

การพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยา ในโรงพยาบาล: แนวคิดและการแก้ไขปัญหาด้วยสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ

ปัทม์ อัดโสภณ¹, พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม²

¹กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

²ภาควิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อสำรวจปัญหาในการบันทึก วิเคราะห์ และสรุปรายงานความคลาดเคลื่อนทางยา และพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับงานดังกล่าว **วิธีการ:** การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันยึดตามกรอบแนวคิดทางสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ (Searching Analytics Management Presentation: SAMP) การศึกษาสำรวจปัญหาของระบบการรายงานความคลาดเคลื่อนทางยาแบบเดิม โดยการสัมภาษณ์เภสัชกรผู้ปฏิบัติงาน หลังจากนั้นสรุปผลโดยใช้แผนภูมิแกนต์ ผู้วิจัยนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์หาขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน หาความสัมพันธ์ของงานแต่ละส่วนเพื่อสรุปขั้นตอนการทำงานของระบบ การแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลใช้เครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล ผู้วิจัยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยภาษา PHP, HTML, CSS ร่วมกับ JavaScript และ Ajax การศึกษานี้ใช้ฐานข้อมูลประเภท MySQL เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารสนเทศจำนวน 3 ท่าน และทดสอบในเภสัชกรโรงพยาบาลจำนวน 13 ท่าน ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการรายงานความคลาดเคลื่อนทางยา **ผลการวิจัย:** การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า เว็บแอปพลิเคชันผ่านการประเมินทั้งหมด 41 รหัสทดสอบ และมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้มีความทำงานที่ดีขึ้น ภายหลังการปรับปรุงตามคำแนะนำ การทดสอบในเภสัชกรโรงพยาบาลพบว่า ตัวอย่างมีความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้งานระบบ 2) ด้านความมีประสิทธิภาพ 3) ด้านความมีประสิทธิภาพ และ 4) ด้านความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด **สรุป:** การพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยเว็บแอปพลิเคชันตามกรอบแนวคิด SAMP เพื่อแก้ไขปัญหาของระบบการทำงานสามารถดำเนินการได้ผลดีตรงตามวัตถุประสงค์ ผู้ใช้พึงพอใจในการใช้งาน วิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศในการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบอื่น ๆ ต่อไปในอนาคตได้

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน ความคลาดเคลื่อนทางยา เภสัชกรรม สารสนเทศศาสตร์

รับต้นฉบับ: 12 ก.ค. 2564, ได้รับบทความฉบับปรับปรุง: 16 ส.ค. 2564, รับผิดชอบพิมพ์: 28 ส.ค. 2564

ผู้ประสานงานบทความ: พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม ภาควิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์) อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000 **E-mail:** Pamonsinlapa_P@su.ac.th

Development and Design of Web Application for Handling Medication Errors Information in Hospital: Concept and Problem Solving using Health-related Informatics

Pan Attasopon¹, Perayot Pamonsinlapatham²

¹Pharmacy Department, Damnoen Saduak Hospital, Ratchaburi

²Department of Health-related Informatics, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University,
Sanium-chandra Palace Campus, Nakorn-pathom

Abstract

Objective: To identify problems on recording, analyzing, and summarizing medication errors, and develop a web application for these tasks. **Methods:** Development of web application was based on health informatics concept (Searching Analytics Management Presentation: SAMP). The study explored the problems of existing medication error reporting systems by interviews with practicing pharmacists. Subsequently, the findings were summarized using the fishbone chart. The researchers analyzed the finding to establish the process of web application development and relationship between each part of the system in order to summarize steps of the system. Data flow was displayed using a flow diagram tool. The researchers developed web application using PHP, HTML, CSS language with JavaScript and Ajax. MySQL database was employed in the study. The developed web application was evaluated by 3 informatics experts, and tested in 13 pharmacists whose work related to the report of medication errors. **Results:** Review by experts revealed that the web application passed 41 test-codes and some suggestions for improvement were suggested. After revising the web application according to suggestion, testing in hospital pharmacists found that subjects were highly satisfied in 4 domains including 1) the use of the system, 2) efficiency, 3) effectiveness, and user satisfaction. **Conclusions:** Improving information system by web applications developed according to the concept of SAMP for resolving the problems in working system achieved its objectives. The users were satisfied with the app. Method for improving information systems in this study could be applied for improving other systems in the future.

Keywords: web application, medication error, pharmacy, information science

บทนำ

ประเทศไทย ได้กำหนดเป้าหมายเพื่อการไปสู่แนวคิดไทยแลนด์ 4.0 โดยกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐบาลพัฒนาเป็นระบบราชการ 4.0 (1) หน่วยงานต่าง ๆ ในภาครัฐต้องปรับตัวให้รองรับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัล และนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ อาทิเช่น การพัฒนาระบบสารสนเทศของหน่วยงานเพื่อให้บริการอย่างเป็นระบบ ไม่ใช่เพียงแค่การสนับสนุนเพียงครั้งคราว

งานบริการเภสัชกรรมในโรงพยาบาล เป็นหนึ่งในงานที่มีการปรับเปลี่ยนโดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (2) เช่น การใช้งานระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Information System: HIS) ที่เชื่อมโยงกันภายในหน่วยงานของโรงพยาบาลตั้งแต่ห้องเวชระเบียน การคัดกรองโรคโดยพยาบาล ห้องตรวจโรคของแพทย์ ห้องปฏิบัติการ ห้องจ่ายยา อย่างไรก็ตามยังมีส่วนงานบริการเฉพาะที่ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษาไม่ครอบคลุมการทำงาน เช่น การให้บริการเภสัชกรรมที่ติดตามความคลาดเคลื่อนทางยา การติดตามการใช้ยาปฏิชีวนะแบบสมเหตุสมผล การเตรียมยาให้ผู้ป่วยเฉพาะราย เป็นต้น ด้วยข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการทำงานของระบบ การจัดการฐานข้อมูล การค้นหาและตอบความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งการออกแบบหน้าต่างของการทำงาน ทำให้หลายหน่วยงานไม่สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่ตอบสนองผู้ใช้งานในหน่วยให้บริการโดยตรงได้เอง (3) แม้ว่าจะมีหน่วยงานสนับสนุนทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ หรือในทางตรงกันข้าม องค์กรอาจมีบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านวิชาชีพสูง แต่ไม่สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่ต้องการได้ บุคลากรทางการแพทย์อาจพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลจากความรู้ที่ได้ศึกษามา เช่น การประยุกต์ใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน MS Excel หรือ MS Word เพื่อเสริมการทำงาน แต่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

ข้อมูลด้านความคลาดเคลื่อนทางยา (medication errors: ME) เป็นข้อมูลสำคัญส่วนหนึ่งของโรงพยาบาล ME หมายถึง เหตุการณ์ใด ๆ ที่อาจเป็นสาเหตุหรือนำไปสู่การ

