PBRU SCIENCE JOURNAL
2026.23(1) : 30-46

การพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี

Development of a Surgical Instrument Tracking System Using Digital Technology to Support Management in the Minor Operating Department: A Case Study of a Public Hospital in Kanchanaburi Province

ธามนิธิศ ปรางทอง, วิยะดา พลชัย, นิรุตต์ จรเจริญ*, มาลินี คำเครือ, พิศาล คงเอียด และณรงค์ พันธุ์คง

Tamnithit Prangthong, Wiyada Pollachai, Nirut Jorncharoen*, Malinee Kumkrua, Pisan Khongaed and Narong Punkong

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

Program in Digital Technology for Business, Faculty of Management Science, Kanchanaburi Rajabhat University

***Corresponding author; Email:** Jorncharoen@kru.ac.th

Received: 22 January 2026 /Revised: 10 March 2026 /Accepted: 16 March 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก 2) เพื่อประเมินคุณภาพพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก ผู้วิจัยพัฒนาและออก แบบโดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC) ประเมินคุณภาพด้วยทฤษฎีกล่องดำ (Black Box Testing) และประเมินความพึงพอใจด้วยทฤษฎี DeLone & McLean Information System Success Model (D&M IS Success Model) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรม Canva Google GoogleSheet visual studio code ภาษาที่ใช้ ได้แก่ HTML CSS ผู้วิจัยใช้แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Selection) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสามารถเข้าใช้งานจาก https://surgical-instrument-tracking.my.canva.site/ สามารถเข้าใช้งานผ่านระบบออนไลน์ โดยผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบผ่านหน้าเว็บไซต์เพื่อดูสถานะของชุดเครื่องมือ เช่น “รับแล้ว”, “กำลังทำความสะอาด”, “ทำเชื้อเสร็จแล้ว” หรือ “ส่งคืนเรียบร้อยแล้ว” เป็นต้น ระบบสามารถเรียกดูประวัติในการใช้งานย้อนหลังได้เพื่อความโปร่งใสและตรวจสอบได้ง่าย 2) ผลการประเมินคุณภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ระบบติดตาม เครื่องมือผ่าตัด แผนกผ่าตัดเล็ก การบริหารจัดการ เทคโนโลยีดิจิทัล

Abstract

This research aims to: 1) develop a surgical instrument tracking system using digital technology to support management in the minor operating department; 2) evaluate the quality of the developed surgical instrument tracking system using digital technology to support management in the minor operating department; and 3) assess the user satisfaction of the developed surgical instrument tracking system using digital technology to support management in the minor operating department. The researcher designed and developed the system using the System Development Life Cycle (SDLC) theory, evaluated system quality using the Black Box Testing theory, and assessed user satisfaction using the DeLone & McLean Information System Success Model (D&M IS Success Model). The research tools included Canva, GoogleSheet, and Visual Studio Code, with programming languages HTML and CSS. The researcher used a quality assessment form evaluated by three experts and a user satisfaction assessment form evaluated by 30 users, selected through Accidental Sampling. The data were analyzed using descriptive statistics, including percentage, mean, and standard deviation. The research results revealed that: 1) The system can be accessed via https://surgical-instrument-tracking.my.canva.site/ and operated online. Users can log in through the website to view the status of surgical instrument sets, such as “Received,” “Being Cleaned,” “Sterilized,” or “Returned.” The system can also display usage history for transparency and easy verification. 2) The quality evaluation of the system by experts was at a high level. 3) The user satisfaction evaluation was at the highest level.

Keywords: Tracking System, Surgical Instruments, Minor Operating Department, Management, Digital Technology

บทนำ

เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับการบริหารจัดการในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นองค์กรที่ต้องดำเนินงานภายใต้ข้อมูลจำนวนมาก กระบวนการซับซ้อน และความจำเป็นในการตัดสินใจที่แม่นยำในเวลาจำกัด การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยบริหารจัดการ ช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนของข้อมูล ลดความผิดพลาดจากการทำงานด้วยเอกสาร และส่งเสริมการตัดสินใจเชิงนโยบายอย่างมีข้อมูลรองรับ ทั้งยังช่วยสนับสนุนการบริหารทรัพยากรและบุคลากรให้เกิดความคุ้มค่าและโปร่งใส โดยเฉพาะในยุคที่โรงพยาบาลยังต้องเผชิญหน้ากับข้อจำกัดด้านงบประมาณและความต้องการบริการที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลจึงถือเป็นยุทธศาสตร์หลักที่ช่วยให้องค์กรสาธารณสุข สามารถดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระยะยาว ในกระบวนการให้บริการทางการแพทย์โดยเฉพาะการผ่าตัด เครื่องมือผ่าตัดนับเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ต้องผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างเคร่งครัดก่อนนำกลับมาใช้งานในแต่ละครั้ง โดยทั่วไปโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลจะมีหน่วยงานเฉพาะที่เรียกว่า หน่วยเวชภัณฑ์ปราศจากเชื้อ (Central Sterile Supply Department: CSSD) ซึ่งทำหน้าที่รับเครื่องมือที่ใช้แล้วจากห้องผ่าตัดมาทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ และจัดส่งกลับไปให้หน่วยงานที่ร้องขอ เพื่อให้สามารถนำกลับไปใช้งานได้

อย่างปลอดภัย[1] กระบวนการนี้มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกับหลายฝ่าย เช่น ห้องผ่าตัด แผนกพยาบาล และเจ้าหน้าที่ CSSD ซึ่งต้องมีการรับ - ส่ง จัดเก็บ และตรวจนับรายการเครื่องมือในแต่ละรอบงาน โดยอาศัยการจัดทำเอกสารหรือการจดบันทึกประกอบในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานของโรงพยาบาลและหลักสุขอนามัยอย่างเคร่งครัด[2] การศึกษาและเก็บข้อมูลภายในห้องผ่าตัดเล็ก (OR เล็ก) ของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี พบว่ายังมีข้อจำกัดหลายประการในกระบวนการรับ - ส่งเครื่องมือผ่าตัดระหว่างหน่วยงานและหน่วยเวชภัณฑ์ปราศจากเชื้อ (CSSD) โดยเฉพาะการบันทึกรายการเครื่องมือที่ส่งไปฆ่าเชื้อและการตรวจสอบเมื่อรับคืน ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยการจดบันทึกด้วยลายมือหรือใช้เอกสารกระดาษ ส่งผลให้เกิดปัญหา เช่น การลืมบันทึกรายการ การสื่อสารคลาดเคลื่อนระหว่างแผนก หรือการตรวจนับไม่ครบถ้วน[3] เมื่อมีเครื่องมือสูญหายหรือขาดหาย มักไม่สามารถติดตามย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำให้เจ้าหน้าที่ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือในแต่ละรอบงานมากกว่าที่ควรจะเป็น ด้วยเหตุนี้ จึงมีศักยภาพและโอกาสที่ดีในการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการงาน เช่น ระบบ Website หรือ QR - code เพื่อช่วยในการตรวจสอบแบบเรียลไทม์ ซึ่งจะช่วยยกระดับประสิทธิภาพการทำงาน ลดความผิดพลาด และเพิ่มความปลอดภัยในการให้บริการแก่ผู้ป่วยในห้องผ่าตัดเล็กของโรงพยาบาลได้อย่างเป็นรูปธรรม[4]

เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการบริหารจัดการของโรงพยาบาล ซึ่งเป็นองค์กรที่ต้องจัดการข้อมูลจำนวนมากและกระบวนการที่ซับซ้อน การนำระบบดิจิทัลมาช่วยบริหารข้อมูลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาด โดยเฉพาะในกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือผ่าตัด ซึ่งต้องผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโดยหน่วยเวชภัณฑ์ปราศจากเชื้อ (CSSD) ก่อนนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับหลายฝ่ายและอาศัยการบันทึกเอกสารจำนวนมาก ซึ่งยังคงใช้การจดด้วยมือในหลายโรงพยาบาล ส่งผลให้เกิดความล่าช้า ความคลาดเคลื่อน และยากต่อการตรวจสอบย้อนหลัง ดังนั้น การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบเว็บไซต์หรือรหัส QR ในการติดตามเครื่องมือผ่าตัด จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และยกระดับความปลอดภัยของบริการทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

จากการสำรวจการดำเนินงานด้านการติดตามชุดเครื่องมือผ่าตัด พบว่าการบันทึกข้อมูลและการติดตามสถานะเครื่องมือยังคงดำเนินการในรูปแบบเอกสารกระดาษและการจดบันทึกด้วยลายมือส่งผลให้เกิดความล่าช้าและความคลาดเคลื่อนของข้อมูล โดยจากการเก็บข้อมูลย้อนหลังในช่วงระยะเวลา 3 เดือน พบว่า การค้นหาสถานะชุดเครื่องมือผ่าตัดใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 5 – 10 นาทีต่อครั้ง และมีข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลสถานะเครื่องมือประมาณ 8 – 12% ของรายการทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบปัญหาการติดตามเครื่องมือที่ล่าช้าหรือไม่สามารถตรวจสอบสถานะได้ทันทีจำนวน 6 – 10 ครั้งต่อเดือน ปัญหาดังกล่าวอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการใช้เครื่องมือที่ยังไม่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ และอาจส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของบุคลากรและความพร้อมของเครื่องมือในการผ่าตัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก

2. เพื่อประเมินคุณภาพระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC)

แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ได้รับการยอมรับและใช้มายาวนาน เรียกว่า SDLC ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การค้นหาปัญหาขององค์กร 2) การศึกษาความเหมาะสม 3) การวิเคราะห์ 4) การออกแบบ 5) การพัฒนาและทดสอบระบบ 6) การติดตั้ง 7) การซ่อมบำรุงระบบ[5] ถึงแม้ขั้นตอนต่าง ๆ จะมีชื่อเรียกองค์ประกอบบางประการที่แตกต่างกันไปตามยุคสมัย อย่างไรก็ตาม หลักการสำคัญของกระบวนการยังคงมีความมั่นคงและเชื่อถือได้ การนำกระบวนการ 7 ขั้นตอนมาประยุกต์ใช้จะช่วยให้สามารถระบุซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมมาใช้งานได้จริงตามบริบทองค์กร อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึงบทเรียนที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนา การวิจัย และการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต[6]

2. การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ด้วยเครื่องมือ Canva AI

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศที่มีผลโดยตรงกับประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience: UX) แคนวา เอไอ (Canva AI) เป็นเครื่องมือยุคใหม่สำหรับนักออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยสามารถสร้างแม่แบบ โครงร่าง และองค์ประกอบต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI-Generated Design) ในการสร้างโค้ดเพื่อพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็ว และยังคงความสวยงาม สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบขององค์กร[7]

3. ภาษา HTML

HTML เป็นภาษาหลักในการพัฒนาเว็บไซต์ ทำหน้าที่กำหนดโครงสร้างข้อมูลในหน้าเว็บ นอกจากนั้นยังเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถออกแบบระบบให้สามารถรองรับการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอื่น เช่น CSS และ JavaScript ได้อย่างมีประสิทธิภาพ[8] ในการพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัด HTML ถูกใช้ในการสร้างโครงสร้างหน้าเว็บ เช่น แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลเครื่องมือ รายการตรวจนับ หรือหน้ารายงานผลการติดตาม เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงและกรอกข้อมูลได้สะดวกจากทุกอุปกรณ์ โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม HTML เป็นเทคโนโลยีหลักที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ทุกประเภท เนื่องจากมีความยืดหยุ่นสูงและรองรับมาตรฐานสากลของเว็บเบราว์เซอร์ทุกระบบ

4. ภาษา CSS

CSS (Cascading Style Sheets) เป็นภาษาที่ใช้ควบคุมลักษณะการแสดงผลของหน้าเว็บ เช่น สีพื้นหลัง ฟอนต์ ขนาดข้อความ ระยะห่าง และการจัดตำแหน่งขององค์ประกอบต่าง ๆ CSS ทำให้การพัฒนาและการปรับปรุงเว็บไซต์มีความยืดหยุ่น การออกแบบเป็นระเบียบและสวยงาม[8] ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ CSS จัดรูปแบบอินเทอร์เฟซของหน้าเว็บให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของเจ้าหน้าที่ เช่น การเน้นสีแถบสถานะเครื่องมือ การจัดเรียงข้อมูลให้อ่านง่าย และการออกแบบหน้าเว็บให้รองรับทั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา (responsive design) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

5. Google Sheets เพื่อจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศ

Google Sheets เป็นโปรแกรมตารางงานแบบออนไลน์ สามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นได้ เช่น Google App Script, Google Form และ Google Drive ฯลฯ การเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ผ่าน Google Sheets API เพื่อให้เว็บไซต์สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลขนาดเล็ก Google Sheets API ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างระบบจัดการข้อมูลผ่านเว็บไซต์ได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลแบบ SQL ช่วยให้เรามีฐานข้อมูลแบบประหยัดงบประมาณ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย[9]

6. การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing)

Black Box Testing เป็นการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ผู้ทดสอบจะพิจารณาเฉพาะฟังก์ชันการทำงานโดยไม่ได้สนใจการตรวจสอบโครงสร้างภายในหรือโค้ดที่เขียน ผู้ทดสอบระบบด้วยวิธีการนี้จะตรวจสอบว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในระบบจะได้ผลลัพธ์ได้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่[10] การทดสอบด้วยวิธีแบบกล่องดำมุ่งทดสอบระบบจากผู้ใช้งานปลายทาง (End-User Perspective) ตรวจสอบฟังก์ชันระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมานั้นว่าตอบสนองถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมประเด็น 1) ด้านการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (User Requirement Fulfillment) 2) ด้านการใช้งานระบบ (System Usability) 3) ด้านการออกแบบง่ายต่อการใช้งาน (Ease of Use and Design) และ 4) ด้านความปลอดภัยของระบบ (System Security)[11]

