

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administrationวารสารอาหารและยา
ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 (2568): มกราคม – เมษายน
<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/fdajournal/index>THAI FOOD AND DRUG JOURNAL
Vol. 32 No. 1 (2025): January – April

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ โรงพยาบาล เชียงคาน จังหวัดเลย

สุรวิชญ์ วิลาศคัมภีร์¹ ศราวุฒิ บัวเผื่อน² ไกยราช หาดทะวายกัน³¹กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลเลย เลย ²กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลเชียงคาน เลย ³กลุ่มงานประกันสุขภาพ ยุทธศาสตร์
และสารสนเทศทางการแพทย์ โรงพยาบาลเชียงคาน เลย**ที่อยู่ติดต่อ:** สุรวิชญ์ วิลาศคัมภีร์ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลเลย ถนนมะลิวรรณ ตำบลกุดป่อง อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000
surawish01@hotmail.com

Development of Web Application for Medical Supply Management in Chiangkhan Hospital, Loei Province

Surawish Vilaskhamphir¹, Sarawut Buaphuan², Kaiyarach Hadthawaykan³¹Pharmacy Department, Loei Hospital, Loei. ²Pharmacy Department, Chiangkhan Hospital, Loei. ³Strategic Health
insurance and Medical technology group, Chiangkhan Hospital, Thailand.**Contact address:** Surawish Vilaskhamphir, Pharmacy department, Loei Hospital, Maliwan road, Tambol Kudpong,
Mueungloe district, Loei, 42000, Thailand, surawish01@hotmail.com**Received:** 12 November 2024, **Revised:** 16 December 2024, **Accepted:** 16 January 2025

Abstract

Background: Development of a web application for medical supply management was an extension of the previous StockDB program, which no longer met the needs of increased usage volume. This could serve as a tool for managing medical supplies, responding to working conditions in procurement and dispensing of medical supplies to various units, controlling the value of medical supply disbursement, generating reports, and regulating the medical supply procurement to comply with the fiscal and financial management plan of the hospitals.

Objectives: To develop a web application for medical supply management and evaluate the acceptance of stakeholders in using the web application for managing the medical supplies.

Methods: This research was an action research conducted in one cycle, consisting of planning, implementation, observation of results, and reflection on results. A focus group

discussion was conducted to review the problems and find the ways for developing a web application. Subsequently the application was developed and tested at Chiangkhan Hospital and the sub-district health promoting hospitals in Chiangkhan District, and was evaluated over a 2-month period. The research tools included questions for focus group discussion and the evaluation form for the acceptance of the web application usage. The data was collected from 12 web application developers and 61 users and evaluators in Chiangkhan District, Loei Province, from March to August 2024.

Results: The development of a web application for medical supply management was carried out through a literature review and focus group discussions regarding the stakeholders' needs and development opportunities. The obtained information was used for planning and developing the web application, conducting the plan and observing the results. This led to the implementation at the local level and evaluated by users. The evaluation results from the target groups showed that 80.33% of the users were female with an average age of 36.72 years (S.D.=10.05). They were registered nurses (50.82%) and pharmacists/pharmacy technicians (21.31%), with a bachelor's degree of 83.61% and an average work experience of 13.90 years (S.D.=9.89). The assessment of acceptance in four dimensions included: 1) design and layout (high; Mean=4.20, S.D.=0.45), 2) efficiency/stability in use (highest; Mean=4.26, S.D.=0.38), 3) benefits to work (very high; Mean=4.31, S.D.=0.36), and 4) overall acceptance of use (highest; Mean=4.34, S.D.=0.51).

Conclusions: Developing a web application for medical supply management based on the information from literature review and focus group discussions resulted in more efficient, convenient and easy ways to manage drugs and medical supplies than using the previous program, in the aspects of selection, procurement, receipt inspection, control/storage, dispensing, reporting, and monitoring as well as the overall value of drug and medical supply management. The acceptance of the users was rated at the highest level.

Keywords: web application development, application, medical supply management

บทคัดย่อ

ความสำคัญ: การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์เป็นการพัฒนาต่อจากโปรแกรม StockDB เดิมซึ่งไม่ตอบสนองการใช้งานที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการเวชภัณฑ์ ที่ตอบสนองสภาพการทำงานทั้งในการจัดหาเวชภัณฑ์ การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ของหน่วยงานต่าง ๆ การควบคุมมูลค่าการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ การจัดทำรายงานและการควบคุมกำกับการจัดซื้อเวชภัณฑ์ให้เป็นไปตามแผนการบริหารการเงินการคลังของโรงพยาบาล

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ และประเมินการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

วิธีการวิจัย: การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปฏิบัติการ ดำเนินการ 1 วนรอบ คือการวางแผนดำเนินงาน การปฏิบัติตามแผน การสังเกตผลการดำเนินงาน และการสะท้อนผลการดำเนินงาน โดยการสนทนากลุ่มเพื่อทบทวนปัญหาและแสวงหาแนวทางการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นดำเนินการพัฒนาและทดลองใช้ในโรงพยาบาลเชียงคานและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในอำเภอเชียงคาน และประเมินผลการทดลองใช้ 2 เดือน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยคำถามสืบค้นในการสนทนากลุ่มและแบบประเมินการยอมรับในการใช้เว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ร่วมพัฒนาจำนวน 12 คน ทดลองใช้และประเมินผล จำนวน 61 คน เก็บข้อมูลในอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ระหว่างมีนาคม-สิงหาคม 2567

ผลการศึกษา: การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ ดำเนินการโดยทบทวนวรรณกรรม และการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความต้องการและข้อเสนอโอกาสพัฒนาของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ปฏิบัติตามแผน และสังเกตผล นำไปสู่การใช้ในระดับพื้นที่ และประเมินผลจากผู้ใช้งาน ผลการประเมินจากกลุ่มเป้าหมายพบว่า เป็นหญิง ร้อยละ 80.33 อายุเฉลี่ย 36.72 ปี (S.D.=10.05) ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพ ร้อยละ 50.82 เกษีกร/เจ้าพนักงานเกษีกร ร้อยละ 21.31 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 83.61 ระยะเวลาปฏิบัติงานเฉลี่ย 13.90 ปี (S.D.=9.89) ผลการประเมินการยอมรับ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ ระดับมาก (Mean=4.20 S.D.=0.45) 2) ด้านประสิทธิภาพ/เสถียรภาพในการใช้งาน ระดับมากที่สุด (Mean=4.26 S.D.=0.38) 3) ด้านประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ระดับมากที่สุด (Mean=4.31 S.D.=0.36) 4) การยอมรับภาพรวมต่อการใช้งาน ระดับมากที่สุด (Mean=4.34 S.D.=0.51)

สรุป: การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์โดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม และการสนทนากลุ่ม ช่วยให้การบริหารเวชภัณฑ์มีประสิทธิภาพ สะดวกและง่ายต่อการบริหารจัดการยา และเวชภัณฑ์ได้ดีกว่าการใช้โปรแกรมเดิม ในด้านการคัดเลือก การจัดซื้อ/จัดหา การตรวจรับ การควบคุม/เก็บรักษา การเบิกจ่าย การใช้งาน ระบบรายงานและการกำกับตรวจสอบ รวมทั้งมูลค่าการบริหารจัดการเวชภัณฑ์ในภาพรวมและผู้ใช้งานมีความยอมรับในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชัน การบริหารเวชภัณฑ์