ใช้ยาที่ไม่เหมาะสมหรือเป็นอันตรายแก่ผู้ป่วยที่สามารถป้องกันได้ขณะที่ยานั้นอยู่ในความควบคุมดูแลของบุคลากรสาธารณสุข ผู้ป่วย หรือผู้รับบริการ (4) ME ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายด้าน ทั้งผลกระทบต่อนักผู้ป่วย คือ ทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา หรือทำให้การรักษาไม่ได้ผล ซึ่งอาจมีความรุนแรงและเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต และยังส่งผลกระทบต่อจิตใจผู้ป่วย อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย ที่อาจต้องเผชิญกับปัญหาการถูกฟ้องร้องทางกฎหมาย

ในประเด็นการติดตาม ME ในประเทศไทย สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล และศูนย์สารสนเทศและวิจัยระบบยา ได้ผลักดันเชิงนโยบายให้เกิดขึ้น และได้กำหนดตัวชี้วัดเรื่อง ME ในโรงพยาบาล โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลที่ขององค์กร Joint Commission International (JCI) (5, 6) โดยหนึ่งในตัวชี้วัดสำคัญดังกล่าว คือ การกำหนดให้มีการรายงาน ME ที่เป็นวงรอบที่สม่ำเสมอ การพัฒนาโปรแกรมที่รองรับการเก็บข้อมูลและรายงานผลตัวชี้วัดดังกล่าวช่วยให้ข้อมูลมีการเก็บบันทึกที่เป็นระบบ และสามารถนำไปวิเคราะห์ผลเพื่อแยกสาเหตุได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

ปัจจุบันโรงพยาบาลดำเนินสะดวกติดตาม ME โดยแบ่งประเภทของ ME ออกเป็น 6 ประเภท (7, 8) คือ ความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยา ความคลาดเคลื่อนในการคัดลอกคำสั่งการใช้ยา ความคลาดเคลื่อนก่อนการจ่ายยา ความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา ความคลาดเคลื่อนก่อนการให้ยา และความคลาดเคลื่อนในการให้ยา เมื่อมี ME เกิดขึ้นเภสัชกรหรือบุคลากรทางการแพทย์ ที่พบเหตุการณ์จะจดบันทึกเหตุการณ์ ME ลงในเอกสาร “แบบบันทึกความคลาดเคลื่อน” เมื่อถึงสิ้นเดือน เภสัชกรที่รับผิดชอบงานจะสรุปผล บันทึกข้อมูลในโปรแกรม MS Excel และส่งต่อให้เภสัชกรฝ่ายสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคำนวณ MS Excel และจัดทำรายงาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัญหาของการทำงานในระบบการรายงาน ME ของฝ่ายเภสัชกรรม โดยใช้องค์ความรู้ด้านสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ เพื่อพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบันทึก วิเคราะห์ และสรุปรายงาน ME เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวางแผนป้องกัน ME ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

วิธีการวิจัย

การวิจัยเชิงพัฒนาครั้งนี้ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามกรอบแนวคิด Searching Analytics Management Presentation (SAMP) ดังแสดงในรูปที่ 1 SAMP ประกอบด้วยทักษะทางด้านการค้นหาหรือสืบค้น (S= searching) ทักษะการวิเคราะห์ (A= analytics) ทักษะการจัดการ (M= management) และทักษะการนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ (P= presentation) เพื่อขับเคลื่อนหรือผลักดันการพัฒนา ระบบสารสนเทศของการให้บริการด้านสุขภาพในองค์กรประกอบของผู้ให้บริการสุขภาพ ผู้รับบริการ และหน่วยงานสนับสนุนอื่น ๆ

การวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาปัญหาของระบบการรายงาน ME แบบเดิม พร้อมทั้งสรุปปัญหาและการไหลเวียนของข้อมูลในระบบ รวมทั้ง การออกแบบและแก้ไขระบบสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ 2) การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบันทึก วิเคราะห์ และสรุปรายงาน ME และ 3) การประเมินผลการพัฒนาโปรแกรม

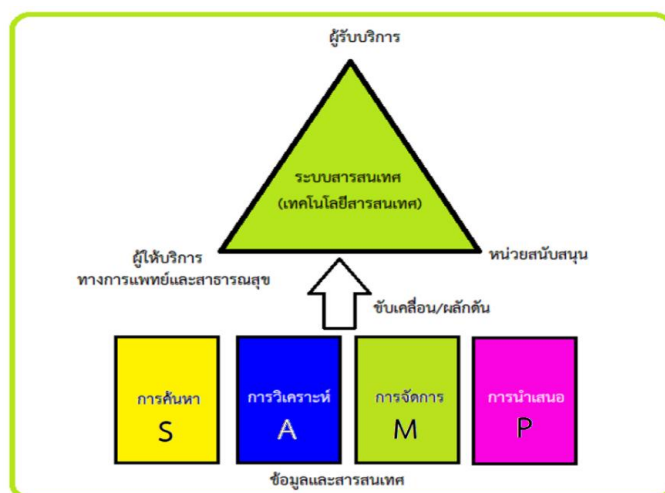
โครงการได้รับการยกเว้นการพิจารณา (exception review) จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (เลขที่โครงการ REC 64.0218-025-1003) และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ- การจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลดำเนินสะดวก

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาปัญหาของระบบเดิม

การกำหนดปัญหาทำการสัมภาษณ์เภสัชกร 7 ท่านที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการบันทึกรายงาน ME และการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบเดิม เช่น แบบบันทึกข้อมูล รูปแบบการรายงานผล ขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด หลังจากนั้น นำสิ่งที่ได้มาวิเคราะห์ผลและสรุปเป็นประเด็นปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา (fishbone diagram) ส่วนการรวบรวมผลของชุดข้อมูล การวิเคราะห์ผลจากข้อมูล และการรายงานผลสรุปดังกล่าว ตลอดจนการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและความเชื่อมโยงกันในขั้นตอนการทำงานของระบบ และการแสดงทิศทางการไหลของข้อมูล ใช้เครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล (data flow diagram)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

การพัฒนาระบบสำหรับบันทึกและสรุปรายงานข้อมูล ME ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ใช้หลักการของสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพในการค้นหา วิเคราะห์ และออกแบบการทำงานและการแสดงผล การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ภาษา PHP โดย เขียนด้วยโปรแกรม Opensource software ได้แก่ โปรแกรมแก้ไขข้อความที่ชื่อว่า Notepad++ v7.9.5 (9) และติดตั้งโปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่าย (XAMPP รุ่น 7.4.19 / PHP 7.4.19) (10) ที่มีโปรแกรมภาษา PHPและฐานข้อมูล MySQL และติดตั้งเว็บ



รูปที่ 1. กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยองค์ความรู้ด้านสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ

หมายเหตุ: Searching Analytics Management Presentation (SAMP) ประกอบด้วยทักษะทางด้านการค้นหาหรือสืบค้น (S= searching) ทักษะการวิเคราะห์ (A= analytics) ทักษะการจัดการ (M= management) และทักษะการนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ (P= presentation)

บราวเซอร์ เช่น Firefox version 88.0.1 (64-bit), Microsoft Edge version 90.0.818.62 (official build) (64-bit) และ Chrome version 90.0.4430.212 โดยการออกแบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเก็บค่าและการเขียนโครงสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยภาษา SQL และใช้โปรแกรม phpMyAdmin เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลเว็บแอปพลิเคชัน

การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันทำโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารสนเทศ 3 ท่าน เพื่อยืนยันกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกและสรุปรายงาน ME ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพ

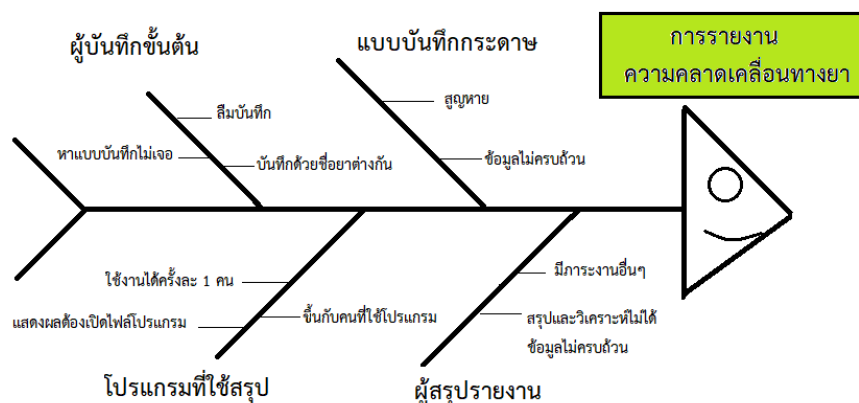
การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันทำโดยเภสัชกรในโรงพยาบาล 13 ท่าน หลังจากทดลองใช้งานโปรแกรม 1 สัปดาห์ แบบประเมินที่ใช้อ้างอิงจากการประเมินการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ทางสุขภาพของ mHIMSS ซึ่งประกอบด้วย การประเมินใน 4 ด้าน (11) คือ 1. ด้านการใช้งานระบบ (system usability) 2. ด้านความมีประสิทธิภาพ (efficiency) 3. ด้านความมีประสิทธิภาพ (effectiveness) และ 4. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ (user satisfaction) แบบสอบถามเป็นมาตรวัดแบบ Likert ที่มีคะแนนระหว่าง 1-5 คะแนน และมีคำถามปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ทดสอบ การศึกษาใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อสรุปผลการประเมินเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการวิจัย

การกำหนดปัญหาที่พบ

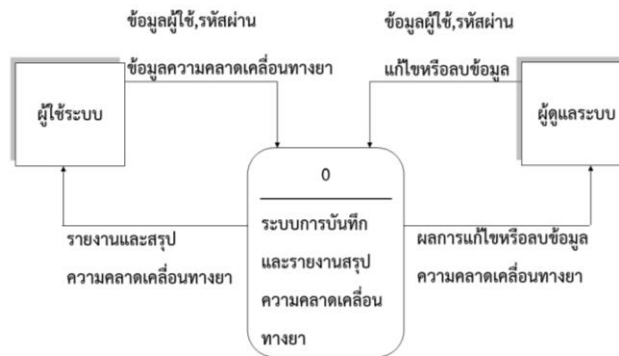
ขั้นตอนสำคัญในการดำเนินการขั้นแรกสุด คือ การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงระบบการ

ทำงาน และเป็นการระบุถึงขอบเขตปัญหา พร้อมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ การศึกษาพบว่าระบบการทำงานเดิมมีปัญหาที่แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ดังแสดงในแผนภูมิแกงปลา (รูปที่ 2) ดังนี้ 1) ปัญหาจากผู้บันทึกข้อมูล เภสัชกรผู้พบเหตุการณ์ ME อาจหาแบบบันทึกไม่เจอ ลืมบันทึก หรือบันทึกรายละเอียดของเหตุการณ์ไม่ครบ เภสัชกรผู้บันทึกข้อมูลจากกระดาษลงระบบคอมพิวเตอร์มีหลายท่านเนื่องจากเภสัชกรจะผลัดเปลี่ยนเวรลงข้อมูลทุก ๆ เดือน ทำให้มีการบันทึกข้อมูลมีรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น บางท่านบันทึกชื่อยาเดียวกันเป็นชื่อยาสามัญทางยาหรือบางท่านบันทึกเป็นชื่อทางการค้า การไม่ระบุรายละเอียดของความคลาดเคลื่อนที่ชัดเจน การพิมพ์หรือเขียนชื่อยาที่เป็นชื่อย่อที่ไม่เหมือนกัน เช่น บันทึกชื่อยา calcium carbonate ครั้งแรกว่า calcium แต่ครั้งถัดไปบันทึกว่า Ca เป็นต้น 2) ปัญหาจากแบบบันทึกข้อมูลโดยใช้กระดาษ อาจมีการสูญหายหรือบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน 3) ปัญหาจากโปรแกรมที่ใช้บันทึก และการวิเคราะห์และสรุปรายงานโดยใช้โปรแกรม MS Excel ทำให้ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาที่เกิดเหตุการณ์ การบันทึกข้อมูลต้องนำมารวบรวมในแต่ละรอบการทำงาน ยังไม่สามารถรวบรวมและรายงานผลได้ทันที อีกทั้งเป็นโปรแกรมที่ติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องใดเครื่องหนึ่ง ทำให้สามารถใช้ได้เพียงคนเดียวไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในเวลาเดียวกันได้ และ 4) ปัญหาจากผู้สรุปรายงาน ซึ่งต้องวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ร่วมกับการสังเกตด้วยตัวเอง ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ข้อมูลของยา vitamin B complex เภสัชกรผู้บันทึกข้อมูลบันทึกชื่อยาเดียวกันแต่ไม่เหมือนกัน เช่น บันทึกชื่อยาเป็น vitamin B co หรือ B co หรือ B complex หรือ วิตามินบีรวม หรือ บีรวม เมื่อนำมาสรุปผ่าน



รูปที่ 2. แผนภูมิกำงปลาแสดงปัญหาของระบบ ME เดิม

Context Diagram



รูปที่ 3. แผนภาพ context diagram แสดงการออกแบบและขอบเขตของระบบการบันทึกวิเคราะห์และสรุปรายงาน ME

โปรแกรม MS Excel ทำให้ใช้เวลามากขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากยา vitamin B complex เหมือนกัน เนื่องจากการบันทึกข้อมูลที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลได้ และเพิ่มภาระงานที่ไม่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

