) เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล HIS แบบอ่านอย่างเดียว และดึงข้อมูลผู้ป่วย (HN, ชื่อ) และผลตรวจ (INR) โดยอัตโนมัติเมื่อค้นหา
3. เครื่องมือคำนวณอัตโนมัติ	โมดูลตรวจสอบใบสั่งยา	- ฟังก์ชันคำนวณขนาดยา (mg/week) และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละโดยอัตโนมัติ - ฟังก์ชันคำนวณจำนวนเม็ดยาที่ต้องจ่ายให้สอดคล้องกับวันนัดถัดไป
4. การจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้นและรายงานผลได้	ทั้งสองโมดูล	- ฐานข้อมูลการตรวจสอบ ใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บประวัติการคัดกรอง และข้อมูลการจ่ายยาทั้งหมด ทำให้สามารถสืบค้นและนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อพัฒนาคุณภาพบริการต่อไปได้
5. กระบวนการส่งต่อข้อมูลระหว่างขั้นตอนต้องเกิดขึ้นภายในระบบเดียวกัน	โมดูลยืนยันการจ่ายยา	- กลไกการส่งต่อข้อมูลระหว่างโมดูล ข้อมูลและหมายเหตุที่เภสัชกรผู้คัดกรองบันทึกไว้ใน "โมดูลตรวจสอบใบสั่งยา" จะถูกส่งต่อและแสดงผลใน "โมดูลยืนยัน" โดยอัตโนมัติ เพื่อให้กระบวนการทำงานต่อเนื่องภายในระบบเดียว
6. ความปลอดภัย	ระบบโดยรวม	- ระบบยืนยันตัวตนใช้ระบบ Login ด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน พร้อมการจัดการ Session ด้วย JWT เพื่อควบคุมการเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วย

โครงสร้างของระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 2 โมดูลหลัก ได้แก่ โมดูลตรวจสอบใบสั่งยาและโมดูลยืนยันการจ่ายยา โดยแต่ละโมดูลถูกออกแบบบนพื้นฐานของความต้องการและปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงลึกกับผู้ใช้งานดังแสดงในตารางที่ 2

ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ของโมดูลตรวจสอบใบสั่งยาแสดงอยู่ในรูปที่ 2 ขั้นตอนการทำงานหลักของโมดูลตรวจสอบใบสั่งยาประกอบด้วย

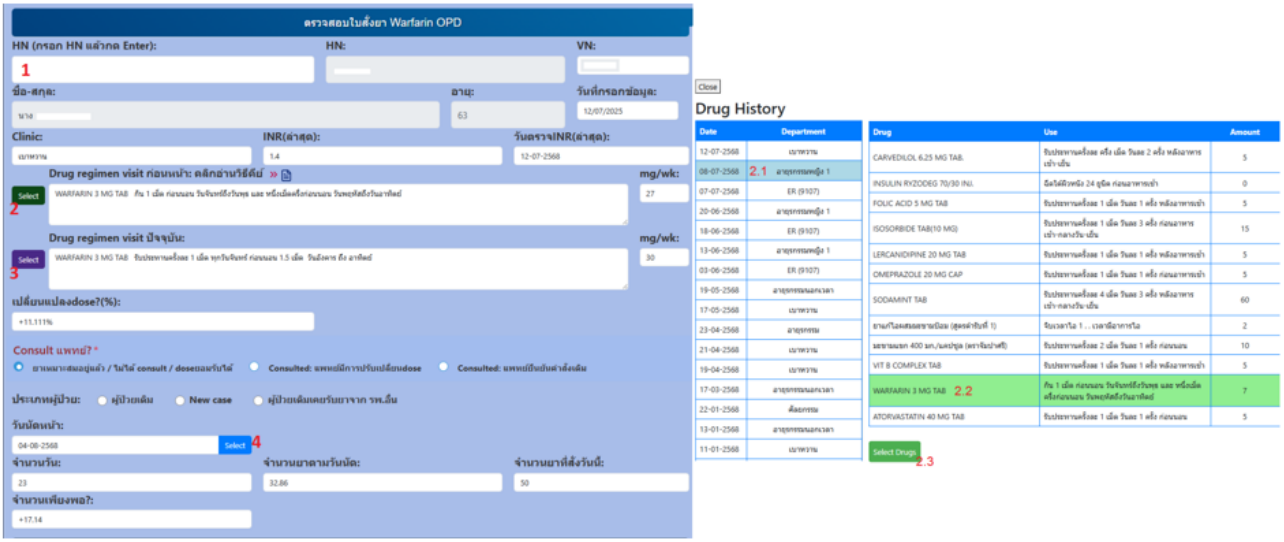
1. การค้นหาผู้ป่วย เภสัชกรเริ่มต้นโดยกรอกหมายเลข HN ระบบจะดึงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและค่า INR ล่าสุดจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลมาแสดงโดยอัตโนมัติ

2. สำหรับการเลือกรอบการรักษาก่อนหน้าและปัจจุบัน เภสัชกรจะคลิกปุ่ม Select เพื่อเปิดหน้าต่างประวัติการใช้ยา (Drug History) จากนั้นเลือก Visit ที่ต้องการ และคลิกเลือกรายการยาวาร์ฟาริน แล้วกดยืนยันการเลือก

3. การประมวลผลขนาดยา โดยทันทีที่ข้อมูลการใช้ยาทั้งสองครั้งถูกเลือก ระบบจะคำนวณขนาดยารวมต่อสัปดาห์ และแสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงของขนาดยาโดยอัตโนมัติ

4. การคำนวณจำนวนยาตามนัด เภสัชกรคลิกปุ่ม Select เพื่อเปิดหน้าต่างและคลิกเลือกวันนัดหมายครั้งถัดไป เมื่อเลือกวันที่แล้ว ระบบจะคำนวณจำนวนยาที่ควรได้รับสำหรับวันนัดนั้นให้โดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถเปรียบเทียบและตรวจสอบความเพียงพอของยาที่แพทย์สั่งได้ทันที

5. การบันทึกและส่งต่อ เภสัชกรบันทึกผลการตรวจสอบ เพื่อส่งต่อข้อมูลทั้งหมดไปยัง "โมดูลยืนยันการจ่ายยา" (รูปที่ 3) เพื่อให้เภสัชกรที่ทำหน้าที่จ่ายยาสามารถทวนสอบข้อมูลและยืนยันการจ่ายยาให้ผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง



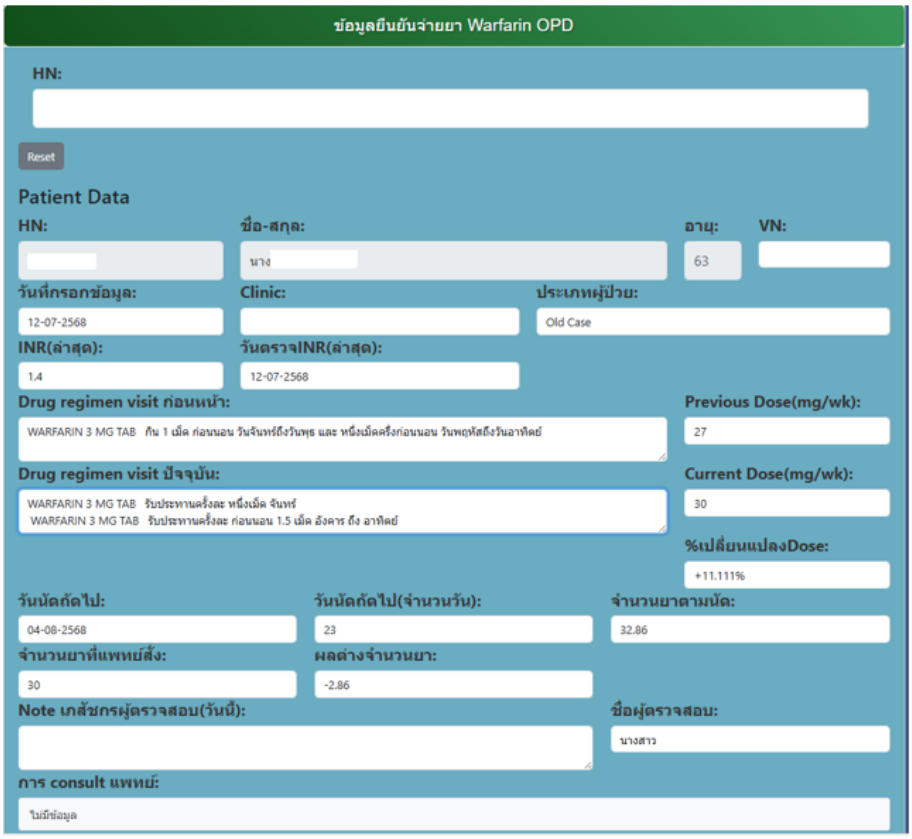
รูปที่ 2. ภาพรวมส่วนติดต่อผู้ใช้ของโมดูลตรวจสอบใบสั่งยา