บทนำ

ประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายการไปสู่แนวคิดไทยแลนด์ 4.0 โดยกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561 – 2580 ให้หน่วยงานภาครัฐบาลพัฒนาเป็นระบบราชการ 4.0¹ ซึ่งต้องปรับตัวรองรับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัล และนำเทคโนโลยีมาใช้อาชีพ การพัฒนาระบบสารสนเทศของหน่วยงาน

เพื่อให้บริการอย่างเป็นระบบ เป็นต้น ทั้งนี้ สืบเนื่องจากตามแผนยุทธศาสตร์สุขภาพดิจิทัล กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2564 – 2568 ที่กำหนดทิศทางการขับเคลื่อนการพัฒนากระบวนการสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข² ซึ่งมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประกอบกับนโยบายกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2567 ประเด็นดิจิทัลสุขภาพได้กำหนดเป้าหมาย

ให้โรงพยาบาลและหน่วยงานภายในสังกัดสำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข มีการปรับใช้เทคโนโลยี ดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดบริการและการบริหาร จัดการภายในโรงพยาบาล โดยมุ่งเน้นการลดขั้นตอน และเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน รวมทั้งสร้างประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวมให้ มากขึ้น โรงพยาบาลในสังกัดได้ปรับเปลี่ยนและ พัฒนาโดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยนำแนวคิดการใช้งานระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Information System: HIS)³

โรงพยาบาลเชียงใหม่ จังหวัดเลย สำนักงาน สาธารณสุขจังหวัดเลย หนึ่งในโรงพยาบาลสังกัด สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข เป็นโรงพยาบาล ชุมชนขนาด 60 เตียง มีภารกิจในการดูแลระบบ บริการสุขภาพในโรงพยาบาลและเครือข่ายสถาน บริการสุขภาพในเขตอำเภอเชียงคาน คือโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) จำนวน 14 แห่ง⁴ ในปี 2553 โรงพยาบาลเชียงคานได้นำระบบ HIS โดยใช้โปรแกรม HOSxP มาใช้ในระบบปฏิบัติการ สนับสนุนงานบริการที่เชื่อมโยงภายในโรงพยาบาล ตั้งแต่ห้องเวชระเบียนการคัดกรองโรคโดยพยาบาล ห้องตรวจโรคของแพทย์ ห้องปฏิบัติการ และห้อง จ่ายยา อย่างไรก็ตาม ยังมีภาระงานของกลุ่มงาน เภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภคด้านการบริหาร เวชภัณฑ์ ประกอบด้วย การคัดเลือก (selection) การจัดหา (procurement) การกระจาย (distribu tion) และการใช้ (use) เพื่อบริหารจัดการยาและ เวชภัณฑ์ให้เพียงพอและพร้อมใช้ในโรงพยาบาล ตรงตามเป้าหมาย มีความคุ้มค่า ถูกคน ถูกโรค และมีความสิ้นเปลืองน้อยที่สุด ตลอดจนการกระจาย เวชภัณฑ์ที่มีคุณภาพมีประสิทธิภาพในการรักษา และมีการบริหารจัดการการจัดซื้อ/จัดหาตามแผน บริหารการเงินการคลังของโรงพยาบาล⁵ ซึ่งโปรแกรม HOSxP ไม่สามารถสนับสนุนการทำงานได้ จึงได้ พัฒนาโปรแกรมบริหารเวชภัณฑ์ StockDB ใช้ใน

การบริหารจัดการเวชภัณฑ์ทั้งในโรงพยาบาลและ สนับสนุน รพ.สต. ในเครือข่ายอำเภอเชียงคาน ทุกแห่งตั้งแต่ปี 2557 แต่จากสภาพการทำงาน พบว่า มีภาระงานให้บริการผู้ป่วยเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง โดยมีการให้บริการผู้ป่วยนอก (OP visit) ในปี 2563 - 2565 จำนวน 138,923 168,333 และ 222,397 ครั้ง ตามลำดับ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีการส่งต่อผู้ป่วยกลุ่มโรคเรื้อรังให้ไปรับบริการ ต่อเนื่องที่ รพ.สต. ตามนโยบายลดความแออัด และการรอคอยในโรงพยาบาล ทำให้ รพ.สต. มีการเบิกจ่ายและสำรองยาโรคเรื้อรังมากขึ้นส่งผล ให้ปริมาณและมูลค่าเวชภัณฑ์เพิ่มขึ้น พบปัญหา ยาไม่เพียงพอและพร้อมสำหรับเบิกจ่ายจำนวน 56 รายการ พบอุบัติการณ์ความคลาดเคลื่อนในการ เบิกจ่ายเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาลและ รพ.สต. จำนวน 45 ครั้ง 85 รายการ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ และมูลค่ายาไม่เป็นไปตามที่มีอยู่จริง พบยาใกล้ หมดอายุจำนวน 29 รายการ และมีการสำรองยา มากเกินความจำเป็น ทำให้มูลค่าสำรองเวชภัณฑ์ โดยรวมเพิ่มขึ้น ภาระเจ้าหน้าที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ต้อง บริหารเวชภัณฑ์คงคลังโดยรวมให้เพียงพอต่อการ ให้บริการ ไม่เกิดปัญหาสภาพคล่อง และมีเวชภัณฑ์ คงคลังสำรองไม่ให้เกิน 60 วัน ตามเกณฑ์ตัวชี้วัด ด้านการเงินการคลังสุขภาพ ซึ่งจากสภาพปัญหาดังกล่าวพบว่าโปรแกรม StockDB ยังไม่สามารถ ตอบสนองและแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ไม่สามารถ ตอบสนองการเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้บริหาร ผู้ดูแล ระบบงานบริหารเวชภัณฑ์ รวมทั้งหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ ในโรงพยาบาลและ รพ.สต.ทุกแห่ง และข้อจำกัด เรื่องการขอเบิกให้หน่วยงานภายนอกนั้นไม่สามารถ ให้ผู้ใช้จากหน่วยเบิกภายนอกเข้ามาดำเนินการเองได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดศึกษาวิจัยการ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือการบริหารจัดการเวชภัณฑ์ ที่เชื่อมโยงฐานข้อมูลยาจากโรงพยาบาลไปยังหน่วย

เบิกเวชภัณฑ์ผ่านระบบออนไลน์เพื่อตอบสนองสภาพการทำงานที่คล่องตัวทั้งในการจัดซื้อ/จัดหาเวชภัณฑ์ การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ของหน่วยงานต่าง ๆ การควบคุมมูลค่าการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ การจัดทำรายงานที่เป็นปัจจุบัน และผู้บริหารสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้สามารถควบคุมกำกับการจัดซื้อเวชภัณฑ์ให้เป็นไปตามแผนการบริหารการเงินการคลังของโรงพยาบาล รวมทั้งสามารถสร้างความยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริหารเวชภัณฑ์ของโรงพยาบาล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์
2. เพื่อประเมินการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการ (action research) นี้ดำเนินการในพื้นที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ระหว่างเดือนมีนาคม - สิงหาคม 2567 โดยการทบทวนวรรณกรรม การสนทนากลุ่มเพื่อทบทวนสภาพปัญหาและความต้องการ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การทดลองใช้เว็บแอปพลิเคชัน และประเมินระดับการยอมรับในการใช้เว็บแอปพลิเคชัน การวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย เลขที่ ECLOEI 028/2567