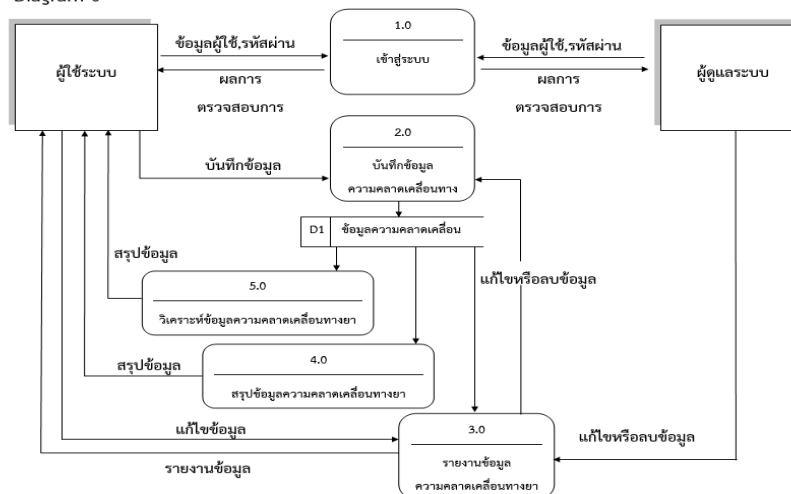
เว็บแอปพลิเคชันเป็นทางเลือกสำหรับระบบงานที่ต้องการข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน (real time) ทำให้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบเครือข่ายที่มีการไหลเวียนนั้น เข้าถึงได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ตลอดจนเป็นระบบที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้บริการได้เป็นปัจจุบัน ทำให้ใช้งานได้สะดวกสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง ประหยัดเวลาสำหรับบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลได้ทุกสถานที่ และข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในที่เดียวกันหรือที่เครื่องแม่ข่ายที่ทำให้สามารถนำมาสรุปผลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ระบบงาน

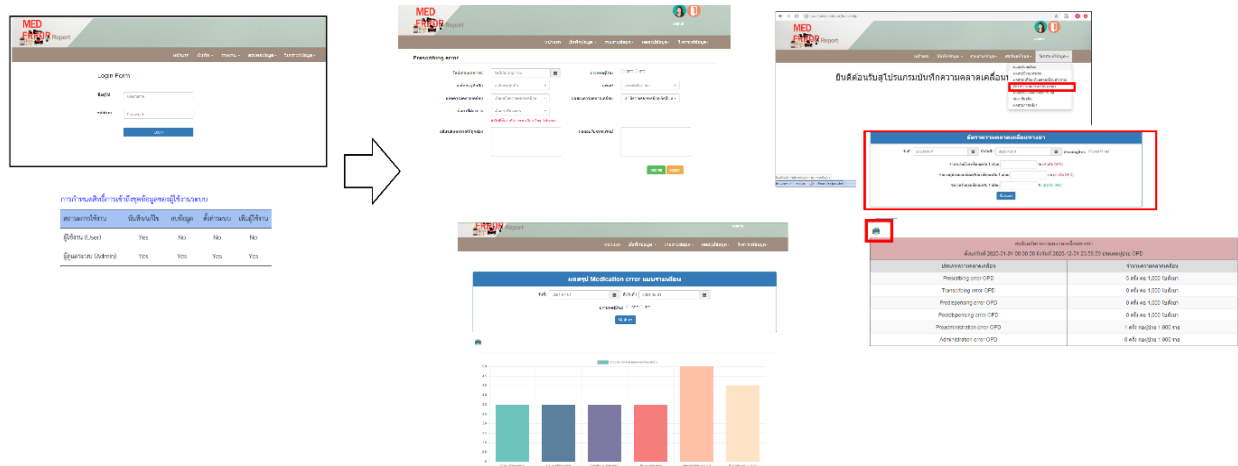
ระบบงาน ME ของโรงพยาบาล มีแหล่งข้อมูลสำคัญหลายส่วน คือ ใบบันทึกเหตุการณ์ ME ไฟล์สรุปผลการรวบรวมเหตุการณ์ ME และรายงานสรุปการเกิดเหตุการณ์ ME เมื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ระบบงานทำให้ทราบว่า ระบบการบันทึกและสรุป ME ที่ออกแบบนั้น มีการไหลเวียนของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้อย่างไรบ้างจากการวิเคราะห์การทำงานได้ขั้นตอนการดำเนินงาน และหาความสัมพันธ์ของงานในแต่ละส่วนด้วยเครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล (data flow diagram) แสดงให้เห็นว่า กระบวนการทำงานของระบบที่ออกแบบเพื่อการพัฒนาประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญ (รูปที่ 3 และ 4) ดังนี้

1) กระบวนการเข้าสู่ระบบการทำงานผ่านการลงชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน

Diagram 0



รูปที่ 4. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับล่าง (diagram 0 หรือ parent diagram) แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้เห็นภาพรวมของการไหลเวียนของกระแสข้อมูลในระบบ ME



รูปที่ 5. แผนภาพตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน ME ที่มีหน้าเว็บ (webpage) ในการใช้งาน ได้แก่ หน้าเว็บการเข้าใช้ หน้าเว็บการบันทึกข้อมูล และหน้าเว็บรายงานผล เป็นต้น

2) กระบวนการบันทึกข้อมูล ME หลังจากผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบแล้ว ข้อมูล ME ต้องบันทึกตามประเภทของความคลาดเคลื่อนที่แบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่าย ความคลาดเคลื่อนในการคัดลอกคำสั่งการใช้ยา ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนการจ่ายยา ความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา ความคลาดเคลื่อนในกระบวนการก่อนให้ยา และความคลาดเคลื่อนในการให้ยา เนื่องจากข้อมูลสำคัญที่ต้องบันทึกของแต่ละประเภทแตกต่างกัน จึงออกแบบให้การกรอกข้อมูลเป็นแบบการพิมพ์เองให้น้อยที่สุด เพื่อลดปัญหาการพิมพ์ที่ผิดพลาดหรือบันทึกไม่เหมือนกัน เช่น การสร้างแบบฟอร์มเป็นการเลือกข้อมูลจาก drop down list ในกรณีที่มีตัวเลือกหลายรายการหรือกรณีที่มีตัวเลือกเพียง 2 รายการและต้องเลือกเพียงรายการใดรายการหนึ่ง

3) กระบวนการดูรายงาน ME โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกดูชุดข้อมูล ME ที่ถูกบันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมา สามารถแก้ไขข้อมูลได้หากมีการบันทึกผิดพลาด โดยจะแสดงข้อมูลที่ได้นบันทึกไปตามช่วงวันที่ ประเภทผู้ป่วย และชนิดของความคลาดเคลื่อนที่ต้องการทราบ