7. DeLone & McLean Information System Success Model (D&M IS Success Model)

DeLone & McLean Information System Success Model (D&M IS Success Model) ได้รับการพัฒนาโดย DeLone และ McLean เพื่อใช้ในการประเมินความสำเร็จของระบบสารสนเทศ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบหลัก 6 ด้าน ได้แก่ 1) คุณภาพของระบบ (System Quality) 2) คุณภาพของข้อมูล (Information Quality) 3) คุณภาพของบริการ (Service Quality) 4) การใช้ระบบ (System Use) 5) ความพึงพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction) และ 6) ผลลัพธ์สุทธิ (Net Benefits) ต่อมาได้มีการปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมกับระบบยุคใหม่ที่มีการเชื่อมต่อและการให้บริการผ่านเว็บไซต์มากขึ้น โดยเพิ่มมิติของ Service Quality และขยายขอบเขตของ Net Benefits ให้ครอบคลุมผลลัพธ์ต่อทั้งผู้ใช้และองค์กร[12]

8. สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)

สถาปัตยกรรมระบบ เป็นโครงสร้างภาพรวมของระบบสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทำงานที่เชื่อมองค์ประกอบต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังช่วยให้สามารถระบบสามารถรองรับการทำงานในอนาคต สถาปัตยกรรมจึงถือว่าเป็นแนวคิดสำคัญในการพัฒนาระบบสารสนเทศในยุคปัจจุบัน[13] งานวิจัยนี้เลือกใช้สถาปัตยกรรมแบบสามชั้น (Three-Tier Architecture) ซึ่งประกอบด้วย

1. Presentation Layer ได้แก่ ส่วนแสดงผลที่พัฒนาด้วย HTML และ CSS
2. Application Layer สำหรับประมวลผล เช่น การอัปเดตสถานะและจัดการข้อมูลการรับ–ส่งเครื่องมือ
3. Data Layer ซึ่งใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูลกลางระหว่างแผนกผ่าตัดเล็กและหน่วย CSSD

แนวคิดนี้ได้รับการยอมรับว่าช่วยให้ระบบแยกหน้าที่อย่างชัดเจน ลดความผิดพลาด และทำให้การบำรุงรักษาเป็นไปได้ง่ายขึ้น[14] นอกจากนั้น ระบบยังใช้แนวคิด Client–Server Architecture โดยผู้ใช้เข้าถึงระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Client) แล้วเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Google Sheets ผ่าน API ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของระบบสมัยใหม่ที่ต้องการความยืดหยุ่นและการเข้าถึงข้อมูลจากหลายอุปกรณ์[15] ระบบยังใช้แนวคิด

API-Based Architecture เพื่อเชื่อมข้อมูลระหว่างส่วนของแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล Google Sheets ช่วยให้ข้อมูลมีความถูกต้องแบบเรียลไทม์ และรองรับผู้ใช้หลายฝ่ายพร้อมกัน ซึ่งเป็นแนวคิดที่ถูกใช้อย่างกว้างขวางในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันยุคใหม่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือผ่าตัด: กรณีศึกษาห้องผ่าตัดโรงพยาบาลปทุมธานี จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประเด็นสำคัญของงานวิจัย คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้จริง เมื่อถูกนำไปใช้งานจริง สามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน ถูกต้อง และค้นหาได้สะดวกรวดเร็ว รวมถึงสามารถจัดทำรายงานการเบิกจ่ายและการตรวจสอบเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ[16]

2. การจัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์โดยใช้รหัสคิวอาร์ (QR Code) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงลักษณะของเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (Quick Response: QR Code) โดยประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบจัดการเครื่องมือแพทย์ ที่มุ่งเน้นการถอดรหัสคิวอาร์ที่มีความน่าเชื่อถือสูงในกระบวนการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ ผลจากการนำระบบคิวอาร์ไปใช้พบว่า ระบบสามารถติดตามข้อมูลเครื่องมือแพทย์ได้แบบเรียลไทม์ ช่วยให้เกิดการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเด่นด้านความเป็นไปได้ในการใช้งาน ความสะดวก และความน่าเชื่อถือสูง สามารถรองรับการจัดการข้อมูลของเครื่องมือแพทย์ได้อย่างครบถ้วนตลอดกระบวนการ[17]

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาและออกแบบโดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้[5]

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition)

ผู้วิจัยค้นหาปัญหาด้วยวิธีการสัมภาษณ์และสังเกตการทำงานจริงจากเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดเล็กซึ่งยังพบว่าปัจจุบันมีขั้นตอนการจัดการเครื่องมือผ่าตัดดังนี้

1.1) เจ้าหน้าที่ยังคงบันทึกและตรวจนับเครื่องมือผ่าตัดด้วยกระดาษ

1.2) เจ้าหน้าที่ยังต้องตรวจสอบจำนวนเครื่องมือและสถานะของเครื่องมือแต่ละชิ้นด้วยตัวเอง

1.3) การติดตามสถานะของเครื่องมือ เช่น การคืนหรือการฆ่าเชื้อ ต้องใช้เวลานานและอาศัยกระดาษและอาจทำงานผิดพลาดหรือทำงานล่าช้าได้

จากการสังเกตและสัมภาษณ์พบปัญหาหลัก ๆ คือ 1) การใช้เอกสารกระดาษทำให้การเก็บข้อมูลโดยทำไม่เป็นระบบ และมีความเสี่ยงต่อการสูญหายหรือบันทึกข้อมูลผิดพลาดอย่างมาก 2) การตรวจนับด้วยตนเองทำให้เกิดความล่าช้าและโอกาสผิดพลาดสูง โดยเฉพาะในช่วงที่มีจำนวนเครื่องมือจำนวนมากหรือผ่าตัดหลายรอบต่อวัน 3) อาจทำให้เครื่องมือส่งคืนล่าช้า การฆ่าเชื้อไม่ตรงเวลาหรือเกิดความสับสนในข้อมูลสถานะของเครื่องมือผ่าตัด

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study)

2.1) ความเป็นไปได้ในทางเทคนิค สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคขององค์กร พบว่า 1) มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ในการพัฒนาระบบ 2) มีผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในด้านโปรแกรมที่จะนำมาพัฒนาระบบ และ 3) ผู้ใช้โปรแกรมมีความเชี่ยวชาญในระดับหนึ่งที่จะสามารถใช้โปรแกรมได้

2.2) ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ การพัฒนาระบบใช้โปรแกรมและภาษาได้แก่ Canva, HTML, CSS, QR Code Generator, Visual Studio Code และฐานข้อมูล MySQL ซึ่งนำมาใช้เพื่อในการพัฒนาระบบเว็บไซต์ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการจัดหาโปรแกรม ทำให้สามารถลดต้นทุนในการหาซอฟต์แวร์ลงไปได้

2.3) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน การพัฒนาระบบติดตามและตรวจสอบเครื่องมือผ่าตัดจนเสร็จ