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อการสนทนากลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารคือผู้อำนวยการโรงพยาบาลเชียงคานและสาธารณสุขอำเภอเชียงคาน กลุ่มเภสัชกรและเจ้าพนักงานเภสัชกรรมในกลุ่ม

งานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภคผู้รับผิดชอบงานบริหารเวชภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่าง สุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากผู้รับผิดชอบในการเบิกเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาลเชียงคานและ รพ.สต. จำนวน 6 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง

2. กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันและประเมินระดับการยอมรับ ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารคือผู้อำนวยการโรงพยาบาลเชียงคานและสาธารณสุขอำเภอเชียงคาน กลุ่มเภสัชกรและเจ้าพนักงานเภสัชกรรมในกลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภคผู้ปฏิบัติงานทุกคน จำนวน 13 ตัวอย่าง และกลุ่มผู้รับผิดชอบในการเบิกเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาลเชียงคาน ผู้อำนวยการ รพ.สต. ในอำเภอเชียงคานทุกหน่วยงานจำนวน 18 ตัวอย่าง และบุคลากรผู้รับผิดชอบเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ รพ.สต. ทั้ง 14 แห่ง ๆ ละ 2 ตัวอย่าง จำนวน 28 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 61 ตัวอย่าง

เครื่องมือ

1. คำถามสนทนากับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วยคำถามสืบค้นดังนี้ (1) ท่านมีความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลหรือรายงานต่าง ๆ ในเชิงบริหารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเวชภัณฑ์ในส่วนไหนบ้าง อย่างไร (2) ควรพัฒนาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการบริหารเวชภัณฑ์ที่พบในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้อย่างไร การจัดซื้อจัดหาเวชภัณฑ์ การควบคุมปริมาณเวชภัณฑ์คงคลัง การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ให้แก่ หน่วยเบิกเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

2. แบบประเมินระดับการยอมรับในการใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ โดยใช้แบบประเมินใน google form ประกอบด้วย ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ด้านประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน ด้านประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานจากการใช้เว็บแอปพลิเคชัน

และระดับการยอมรับภาพรวมต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน โดยเป็นแบบประเมินที่ใช้มาตราวัดค่า (rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert scale) แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือกประเมินค่าระดับการยอมรับเป็น 5 ระดับ และส่วนที่สามเป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ นักวิชาการคอมพิวเตอร์จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย ผู้รับผิดชอบการใช้โปรแกรมบริหารเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาล ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภค โรงพยาบาลภูหลวง จังหวัดเลย และผู้รับผิดชอบการเบิกเวชภัณฑ์ ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนาข้าว อ.เชียงคาน จ.เลย ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.67 ทุกข้อ

ขั้นตอนดำเนินการ

1. วางแผนการดำเนินงาน เป็นการทบทวนวรรณกรรม และสนทนากลุ่มเพื่อรับฟังปัญหาการดำเนินงาน โดยใช้แนวคำถามสืบค้น แนวทางการพัฒนาเพื่อนำสู่การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

2. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมโดยนักวิจัยร่วมกับนักวิชาการคอมพิวเตอร์และเภสัชกรที่เกี่ยวข้อง รวม 3 คน เพื่อกำหนดรายละเอียดและเพิ่มเติมส่วนขาดในการบริหารเวชภัณฑ์ ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการเวชภัณฑ์ การคัดเลือก การจัดซื้อ/จัดหา การตรวจรับ การควบคุม/เก็บรักษา การเบิกจ่าย การใช้งาน ระบบรายงาน และการกำกับตรวจสอบรวมทั้งภาพรวมของมูลค่าในการบริหารจัดการยาและเวชภัณฑ์ในภาพรวม โดย (1) ศึกษาโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลของระบบบริหารคลัง StockDB เพื่อให้ทราบและจัดเตรียมการนำข้อมูลในระบบฐานข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (2) สร้างระบบการขอเบิก

เวชภัณฑ์ และระบบการอนุมัติการขอเบิก ของ Server คลังเวชภัณฑ์ส่วนกลาง เพื่อทำการรับรายการขอเบิกจากหน่วยงานอื่น และทำการอนุมัติรายการขอเบิกดังกล่าว (3) สร้างระบบบริหารคลังของหน่วยเบิก โดยมีระบบ คลังเวชภัณฑ์ ระบบรับ – จ่ายเวชภัณฑ์ และระบบขอเบิกเวชภัณฑ์จากส่วนกลาง ผ่านหน้าโปรแกรมที่เป็น web base เพื่อให้ทำงานระยะไกลได้ (4) สร้างและออกแบบระบบรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบบติดตามการเคลื่อนไหวของเวชภัณฑ์ และ (5) พัฒนาระบบการสื่อสารและแจ้งเตือนระหว่างผู้ใช้งานจากหน่วยงานอื่น กับผู้ใช้งานในส่วนกลาง เพื่อให้ทราบกรณีที่มีการทำรายการขอเบิกเข้ามาในส่วนกลาง

3. ปฏิบัติการตามแผน โดยนำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ไปทดลองใช้ในกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลเชียงคาน กับ รพ.สต. ในอำเภอเชียงคาน จำนวน 14 แห่ง

4. สังเกตผลการดำเนินงาน สะท้อนผลการดำเนินงานและประเมินการยอมรับจากบุคลากรผู้ใช้งานโดยใช้แบบประเมินระดับการยอมรับด้านต่าง ๆ หลังจากนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้ในโรงพยาบาลเชียงคานและ รพ.สต. 14 แห่ง เป็นเวลา 2 เดือน โดยใช้ google form ที่สร้างขึ้น

การรวบรวมข้อมูล

1. การสนทนากลุ่ม รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ โดยบันทึกการสนทนาจากคำถามที่กำหนดไว้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มผู้ดูแลระบบงานบริหารเวชภัณฑ์ และกลุ่มผู้รับผิดชอบในหน่วยเบิกเวชภัณฑ์

2. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน รวบรวมจากการทบทวนวรรณกรรมตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3. การประเมินระดับการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับ

การบริหารเวชภัณฑ์ รวบรวมจากการสำรวจโดยใช้แบบประเมิน google form ที่สร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผลค่าเฉลี่ยคะแนนรวมระดับการยอมรับคือ $1.00 - 1.80 =$ น้อยที่สุด $1.81 - 2.60 =$ น้อย $2.61 - 3.40 =$ ปานกลาง $3.41 - 4.20 =$ มาก $4.21 - 5.00 =$ มากที่สุด

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสนทนากลุ่มด้วยการตีความ การให้ความหมาย และการวิเคราะห์แบบอุปนัย

ผลการศึกษา

1. สภาพปัญหาการบริหารเวชภัณฑ์และความต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

จากข้อมูลผลการสนทนากลุ่มร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 12 ตัวอย่าง พบว่า

1.1 สภาพปัญหาการบริหารเวชภัณฑ์

1) ผู้บริหารไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์และรายงานมูลค่าคงคลังของหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ได้ ทำให้ไม่สามารถควบคุมกำกับมูลค่าคงคลังเวชภัณฑ์ในหน่วยงานต่าง ๆ

2) ผู้รับผิดชอบในการจัดซื้อจัดหาเวชภัณฑ์ไม่สามารถทำงานได้อย่างคล่องตัว ไม่มีเครื่องมือในการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน ทำให้พบปัญหาเวชภัณฑ์ขาดคลัง

