

นโยบายแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์

Medical Equipment Loan Mobile Application

ญาติ โรมินทร์ โยชิตา จินดา พงษ์สิทธิ์ กมลเวช ศิริกร จันทน์นวล และ อุษา สัมมาพันธ์*

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
* ผู้รับผิดชอบบทความ
fsciusa@ku.ac.th

Received: 22 May 2023
Revised: 21 Nov 2024
Accepted: 6 Dec 2024

บทคัดย่อ

โรคภัยไข้เจ็บสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคน สำหรับโรคบางโรคหรือสำหรับผู้สูงอายุอาจไม่จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล แต่ครอบครัวสามารถดูแลรักษาผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุเองภายในบ้านพักของครอบครัวได้โดยใช้อุปกรณ์การแพทย์ที่จำเป็นมาใช้ในการดูแลรักษา เมื่อครอบครัวไม่จำเป็นต้องดูแลรักษาผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุและไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การแพทย์นั้น ๆ แล้ว จึงส่งมอบให้กับโรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ครอบครัวอื่นที่จำเป็นต้องใช้แต่ไม่มีกำลังทรัพย์ในการซื้อ สามารถยืมอุปกรณ์เพื่อนำไปใช้งานได้ เมื่ออุปกรณ์ทางการแพทย์มีจำนวนมากขึ้น เกิดเป็นภาระของโรงพยาบาลหรือหน่วยงานในการบริหารจัดการการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ นโยบายแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ “แบงเบา” จึงมีเป้าหมายเพื่อช่วยให้โรงพยาบาลหรือหน่วยงานสามารถบริหารจัดการการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยให้โรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกที่ต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางการแพทย์สามารถยื่นคำร้องขอยืมหรือขอคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้โดยไม่ต้องเดินทางมาที่โรงพยาบาลหรือหน่วยงาน โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าไปดูและอนุมัติคำร้องขอยืมหรือขอคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาและดูข้อมูลอุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมถึง ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์การแพทย์ว่าพร้อมให้ยืมหรือมีผู้อื่นยืมใช้อยู่ แอปพลิเคชันยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์พัฒนาโดยใช้เครื่องมือ Flutter และ Firebase

คำสำคัญ: นโยบายแอปพลิเคชัน อุปกรณ์ทางการแพทย์ การยืมคืนอุปกรณ์

Abstract

Illnesses can happen to anyone. For some cases, families can purchase medical equipment and use the equipment to help take care of their ill or elderly family members without needing to admit the family members into hospitals. When medical equipment is no longer needed for any reasons, families usually donate it to hospitals or related agencies allowing hospitals or agencies to lend the equipment to families who need the equipment but have no mean to pay. When the number of donated equipment increases, it poses burdens to hospitals. Therefore, the medical equipment loan mobile application “Bang Bao” aims to help hospitals manage medical equipment loan easily. The application allows users to request for medical equipment loan online without the need to come to hospitals. Staff can see and approve lending and returning requests. Users can search and view all medical equipment including its availability status. The application is developed using Flutter and Firebase.

Keywords: mobile application, medical equipment, lending and returning equipment

1. บทนำ

การดูแลรักษาผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุเองในที่พักอาศัยของครอบครัว จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์หลายอย่าง เช่น เตียงผู้ป่วย รถเข็น ถังออกซิเจน โดยครอบครัวที่มีกำลังซื้อสามารถจัดซื้อเองได้ตามร้านขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ทั่วไป เมื่อครอบครัวไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์แล้ว จะบริจาคอุปกรณ์ให้กับโรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสาธารณสุข ซึ่งในแต่ละปีจะมีครอบครัวนำอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยมาบริจาคอย่างต่อเนื่อง

ในทางกลับกัน ครอบครัวจำนวนมากมีความต้องการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อดูแลผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุ แต่ไม่มีกำลังซื้อ บรรเทาและคณะ [1] ได้ศึกษาสถานการณ์และความต้องการการดูแลผู้ป่วยแบบประคับประคอง กรณีศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดอุบลราชธานี และพบว่า การดูแลผู้ป่วยที่บ้านมีข้อจำกัดในการเข้าถึงอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น เตียงออกซิเจน และไม่มีความชัดเจนในการให้ยืมคืนอุปกรณ์ ทำให้ไม่สามารถจัดการดูแลผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม ผลจากงานวิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ควรจะจัดหาอุปกรณ์การแพทย์ที่จำเป็นไว้ในชุมชนเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถยืมใช้ได้ ซึ่งต้องมีข้อมูล อุปกรณ์ และการบริหารจัดการโดยชุมชน

เมื่อมีอุปกรณ์เป็นจำนวนมากจากการบริจาค และความต้องการใช้จากชุมชน โรงพยาบาลหรือหน่วยงานบางส่วนจึงริเริ่มโครงการให้ยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์สำหรับครอบครัวที่ต้องการใช้แต่ไม่มีกำลังทรัพย์ในการซื้อ

สำหรับการยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบเดิม ผู้ต้องการยืมต้องเดินทางไปยังหน่วยงานหรือโรงพยาบาลที่เปิดเป็นศูนย์ให้ยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับการขอยืมอุปกรณ์ โดยตรวจสอบว่ามีอุปกรณ์ที่ต้องการพร้อมให้ยืมหรือไม่ หากพร้อม จึงกรอกแบบฟอร์มคำร้อง และยื่นคำร้องขอยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่จะรับคำร้องและจัดลำดับคิวการให้ยืม ซึ่งผู้ขอยืมจะไม่สามารถรู้สถานะคำร้องของตนได้ จนกระทั่งถูกเรียกให้เข้ามารับอุปกรณ์ในช่วงเวลาที่เจ้าหน้าที่แจ้งมา กระบวนการยืมในลักษณะนี้จึงไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ยืมต้องเสียเวลาในการเดินทาง มีการทำคำร้องในรูปแบบเอกสาร ทำให้ไม่รู้ข้อมูลสถานะคำร้องในทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลง

งานในบทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ “แบ่งเบา” โดยมีประโยชน์ในการช่วยโรงพยาบาลหรือหน่วยงานให้สามารถบริหารจัดการการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกมากยิ่งขึ้น ช่วยให้บุคคลภายนอกที่ต้องการใช้งานอุปกรณ์การแพทย์สามารถยื่นคำร้องได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่ต้องเดินทางมารอกและยื่นคำร้องที่โรงพยาบาล ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง สามารถติดตามสถานะคำร้องได้ง่าย และช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถให้บริการการยืมคืนได้สะดวกและรวดเร็ว และข้อมูลไม่สูญหาย

แอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์มีขอบเขตการทำงาน ดังนี้ (1) ผู้ยืมสามารถยื่นคำร้องขอยืมหรือขอคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้ โดยระบุข้อมูลผู้ป่วยที่ต้องการใช้อุปกรณ์ ผู้ยืมสามารถยืมอุปกรณ์ได้มากกว่า 1 อย่างและสามารถยืมอุปกรณ์ให้กับผู้ป่วยได้มากกว่า 1 คน (2) ผู้ยืมสามารถติดตามสถานะคำร้องการขอยืมหรือคืนได้ (3) เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานสามารถดูข้อมูลคำร้อง อนุมัติคำร้องขอยืมหรือขอคืนอุปกรณ์ได้ และนัดวันเวลาในการยืมหรือคืนอุปกรณ์ได้ (4) ผู้ใช้สามารถค้นหาและดูข้อมูลอุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมถึง ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์การแพทย์ว่าพร้อมให้ยืมหรือมีผู้อื่นยืมใช้อยู่ได้ (5) ผู้ใช้ต้องยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน โดยผู้ยืมสามารถลงทะเบียนก่อนเข้าใช้ และผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มเจ้าหน้าที่ได้

แอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ “แบ่งเบา” พัฒนาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์กระบวนการยืมและคืนอุปกรณ์ด้วยแผนภาพกิจกรรม วิเคราะห์กรณีการใช้งาน ออกแบบฐานข้อมูล และออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน เมื่อวิเคราะห์และออกแบบแล้ว จึงพัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ใช้เครื่องมือ Flutter และภาษาโปรแกรม Dart โดยเครื่องมือ Flutter มีลักษณะเป็น cross-platform ทำให้สามารถนำไปใช้ได้บนหลายแพลตฟอร์ม เช่น ระบบปฏิบัติการ Android และระบบปฏิบัติการ iOS ส่วนการเก็บข้อมูล ใช้บริการ Firebase ซึ่งให้บริการฐานข้อมูลแบบ NoSQL บนคลาวด์ เมื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จสิ้น มีการทดสอบการทำงานซึ่งมีผลการทดสอบที่ผ่านครบทุกกรณีที่ได้ทดสอบ

2. การทบทวนวรรณกรรม

หน่วยงานส่วนใหญ่มีทรัพยากรที่สามารถแบ่งปันการใช้งานได้ เช่น รถตู้ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การแพทย์ ซึ่งการแบ่งปันจะช่วยลดการจัดซื้อทรัพยากรและใช้ประโยชน์ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า การแบ่งปันทรัพยากรควรมีกระบวนการในการยืมคืน โดยบันทึกข้อมูลผู้ยืมและทรัพยากรที่ขอยืม เพื่อติดตามไม่ให้เกิดการสูญหายได้ โดยหน่วยงานสามารถนำระบบสารสนเทศมาช่วยให้กระบวนการยืมคืนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตัวอย่างการพัฒนาและการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการยืมคืนมีดังนี้ สมภัสสรและคณะ [2] พัฒนาระบบการยืม-คืนวัสดุอุปกรณ์ของสาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง เพื่อทดแทนการใช้เอกสารแบบฟอร์มในการยืม มีการอนุมัติการยืม สามารถตรวจสอบจำนวนคงเหลือและประวัติการยืมคืนได้ ช่วยลดเวลาในกระบวนการยืมและลดขั้นตอนการทำงานของผู้อนุมัติวัสดุอุปกรณ์ นำชัยและคณะ [3] พัฒนาระบบยืมคืนอุปกรณ์การนำเสนอของของบริษัท 465 สตูดิโอ จำกัด ช่วยให้พนักงานสามารถยืมอุปกรณ์ไปใช้นำเสนอลูกค้า โดยบริษัทสามารถติดตามการยืมได้ และหากอุปกรณ์ชำรุดหรือสูญหาย บริษัทจะสามารถระบุผู้รับผิดชอบได้

สำหรับระบบยืมคืนที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ มีตัวอย่างดังนี้ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีระบบให้บริการยืมคืนวัสดุทางการแพทย์สำหรับบุคลากรของหน่วยงาน [4] โดยบุคลากรสามารถยืมวัสดุทางการแพทย์ เช่น กระเป๋าเย็บชุดเย็บแผล เมื่อต้องการยืม บุคลากรกรอกคำร้องการขอยืมโดยระบุวัสดุ จำนวน และวันที่ต้องการยืม ผู้ยืมสามารถมารับวัสดุตามสถานที่ระบุไว้ และส่งคืนเมื่อเสร็จสิ้นการใช้งาน โดยผู้ดูแลวัสดุจะปรับสถานะการยืม การรับวัสดุ และการส่งคืน

แอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่พัฒนาในบทความนี้มีความคล้ายคลึงกับระบบยืมคืนข้างต้น โดยผู้ยืมสามารถตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และกรอกคำร้องการยืม ผู้ดูแลสามารถอนุมัติและติดตามการยืมได้ มีความแตกต่างคือในระบบข้างต้น ผู้ยืมเป็นบุคลากรในหน่วยงาน ทำให้การยืนยันตัวตนเป็นไปได้ง่าย แต่ระบบยืมคืนอุปกรณ์การแพทย์ในบทความนี้ ผู้ยืมเป็นบุคคลทั่วไปและยืมให้กับผู้อื่นที่เป็นผู้ป่วย โดยส่วนใหญ่จะยืมในระยะยาว นอกจากนี้ อุปกรณ์การแพทย์ที่ขอยืมมี

ราคาสูง จึงจำเป็นต้องมีการลงทะเบียนข้อมูลทั้งผู้ยืมและผู้ป่วย รวมถึงต้องขอข้อมูลบัตรประชาชน เพื่อให้หน่วยงานสามารถติดตามการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ในการป้องกันการโจรกรรมและการสูญหายได้

3. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์พัฒนาขึ้นโดยใช้เครื่องมือ Flutter ภาษาโปรแกรม Dart และใช้ฐานข้อมูลแบบ NoSQL ผ่านการให้บริการ Firebase หัวข้อนี้จะอธิบายทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาดังที่กล่าวมา

3.1 เครื่องมือ Flutter และภาษาโปรแกรม Dart

Flutter [5] เป็นเครื่องมือแบบรหัสเปิด พัฒนาโดยบริษัทกูเกิล (Google) เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ cross-platform โดยสามารถนำไปติดตั้งได้บนหลายแพลตฟอร์ม เช่น ระบบปฏิบัติการ Android และ iOS โดยใช้โค้ดชุดเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการเขียนโค้ดที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละแพลตฟอร์ม นอกจากนี้ Flutter ยังมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างตรง โดยไม่ต้องมีตัวกลางในการเชื่อมต่อ ทำให้ช่วยลดปัญหาคอขวดและข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อได้

ข้อดีอีกข้อหนึ่งของเครื่องมือ Flutter คือ สามารถทำ hot reload โดยเมื่อแก้ไขโค้ด เครื่องมือ Flutter จะสามารถแสดงผลจากการแก้ไขโค้ดได้ทันทีระหว่างที่รันแอปพลิเคชัน ทำให้ไม่ต้องหยุดการรันและเริ่มการรันอีกรอบ นอกจากนี้ เครื่องมือ Flutter มีเครื่องมือ widget ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอในหลากหลายรูปแบบ ทำให้สามารถสร้างหรือปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้งานหรือ user interface (UI) ได้อย่างสวยงาม มีประสิทธิภาพ และมีความยืดหยุ่น อย่างไรก็ตาม เครื่องมือ Flutter เป็นเครื่องมือที่เพิ่งเปิดให้ใช้ได้ไม่นาน จึงยังมีไลบรารีที่ช่วยในการพัฒนาจำนวนน้อย ส่งผลให้ผู้พัฒนาอาจต้องพัฒนาไลบรารีที่ต้องการด้วยตนเอง

การพัฒนาด้วยเครื่องมือ Flutter จะใช้ภาษาโปรแกรม Dart [6] ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมที่สร้างขึ้นโดยบริษัท กูเกิล ภาษา Dart เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ มีลักษณะคล้ายภาษา Java สามารถคอมไพล์มาเป็นภาษาเครื่องหรือภาษา JavaScript ได้

3.2 ฐานข้อมูลแบบ NoSQL

ฐานข้อมูลแบบ NoSQL [7] คือ ฐานข้อมูลที่ไม่ใช่ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงสัมพันธ์นี้มีการใช้งานมานานตั้งแต่ช่วงปลายทศวรรษ ค.ศ. 1960 แต่เพิ่งมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และเพิ่งมีการใช้คำศัพท์ NoSQL เมื่อไม่นานมานี้ ฐานข้อมูลแบบ NoSQL มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่ไม่แน่นอน (unstructured data) มีลักษณะเป็นคู่คีย์และข้อมูล (key-value pair) ช่วยให้การค้นคืนรวดเร็วขึ้น เพิ่มความยืดหยุ่นในการเก็บข้อมูล ทำให้สามารถเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลายได้มากขึ้น นอกจากนั้น ฐานข้อมูลแบบ NoSQL สามารถเก็บข้อมูลที่มีคอลัมน์จำนวนมากได้ ทำให้เพิ่มความสามารถในการขยายระบบฐานข้อมูลในรูปแบบแนวนอน (horizontal scalability) ที่ช่วยรองรับปริมาณของข้อมูลแบบ big data ได้

3.3 การบริการ Firebase

การบริการ Firebase [8] เป็นการบริการบนคลาวด์ของบริษัทกูเกิล มีความสามารถที่หลากหลาย เช่น การให้บริการฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ (real-time database) การเก็บข้อมูลบนคลาวด์ (cloud storage) การยืนยันตัวตน (authentication) การรับส่งข้อความบนคลาวด์ (cloud messaging) การติดตามประสิทธิภาพการทำงาน (performance monitoring) เป็นต้น

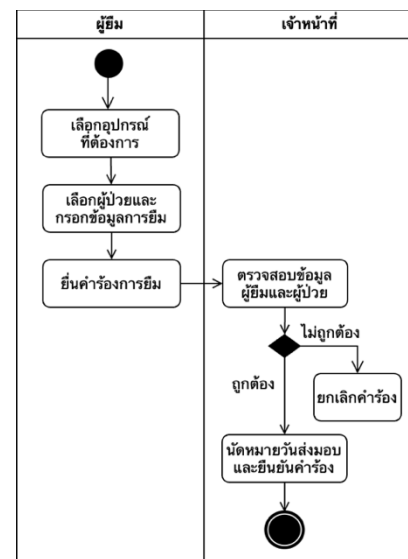
การพัฒนาแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ ใช้ Firebase เป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL บนคลาวด์ สามารถซิงค์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อทั้งหมดแบบเรียลไทม์ ข้อมูลในฐานข้อมูลแบบ NoSQL จะถูกจัดเก็บในรูปแบบ JSON ทำให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับจำนวนคอลัมน์ได้ และสามารถค้นคืนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การบริการ Firebase ให้บริการโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายหากเก็บข้อมูลไม่เกิน 1 GiB แต่ถ้าเก็บข้อมูลเกิน 1 GiB จะไม่เสียค่าใช้จ่าย 1 GiB แรก ส่วนที่เกิน จะเสียค่าใช้จ่ายแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่ตั้งของคลาวด์ที่เลือกใช้ เช่น หากเลือกใช้บริการคลาวด์ที่ตั้งในเมืองลอสแอนเจลิส ประเทศสหรัฐอเมริกา จะเสียค่าใช้จ่าย \$0.108 ต่อ 1 GiB ต่อเดือน หากเลือกประเทศสิงคโปร์ จะเสียค่าใช้จ่าย \$0.1846 ต่อ 1 GiB ต่อเดือน เป็นต้น