สมบูรณ์ จะช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถติดตามสถานะเครื่องมือผ่าตัดได้สะดวกและรวดเร็วโดยไม่ต้องอาศัยกระดาษ ทำให้ลดความล่าช้าและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานด้วยมือ นอกจากนี้ระบบช่วยให้สามารถติดตามสถานะการใช้งานได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยนี้ได้รวบรวมปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานโดยการวิเคราะห์จากการศึกษารูปแบบการทำงานเดิมภายในหน่วยผ่าตัดเล็กของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี พบว่ากระบวนการบันทึกและติดตามเครื่องมือผ่าตัดยังคงใช้การจดบันทึกลงบนเอกสารกระดาษ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน เสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดของข้อมูล และยากต่อการตรวจสอบย้อนหลังเมื่อเกิดกรณีเครื่องมือสูญหายหรือขาดหาย ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจริงผ่านการสัมภาษณ์และการสังเกตกระบวนการทำงาน เพื่อระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานอย่างเป็นระบบ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาระบบสำหรับติดตามและจัดการเครื่องมือผ่าตัด เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถทำงานได้อย่างและเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นหลักในการพัฒนาโดยลักษณะการทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนผู้ใช้งาน (User Interface) ส่วนผู้ดูแลระบบ (Administration) ในการพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัด ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) โดยในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design Phase) ผู้วิจัยเลือกใช้ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นเครื่องมือในการจำลองแบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Model) ของระบบ[18] แผนภาพ DFD จะแสดงภาพรวมของเส้นทางการไหลของข้อมูลภายในระบบตั้งแต่ข้อมูลนำเข้า (Input) ผ่านกระบวนการประมวลผล (Process) ไปจนถึงการจัดเก็บ (Data Store) และผลลัพธ์ (Output) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่ช่วยให้ผู้วิจัยและผู้ใช้งานระบบสามารถทำความเข้าใจกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนให้เป็นรูปธรรมและเข้าใจตรงกัน[19] เพื่อให้เห็นขอบเขตภาพรวมของระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดฯ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนภาพบริบท (Context Diagram) ดังแสดงใน Figure 1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการหลักของระบบกับหน่วยงานภายนอก (External Entities)[20] โดยระบบได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานงานจ่ายกลาง (CSSD) ที่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ในทุกขั้นตอนการฆ่าเชื้อ[21] โดยมีความสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน 2 ส่วนหลัก

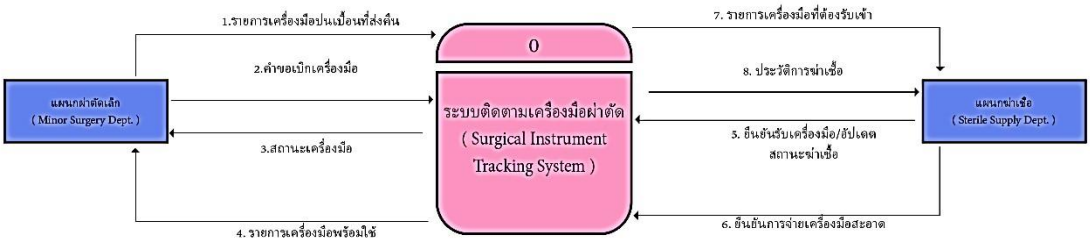


Figure 1. Context Diagram illustrating the operational scope of the Surgical Instrument Tracking System

จากแผนภาพบริบทผู้วิจัยได้วิเคราะห์ออกมาเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD Level 1) เพื่อแสดงกระบวนการและแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Stores) ที่เกิดขึ้นจริงภายในระบบ ดังแสดงใน Figure 2 ประกอบด้วย 4 กระบวนการหลัก

- Process 1.0 **บันทึกการรับเครื่องมือ** รับข้อมูลเครื่องมือปนเปื้อนและตรวจสอบความถูกต้องของรายการ
- Process 2.0 **ดำเนินการฆ่าเชื้อ** บันทึกและปรับปรุงสถานะตามขั้นตอนการล้าง บรรจุหีบห่อ และอบฆ่าเชื้อ เพื่อการติดตามแบบ Real-time
- Process 3.0 **จัดการคลังและจ่ายออก** ตรวจสอบสถานะคงคลังและประมวลผลการตัดสต็อกเมื่อมีการจ่ายเครื่องมือคืน
- Process 4.0 **การแสดงผลและรายงาน** ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงผลผ่าน Dashboard สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ

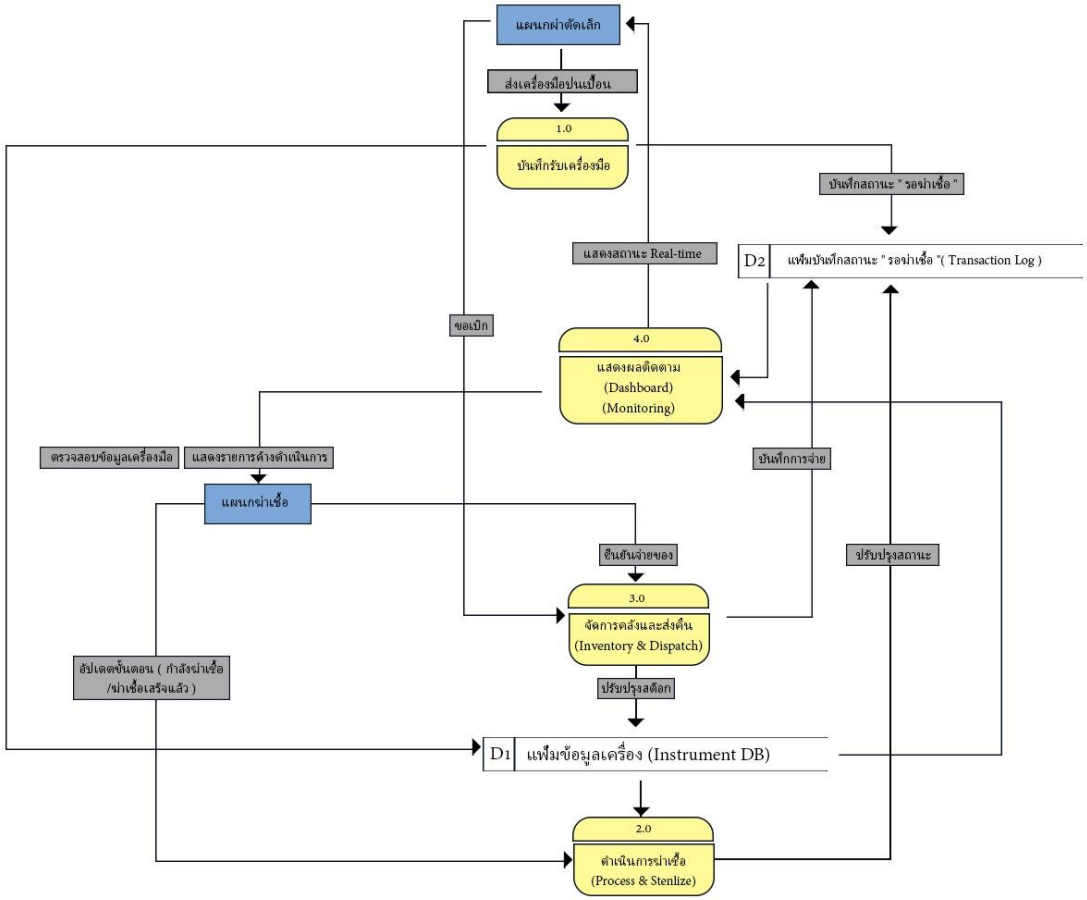


Figure 2. Data Flow Diagram Level 1 (DFD Level 1) illustrating the main internal processes of the system