3) ผู้รับผิดชอบงานบริหารเวชภัณฑ์ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลรายการเวชภัณฑ์ที่ต้องการเบิกเกิดความผิดพลาดในการบันทึกรายการเบิก ไม่มีเครื่องมือในการตรวจสอบรายการยาใกล้หมดอายุไม่สามารถทำรายงานมูลค่าเวชภัณฑ์คงคลังของหน่วยงาน และไม่สามารถประมาณการเบิกยาให้สอดคล้องกับสถานการณ์โรคในพื้นที่รับผิดชอบ

1.2 ความต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

1) ต้องการข้อมูลมูลค่าการเบิกยาและมูลค่าคงคลังยาของ รพ.สต.ทุกแห่ง และติดตามการจัดซื้อยาของโรงพยาบาลได้

2) ต้องการให้โปรแกรมที่ใช้ในการทำงานทั้งเรื่องจัดซื้อ การเบิก การทำรายงานมีความคล่องตัว ทำงานได้ทุกแห่ง เช่น เป็นระบบออนไลน์ทำงานบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้หน่วยเบิกส่งใบเบิกออนไลน์และรับยาเข้าคลังของตัวเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หน่วยเบิกและฝ่ายเภสัชฯ เพื่อลดงาน ลดความผิดพลาดในการกรอกข้อมูล และสามารถตรวจสอบสถานะคงคลังของหน่วยเบิกทุกแห่งได้

3) ต้องการให้ รพ.สต. มีโปรแกรมที่จะจัดการข้อมูลการเบิกยาไปที่โรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดภาระงาน และลดความผิดพลาด รวมทั้งสามารถใช้โปรแกรมควบคุมปริมาณคงคลังให้มียาเพียงพอในการให้บริการผู้ป่วย และสามารถทำรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น รายงานยาใกล้หมดอายุ รายงานการเข้ายาแยกกลุ่มที่รักษาผู้ป่วย เป็นต้น

4) การนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การจัดทำรายงานบริหารเวชภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการสำรองเวชภัณฑ์ให้เพียงพอพร้อมใช้ และการประเมินปริมาณการใช้ยาตามกลุ่มโรคและสถานการณ์โรค/การขยายผลให้ โรงพยาบาลอื่นนำไปใช้กับเครือข่าย รพ.สต. ในสังกัด

2. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์

2.1 โครงสร้างระบบฐานข้อมูล StockDB
StockDB เป็นโปรแกรมบริหารจัดการคลังเวชภัณฑ์ที่โรงพยาบาลเชียงคานใช้บริการจัดการระบบจัดซื้อ เบิกจ่ายและบริหารคลังเวชภัณฑ์หลักในปัจจุบัน แต่เนื่องจากเป็นโปรแกรม

ที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (local area network) จึงมีข้อจำกัดการให้บริการที่ขอเบิกได้ เฉพาะในหน่วยงานภายในโรงพยาบาลเท่านั้น การทำเรื่องขอเบิกให้หน่วยงานภายนอกนั้น ไม่สามารถให้ผู้ใช้จากหน่วยเบิกภายนอกเข้ามา ดำเนินการเองได้ ดังนั้น จึงต้องสร้างโปรแกรม สำหรับงานดังกล่าว โดยในขั้นตอนแรกได้ศึกษา ตารางข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโปรแกรม StockDB โดยมีตารางฐานข้อมูลที่สำคัญ ดังตารางที่ 1

2.2 ระบบการขอเบิกเวชภัณฑ์ และ ระบบการอนุมัติการขอเบิกของ Server คลัง เวชภัณฑ์ส่วนกลาง

หลังจากได้ข้อมูลระบบฐานข้อมูล StockDB ขั้นตอนต่อไปสร้างระบบ Web API สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูลการขอเบิกที่จะส่งมาจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยพัฒนาด้วยภาษา Java Script ที่ทำงานภายใต้ NodeJS runtime environment โดยเป็นทั้ง web API และ web server ในตัว มีตัวฐานข้อมูลเป็น PostgreSQL และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของระบบบริหารเวชภัณฑ์ StockDB เดิมผ่าน Library node-adodb โดยติดตั้งไว้ที่ Server ของฝ่ายเภสัชกรรมของ โรงพยาบาล สำหรับโครงสร้างฐานข้อมูล Server คลังเวชภัณฑ์ส่วนกลาง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ฐานข้อมูล StockDB และฐานข้อมูลระบบขอเบิก และอนุมัติเบิกของส่วนกลาง

หมวดหมู่	ตาราง	ข้อมูลที่เก็บ
โครงสร้างระบบฐานข้อมูล		
1. ข้อมูลเวชภัณฑ์	DrugItem	ข้อมูลพื้นฐานรายการเวชภัณฑ์ รหัส ชื่อ ขนาดบรรจุ หน่วยจ่าย หมวด กลุ่มเวชภัณฑ์
	DrugDetail	ข้อมูล Lot เวชภัณฑ์ ปริมาณคงคลัง วันหมดอายุของ Lot และต้นทุน
2. ข้อมูลการขอเบิกเวชภัณฑ์	RQInvoice	ข้อมูลรายการขอเบิก เลขที่ขอเบิก วันเวลาที่ขอเบิก หน่วยงานที่เบิก
	RQInvoiceDetail	ข้อมูลรายการเวชภัณฑ์ที่ขอเบิก รหัสเวชภัณฑ์ จำนวนที่เบิก ที่อนุมัติ
3. ข้อมูลการเบิกเวชภัณฑ์	OTInvoice	ข้อมูลรายการเบิก เลขที่เบิก หน่วยงานที่เบิก วันเวลาที่ตัดจ่าย
	OTInvoiceDetail	ข้อมูลรายการเวชภัณฑ์ที่เบิก รหัสเวชภัณฑ์ Lot วันหมดอายุ ต้นทุน
4. ตารางรหัสที่เชื่อมโยง	Supplier	ข้อมูลผู้จำหน่าย
	Customer	ข้อมูลหน่วยเบิก
	UnitType	ข้อมูลหน่วยเวชภัณฑ์ ขนาดบรรจุ
	Category	ข้อมูลหมวดเวชภัณฑ์
	DrugGroupItem	ข้อมูลกลุ่มเวชภัณฑ์
	TradeNmae	ข้อมูลชื่อการค้า
โครงสร้างฐานข้อมูล Server		
1. ข้อมูลผู้ใช้งาน	myuser	ข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมด รหัสผู้ใช้ รวมถึง Hash ของรหัสผ่าน
2. ข้อมูลหน่วยงาน	depart	ข้อมูลหน่วยงานทั้งหมด หน่วยส่วนกลาง และหน่วยเบิก
3. ข้อมูลรายการขอเบิก	RQInvoice	ข้อมูลเลขที่รายการขอเบิก รหัสหน่วยงาน วันเวลาที่ขอเบิก
	RQInvoiceDetail	ข้อมูลรายการขอเบิก รหัสเวชภัณฑ์ จำนวนขอเบิก อัตราการเบิกจ่ายย้อนหลัง
4. ข้อมูลรายการนำส่ง	APInvoice	ข้อมูลเลขที่นำส่ง รหัสหน่วยงาน วันเวลาอนุมัติ และนำส่ง
	APInvoiceDetail	ข้อมูลรายการนำส่ง รหัสเวชภัณฑ์ จำนวนที่ให้เบิก ต้นทุน Lot และวันหมดอายุ
5. ตารางสถานะ	status	ตารางเก็บรหัสและชื่อสถานะ สำหรับใช้ในข้อ 3 และ 4