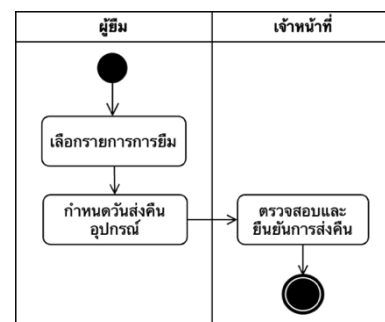
4. วิธีดำเนินการ

โมบายแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์มีวิธีการดำเนินการการพัฒนา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์กระบวนการ การยืมและคืนอุปกรณ์ด้วยแผนภาพกิจกรรม จากนั้น จึงวิเคราะห์กรณีการใช้งาน ออกแบบฐานข้อมูล และออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน เช่น หน้าจอต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน เมื่อวิเคราะห์และออกแบบแล้ว จึงพัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชัน

โดยหัวข้อนี้จะอธิบายการวิเคราะห์กระบวนการด้วยแผนภาพกิจกรรม การวิเคราะห์กรณีการใช้งาน และการออกแบบฐานข้อมูล และหัวข้อถัดไปจะอธิบายหน้าจอและการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งานและการพัฒนาแอปพลิเคชัน และสุดท้ายจะอธิบายผลการทดสอบแอปพลิเคชัน



รูปที่ 1 แผนภาพกิจกรรมขั้นตอนยืมอุปกรณ์ทางการแพทย์



รูปที่ 2 แผนภาพกิจกรรมขั้นตอนคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการ

จากการศึกษากระบวนการทำงานในรูปแบบเดิม จึงได้วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานในรูปแบบใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น ในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการ ได้ใช้แผนภาพกิจกรรม (activity diagram) ในการอธิบายขั้นตอนการทำงานของผู้ใช้ 2 ประเภท คือ ผู้ใช้และผู้ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ และอธิบายกระบวนการทำงาน 2 กระบวนการ คือ กระบวนการยืมอุปกรณ์และกระบวนการคืนอุปกรณ์ สำหรับทั้งสองกระบวนการนี้ ต้องมีเงื่อนไขก่อน (precondition) คือ ผู้ใช้ต้องลงทะเบียนแล้ว และผู้ใช้และผู้ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่ต้องผ่านขั้นตอนการยืนยันตัวตนแล้ว จึงจะเข้าสู่กระบวนการนี้ได้

รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการยืมอุปกรณ์ โดยเริ่มจากผู้ใช้เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการ เลือกผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ และยื่นคำร้อง จากนั้น เจ้าหน้าที่จะตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้และผู้ป่วย หากข้อมูลถูกต้อง เจ้าหน้าที่จะรับเรื่องการยืม นัดหมายวันเวลาในการส่งมอบอุปกรณ์ และยืนยันการส่งมอบ

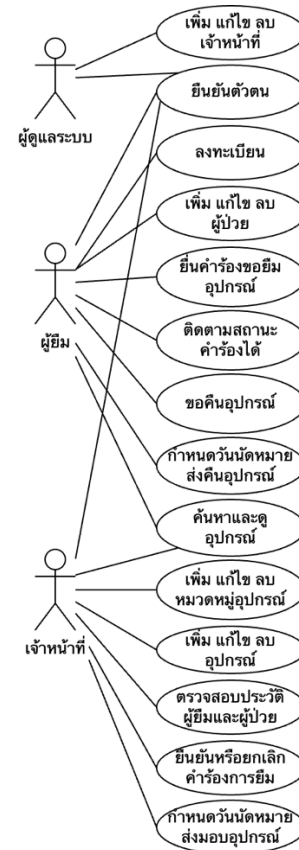
รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการคืนอุปกรณ์ โดยผู้ใช้เลือกรายการการยืมและนัดหมายวันส่งคืนอุปกรณ์ เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับอุปกรณ์ จะยืนยันการส่งคืนอุปกรณ์

4.2 การวิเคราะห์กรณีการใช้งาน

เมื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานแล้ว จึงวิเคราะห์กรณีการใช้งาน โดยอธิบายผ่านแผนภาพกรณีการใช้งาน (use case diagram) เพื่อแสดงถึงขอบเขตการทำงานและฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานสามารถทำได้ เนื่องจากเนื้อหาที่จำกัดจึงไม่สามารถอธิบายรายละเอียดกรณีการใช้ (use case description) ได้ โดยผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ตามเอกสารอ้างอิง [9]

การวิเคราะห์กรณีการใช้งานแบ่งประเภทของผู้ใช้งานเป็น 3 ประเภท คือ ผู้ใช้ เจ้าหน้าที่ และผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 3 ผู้ใช้ทั้ง 3 ประเภทสามารถยืนยันตัวตนได้ (1) ผู้ดูแลระบบจัดการ (เพิ่ม แก้ไข และลบ) ข้อมูลเจ้าหน้าที่ได้ (2) ผู้ใช้ลงทะเบียนเข้าใช้ได้ จัดการข้อมูลผู้ป่วยได้ ยื่นคำร้องขอยืมและขอคืนอุปกรณ์ได้ ติดตามสถานะคำร้องได้ กำหนดวันนัดหมายเพื่อคืนอุปกรณ์ได้ ค้นหาและดูข้อมูลและสถานะอุปกรณ์ได้ (3) เจ้าหน้าที่จัดการหมวดหมู่อุปกรณ์และข้อมูลอุปกรณ์ได้ ดูแลอนุมัติคำร้องขอยืม

หรือคืนอุปกรณ์ได้ กำหนดวันนัดหมายเพื่อยืมอุปกรณ์ ค้นหาและดูข้อมูลและสถานะอุปกรณ์ได้