4) กระบวนการสรุปรายงาน ME ผู้ใช้งานสามารถดูสรุปรายงานผล ME ได้ โดยจะแสดงผลสรุปจำนวนครั้งในการเกิด ME แต่ละชนิด จำนวนครั้งในการจดบันทึกข้อมูลของเภสัชกรแต่ละท่าน โดยการสรุปข้อมูลสามารถแสดงผลได้ทันทีหลังจากมีการบันทึกข้อมูลสำเร็จ เพื่อแก้ไขปัญหาการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้เวลานาน เพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล และลดภาระงานของเภสัชกร

5) กระบวนการวิเคราะห์ ME ผู้ใช้งานสามารถดูผลการวิเคราะห์ ME ได้ โดยแสดงผลสรุป ME แต่ละเดือนหรือแต่ละปีงบประมาณ ผลสรุปเปรียบเทียบ ME แต่ละประเภทในแต่ละปีงบประมาณ อัตราการเกิด ME ผลสรุปความเสี่ยงของ ME ในระดับ E ขึ้นไป ผลวิเคราะห์ข้อมูลจัดยาผิดชนิด และสรุปผลการสั่งจ่ายยาที่ผู้ป่วยแพ้ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดภาระงานของเภสัชกรในการสรุปรายงานที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ME

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ภายในกลุ่มงานเภสัชกรรม จึงมีความจำเป็นในการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน (รูปที่ 5) โดยกำหนดการตั้งค่ากำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานและรหัสผ่าน และดำเนินการออกแบบการทำงานของแต่ละระบบย่อยในโปรแกรมตามที่ได้สำรวจความต้องการ (requirement) สำหรับการทำงาน (ตารางที่ 1)

ระบบฐานข้อมูลมีการเก็บค่าข้อมูลและการเขียนโครงสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยภาษา SQL และใช้โปรแกรม phpMyAdmin เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการฐานข้อมูลที่มีลักษณะมาตรฐาน (รูปที่ 6) และมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด โดยจัดเก็บข้อมูลที่เครื่องแม่ข่ายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้เข้าใช้งานพร้อมกันได้หลายผู้ใช้งาน ข้อมูลถูกจัดเก็บเป็นหมวดหมู่และค้นหาได้ง่าย

ตารางที่ 1. สรุปรายละเอียดความต้องการ (requirement) ของแต่ละระบบย่อยในโปรแกรมของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ME

ระบบย่อยในโปรแกรม	ความต้องการ (requirement) ที่สำคัญ
ระบบการลงชื่อเข้าใช้งาน (login)	1. กรอกชื่อผู้ใช้งานลงในช่อง 2. กรอกรหัสผ่านลงในช่อง โดยไม่แสดงเป็นตัวอักษร 3. ถ้าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านถูกต้อง จะเข้าใช้งานได้ 4. ถ้าชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ไม่สามารถเข้าใช้ได้
ระบบบันทึกข้อมูล ME	1. มีแถบเมนูเลือกการบันทึกประเภทของ ME 6 ประเภท 2. เมื่อเลือกแถบเมนูแล้ว ระบบไปยังหน้าบันทึกข้อมูลแต่ละประเภทนั้นได้ 3. ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะไม่บันทึกข้อมูลและแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลให้ครบสมบูรณ์ได้
ระบบรายงานข้อมูล ME	1. เลือกประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยาที่ต้องการทราบข้อมูลการรายงานได้ 2. สามารถระบุช่วงวันที่ที่ต้องการทราบข้อมูลได้ 3. สามารถแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไปแล้วได้ 4. ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท MS excel ได้
ระบบสรุปข้อมูล ME	1. เลือกประเภทความคลาดเคลื่อนทางยาที่ต้องการสรุปได้ 2. ระบุช่วงวันที่ ประเภทผู้ป่วย ที่ต้องการผลสรุปข้อมูลได้ 3. สรุปข้อมูลเหตุการณ์ ME ได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงผลในรูปแบบตาราง 4. ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท MS excel ได้
ระบบวิเคราะห์ข้อมูล ME	1. เลือกประเภทของการวิเคราะห์ข้อมูล ME ที่ต้องการทราบข้อมูลได้ เช่น ผลสรุป ME แต่ละเดือน หรือแต่ละปีงบประมาณ อัตรา ME ผลสรุปความเสี่ยงระดับ E-up ผลสรุป Pre-dispensing error 2. ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท MS excel ได้

ผลการพัฒนาโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน

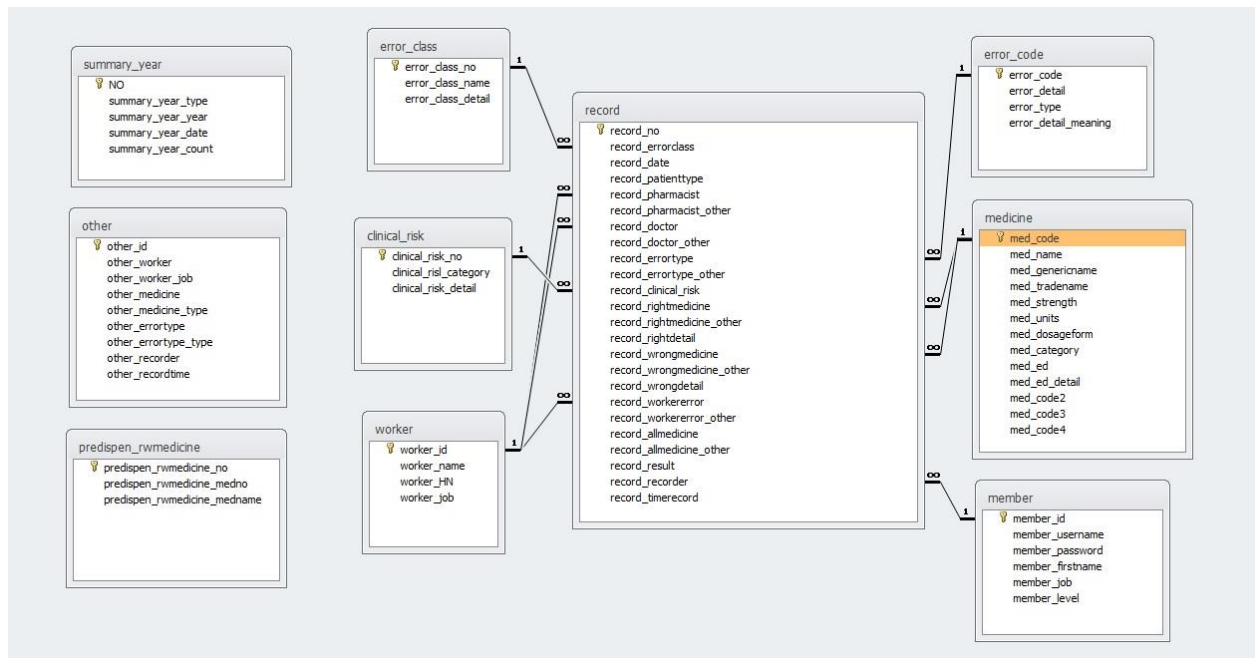
ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับความต้องการพื้นฐาน (ตารางที่ 1) ดังมีรายละเอียด คือ มีหน้าหลักของการเข้าใช้งาน สามารถบันทึกข้อมูล ME ตามประเภท ME ทั้ง 6 ประเภทดังที่กล่าวมาแล้ว แสดงผลการบันทึก โดยผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูล ME ที่บันทึกไปแล้ว แสดงข้อมูลสรุปข้อมูล ME เช่น จำนวนครั้งการเกิดเหตุการณ์ตามชนิดของ ME ตามผู้จัดบันทึก แสดงข้อมูลผลการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ คือ ผลสรุป ME แต่ละประเภทแบบรายเดือน แบบปีงบประมาณ หรือเปรียบเทียบแต่ละปีงบประมาณ อัตราการเกิด ME รายงาน ME ในระดับ E ขึ้นไป ผลสรุป ME ประเภทก่อนการจ่ายยาชนิดจัดยาผิดชนิด และผลสรุปการส่งจ่ายยาที่ผู้ป่วยแพ้ ความสามารถทั้งหมดของโปรแกรม