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบแนวคิดเป็น (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา โดยในส่วนนี้ยังไม่ได้มีการระบุถึงรายละเอียดและคุณลักษณะอุปกรณ์มากนัก เน้นการออกแบบโครงร่างบนกระดาษ แล้วส่งให้ผู้ออกแบบระบบนำไปออกแบบ (System Design) โดยการออกแบบหน้าจอแสดงดัง Figure 3-7

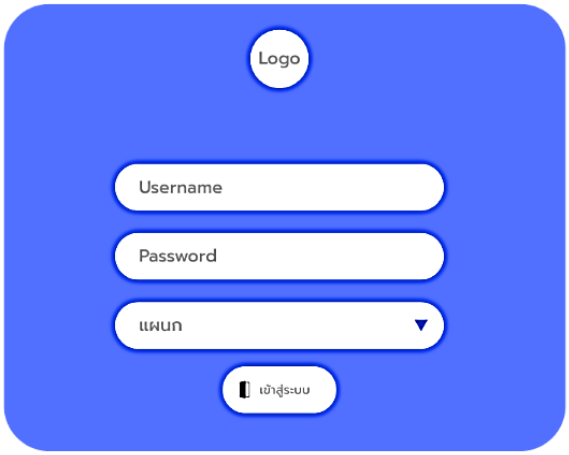


Figure 3. login window layout



Figure 4. medical device registration menu layout

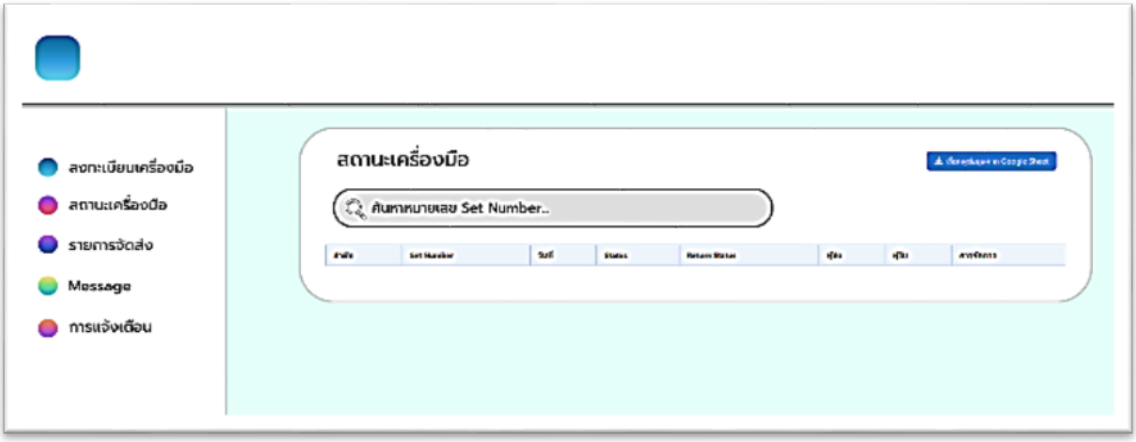


Figure 5. Instrument Status Window (OR Department) menu layout

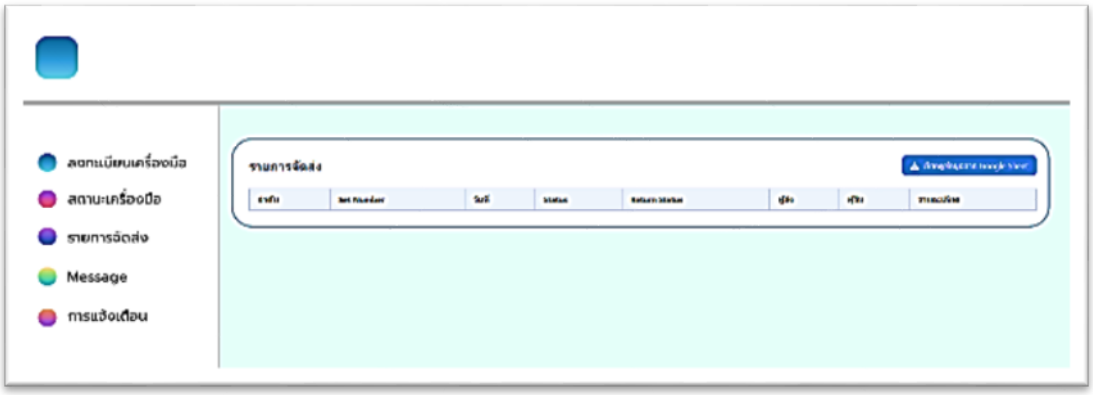


Figure 6. OR Department Delivery List menu layout

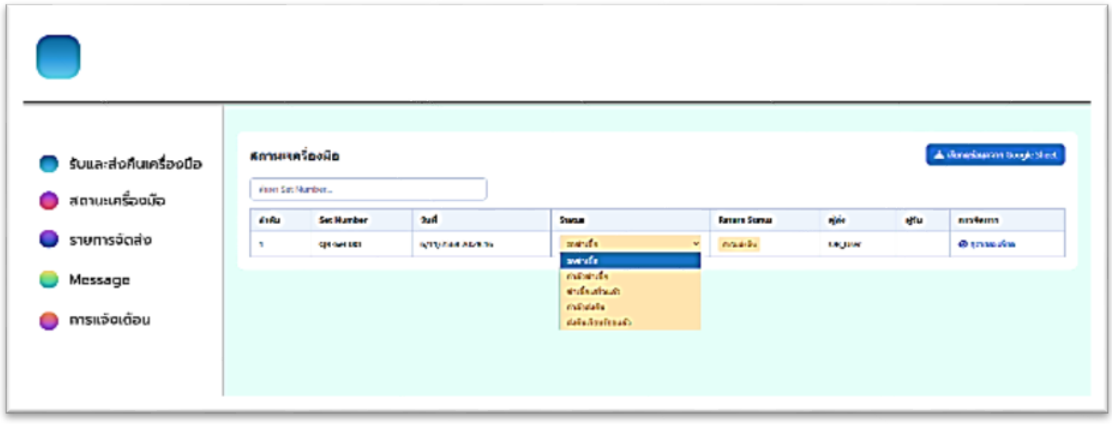


Figure 7. CSSD Instrument Status Window menu layout

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาและทดสอบระบบ (Development & Test)

ผู้วิจัยพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมและภาษา ได้แก่ Canva, HTML, QR Code Generator และฐานข้อมูล Google Sheet จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) ด้วยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบจะปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปเผยแพร่ใช้จริง

ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้ง (Implementation)

ระบบที่ผ่านการประเมินทดสอบและแก้ไขตามข้อเสนอตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเมื่อกดเผยแพร่แล้วจะขึ้นเป็นลิงค์เพื่อใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้าใช้งานและประเมินความพึงพอใจตามระยะเวลาที่กำหนดและนำคะแนนผลการประเมินจากการตอบแบบประเมินของผู้เข้าใช้งานมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 7 การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)