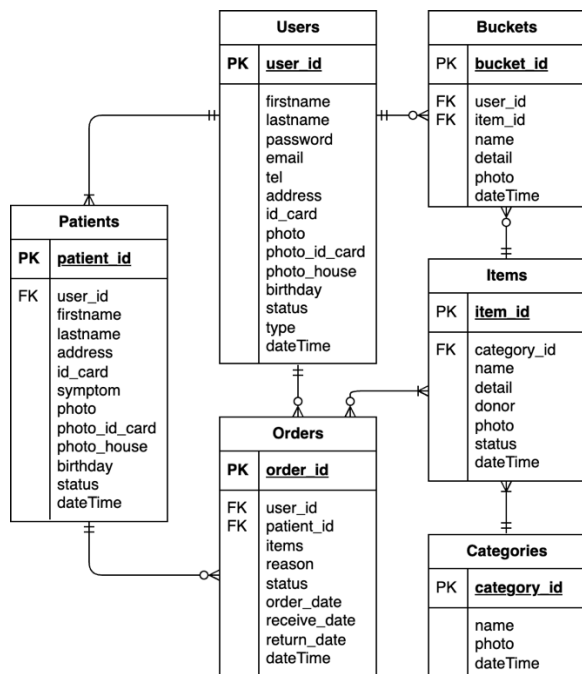
รูปที่ 3 แผนภาพกรณีการใช้งาน

4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

รูปที่ 4 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี (entity relationship diagram) เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน โดยแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางแพทย์ประกอบด้วยตารางหลักจำนวน 6 ตาราง คือ ตารางผู้ใช้ (Users) ตารางผู้ป่วย (Patients) ตารางหมวดหมู่อุปกรณ์ (Categories) ตารางอุปกรณ์ (Items) ตารางการยืมคืนอุปกรณ์ (Orders) และตารางตะกร้า (Buckets)

ตารางผู้ใช้ (Users) ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้ เช่น ชื่อ นามสกุล เลขที่บัตรประชาชน ที่อยู่ โทรศัพท์ ทะเบียนบ้าน ประเภทผู้ใช้งาน ตารางผู้ป่วย (Patients) ประกอบด้วยข้อมูล

ผู้ป่วย เช่น ชื่อและนามสกุลของผู้ป่วย เลขที่บัตรประชาชน ที่อยู่ อาการป่วย ตารางหมวดหมู่อุปกรณ์ (Categories) ประกอบด้วย ข้อมูลหมวดหมู่ เช่น ชื่อหมวดหมู่ รูป ตารางอุปกรณ์ (Items) ประกอบด้วยข้อมูลอุปกรณ์ เช่น ชื่ออุปกรณ์ หมวดหมู่ ผู้บริจาค รูป สถานะการยืม ตารางการยืมอุปกรณ์ (Orders) ประกอบด้วย ข้อมูลการยืมคืน เช่น ผู้ยืม ผู้ป่วย อุปกรณ์ที่ขอยืม เหตุผลการยืม วันนัดส่งมอบและส่งคืน ตารางตะกร้า (Buckets) ประกอบด้วย ข้อมูล เช่น ผู้ยืม อุปกรณ์ เนื่องจากฐานข้อมูลเป็น NoSQL ตาราง การยืมอุปกรณ์สามารถเก็บรายการอุปกรณ์เป็นลิสต์ได้ จึงมีความสัมพันธ์แบบ many-to-many กับตารางอุปกรณ์



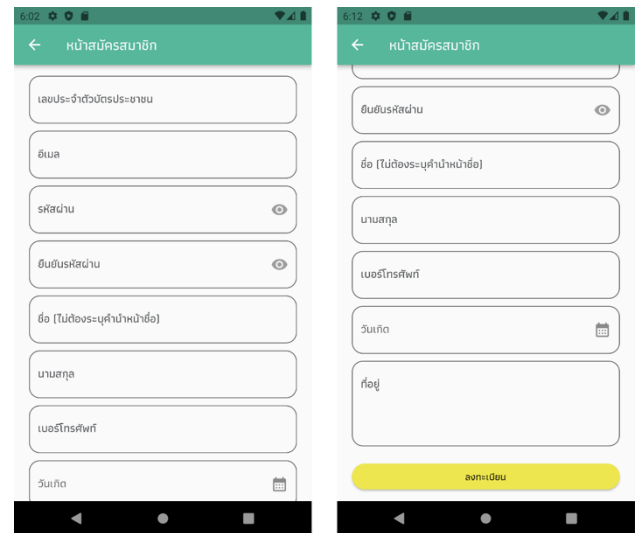
รูปที่ 4 แผนภาพการออกแบบฐานข้อมูล

5. ผลการดำเนินงาน

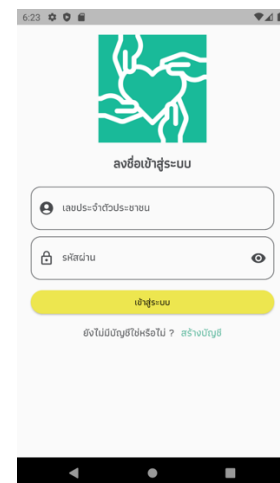
หัวข้อนี้จะอธิบายผลการดำเนินงาน โดยอธิบาย (1) หน้าจอและการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งานและการพัฒนาแอปพลิเคชัน (2) แผนภาพลำดับปฏิสัมพันธ์ (sequence diagram) ซึ่งแสดงถึงการทำงานของแอปพลิเคชันระหว่างส่วนต่อประสานผู้ใช้งานและการบริการ Firebase และ (3) ผลการทดสอบแอปพลิเคชัน

5.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน

การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้เครื่องมือ Flutter ด้วยภาษาโปรแกรม Dart โดยการพัฒนาส่วนต่อประสานภายในแอปพลิเคชันนี้จะเน้นการใช้สีเขียวซึ่งเป็นสีแห่งการรักษา มีความเรียบง่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย

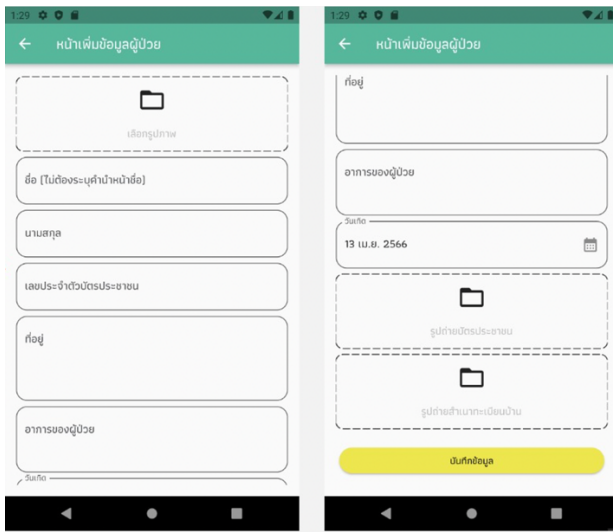


รูปที่ 5 หน้าจอการลงทะเบียนเข้าใช้เพื่อยืมอุปกรณ์

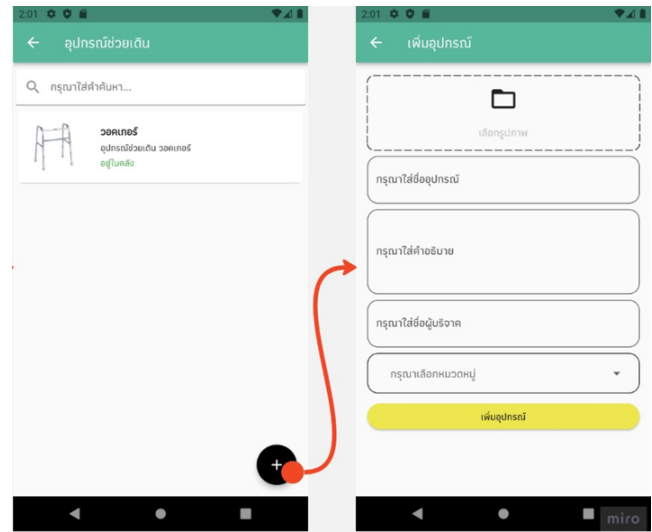


รูปที่ 6 หน้าจอการลงชื่อเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตน

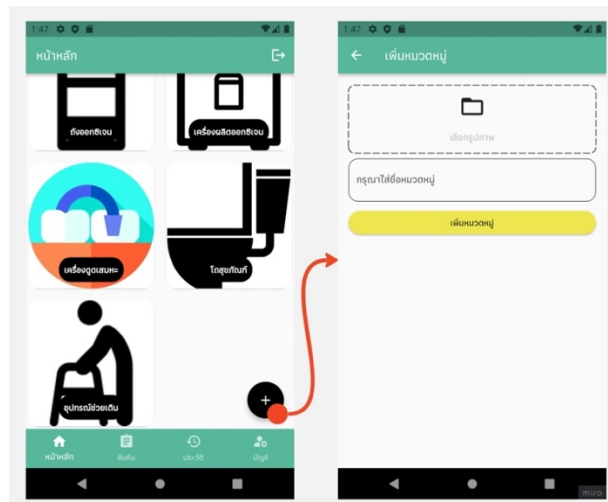
รูปที่ 5 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนเข้าใช้เพื่อให้สามารถขอยืมอุปกรณ์ได้ โดยผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูล เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสผ่าน เลขที่บัตรประชาชน ที่อยู่ โทรศัพท์ ทะเบียนบ้าน รูปที่ 6 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตน โดยต้องกรอกเลขที่บัตรประชาชน และรหัสผ่าน



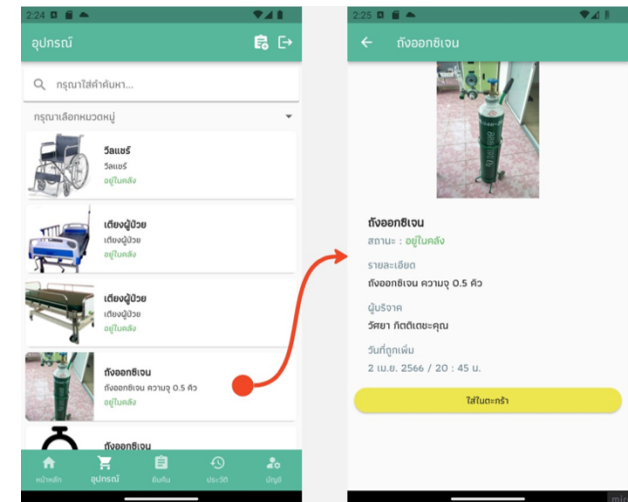
รูปที่ 7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย



รูปที่ 9 หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์



รูปที่ 8 หน้าจอการเพิ่มหมวดหมู่อุปกรณ์

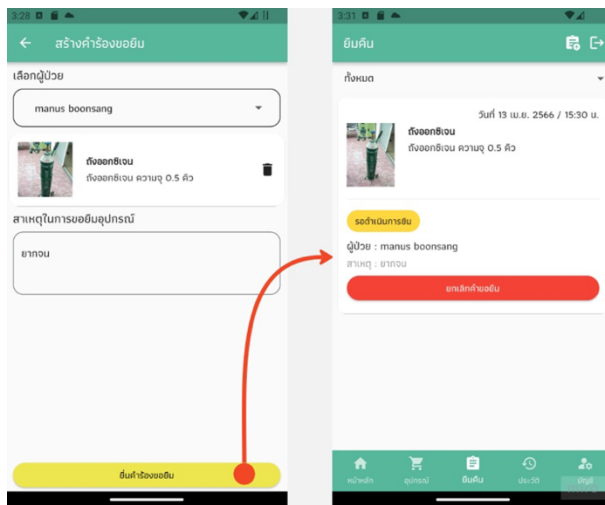


รูปที่ 10 หน้าจอการยื่นคำร้องขอยืมอุปกรณ์

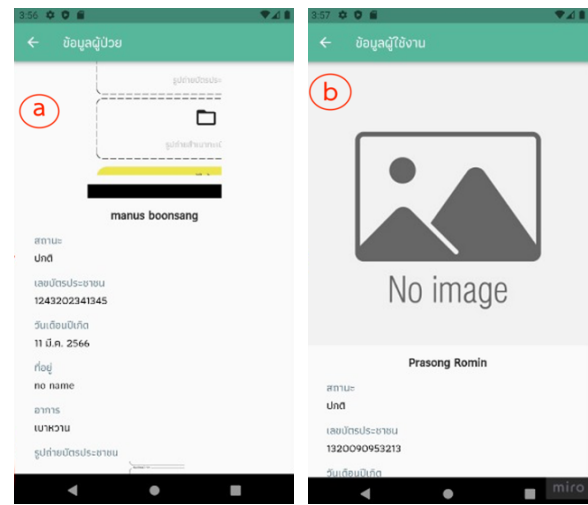
รูปที่ 7 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย โดยต้องกรอกข้อมูล เช่น ชื่อและนามสกุลของผู้ป่วย เลขที่บัตรประชาชนผู้ป่วย ที่อยู่ อาการป่วย เป็นต้น