ระบบการขอเบิกเวชภัณฑ์ และระบบ การอนุมัติการขอเบิก คลังเวชภัณฑ์ส่วนกลาง ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

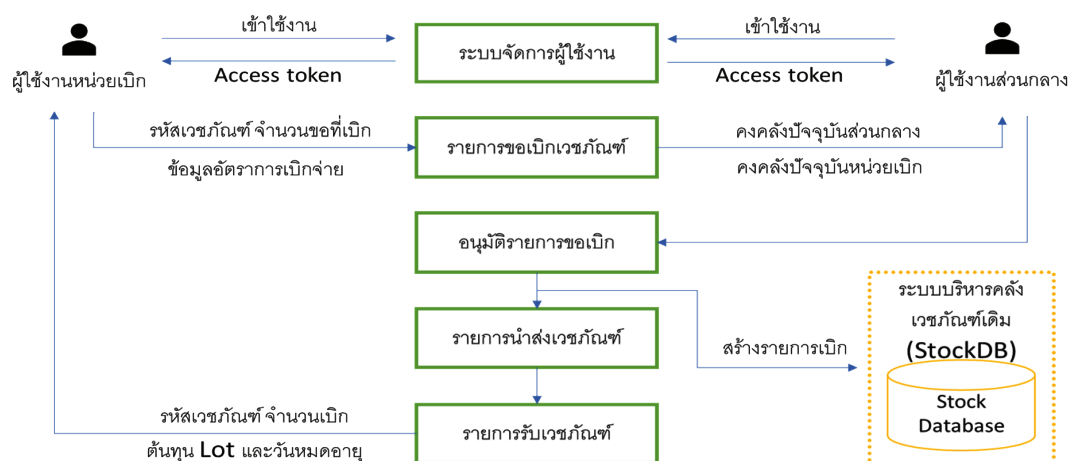
1. ระบบการสร้างและกำหนดผู้ใช้งาน รวมถึงการควบคุมสิทธิการเข้าถึงของผู้ใช้งานจาก หน่วยงานต่าง ๆ โดยจำแนกผู้ใช้งานตามระดับ

การเข้าถึง ได้แก่ (1) ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าถึงได้ทั้งหมด (2) ผู้ใช้งานส่วนกลาง สามารถเข้าถึงระบบการขอเบิก และอนุมัติการขอเบิกจากหน่วยเบิก (3) ผู้ใช้งานจากหน่วยเบิก สามารถทำรายการขอเบิกของหน่วยตัวเอง รวมถึงการรับและตัดจ่ายรายการเวชภัณฑ์ของหน่วยเบิกตนเอง และ (4) ผู้สังเกตการณ์ สามารถเข้าดูระบบต่าง ๆ ได้ แต่ไม่สามารถทำรายการใด ๆ ได้

สำหรับการเข้าใช้งานของผู้ใช้งาน จะกระทำการเข้าสู่ระบบ (login) ด้วยชื่อผู้ใช้งาน (username) และรหัสผ่าน (password) ในครั้งแรก หลังจากนั้นจะเชื่อมต่อกับระบบสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้งาน (Application Programming Interface: API) ผ่านทางช่องทางที่มีรหัส (access token) แบบรหัสประจำตัวบุคคล (customized JWT token) และออกจากระบบ (logout) ออกจากระบบอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานเกิน 15 นาที โดยมีระดับชั้นของการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน ตามหน้าที่รับผิดชอบโดยผู้อนุมัติเป็นหัวหน้ากลุ่มงานเภสัชกรรมฯ หรือเภสัชกรที่ได้รับมอบหมาย

2. ระบบการรับรายการขอเบิกจากหน่วยเบิก เมื่อผู้ใช้งานหน่วยเบิกทำรายการขอเบิกจากหน่วยเบิกเข้ามาในส่วนกลาง ทางส่วนกลางจะทำการตรวจสอบความจำเป็น จำนวนที่ขอเบิก โดยระบบจะแสดงอัตราการเบิกจ่ายย้อนหลัง จำนวนคงคลังปัจจุบันของหน่วยเบิก และคงคลังปัจจุบันของเวชภัณฑ์ส่วนกลาง เพื่อเปรียบเทียบและช่วยในการตัดสินใจอนุมัติจำนวนที่จะให้เบิก ทั้งนี้ ผู้ใช้ส่วนกลางสามารถเข้าไปดูรายละเอียดและการเคลื่อนไหวของเวชภัณฑ์ทั้งหมดของหน่วยเบิกที่ทำรายการขอเบิกมาได้

3. ระบบอนุมัติรายการขอเบิก เมื่อผู้ใช้งานส่วนกลางตรวจสอบรายการขอเบิกจากหน่วยเบิกแล้ว ผู้ใช้งานส่วนกลางสามารถทำการอนุมัติรายการขอเบิกจากหน่วยเบิกนี้ได้โดยผู้รับผิดชอบหน่วยเบิก ซึ่งภายหลังจากทำการอนุมัติแล้ว ระบบจะสร้างรายการเบิกไปยังระบบบริหารคลังเวชภัณฑ์ StockDB เดิมของโรงพยาบาลพร้อมทั้งสร้างรายการนำส่งเวชภัณฑ์ เพื่อให้ทางหน่วยเบิกทำการโอนเข้ารายการรับเวชภัณฑ์ของหน่วยเบิกต่อไป



รูปที่ 1 การเคลื่อนไหวของข้อมูลสำหรับหน่วยงานส่วนกลาง

2.3 ระบบคลังเวชภัณฑ์ของหน่วยเบิก
หน่วยเบิกแต่ละหน่วยจะต้องมีระบบ
บริหารคลังเวชภัณฑ์ของตนเอง โดยระบบนี้สามารถ
เพิ่มหน่วยเบิกได้ตามต้องการ ระบบจะสร้างฐาน
ข้อมูลสำหรับการจัดการคลังของแต่ละหน่วยเบิกให้
รูปแบบฐานข้อมูลของหน่วยเบิกเป็นดังต่อไปนี้

รายละเอียดของแต่ละตาราง จะยึดแบบ
ข้อมูลตามตารางเดิมที่มีอยู่ในระบบบริหารคลัง
เวชภัณฑ์ StockDB เดิม โดยหน่วยเบิกแต่ละหน่วย
จะมีระบบคลังเป็นของตัวเอง รูปแบบการทำงาน
จะคล้ายคลึงกับระบบ เดิมเกือบทั้งหมด สามารถ
กำหนดรูปแบบการจัดการปริมาณคลังเองได้
เช่นเดียวกับระบบของส่วนกลาง เช่น การกำหนด
จำนวนคลังสูงสุด ต่ำสุด การรับเบิกจ่ายเวชภัณฑ์
ภายในหน่วยงาน การดูอัตราการเคลื่อนไหวเบิกจ่าย
รายงานเวชภัณฑ์หมดอายุ และใบคุมคลังกำกับ
เวชภัณฑ์แต่ละตัว เป็นต้น โดยระบบจะ sync
ข้อมูลรายการเวชภัณฑ์จากส่วนกลางกรณีที่มีการ
เพิ่มรายการเวชภัณฑ์ใหม่ ๆ เข้าไปในระบบ