ระบบการจัดการข้อมูลและความปลอดภัย

การจัดการข้อมูลและความปลอดภัยใช้ระบบยืนยันตัวตนผ่าน JSON Web Token (JWT) พร้อมการต่ออายุ โทเคนอัตโนมัติ มีเก็บประวัติการปรับขนาดยาและบันทึกของเภสัชกรอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลยาและระบบนัดของโรงพยาบาล และบันทึกเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อการติดตามและประเมินผล

ระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยา

ใบสั่งยาในคลินิกวาร์ฟารินมีทั้งหมด 2,483 ใบ ในช่วงเวลาที่ศึกษา ผู้วิจัยคัดออกใบสั่งยาที่พบปัญหาในเรื่องยาและต้องมีการปรึกษาแพทย์จำนวน 198 ใบ เพราะใบสั่งยาเหล่านี้ต้องใช้เวลานานในการประสานงาน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่โดยตรง ใบสั่งยาที่นำมาวิเคราะห์ระยะเวลาในการคัดกรอง



รูปที่ 3. ส่วนติดต่อผู้ใช้ของโมดูลยืนยันการจ่ายยา

แบ่งเป็นใบสั่งยาในระบบเดิมจำนวน 1,170 ใบสั่งยาและระบบใหม่จำนวน 1,115 ใบสั่งยา การศึกษาใช้แบบจำลอง Linear Mixed-Effects เพื่อควบคุมความแปรปรวนของทักษะและประสบการณ์ระหว่างเภสัชกรผู้ปฏิบัติงานจำนวน 13 ราย ผลการศึกษาพบว่าระบบใหม่ใช้ระยะเวลาในการคัดกรองใบสั่งยาเฉลี่ย 2.69 นาที ซึ่งเร็วกว่าระบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.02 นาที โดยมีความแตกต่างของเวลาอยู่ที่ 0.33 นาที (95% CI [0.17, 0.49], P<0.001) ซึ่งคิดเป็นการลดลงของระยะเวลาการคัดกรองประมาณร้อยละ 10.93

ความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการประเมินความพึงพอใจจากเภสัชกรผู้ใช้งานจำนวน 13 รายแสดงอยู่ในตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละด้านจัดอยู่ในช่วง "เห็นด้วย" ถึง "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" (ค่าเฉลี่ย 6.14 - 6.44 จากคะแนนเต็ม 7) ความพึงพอใจด้านความง่ายในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.44 ± 0.39 ด้านการจัดการข้อมูลของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.14 ± 0.49 และด้านประโยชน์ในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.39 ± 0.50

การอภิปรายผล

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการคัดกรองใบสั่งยาลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 3.02 นาที เป็น 2.69 นาทีต่อใบสั่งยา คิดเป็นการลดลงร้อยละ 10.93 (P<0.001) หรือสามารถลดเวลาของกระบวนการโดยรวมได้ถึงประมาณ 19.16 ชั่วโมงต่อปี การลดลงนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การนำเทคโนโลยี

ตารางที่ 3. ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันคัดกรองวาร์ฟาริน (N=13)

		ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ด้านความง่ายในการใช้งาน		**6.44 ± 0.39**
1	ระบบใช้งานง่าย	6.38 ± 0.51
2	การเรียนรู้การใช้งานระบบทำได้ง่าย	6.54 ± 0.66
3	หน้าจอและการจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ของระบบมีความเหมาะสม	6.15 ± 0.55
4	ข้อมูลในระบบจัดเรียงได้ดี ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย	6.38 ± 0.51
5	รู้สึกสะดวกใจที่จะใช้ระบบในการปฏิบัติงาน	6.62 ± 0.51
6	เวลาที่ใช้ทำงานกับระบบเหมาะสม	6.54 ± 0.52
7	จะใช้ระบบนี้ต่อไปในอนาคต	6.46 ± 0.52
8	โดยรวมแล้วพึงพอใจกับระบบนี้	6.46 ± 0.52
ด้านการจัดการข้อมูลของระบบ		**6.14 ± 0.49**
9	เมื่อฉันทำผิดพลาด สามารถแก้ไขง่ายและรวดเร็ว เช่นพิมพ์ HN ผิด	5.92 ± 1.19
10	ระบบนี้ช่วยสนับสนุนการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินได้อย่างเหมาะสม	6.54 ± 0.52
11	ระบบแจ้งให้ทราบสถานะการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้ชัดเจน	6.38 ± 0.65
12	การเปลี่ยนไปใช้งานระหว่างหน้าต่างๆ ของระบบทำได้สะดวกและเป็นระเบียบ	6.00 ± 0.71
13	การเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาลทำงานได้ดี	6.08 ± 0.76
14	ระบบมีความสามารถในการทำงานครบถ้วนตามที่ต้องการ	5.92 ± 0.64
ด้านประโยชน์ในการใช้งาน		**6.39 ± 0.50**
15	ระบบมีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟาริน	6.62 ± 0.51
16	ช่วยลดระยะเวลาในการคัดกรองยา	6.62 ± 0.51
17	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วย	6.54 ± 0.52
18	ระบบช่วยให้การส่งต่อข้อมูลการคัดกรองยาระหว่างเภสัชกรสะดวกขึ้น	6.38 ± 0.87
19	เพิ่มโอกาสการทำงานร่วมกันระหว่างทีม	6.08 ± 0.95
20	มั่นใจว่าข้อมูลที่บันทึกในระบบมีความถูกต้องและปลอดภัย	6.08 ± 0.76
21	รู้สึกสะดวกใจในการใช้ระบบเพื่อคัดกรองยาวาร์ฟาริน	6.38 ± 0.51

สารสนเทศและระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support Systems: CDSS) มาใช้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานเภสัชกรรมได้ เช่น การนำ CDSS มาใช้ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งส่งผลให้เภสัชกรสามารถเพิ่มจำนวนครั้งของการแทรกแซงทางคลินิก (เช่น การค้นพบปัญหาเกี่ยวกับยาและการรายงานอาการไม่พึงประสงค์) ถึงร้อยละ 105 และลดเวลาในการทำงานของเภสัชกรอย่างมีนัยสำคัญ (7,8)

ระบบเดิมในการคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟาริน ต้องสลับใช้โปรแกรม HIS และ Microsoft Excel ควบคู่ไปกับการบันทึกข้อมูลลงกระดาษ ก่อให้เกิดความซับซ้อนและใช้เวลามาก เว็บแอปพลิเคชันใหม่ช่วยลดขั้นตอนเหล่านี้โดยการรวมศูนย์ข้อมูลและการคำนวณที่จำเป็นไว้ในแพลตฟอร์มเดียว ซึ่งช่วยลดภาระงานที่ต้องทำซ้ำซ้อนและลดเวลาในการสืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานของ Lee และคณะ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า CDSS ที่ผสานกับกระบวนการทำงาน สามารถปรับปรุงความถูกต้องและลดเวลาการทำงานในระบบสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (9)

การลดเวลาดังกล่าวยังอาจส่งผลให้เภสัชกรมีเวลามากขึ้นในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยหรือมุ่งเน้นไปที่การประเมินทางคลินิกที่ซับซ้อนอื่น ๆ ซึ่งเป็นบทบาทสำคัญของเภสัชกรในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับยาวาร์ฟาริน โดยมีงานวิจัยที่สนับสนุนว่า CDSS สามารถช่วยคัดกรองปัญหายาและสนับสนุนการตัดสินใจของเภสัชกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (10) ดังนั้นแม้ค่าเฉลี่ยที่ลดลงจะดูเหมือนน้อยเพียง 0.33 นาทีต่อใบสั่งยา แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณใบสั่งยาที่มีจำนวนมากในแต่ละวัน การลดลงของเวลาในภาพรวมจึงมีความสำคัญในทางปฏิบัติ ทำให้เภสัชกรสามารถมุ่งเน้นไปที่การให้คำปรึกษาหรือการจัดการผู้ป่วยที่มีความซับซ้อนสูงได้มากขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจสะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติเชิงบวกของผู้ใช้งาน โดยคะแนนเฉลี่ยในทุกด้านที่ประเมินอยู่ในช่วง "เห็นด้วย" ถึง "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" ความสำเร็จในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ใช้งานง่าย การรวมศูนย์ข้อมูล และฟังก์ชันการคำนวณอัตโนมัติ น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคะแนนดังกล่าว งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่า ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความสามารถในการสนับสนุนการตัดสินใจ และการสนับสนุนจากหน่วยงาน มีผลต่อระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน CDSS (11,12) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาข้อคำถามที่ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าข้ออื่น เช่น "เมื่อฉันทำผิดพลาด สามารถแก้ไขได้ง่ายและรวดเร็ว" ชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาระบบในอนาคต เช่น การปรับปรุงกลไกการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดหรือเพิ่มความยืดหยุ่นในการแก้ไขข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับปรับปรุงระบบในเวอร์ชันถัดไป