รูปที่ 8 แสดงหน้าจอการเพิ่มหมวดหมู่อุปกรณ์การแพทย์ โดยเจ้าหน้าที่จะเลือกเมนู “หน้าหลัก” ด้านล่างของหน้าจอ แล้วจึงกดปุ่มบวก (+) ด้านขวาล่าง และกรอกข้อมูลชื่อและรูปของหมวดหมู่อุปกรณ์ หากเจ้าหน้าที่ต้องการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์การแพทย์ ให้เลือกหมวดหมู่ที่ต้องการก่อน ซึ่งจะได้น้ำจอที่แสดงรายการของอุปกรณ์การแพทย์ทั้งหมดในหมวดหมู่นั้น ๆ จากนั้น จึงกดปุ่มบวก (+) ด้านขวาล่าง และกรอกข้อมูลชื่อคำอธิบาย ชื่อผู้บริจาคอุปกรณ์ และรูปอุปกรณ์ ดังรูปที่ 9

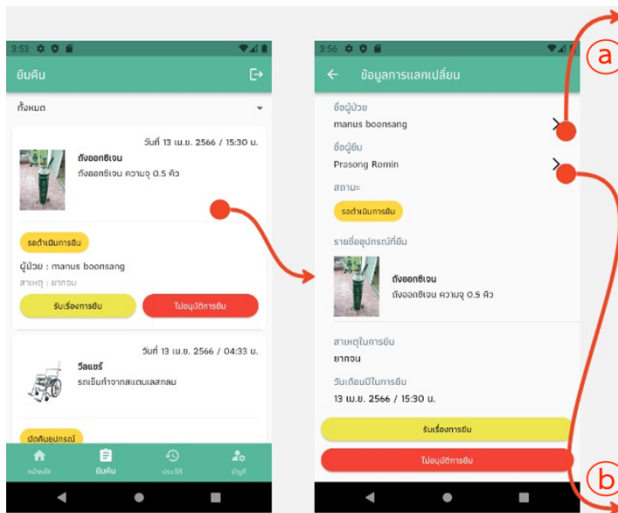
รูปที่ 10 ด้านซ้ายแสดงรายการอุปกรณ์ตามหมวดหมู่ที่ได้เลือก โดยจะแสดงสถานะของอุปกรณ์ว่ามีอยู่ในคลังและพร้อมให้ยืมหรือไม่ โดยแอปพลิเคชันจะแสดงให้ผู้ยืมเห็นอุปกรณ์การแพทย์ที่พร้อมให้ยืมเท่านั้น เมื่อผู้ยืมต้องการยืมอุปกรณ์สามารถกดเข้าไปในรายการอุปกรณ์ที่ต้องการตามรูปที่ 10 ด้านซ้าย ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์การแพทย์ดังรูปที่ 10 ด้านขวา จากนั้น ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม “ใส่ในตะกร้า” โดยเมื่อกดปุ่ม แอปพลิเคชันจะแสดงน้ำจอในรูปที่ 11 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ กรอกเหตุผลการยืม และกดปุ่ม “ยื่นคำร้องการขอยืม” ซึ่งจะได้น้ำจอแสดงข้อมูลการยืม โดยมีสถานะคำร้องเป็น “รอดำเนินการยืม”



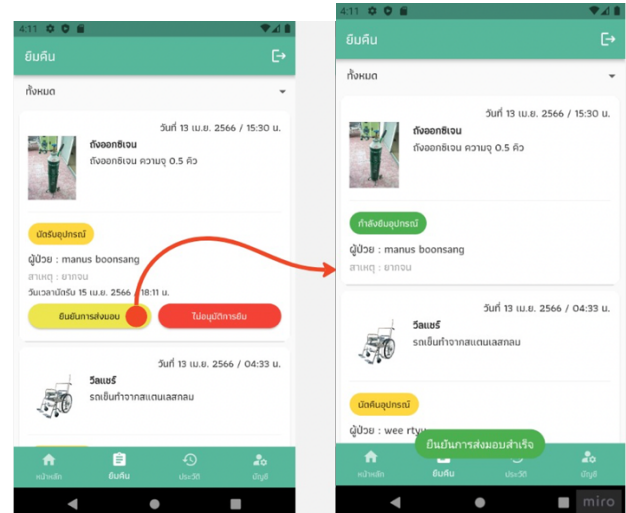
รูปที่ 11 หน้าจอการทำคำร้องขอเยี่ยมอุปกรณ์ (ต่อ)



รูปที่ 13 หน้าจอการตรวจสอบประวัติของผู้ใช้และผู้ป่วย (ต่อ)



รูปที่ 12 หน้าจอการตรวจสอบประวัติของผู้ใช้และผู้ป่วย



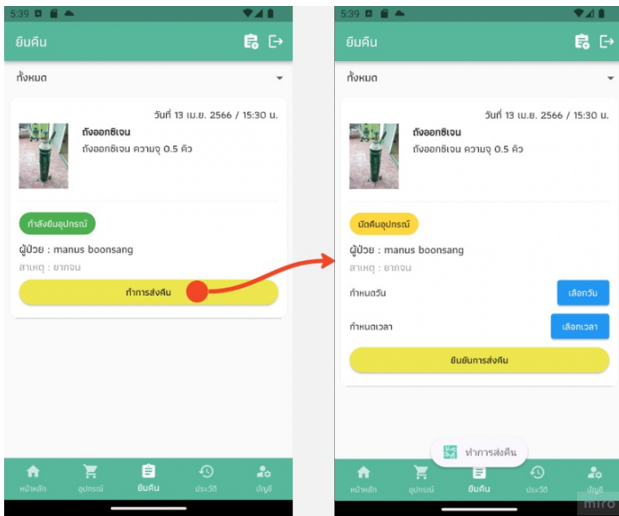
รูปที่ 14 หน้าจอการยืนยันการส่งมอบอุปกรณ์

จากนั้น จะเป็นขั้นตอนของเจ้าหน้าที่ โดยเจ้าหน้าที่ สามารถเข้าไปดูคำร้องการเยี่ยมอุปกรณ์การแพทย์ได้ ดังรูปที่ 12 เจ้าหน้าที่สามารถกดเข้าไปตรวจสอบประวัติของผู้ใช้และผู้ป่วย ได้ โดยกดไปที่เครื่องหมายลูกศรในหน้าจอในรูปที่ 12 ด้านขวา ที่ระบุ (a) และ (b) ซึ่งเมื่อเจ้าหน้าที่กดไปที่ (a) หรือ (b) จะแสดง ข้อมูลผู้ใช้และผู้ป่วยดังหน้าจอในรูปที่ 13