ระบบคลังของหน่วยเบิก จะทำงานผ่าน
โปรแกรมแบบ web base ซึ่งพัฒนาขึ้นมาจาก
ภาษา TypeScript โดยใช้ Angular framework
เป็นตัวช่วยกำหนดกรอบในการพัฒนา ทำให้ผู้ใช้งาน
สามารถทำงานระยะไกลผ่าน Internet ได้ ซึ่งเป็
นการลดข้อจำกัดในการใช้งานของหน่วยงานภายนอก
เช่น รพ.สต. หรือหน่วยงานในกำกับที่ไม่ได้อยู่ใน
เครือข่ายท้องถิ่น (Local area network) ของทาง
โรงพยาบาลได้ การทำรายการขอเบิกจะสามารถ
ทำได้เฉกเช่นเดียวกับหน่วยงานภายใน เช่น
หอผู้ป่วย ทำให้ระบบบริหารจัดการคลังเวชภัณฑ์
ของหน่วยงานทั้งหมด เป็นไปในทิศทางเดียวกัน
ทั้งระบบ การทำรายการขอเบิกเวชภัณฑ์จาก
ส่วนกลางสามารถกระทำผ่านหน้าโปรแกรม โดย

เมื่อทำรายการแล้ว ตัวรายการจะไปปรากฏที่ระบบ
ส่วนกลางโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ทางคลังเวชภัณฑ์
ส่วนกลางทำการอนุมัติ และดำเนินการนำส่ง
เพื่อให้ทางหน่วยเบิกได้ทำการรับเวชภัณฑ์ต่อไปได้

2.4 รายงานและระบบติดตามความเคลื่อนไหว
โปรแกรมมีการจัดเตรียมรายงานต่าง ๆ
ดังนี้ (1) สำหรับหน่วยเบิก ได้แก่ รายงานคลัง
อัตราการเบิก รายการรับเข้า รายการเบิกจ่าย
สรุปรวมเบิกวัสดุสรุปประจำเดือน สรุปข้อมูล
การเบิกจ่ายตามกลุ่มเภสัชวิทยา และใบคุมคลัง
(2) สำหรับส่วนกลาง ได้แก่ รายงานคลัง
ใบคุมคลัง สรุปปรับตามหมวด สรุปเบิกตามหมวด
สรุปรวมรับวัสดุ สรุปรวมเบิกวัสดุ สรุปประจำเดือน
สรุปข้อมูลการเบิกจ่ายตามกลุ่มเภสัชวิทยา และ
แผนจัดซื้อ

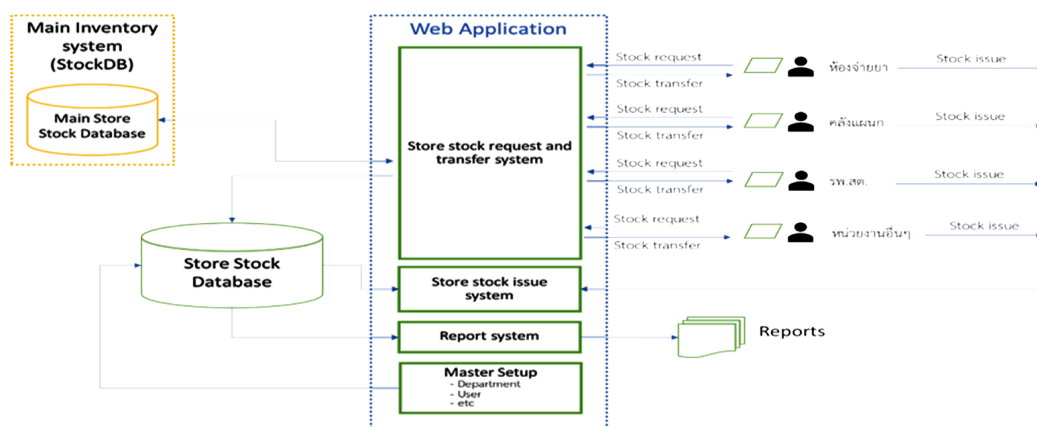
นอกจากนี้ ระบบยังมีผู้ใช้งานที่เป็น
ผู้สังเกตการณ์ สามารถเข้าไปใช้งานได้แต่ไม่สามารถ
ปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ เหมาะสำหรับผู้บริหาร
หรือหัวหน้าหน่วยงาน ที่ต้องการทราบความ
เคลื่อนไหว หรือเฝ้าติดตามการดำเนินการต่าง ๆ
ภายในระบบได้

2.5 ระบบสื่อสารและแจ้งเตือนระหว่าง
หน่วยเบิกและส่วนกลาง

ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนหน่วยงานที่
เกี่ยวข้องผ่านทาง Line application โดยส่ง
message ผ่านทาง Line notification ทุกครั้ง
ที่มีการทำรายการขอเบิก และทุกครั้งที่มีการทำ
รายการนำส่ง สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนให้กับ
หลายหน่วยงานพร้อมกัน หรือแยกตามหน่วยงานได้

2.6 Technology architecture

พัฒนาเป็น web base application
โดยจัดการวางไว้ที่ local server ของกลุ่มงาน
เภสัชกรรม โดยมีสถาปัตยกรรมดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 Technology Architecture และ Data Flow Diagram

1. Database server ใช้สำหรับเก็บข้อมูลทั้งหมด เลือกใช้เทคโนโลยีของ PostgreSQL ที่เป็น RDMS database เพื่อความรวดเร็วในการเข้าถึงและจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลรายการรับเบิกจ่ายวัสดุจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลหน่วยงาน และข้อมูลอื่น ๆ ข้อมูลทั้งหมดได้แบ่งการจัดเก็บพร้อมกับทำดัชนีเพื่อช่วยให้การสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว ตัวฐานข้อมูลติดตั้งอยู่บนพื้นที่จัดเก็บเดียวกับตัว web server และเชื่อมต่อกับ web server ในลักษณะ local connection เท่านั้น ไม่มีการ expose connection ของฐานข้อมูลออกสู่ภายนอกแต่อย่างใด การบันทึกข้อมูลต้องกระทำผ่านทาง web server ได้แต่เพียงอย่างเดียว เพื่อเป็นการรับประกันความปลอดภัยของตัวฐานข้อมูล และการจัดเก็บรหัสผ่านจะเก็บไว้ในรูปแบบของ bcrypt encryption ซึ่งเป็นรูปแบบการเข้ารหัสที่ปลอดภัยกว่าการ brute force หรือการใช้ rainbow table ในการถอดรหัสผ่าน

2. Local web server เป็นส่วนที่ให้บริการหน้า web และจัดเก็บ API backend และมีส่วนติดต่อกับ Database โดยที่เป็นส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับ working logic ต่าง ๆ ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์

และสังเคราะห์ก่อนนำไปเก็บหรือส่งให้กับผู้ใช้ผ่านทาง web frontend ต่อไป เทคโนโลยีในส่วนนี้พัฒนาด้วย NodeJS โดยใช้ Express framework เป็น web server ในการจัดการ route และ end point ต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อกับ Frontend ผ่าน protocol HTTP ด้วย REST API โดยส่งข้อมูลในรูปแบบของ JSON เพื่อให้ง่ายในการจัดการและเป็นมาตรฐานที่ใช้ในงาน web application ในปัจจุบัน โดยมีการรับการเชื่อมต่อกับทาง frontend ซึ่งยอมรับเฉพาะการ request ที่ต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานผ่านทางเทคโนโลยีของ JSON Web Token (jwt) ร่วมกับ custom encryption ที่พัฒนามาใช้งานในโครงการนี้เป็นการเฉพาะ