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยหน้าเว็บไซต์รวมทั้งหมดจำนวน 40 หน้า และตารางฐานข้อมูลรวมทั้งหมด 10 ตาราง ติดตั้งใช้งานส่วนเสริมต่าง ๆ เช่น Bootstrap v3.4.1 CSS และ JavaScript

ผลการประเมินโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน

โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาเบื้องต้น ได้ผ่านการทดสอบการใช้งานโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารสนเทศทางสุขภาพ จำนวน 3 ท่าน โดยมีคำแนะนำให้ปรับปรุงบางส่วนของโปรแกรมที่สำคัญ ยกตัวอย่างเช่น

- 1) ระบบการลงชื่อเข้าใช้งาน (login) ควรมีการเข้ารหัสในตารางเก็บข้อมูลรหัสผ่านของผู้ใช้ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล



รูปที่ 6. แผนภาพการออกแบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของชุดข้อมูล (relational database) โดยมีตารางต่าง ๆ ตามชื่อตาราง และมีชุดข้อมูลภายในตารางในพื้นที่สีขาว เส้นที่เชื่อมโยงแสดงความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลแบบ 1:1 (1-1) หรือแบบ 1:many (1-m) ในระบบเว็บแอปพลิเคชัน ME

2) ระบบบันทึกข้อมูล ME ในหน้าเว็บไซต์การกรอกข้อมูลความคลาดเคลื่อนของแต่ละประเภทมีรูปแบบค่อนข้างเหมือนกัน ควรทำจุดเน้นหรือแสดงความแตกต่างให้สังเกตได้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการกรอกข้อมูลตั้งแต่แรก การแสดงรายการตัวเลือกในช่อง drop down list ต้องคลิกหรือเลื่อนลูกศรลง โปรแกรมจึงแสดงรายการตัวเลือก ควรให้แสดงข้อมูลได้เลยโดยไม่ต้องกด อาจจะมีระบบตรวจสอบรูปแบบข้อมูล (format) ก่อนการบันทึกเข้าในฐานข้อมูล กรณีที่ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูล อาจออกแบบให้การกรอกบันทึกข้อมูลไม่แสดงช่องกรอกข้อมูลนั้นหรือยอมให้ช่องกรอกข้อมูลนั้นเป็นค่าว่างได้ การกรอกข้อมูลวันที่ในปฏิทินเป็นรูปแบบภาษาอังกฤษ อาจปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นภาษาไทยเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

3) ระบบรายงานข้อมูล ME กรณีถ้ายังไม่ได้เลือกช่วงเวลาที่ต้องการทราบข้อมูล อาจจะไม่ต้องแสดงตารางข้อมูลผลลัพธ์การสรุปรายงานในหน้าจอแรก ในกรณีหน้าจอแจ้งเตือนว่า ผู้ใช้งานไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ (admin) นั้นไม่มีปุ่มย้อนกลับ ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้เพิ่มปุ่มย้อนกลับ ส่วนเมื่อแก้ไขแล้วบันทึกข้อมูลใหม่ มีการรอหรือมีระยะเวลาการทำงาน (delay) ในการดำเนินการ ส่วนการแก้ไขข้อมูลในกรณีเคยกรอกข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่มีให้เลือกใน drop down list พบว่า หน้าจอไม่แสดง

ข้อมูลเดิมที่เคยกรอกเพิ่มเติมไว้ ผู้เชี่ยวชาญจึงแนะนำให้แสดงข้อมูลเดิมได้ด้วย นอกจากนี้ หลังการแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูล ให้กลับไปแสดงหน้าฟอร์มรายงานข้อมูลที่คงข้อมูลรายงานเดิมไว้

4) ส่วนของระบบสรุปข้อมูล ME พบว่าไม่มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

5) ระบบวิเคราะห์ข้อมูล ME มีข้อเสนอแนะว่า การวิเคราะห์ผลรายเดือน และอัตราการเกิด ME ควรใช้ตัวเลือกช่วงเวลาเป็นเดือนมากกว่าวันที่ การแสดงผลอัตราการเกิด ME ควรแสดงผลเป็นทศนิยม 2 จุด นอกจากนี้ ควรเพิ่มความหมายของระดับความรุนแรงของ ME จาก A-I เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจและแปลผลได้ถูกต้องตรงกัน

หลังจากปรับปรุงโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาจึงนำโปรแกรมฯ ที่ได้ไปทดลองใช้งานและประเมินความพึงพอใจโดยเภสัชกรผู้ปฏิบัติงานจำนวน 13 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ± 0.49 ด้านความมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ± 0.45 ด้านความมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ± 0.45 และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ± 0.45 (ทุกด้านมีคะแนนเต็ม 5) จึงสามารถสรุปได้ว่า เภสัชกรผู้ปฏิบัติงานพึงพอใจระดับมากที่สุดในการประเมินทั้ง 4 ด้าน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2. ผลการประเมินความพึงพอใจภายหลังการทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน ME โดย เภสัชกร 13 ท่าน (คะแนนมีพิสัย 1-5 คะแนน)