ระบบที่ผ่านการทดสอบแล้วนำไปใช้งานจริงอาจเกิดปัญหาขึ้นได้ภายหลังจึงวางแผนเตรียมการรองรับการแก้ไขปัญหาในการใช้งาน โดยผู้วิจัยได้ทำหน้าที่ดูแลระบบด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้

1. โปรแกรมที่ใช้ ได้แก่ Canva, HTML, QR Code Generator และฐานข้อมูล Google Sheet ภาษาที่ใช้ ได้แก่ HTML, CSS

2. แบบประเมิน ประกอบด้วย 2 ชุด ได้แก่

2.1 แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะของแบบสอบถามแบบมาตรประเมินค่า (Rating

Scale) ของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ ซึ่งแบบประเมินนี้สร้างขึ้นด้วยทฤษฎีกล่องดำ (Black Box Testing) มีเนื้อหาครอบคลุมประเด็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานของโปรแกรม 2) ด้านการทดสอบการทำงานของระบบ 3) ด้านความสะดวก และความง่ายต่อการใช้งาน และ 4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้ใช้งาน มีลักษณะของแบบสอบถามแบบมาตรประเมินค่า (Rating Scale) ของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ ซึ่งแบบประเมินนี้สร้างขึ้นด้วยแบบจำลองความสำเร็จของระบบสารสนเทศ (Information Systems Success Model) โดยผู้วิจัยปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างมีเนื้อหาครอบคลุมประเด็น 5 ด้าน ดังนี้ 1) ความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล 2) ความสะดวกในการใช้งาน 3) ความรวดเร็วและประสิทธิภาพ 4) ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย และ 5) ด้านการออกแบบและการแสดงผล

โดยแบบประเมินผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.50 ทุกข้อ และการหาค่าความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ใช้บริการ เจ้าหน้าที่แผนกผ่าตัดเล็กและแผนกอื่นที่เกี่ยวข้อง โรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ใช้บริการ เจ้าหน้าที่แผนกผ่าตัดเล็ก และ แผนกอื่นที่เกี่ยวข้อง โรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรีโดยให้ข้อมูลในการใช้งานในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2568 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Selection) เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานขนาดเล็ก และเป็นไปตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนด

สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน โดยแบบประเมินที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบมาตรประเมินค่า (Rating Scale) ของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ และผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีการแปลความหมายใช้เกณฑ์ประเมินผลโดยอิงเกณฑ์หาค่าเฉลี่ยเมื่อทำการวิเคราะห์แปลผลและกำหนดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ซึ่งมีช่วงกว้างเท่า ๆ กัน และ สามารถคำนวณได้ดังนี้[22]

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$0.8 = \frac{5-1}{5}$$

ค่าเฉลี่ย 4.21–5.00 = มากที่สุด, ค่าเฉลี่ย 3.41–4.20 = มาก , ค่าเฉลี่ย 2.61–3.40= ปานกลาง, ค่าเฉลี่ย 1.81–2.60= น้อย, ค่าเฉลี่ย 1.00–1.80 = น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก

ระบบสามารถเข้าใช้งานจาก https://surgical-instrument-tracking.my.canva.site/ สามารถเข้าใช้งานผ่านระบบออนไลน์ โดยผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบผ่านหน้าเว็บไซต์เพื่อดูสถานะของชุดเครื่องมือ เช่น “รับแล้ว”, “กำลังทำความสะอาด”, “ทำเชื้อเสร็จแล้ว” หรือ “ส่งคืนเรียบร้อยแล้ว” เป็นต้น ระบบสามารถเรียกดูประวัติในการใช้งานย้อนหลังได้เพื่อความโปร่งใสและตรวจสอบได้ง่าย โดยมีรายละเอียดแสดงดัง Figure 8-12

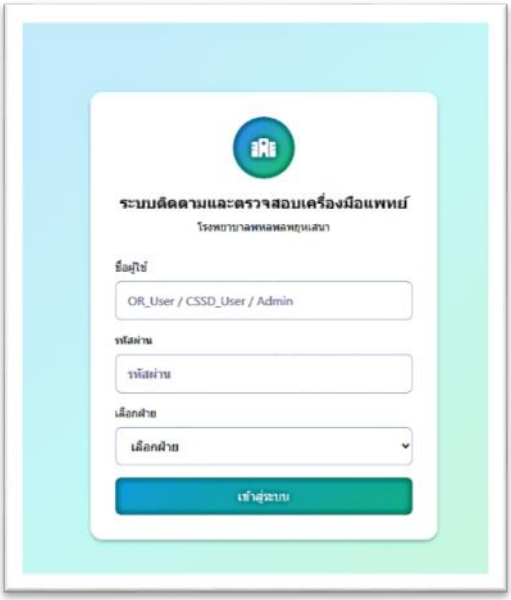


Figure 8. Login page of the Surgical Instrument Tracking and Monitoring System for Pre- and Post-Sterilization in the Minor Operating Room



Figure 9. Instrument Registration page of the Surgical Instrument Tracking and Monitoring System

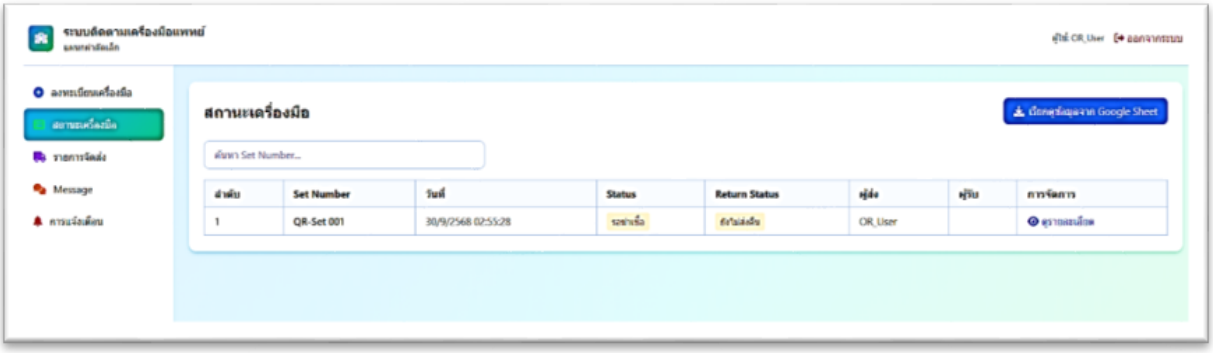


Figure 10. Instrument Status page of the Surgical Instrument Tracking and Monitoring System

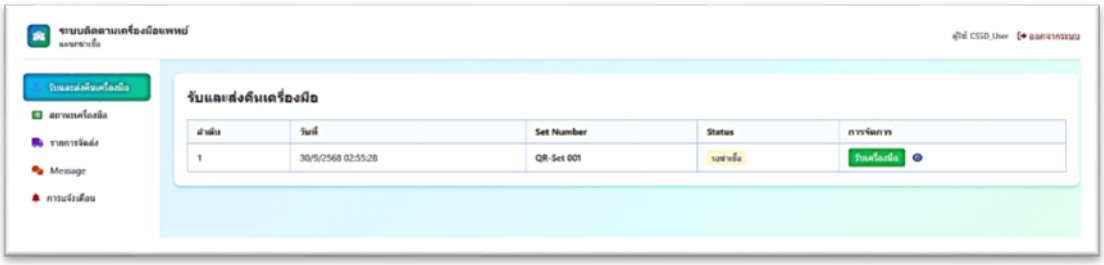


Figure 11. Instrument Check-in and Check-out page of the Surgical Instrument Tracking and Monitoring System in the Central Sterile Supply Department (CSSD)