ในส่วนที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (frontend) เป็นส่วนของ user interface ที่ผู้ใช้งานจะกระทำการใช้งานต่อตัวโปรแกรมโดยตรง ในส่วนนี้ถูกพัฒนาโดย angular framework ซึ่งถือว่าเป็น JavaScript framework ที่จะถูกเลือกใช้ในระดับต้น ๆ ในการพัฒนาระบบเว็บไซต์เพื่อติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface: UI) ในระดับองค์กร (Enterprise) frontend พัฒนาในรูปแบบ single page application ทำงานบน web browser

เพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลที่มีความอ่อนไหวที่จะถูกโจรกรรมได้ ระบบจะเข้าใช้งานได้เฉพาะผู้ใช้งานที่มี username และ password ตามที่กำหนดไว้เท่านั้น ไม่เปิดให้บุคคลภายนอกได้เข้าใช้งาน และเว็บแอปพลิเคชันเปิดให้ใช้งานแบบจำกัดเวลาในช่วงวันและเวลาทำการเท่านั้น

รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอระบบปฏิบัติการของเว็บแอปพลิเคชัน StockDB

แสดงการจัดทำข้อมูลการจัดซื้อเวชภัณฑ์
การจัดทำข้อมูลการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์และรายงาน
มูลค่าคงคลังในหน่วยเบิกเวชภัณฑ์

2. ผลประเมินการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในการใช้เว็บแอปพลิเคชัน

หลังจากนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้ใน
โรงพยาบาลเชียงคานและ รพ.สต. 14 แห่ง เป็น
เวลา 2 เดือน ได้ศึกษาผลประเมินระดับการยอมรับ
จากผู้ใช้งานจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็น
หญิง ร้อยละ 80.33 อายุเฉลี่ย 36.72 ปี (S.D.=
10.05) พยาบาลวิชาชีพ ร้อยละ 50.82 เกษีกร/
เจ้าพนักงานเกษีกร ร้อยละ 21.31 และ
นักวิชาการสาธารณสุข ร้อยละ 9.84 การศึกษา
ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 83.61 ต่ำกว่าปริญญาตรี
ร้อยละ 11.48 ระยะเวลาปฏิบัติงานเฉลี่ย 13.90 ปี
ดังตารางที่ 2

เมื่อศึกษาเชิงลึกพบว่า มีการนำไปใช้กับ
กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การจัดทำข้อมูลจัดซื้อ
เวชภัณฑ์ 256 ใบสั่งซื้อ การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ 108
ใบเบิก เป็นจำนวน 4,245 รายการ การจัดทำ
รายงานและกิจกรรมอื่น ๆ 45 ครั้ง

ผลการประเมินระดับการยอมรับพบว่า
ระดับการยอมรับทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ
และการจัดรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ในระดับ
มาก เฉลี่ย 4.20 ด้านประสิทธิภาพ/เสถียรภาพ
ในการใช้งาน ในระดับมากที่สุด เฉลี่ย 4.26
ด้านประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานจากการใช้เว็บ
แอปพลิเคชัน ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.31
และระดับการยอมรับในภาพรวมต่อการใช้งาน
เว็บแอปพลิเคชัน ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.34
ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้เว็บ
แอปพลิเคชัน (n = 61)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	12	19.67
หญิง	49	80.33
อายุ		
<=30 ปี	19	31.15
31-40 ปี	23	37.70
41-50 ปี	12	19.37
51-60 ปี	7	11.48
ตำแหน่ง		
พยาบาลวิชาชีพ	31	50.82
เกษีกร/เจ้าพนักงานเกษีกร	13	21.31
นักวิชาการสาธารณสุข	6	9.84
อื่น ๆ	11	18.03
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	7	11.48
ปริญญาตรี	51	83.61
ปริญญาโทและสูงกว่า	3	4.92
ระยะเวลาการปฏิบัติงาน		
0-5 ปี	12	19.67
6-10 ปี	15	24.59
11-15 ปี	13	21.31
16-20 ปี	6	9.84
21-25 ปี	6	9.84
26 ปีขึ้นไป	9	14.75

ตารางที่ 3 ระดับการยอมรับของบุคลากรในการ
ใช้เว็บแอปพลิเคชัน (n=61)

หัวข้อการยอมรับ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
การออกแบบและการจัด รูปแบบ	4.20	0.45	มาก
ประสิทธิภาพ/เสถียรภาพ ในการใช้งาน	4.26	0.38	มากที่สุด
ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน	4.31	0.36	มากที่สุด
ระดับการยอมรับในภาพรวม ต่อการใช้งาน	4.34	0.51	มากที่สุด

อภิปรายผล

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ เป็นการพัฒนาต่อยอดจากโปรแกรมเดิม คือ StockDB ที่ดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่ ปีงบประมาณ 2557 และขยายพื้นที่ไปใช้ในโรงพยาบาลชุมชนทุกแห่งในจังหวัดเลย โดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการสนทนากลุ่ม ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ และนำไปใช้ในการบริหารเวชภัณฑ์กับหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาลเชียงคานและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในอำเภอเชียงคาน จำนวน 14 แห่ง สามารถตอบสนองการทำงานของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับการบริหารเวชภัณฑ์ ผลการประเมินระดับการยอมรับพบว่าระดับการยอมรับด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากด้านประสิทธิภาพ/เสถียรภาพในการใช้งานด้านประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานจากการใช้เว็บแอปพลิเคชัน และระดับการยอมรับในภาพรวมต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของดุรงค์ฤทธิ์ ตรีภาค ที่พัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์กับระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อการสืบค้นเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในงานบริการเภสัชกรรมที่ช่วยในการทำงานของเภสัชกร โดยใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์โดยพัฒนาโปรแกรมส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาล 3 ชนิด ได้แก่ HOSxP HoMC และ Hospital OS และพัฒนาโปรแกรมสืบค้นข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อประสานโปรแกรมประยุกต์หลังการพัฒนาทั้งสองส่วนและทดสอบจากผู้ใช้งานโปรแกรมพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของ

โปรแกรมมีความถูกต้องในระดับมาก (4.03 ± 0.72) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรวดเร็วของโปรแกรม สามารถใช้งานได้เร็ว (4.01 ± 0.92) และคะแนนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมของโปรแกรมคือพึงพอใจมาก (4.22 ± 0.91)⁶