แม้ว่าการศึกษานี้จะไม่ได้วัดผลลัพธ์ทางคลินิกโดยตรง แต่การลดขั้นตอนที่ต้องคัดลอกข้อมูลด้วยมือและการใช้ระบบคำนวณอัตโนมัติ สามารถลดโอกาสเกิดความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณขนาดยาได้ งานวิจัยของ Olakotan และคณะพบว่า การออกแบบ CDSS อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการแจ้งเตือนหรือคัดลอกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (13) ยาวาร์ฟารินเป็นยาที่มีช่วงการรักษาแคบและมีความเสี่ยงสูง ระบบ CDSS ที่มีฟังก์ชันการคำนวณและเปรียบเทียบขนาดยารวมต่อสัปดาห์ ช่วยสนับสนุนการประเมินความเหมาะสมของการปรับขนาดยา และลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการคำนวณด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการใช้ CDSS เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการใช้ยาความเสี่ยงสูง (14)

การเลือกใช้เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการนี้ การใช้ ReactJS สำหรับสร้างส่วนหน้าบ้านช่วยให้ระบบตอบสนองได้รวดเร็วและราบรื่น ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้เทคโนโลยี Virtual DOM ที่ช่วยลดการโหลดหน้าเว็บใหม่ทั้งหมด ทำให้เภสัชกรสามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนการพัฒนาเบื้องหลังด้วย Express.js บน Node.js ทำให้สามารถใช้ภาษา JavaScript ได้ทั้งในส่วนหน้าบ้านและหลังบ้าน ช่วยให้กระบวนการพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในการสร้างระบบเชื่อมต่อกับ HIS สำหรับฐานข้อมูลในการศึกษานี้เลือกใช้ MySQL เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้ในฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ฝ่าย IT มีความคุ้นเคย ทำให้การดูแลรักษาระบบเป็นไปได้ง่าย

ข้อดีของงานวิจัยนี้ คือ เว็บแอปพลิเคชันพัฒนาโดยเภสัชกรผู้ปฏิบัติงานเอง จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและดูแลระบบ รวมถึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมผู้ใช้งาน เนื่องจากสามารถถ่ายทอดความรู้และแนะนำการใช้งานได้ภายในหน่วยงาน ส่งผลให้ระบบมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้งานจริง อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การทดสอบดำเนินการในโรงพยาบาลเพียง

แห่งเดียว การประเมินผลเน้นที่ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ไม่ได้รวมผลลัพธ์ทางคลินิกในเรื่องการติดตามค่า INR หลังการปรับยาในนัดครั้งถัดไป อาการแสดง และความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วย ตลอดจนไม่ได้ศึกษาถึงผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนในการทำงาน การศึกษานี้ไม่ได้ควบคุมความแตกต่างของลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งอาจเป็นปัจจัยกวนที่ส่งผลต่อระยะเวลาการคัดกรองได้ นอกจากนี้ ยังอาจมีอิทธิพลจาก Hawthorne effect หรือการตื่นตัวของเภสัชกรเมื่อใช้ระบบใหม่เพราะทราบว่าจะถูกประเมินระยะเวลาการทำงาน จึงอาจปรับพฤติกรรมให้ทำงานเร็วขึ้น ผู้ประเมินความพึงพอใจเป็นเภสัชกรกลุ่มเดียวกับผู้พัฒนาโปรแกรม จึงอาจส่งผลให้เกิดอคติในการประเมินได้จากความคุ้นเคยหรือมีทัศนคติในเชิงบวกต่อผู้พัฒนา นอกจากนี้แบบสอบถาม MAUQ ที่ใช้มีการปรับแก้ข้อความในบางคำถามเพื่อให้จำเพาะต่อบริบทการคัดกรองยาวาร์ฟาริน ดังนั้นคำถามบางข้อจึงไม่ได้ตรงกับฉบับที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องมาแบบคำต่อคำ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงประเด็นนี้และพยายามคงโครงสร้างเดิมของแบบสอบถามไว้ให้มากที่สุด