	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ	4.69 ± 0.49
1. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีระบบการใช้งานที่ง่าย	4.69 ± 0.46
2. ฉันพบว่าฉันสามารถใช้งานโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน ได้โดยไม่ต้องเรียนรู้มากนักหรือไม่จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญสอน	4.92 ± 0.27
3. ฉันพบว่าโปรแกรมโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายและทำงานร่วมกันได้อย่างดี	4.31 ± 0.46
4. ฉันพบการโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีการทำงานที่เสถียร (consistency) ไม่เกิดปัญหาการค้างหรือหยุดระหว่างใช้งาน	4.58 ± 0.49
5. ฉันพบว่าคนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม เว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว	4.85 ± 0.53
6. ฉันสามารถใช้โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างมั่นใจ	4.77 ± 0.42
ด้านความมีประสิทธิภาพ	4.71 ± 0.45
1. ฉันสามารถเข้าใช้งานหน้าจอการทำงานย่อยได้ง่าย (เพิ่มวันที่ ประเภท ME รายการยาที่ฉีดพลาต)	4.85 ± 0.36
2. ฉันพบว่า User Interface (UI) ภายในโปรแกรมมีความสวยงามตอบสนองการทำงานอย่างรวดเร็วไม่เกิดอาการค้างหรือกระตุกเวลาเปลี่ยนหน้าจอ	4.54 ± 0.50
3. ฉันพบว่าภายในโปรแกรมมีระบบป้องกันการใส่ข้อมูลผิดหรือป้องกันการไม่ใส่ข้อมูล (ในช่องที่จำเป็น) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแสดงข้อความเตือนหรือขึ้น Pop up	4.69 ± 0.46
4. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองต่อการสั่งงานได้ อย่างถูกต้องรวดเร็ว (เช่นการคลิกปุ่มต่างๆ)	4.77 ± 0.42
5. การทำงานของโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันในส่วนต่างๆ (หน้าจอการบันทึก หน้าจอการรายงานการบันทึก หน้าจอสรุปผล และหน้าจอวิเคราะห์ผล) ฉันพบว่าแต่ละการทำงานใช้เวลาไม่นานเกินไปและเป็นที่พอใจ	4.69 ± 0.46
ด้านความมีประสิทธิภาพ	4.77 ± 0.45
1. ฉันพบว่ารูปภาพและสัญลักษณ์ภายในโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน ถูกแสดงได้อย่างชัดเจนเข้าใจได้ง่ายและถูกต้อง	4.69 ± 0.46
2. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสามารถแสดงตารางและกราฟ ได้ชัดเจนและถูกต้อง	4.69 ± 0.46
3. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมี User Interface (UI) ที่ถูกออกแบบมาได้อย่างชัดเจนและไม่ดูสับสนจนเกินไป	4.77 ± 0.42
4. ฉันพบว่าภาษาที่ใช้ในโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน เข้าใจได้ง่ายเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน	4.69 ± 0.61
5. ฉันพบว่าข้อมูลและสารสนเทศในโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน ความถูกต้องและเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน	4.85 ± 0.36
6. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีการทำงานที่ไม่ซับซ้อน	4.92 ± 0.27
7. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีการจัดวางเนื้อหาและองค์ประกอบ เนื้อหาในแต่ละหน้าจอได้ดีไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนหน้าจอบ่อย ๆ	4.77 ± 0.42

ตารางที่ 2. ผลการประเมินความพึงพอใจภายหลังการทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบรายงาน ME โดยเภสัชกร 13 ท่าน (คะแนนมีพิสัย 1-5 คะแนน) (ต่อ)

	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้	4.74 ± 0.46
1. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีการเข้าใช้งานที่สะดวก ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆ	4.69 ± 0.46
2. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีความสะดวกต่อใช้งาน เช่น กรอกข้อมูลได้ง่ายดูข้อมูลได้ง่าย	4.69 ± 0.46
3. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีความสวยงาม เช่น สี ตัวอักษรที่แสดง และภาพประกอบเหมาะสม	4.62 ± 0.49
4. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีการวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมที่ดี	4.85 ± 0.36
5. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้	4.69 ± 0.46
6. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีคู่มือการใช้งานที่เหมาะสมเข้าใจได้ง่าย	4.77 ± 0.58
7. ฉันพบว่าโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันมีอัตราประโยชน์ของการใช้งาน	4.77 ± 0.42
ประสิทธิภาพ ในภาพรวมของโปรแกรม	4.77 ± 0.42
ความพึงพอใจ ในภาพรวมของโปรแกรม	4.85 ± 0.36

การอภิปรายผล

การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบันทึกวิเคราะห์ และสรุปรายงาน ME ผ่านการทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันในการศึกษารั้วนี้ ได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบการบันทึกและรายงานข้อมูลเดิมผ่านโปรแกรม MS Excel เพื่อสรุปเป็นแผนภูมิทางปลาวิเคราะห์การหาความต้องการของระบบ และพัฒนาโปรแกรมฯ ตามความต้องการผู้ใช้งาน การศึกษาใช้วิธีการที่สอดคล้องกับแนวคิดทางสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ จนสามารถพัฒนาโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามขั้นตอนที่ได้แสดงไว้ชัดเจน จนได้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายงาน ME ที่เหมาะสมดังเห็นได้จากผลการประเมินการใช้งานทั้ง 4 ด้าน

ระบบงานทางการแพทย์หลายลักษณะมีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อใช้งาน เช่น ระบบ medication reconciliation process (12) ระบบควบคุมคลังยาแบบออนไลน์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบตอบสนองผู้ใช้ที่ สามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และตัวโปรแกรมสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้บริการได้ทันทีและเป็นปัจจุบัน (13) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cain และ Fox (14) ที่กล่าวว่า

การใช้เทคโนโลยี Web 2.0 ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือไม่ต้องศึกษาวิธีการใช้มาก อีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้าง รวบรวม และกระจายข้อมูลได้ดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้มีการบันทึกข้อมูลรายงาน ME โดยเลือกข้อมูลจากรายการที่กำหนดไว้ (drop down list) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการกรอกข้อมูล สอดคล้องกับการศึกษาของ Rudman และคณะ (15) ที่มีการเก็บข้อมูล ME ผ่านเว็บไซต์และกรอกข้อมูลโดยเลือกจากรายการที่กำหนด ซึ่งเป็นวิธีการเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลได้ ช่วยลดระยะเวลาในการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลได้มากกว่าเมื่อเทียบกับการบันทึกลงในกระดาษ และมีจำนวนรายงาน ME ที่เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าระบบกระดาษ สอดคล้องกับการศึกษาของ Atherton (16) ที่ศึกษาการใช้ระบบการรายงานข้อมูลผ่านเว็บแทนกระดาษ พบว่า การบันทึกข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์นั้น มีความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถบันทึกข้อมูลจากที่ได้ก็ได้ ลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล และลดจำนวนเอกสารที่เป็นกระดาษด้วย

งานวิจัยของ Burk และคณะ (17) เสนอการสร้างศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลไปศึกษา และ

นำไปสร้างเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการปฏิบัติงาน โปรแกรมแอปพลิเคชันทำหน้าที่เป็นศูนย์รวบรวมการเก็บข้อมูล สามารถรวบรวมข้อมูล ME ที่เกิดขึ้น และสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิด ME และกำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติงานได้ในอนาคต