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของศุภกร ธีระวิทยากุล วีรภัทร สีนบุญยะมะ และวรกร ดำเนินเกียรติ ได้ทำการศึกษาเรื่องเว็บแอปพลิเคชันจัดการคลังยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการจัดการคลังยา จากสาเหตุของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการคลังยา พบว่าโปรแกรมการจัดการคลังยาโดยมากยังคงพึ่งพาทรัพยากรบุคคลเป็นส่วนใหญ่ ทั้งการรับเข้าตรวจสอบยอดและตัดจำหน่าย แม้จะมีโปรแกรมจัดการคลังยาแต่ยังมีความซับซ้อนกันอยู่เนื่องจากระบบใช้งานเมนูร่วมกันกับระบบอื่น ๆ ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนได้ง่าย คณะผู้จัดทำได้ร่วมกันออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังยาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยออกแบบให้ใช้งานง่ายต่อผู้ใช้ทุกวัย แยกระบบออกมาจากส่วนอื่น ๆ ของสถานพยาบาลพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP Script Language Version 7.3.10 และ HTML Version 5 ด้วยโปรแกรม Sublime Text Version 3.0 และจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL Database Version 8.0.17 ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และเข้าถึงได้ง่าย⁷ สอดคล้องกับการศึกษาของณัฐภัทร จินดาตวง และธิดาภัทร อนุชาญ เรื่องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์หมุนเวียนงานสิทธิประโยชน์ผู้ป่วยโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ หน่วยงานให้มีความเป็นระบบมากขึ้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์หน่วยงาน การศึกษาเริ่มจากความต้องการใช้งานของผู้ใช้ รวบรวมข้อมูลจากเอกสารและรายงานต่าง ๆ การสังเกต การสัมภาษณ์ผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ศึกษาปัญหา วิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม ออกแบบระบบงานใหม่ สำหรับการพัฒนา ระบบอยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ Adobe Dreamweaver, XAMPP และ Navicat for MySQL ในส่วนภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ PHP, JavaScript, SQL และ Bootstrap จากนั้นทำการทดสอบระบบจากผู้เกี่ยวข้อง และจัดทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พบว่า มีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับดีที่สุด ด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน ด้านการออกแบบระบบ และด้านเสถียรภาพระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85, 4.68 และ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30, 0.38 และ 0.36 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยโดยรวมของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าระบบเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์หน่วยงานที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้หน่วยงานมีการดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางและขั้นตอนในการดำเนินงานที่ชัดเจน และสามารถควบคุมงบประมาณและเวลาได้ และการศึกษาของปณณิ อัตโสภณ และพิริยศ ภมรศิลป์ธรรม เรื่องการพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยาในโรงพยาบาล: แนวคิดและการแก้ไขปัญหาด้วยสารสนเทศศาสตร์ทาง

สุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปัญหาในการบันทึก วิเคราะห์ และสรุปรายงานความคลาดเคลื่อนทางยาและพัฒนาระบบ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยเว็บแอปพลิเคชันตามกรอบแนวคิด SAMP เพื่อแก้ไขปัญหาของระบบการทำงานสามารถดำเนินการได้ผลดีตรงตามวัตถุประสงค์ ผู้ใช้พึงพอใจในการใช้งาน วิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศในการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบอื่น ๆ ต่อไปในอนาคตได้ ทั้งนี้ระบบเว็บแอปพลิเคชันที่ได้รับการพัฒนานี้สามารถใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาตรฐานทั่วไปที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ มีข้อจำกัดเฉพาะระบบอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ห่างไกล และระบบไฟฟ้า/อินเทอร์เน็ตที่ไม่มีความเสถียรเท่านั้นซึ่งทำให้เกิดอุปสรรคอย่างยิ่งในการดำเนินการ จึงควรมีการเตรียมความพร้อมและดูแลระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

สรุปผล

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์โดยใช้ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มซึ่งทำให้ทราบสภาพปัญหาในการบริหารเวชภัณฑ์ทั้งในด้านการเข้าถึงข้อมูลงานบริหารเวชภัณฑ์ของผู้บริหาร สภาพปัญหาการจัดซื้อเวชภัณฑ์ การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ และการจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่ขาดเครื่องมือที่มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมทำให้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการเวชภัณฑ์ที่เชื่อมโยงฐานข้อมูลยาจากโรงพยาบาลไปยังหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ตอบสนองสภาพการทำงานที่คล่องตัวทั้งในการจัดซื้อ/จัดหาเวชภัณฑ์ การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ของหน่วยงานต่าง ๆ การควบคุมมูลค่า

การเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ การจัดทำรายงานที่เป็นปัจจุบันและผู้บริหารสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้สามารถควบคุมกำกับการจัดซื้อเวชภัณฑ์ให้เป็นไปตามแผนการบริหารการเงินการคลังของโรงพยาบาล รวมทั้งสามารถสร้างความยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริหารเวชภัณฑ์ของโรงพยาบาลในระดับมากที่สุดทั้งในด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะ

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารเวชภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นและนำมาใช้กับโรงพยาบาลเชียงคานและหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ทุกแห่งในอำเภอเชียงคาน ควรนำไปใช้กับโรงพยาบาลชุมชนทุกแห่งในจังหวัดเลยซึ่งมีการใช้งานโปรแกรม StockDB เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานบริหารเวชภัณฑ์ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการพัฒนางาน

ผลของการวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อผู้บริหารโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่กลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภค และบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการบริหารเวชภัณฑ์ของหน่วยเบิกเวชภัณฑ์ในโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สามารถวางแผนการใช้ยา การจัดหาและเวชภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นเตือนเมื่อปริมาณยาอยู่ในระดับที่ต้องดำเนินการจัดหา สามารถส่งใบเบิกจ่ายยาก่อนตัว เพื่อให้มียาพอเหมาะต่อปริมาณการใช้ ไม่พบยาหมดอายุ อีกทั้งสามารถทำนายได้ว่าช่วงเวลาใดต้องดำเนินการจัดหา หรือกระจายยาเวชภัณฑ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์โรค สามารถตรวจเช็คได้ตลอดเวลาและมีความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่อเนื่องโดยเพิ่มระบบการตรวจเช็คผ่านระบบยืนยันตัวตนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบการแจ้งเตือน (pop-up) กรณีที่มีเวชภัณฑ์ที่ต้องดำเนินการเบิกจ่าย จัดหา หรือบริหารจัดการ ซึ่งจะทำให้เว็บแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และออกแบบระบบรายงานที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลการใช้ยา (Drug use evaluation) ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ประกาศ เรื่อง ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580). ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 135, ตอนที่ 82 ก (วันที่ 13 ตุลาคม 2561).
2. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. ยุทธศาสตร์ดิจิทัล กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2564 – 2568 [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: สำนักงานปลัดกระทรวง; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 12 ก.พ. 2567]. เข้าถึงได้จาก <https://ict.moph.go.th/assets/ebooks/WPHE9LIK3fyymJmABYOPGa7qr88laXmV.html>
3. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. แผนขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2567 ฉบับปรับปรุง (ครั้งที่ 2) [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: สำนักงานปลัดกระทรวง; 2566 [เข้าถึงเมื่อ 10 มี.ค. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://drive.google.com/file/d/1o1g4T8FWygleLTI8RLu5vde1hKJzvy/view>
4. โรงพยาบาลเชียงคาน. สรุปผลการดำเนินงานสาธารณสุขประจำปีงบประมาณ 2566. เลย: โรงพยาบาลเชียงคาน; 2566.

5. กระทรวงสาธารณสุข. มาตรการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารเวชภัณฑ์ของหน่วยบริการสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2557 [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: สำนักงานปลัดกระทรวง; 2557 [เข้าถึงเมื่อ 11 ม.ค. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.slideshare.net/slideshow/med-supply-measure2557/27158834>
6. ดุรงค์ฤทธิ์ ศรีภาค. การพัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์กับระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อการสืบค้นเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในงานบริการเภสัชกรรม [วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2561.
7. ศุภกร ธีระวิทยากุล, วีรภัทร สีนบุญยะมะ, วรากร ดำเนินเกียรติ. เว็บแอปพลิเคชันจัดการคลังยา [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม; 2566.
8. ณัฐภัทร จินดาตวง, ธิดาภัทร อนุชา. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์หมุนเวียนงานสิทธิประโยชน์ผู้ป่วยโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนา นวัตกรรมเชิงพื้นที่ (JSID) 2566; 4(2):1-12.
9. ปันณ อุตโสภณ, พริยศ ภูมิศิลปะธรรม. การพัฒนาและออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูล เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยาในโรงพยาบาล: แนวคิดและการแก้ไขปัญหาด้วยสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ. วารสารเภสัชกรรมไทย 2565;14(3):556-68.