การวิจัยในอนาคตควรประเมินผลในระยะยาวของการใช้ระบบต่อระดับ INR ความคลาดเคลื่อนทางยา ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของเวลาที่ประหยัดได้ ซึ่งอาจมีผลต่อการตัดสินใจเชิงนโยบายในการขยายผลการใช้งานระบบในบริบทอื่นหรือในวงกว้างในอนาคต รวมถึงควรพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน

สรุป

เว็บแอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองใบสั่งยาวาร์ฟารินที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาการคัดกรองใบสั่งยาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูงในทุกด้านหลักที่ประเมิน ได้แก่ ความง่ายในการใช้งาน การจัดการข้อมูลของระบบ และด้านประโยชน์ในการใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นช่วยลดความซับซ้อนในการดูแลผู้ป่วยวาร์ฟารินในคลินิกวาร์ฟาริน และควรมีการพัฒนาและประเมินต่อเนื่องเพื่อรองรับการขยายผลในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลทุกท่านในโรงพยาบาลมหาสารคาม ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ผู้วิจัยขอข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

1. Telles-Garcia N, Dahal K, Kocherla C, Lip GYH, Reddy P, Dominic P. Non-vitamin K antagonists oral anticoagulants are as safe and effective as warfarin for cardioversion of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol. 2018; 268: 143–8. doi:10.1016/j.ijcard.2018.04.034.
2. Ageno W, Gallus AS, Wittkowsky A, Crowther M, Hylek EM, Palareti G. Oral anticoagulant therapy: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. Chest. 2012; 141(2 Suppl): e44S–e88S.
3. Hylek EM, Skates SJ, Sheehan MA, Singer DE. An analysis of the lowest effective intensity of prophylactic anticoagulation for patients with nonrheumatic atrial fibrillation. N Engl J Med. 1996; 335:540–6. doi:10.1056/NEJM199608223350802.
4. Barcellona D, Contu P, Sorano GG, Piga M, Arru L, Marongiu F. The management of oral anticoagulant therapy: the patient's point of view. Thromb Haemost. 2000; 83: 49–53.
5. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. JAMA. 2005; 293: 1197–203. doi:10.1001/jama.293.10.1197.
6. Zhou L, Bao J, Setiawan IM, Saptono A, Parmanto B. The mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ): Development and validation Study. JMIR Mhealth Uhealth. 2019; 7: e11500. doi:10.2196/11500
7. Calloway S, Akilo HA, Bierman KW. Impact of a clinical decision support system on pharmacy clinical interventions, documentation efforts, and costs. Hosp Pharm. 2013; 48: 744–52.
8. Dabidian A, Kinny F, Steichert M, Schlottau S, Bartel A, Schwender H, Laeer S. Impact of a clinical decision support system on the efficiency and effectiveness of performing medication reviews in

community pharmacies: a randomized controlled trial. Healthcare. 2024; 12: 2491.

9. Lee JH, Jang J, Shim B, et al. A workflow based clinical decision support system through integration of clinical workflow and knowledge processing. Int J Innov Comput Inf Control 2012; 8: 5251–64.
10. Robert L, Cuvelier E, Rousselière C, Gautier S, Odou P, Beuscart J-B, Décaudin B. Detection of drug-related problems through a clinical decision support system used by a clinical pharmacy team. Healthcare 2023; 11: 827. doi:10.3390/healthcare11060827.
11. Kim J, Chae Y, Kim S, et al. A study on user satisfaction regarding the clinical decision support system (CDSS) for medication. Healthc Inform Res. 2012; 18: 35–43.
12. English D, Ankem K, English K. Acceptance of clinical decision support surveillance technology in the clinical pharmacy. Inform Health Soc Care. 2017; 42: 135–52.
13. Olakotan O, Yusof M, Puteh SW. A systematic review on CDSS alert appropriateness. Stud Health Technol Inform. 2020; 270: 906–10.
14. Graafsma J, van de Garde EMW, Derijks HJ, Hoge RHL, Klopotowska JE, Karapinar-Carkit F, van den Bemt PMLA. Efficiency of computerized clinical decision support systems involving anticoagulants: A flashmob study in Dutch hospital pharmacies. Br J Clin Pharmacol 2025; 91: 157–65.