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ คือ การประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นต่อโปรแกรมฯ โดยเภสัชกรผู้ปฏิบัติงานทำหลังจากการทดลองใช้โปรแกรมเพียงประมาณ 1 สัปดาห์ และเป็นการประเมินด้วยความรู้สึของผู้ใช้งาน โดยยังไม่ได้ประเมินโดยใช้ตัวชี้วัดที่เป็นวัตถุวิสัย เช่น ระยะเวลาในการกรอกหรือสรุปข้อมูล ความถูกต้องในการกรอกข้อมูล เป็นต้น ดังนั้นในอนาคตอาจประเมินโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาต่อยอด นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะในด้านคุณสมบัติของโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถขยายการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ในระดับจังหวัด ระดับเขต ระดับประเทศ โดยจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่ดำเนินการส่วนกลาง กำหนดให้มีการเพิ่มผู้ใช้งานและเพิ่มพื้นที่การเก็บข้อมูล และการรายงานผลที่กำหนดในแต่ละระดับได้ โดยอาจพิจารณาเพิ่มจำนวนรายการยาตามรหัสยามาตรฐานหรือที่มีการตกลงกันจากส่วนกลาง และอาจประเมินผลเพื่อพัฒนาคุณภาพตามมาตรฐานอื่น ๆ (18) เช่น ISO 25010/25012 เป็นต้น

สรุปผล

การพัฒนาระบบการบันทึกและสรุปรายงาน ME ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในบทความนี้ สามารถสร้างโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันที่มีความสามารถต่าง ๆ ดังนี้ คือ สามารถบันทึกข้อมูล ME แบ่งตามประเภท ME ทั้งหมด แสดงรายงานข้อมูล ME ที่บันทึกไปแล้ว แสดงผลสรุปด้านต่าง ๆ เช่น จำนวนครั้ง การเกิดเหตุการณ์ตามชนิดของ ME ตามเภสัชกรหรือพยาบาลผู้บันทึก แสดงผลการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ คือ ผลสรุป ME แบบรายเดือน แบบปีงบประมาณ และเปรียบเทียบแต่ละปีงบประมาณ อัตราการเกิด ME รายงาน ME ระดับ E ขึ้นไป ผลสรุป ME ประเภทก่อนการจ่ายยา ชนิดการจัดยาผิดชนิด โดยความสามารถทั้งหมดของโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน สามารถใช้งานได้จริงเป็นไปตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้

การประเมินโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารสนเทศทั้ง 3 ท่าน พบว่า การทำงานของโปรแกรมอยู่ใน

ระดับที่ผ่านการยอมรับ แต่ต้องปรับปรุงโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น มีประสิทธิภาพ และสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น ผลการประเมินโดยเภสัชกรผู้ปฏิบัติงานทั้ง 13 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ ด้านความมีประสิทธิภาพ ด้านความมีประสิทธิภาพ และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ อยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (Research and Creative Fund, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University) ประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และขอขอบคุณโรงพยาบาลดำเนินสะดวก ที่ให้ความอนุเคราะห์การดำเนินงานและการใช้ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. National Strategy B.E.2563-2580. Royal Gazette No. 35, Part 82A (Oct 13, 2018).
2. Theera-Ampornpant N. Hospital information system [online]. 2018 [cited Jul 3, 2021]. Available from: www.slideshare.net/nawanan/hospital-information-system-his-march-13-2018.
3. Stamatian F, Baba CO, Timofe MP. Barriers in the implementation of health information systems: a scoping review. Transylvanian Rev Adm Sci 2013; 9: 156-73.
4. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. What is a medication error? [online]. 2021 [cited Jul 3, 2021]. Available from: www.nccmerp.org/about-medication-errors.
5. Healthcare Accreditation Institute. Patient safety goals: SIMPLE Thailand 2018. Nonthaburi: Health care Accreditation Institute; 2018.
6. Joint Commission International. Joint commission international accreditation standards for hospitals. 7th ed. Illinois: Joint Commission Resources; 2020.
7. Anantachoti P, Ausanakornkun J, Ratanawijitrasin S, Kanchanaphibool I, Areeyasophon T, Taychakho onavudh S, et al. Use and evaluation indicator in

- pharmacy hospital project. Bangkok: Pharmaceutical System Research and Intelligence Center; 2007.
8. Pharmaceutical System Research and Intelligence Center. Indicator for pharmacy hospital draft. Bangkok: Pharmaceutical System Research and Intelligence Center; 2007.
9. Ho D. Notepad++ v8.1.2 [online]. 2021 [cited Jul 3, 2021]. Available from: notepad-plus-plus.org/news/v795-released/.
10. Seidler KO, Vogelgesang K. New XAMPP release 7.3.28, 7.4.19, 8.0.6 [online]. 2021 [cited Jul 3, 2021]. Available from: www.apachefriends.org/blog/new_xampp_20210511.html.
11. mHIMSS App Usability Work Group. Selecting a mobile app: evaluating the usability of medical applications [online]. 2012 [cited Jan 24, 2021]. Available from: s3.amazonaws.com/rdcms-himss/files/production/public/HIMSSguidetoappusabilityv1mHIMSS.pdf.
12. Marien S, Legrand D, Ramdoyal R, Nsenga J, Ospina G, Ramon V, et al. A web application to involve patients in the medication reconciliation process: a user-centered usability and usefulness study. *J Am Med Inform Assoc*. 2018; 25: 1488-500.
13. Sumaida D. Pharmacy inventory control ordering web application. *J Clin Oncol*. 2012; 30: 330.
14. Cain J, Fox BI. Web 2.0 and pharmacy education. *Am J Pharm Educ*. 2009; 73: 120.
15. Rudman WJ, Bailey JH, Hope C, Garrett P, Brown CA. The impact of a web-based reporting system on the collection of medication error occurrence data. In: Henriksen K, Battles JB, Marks ES, Lewin DI, editors. *Advances in patient safety: From research to implementation (volume 3: Implementation issues)*. Maryland: Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2005. p. 195-205.
16. Atherton T. Description and outcomes of the DoctorQuality incident reporting system used at Baylor Medical Center at Grapevine. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2002; 15: 209-11.
17. Burk M, Moore V, Glassman P, Good CB, Emmendorfer T, Leadholm TC, et al. Medication-use evaluation with a web application. *Am J Health Syst Pharm*. 2013; 70: 2226-34.
18. Lew P, Olsina L, Zhang L. Quality, quality in use, actual usability and user experience as key drivers for web application evaluation. In: Boualem B, Casati F, Kappel G, Rossi G, editors. *Web Engineering 10th International Conference*; 2010 Jul 5-9; Vienna, Austria. Berlin: Springer; 2010. p. 218-32