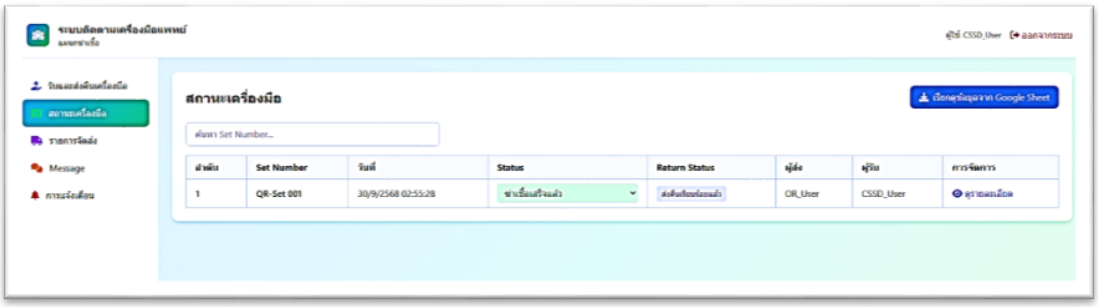


Figure 12. Instrument Status page of the Surgical Instrument Tracking and Monitoring System

2. **ผลการประเมินคุณภาพระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก รายละเอียดแสดงดัง** Table 1.

Table 1. The Results of Quality Evaluation by Experts (N= 3)

Items	μ	σ	Acceptance Level
1. Functional Requirement Test	4.67	0.58	Highest
2. Functional Test	4.89	0.58	Highest
3. Usability Test	4.67	0.58	Highest
4. Security Test	4.67	0.58	Highest
Total	**4.72**	**0.58**	**Highest**

จาก Table 1. พบว่า คุณภาพมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (μ=4.72, σ=0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการทดสอบการทำงานของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด(μ=4.98, σ=0.58) ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานของโปรแกรม ด้านความสะดวก และความง่ายต่อการใช้งาน และ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบอยู่ในระดับมากที่สุด (μ= 4.67, σ=0.58)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายและเพศหญิง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 อายุ30 – 39 ปี จำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 53.30 รองลงมา อายุ 40 – 49 ปี จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 26.67 และอายุ 20 – 29 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีตำแหน่ง เจ้าหน้าที่หน่วยอื่นที่เกี่ยวข้อง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 รองลงมา ตำแหน่ง แพทย์และพยาบาลจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 และ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัด จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.66 ตามลำดับ สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน แสดงดัง Table 2

Table 2. The results of acceptance evaluation by user (n=30)

Items	$\bar{X}$	S.D.	Acceptance Level
1.Accuracy and Completeness of Data	4.74	0.45	Highest
2.Ease of Use	4.72	0.44	Highest
3.Speed and Efficiency	4.82	0.40	Highest
4.Reliability and Security	4.83	0.38	Highest
5.Design and Presentation Aspects	4.78	0.42	Highest
Total	**4.72**	**0.42**	**Highest**

จาก Table 2. พบว่า ความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.72, S.D.=0.42) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย และ ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.83, S.D.=0.38) ความรวดเร็วและประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.82, S.D.=0.40) ความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.74, S.D.=4.75) และ ความสะดวกในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.44) ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผล

ผู้วิจัยพัฒนาและออกแบบโดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC) ประเมินคุณภาพด้วยทฤษฎีกล่องดำ (Black Box Testing) และประเมินความพึงพอใจด้วยทฤษฎี DeLone & McLean Information System Success Model (D&M IS Success Model) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรม Canva Google GoogleSheet visual studio code ภาษาที่ใช้ ได้แก่ HTML CSS ผู้วิจัยใช้แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน

ระบบสามารถเข้าใช้งานจากhttps://surgical-instrument-tracking.my.canva.site/ สามารถเข้าใช้งานผ่านระบบออนไลน์ โดยผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบผ่านหน้าเว็บไซต์เพื่อดูสถานะของชุดเครื่องมือ เช่น “รับแล้ว”, “กำลังทำความสะอาด”, “ทำเชื้อเสร็จแล้ว” หรือ “ส่งคืนเรียบร้อยแล้ว” เป็นต้น ระบบสามารถเรียกดูประวัติในการใช้งานย้อนหลังได้เพื่อความโปร่งใสและตรวจสอบได้ง่าย ผลการประเมินคุณภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. การพัฒนาระบบติดตามเครื่องมือผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในแผนกผ่าตัดเล็ก กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรีได้ดำเนินการตามแบบแผนพัฒนาซอฟต์แวร์ตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC: Software Development Lifecycle[5] จำนวน 7 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหาและศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และการปฏิบัติงาน ไปสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบเว็บไซต์สำหรับใช้งานจริง หลังจากนั้นจึงเข้าสู่การพัฒนาเว็บไซต์ โดยมีการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลโดยการใช้ GoogleSheets เป็นฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการจัดการข้อมูลเครื่องมือทางการแพทย์ เมื่อตัวระบบพัฒนาเสร็จสิ้นได้มีการตรวจสอบและทดสอบการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพการทำงาน ความถูกต้อง และความเสถียรของระบบ ก่อนจะเข้าสู่การเผยแพร่และบำรุงรักษา ในขั้นต่อไปเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นนี้ถูกออกแบบให้มีความสามารถรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สอดคล้องกับความต้องการในยุคดิจิทัลที่ความสะดวก รวดเร็ว และความถูกต้องของข้อมูลมีความสำคัญต่อการทำงานทางการแพทย์ ผลจากการพัฒนาเว็บไซต์ทำให้สามารถแสดงข้อมูลและติดตามสถานะการรับ–ส่งเครื่องมือแพทย์ก่อนและหลังการฆ่าเชื้อได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างสะดวก เว็บไซต์รองรับการใช้งาน และ สามารถเข้าใช้งานได้ที่ https://surgical-instrument-tracking.my.canva.site/ แม้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นอาจยังคงใช้เครื่องมือพื้นฐานและรูปแบบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก แต่ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ขึ้นอยู่กับการออกแบบที่เหมาะสมต่อกระบวนการทำงานของโรงพยาบาล ซึ่งช่วยลดความผิดพลาดในการจัดการเครื่องมือแพทย์ และเพิ่มความน่าเชื่อถือในกระบวนการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิผล

2. ผลการประเมินคุณภาพระบบติดตามและตรวจสอบเครื่องมือแพทย์ โดยใช้วิธี Black Box Testing[11] และใช้เครื่องมือประเมินมาตรฐาน (Rating Scale) ของ Likert Scale 5 ระดับ พบว่าผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ให้ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสะท้อนว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ มีความถูกต้องในการประมวลผล และแสดงผลข้อมูลได้อย่างชัดเจน ผลการพัฒนานี้ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น พบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การใช้ QR Code สำหรับการจัดการอุปกรณ์ทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาลโดยเฉพาะ เช่นจัดเก็บข้อมูลและติดตามอุปกรณ์ผ่าน QR Code Information Management of Medical Equipments Based on QR Code” ในยุคที่การจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลต้องการความแม่นยำและความโปร่งใสมากขึ้น แนวทางการจัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์โดยใช้ QR Code เพื่อให้การติดตามสถานะและการตรวจสอบสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม บทนำของงานวิจัยชี้ว่าในโรงพยาบาลจำนวนมากนั้น การบันทึกข้อมูลเครื่องมือแพทย์ยังคงใช้วิธีดั้งเดิม เช่น การจดบันทึกบนเอกสาร การตรวจนับด้วยมือ ซึ่งสามารถเกิดความผิดพลาดทั้งในเรื่องการสูญหาย การเปลี่ยนแปลงสถานะที่ไม่อัปเดต หรือการไม่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างรวดเร็ว เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ งานวิจัยได้เสนอการใช้ QR Code ร่วมกับระบบสารสนเทศที่จัดเก็บข้อมูลเครื่องมือแพทย์ไว้ในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code ที่ติดกับเครื่องมือ จะสามารถเรียกดูข้อมูลเครื่องมือได้โดยทันที เช่น วันที่ใช้งานครั้งล่าสุด สถานะการใช้งาน และประวัติการบำรุงรักษา งานวิจัยระบุว่าแนวทางนี้สามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูล ลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกมือ และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเครื่องมือแพทย์ภายในโรงพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อออกแบบระบบสารสนเทศที่ใช้ QR Code สำหรับการจัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์ภายในโรงพยาบาล (2) เพื่อปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ

และติดตามสถานะเครื่องมือแพทย์ให้เป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น (3) เพื่อลดความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลด้วยมือ และเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับข้อมูลได้เมื่อจำเป็น[14]

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 30 คน ที่ได้ทดลองใช้งานระบบติดตามและตรวจสอบเครื่องมือแพทย์ พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ DeLone และ McLean ที่ระบุว่าคุณภาพของระบบและคุณภาพของข้อมูลมีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและความสำเร็จของระบบสารสนเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นพบว่าแตกต่างกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือผ่าตัด แตกต่างกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือผ่าตัด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือผ่าตัดของห้องผ่าตัดโรงพยาบาลปทุมธานี ครอบคลุมการทำงานใน 3 ส่วนหลัก คือ การจัดเก็บ การค้นหา และการรายงาน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา วิธีการในการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้ ใช้หลักการของวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยเริ่มจากการศึกษาปัญหาและความเป็นไปได้ของระบบ โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของห้องผ่าตัดโรงพยาบาลปทุมธานี จำนวน 11 คน จากนั้นวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 2003 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP และประเมินระบบที่พัฒนาแล้วโดยให้เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดที่ใช้ระบบตอบ แบบสอบถามจำนวน 11 คน[13]

ปัญหาและข้อจำกัด

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินระบบมีจำนวนจำกัดและเป็นบุคลากรในหน่วยงานเดียว ทำให้ผลการประเมินอาจไม่สามารถสะท้อนความคิดเห็นของผู้ใช้งานในบริบทอื่นได้ นอกจากนี้การประเมินผลส่วนใหญ่เน้นไปที่ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งยังไม่ได้ประเมินผลเชิงประสิทธิภาพของระบบในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง เลือกใช้วิธีสุ่มที่เหมาะสมและการประเมินที่หลากหลาย ทดลองใช้งานระบบกับกลุ่มผู้ใช้จริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การยอมรับของผู้ใช้ และผลลัพธ์ของการนำระบบไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริงต่อไปเพื่อยืนยันประสิทธิผลเชิงเหตุผลได้ชัดเจน

2. การต่อยอดและการพัฒนาระบบที่เชื่อมโยงกับความปลอดภัยของผู้ป่วย สารสนเทศสุขภาพ (health informatics) และความปลอดภัยของผู้ป่วย (patient safety) เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล หรือการใช้เทคโนโลยีใหม่อื่น ๆ เพื่อยกระดับจากงานประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลต่อไป

3. การวิจัยครั้งต่อไปที่มีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือผู้เข้าร่วมวิจัยในอนาคต ควรดำเนินการยื่นขอรับการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามหลักจริยธรรมและมาตรฐานทางวิชาการ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์สถานที่ ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025. Geneva: WHO; 2021.
2. ScanCARE. The definitive guide to surgical instrument tracking. Perth (Australia): ScanCARE Pty Ltd; 2024.

3. เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดเด็ก โรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี. สัมภาษณ์โดย [ธามนิธิศ ปรางทอง]; 12 สิงหาคม 2568.
4. Whitacre Martonicz T. Enhancing patient safety with a unique device identification tracking system. Infection Control Today [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 6]. Available from: https://www.infectioncontroltoday.com/view/enhancing-patient-safety-unique-device-identification-tracking-system.
5. Souvik. 7 Stages/Phases of the Software Development Life Cycle (SDLC) [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 19]. Available from: https://www.rswebsols.com/tutorials/programming/stages-phases-software-development-life-cycle-sd.
6. McMurtrey ME. A case study of the application of the systems development life cycle (SDLC) in 21st century health care: Something old, something new? J South Assoc Inf Syst [Internet]. 2013 [cited 2025 Nov 6]. Available from: https://aisel.aisnet.org/jsais/.
7. Canva. Introducing Magic Design: AI-powered design generation in Canva [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 6]. Available from: https://www.canva.com/.
8. Mozilla Developer Network. CSS: Cascading Style Sheets [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 6]. Available from: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS.
9. Google Developers. Google Sheets API overview [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 6]. Available from: https://developers.google.com/sheets/api.
10. Pressman RS, Maxim BR. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2020
11. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Harlow: Pearson Education; 2016.
12. DeLone WH, McLean ER. Information systems success: The quest for the dependent variable. Inf Syst Res 1992;3:60–95.
13. Pressman RS, Maxim BR. Software engineering: A practitioner's approach. 9th ed. McGraw-Hill Education; 2020.
14. Dennis A, Wixom BH, Tegarden D. Systems analysis and design: An object-oriented approach with UML. 5th ed. Wiley; 2015.
15. Sommerville I. Software engineering. 10th ed. Pearson; 2016.
16. เดชา ใจระห้อย, ทัศนีย์วรรณ ศรีประดิษฐ์, ณัฏฐพร พิมพายน. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครื่องมือผ่าตัด: กรณีศึกษาห้องผ่าตัดโรงพยาบาลปทุมธานี [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2552.
17. Huang Xin. Information Management of Medical Equipments Based on QR Code. China Medical Devices. 2019;34:98-100.
18. Kendall KE, Kendall JE. Systems Analysis and Design. 10th ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education; 2019.
19. Dennis A, Wixom BH, Roth RM. Systems Analysis and Design. 8th ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2021.