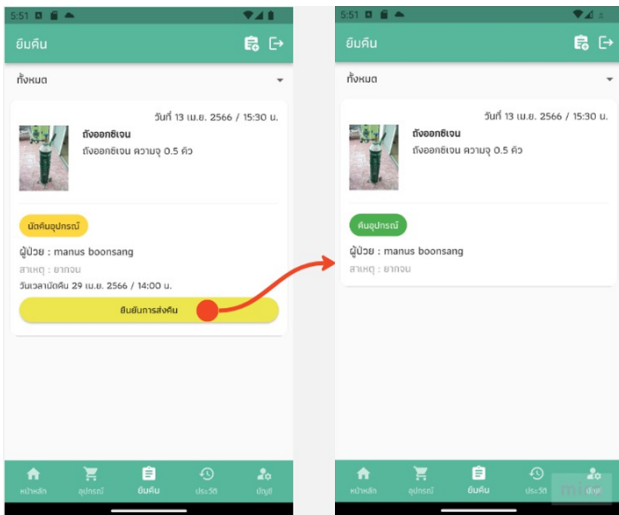
เมื่อตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้และผู้ป่วยและเห็นว่าข้อมูลมีความถูกต้องแล้ว เจ้าหน้าที่จะกดปุ่ม “รับเรื่องการเยี่ยม” ในรูปที่ 12 ด้านขวา ซึ่งแอปพลิเคชันจะให้เจ้าหน้าที่กำหนดวันนัดหมาย เพื่อส่งมอบ เมื่อนัดหมายวันเวลาเรียบร้อยแล้ว สถานะคำร้องจะเปลี่ยนเป็น “นัดรับอุปกรณ์” ดังรูปที่ 14 ด้านซ้าย

เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ส่งมอบอุปกรณ์ให้กับผู้เยี่ยมแล้ว จะเข้ามาที่หน้าจอการยืนยันการส่งมอบ ดังรูปที่ 14 ด้านซ้าย และกดปุ่ม “ยืนยันการส่งมอบ” ซึ่งจะทำให้สถานะคำร้องเปลี่ยนเป็น “กำลังเยี่ยมอุปกรณ์” ดังรูปที่ 14 ด้านขวา

เมื่อผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์แล้วและต้องการคืน ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูยืมคืนด้านล่างของหน้าจอ จากนั้น เลือกรายการยืมที่ต้องการคืน ดังแสดงในรูปที่ 15 ด้านซ้าย จากนั้น กดปุ่ม “ทำการส่งคืน” ซึ่งผู้ใช้ต้องกำหนดวันและเวลาส่งคืนอุปกรณ์ดังรูปที่ 15 ด้านขวา กดปุ่มยืนยันการส่งคืน และทำการส่งคืนอุปกรณ์การแพทย์ให้กับหน่วยงานที่ให้ยืม ซึ่งจะทำให้สถานะคำร้องเปลี่ยนเป็น “คืนอุปกรณ์” ดังรูปที่ 16 ด้านขวา



รูปที่ 15 หน้าจอการขอส่งคืนอุปกรณ์



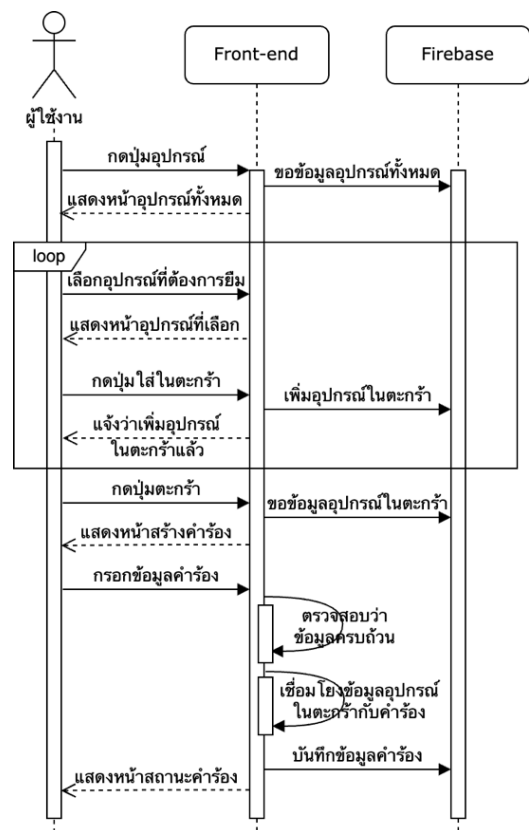
รูปที่ 16 หน้าจอการยืนยันการส่งคืนอุปกรณ์

นอกจากหน้าจอตามรูปที่ 5 – 16 แล้ว ยังมีหน้าจออื่น ๆ ที่สามารถเข้าใช้ได้ เช่น หน้าจอประวัติการยืม หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ หน้าจอการแก้ไขรหัสผ่าน หน้าจอการเพิ่มแก้ไข และลบข้อมูลเจ้าหน้าที่ เป็นต้น

5.2 การเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันและ Firebase

การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้การบริการ Firebase เป็นฐานข้อมูลแบบคลาวด์ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งหมดแบบเรียลไทม์ได้ รูปที่ 17 แสดงแผนภาพลำดับปฏิสัมพันธ์ (sequence diagram) ซึ่งแสดงถึงการติดต่อและส่งข้อมูลจากหน้าจอของแอปพลิเคชัน (front-end) ไปที่ การบริการ Firebase สำหรับ

กระบวนการยื่นคำร้องการยืมอุปกรณ์ ซึ่งตรงกับหน้าจอในรูปที่ 10-11 แผนภาพในรูปที่ 17 นี้แสดงลำดับปฏิสัมพันธ์โดยเมื่อ front-end ได้รับการสั่งงานจากผู้ใช้ จะมีการขอข้อมูลอุปกรณ์ทั้งหมดจาก Firebase เพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ที่ต้องการยืมใส่ตารางในตาราง Buckets เชื่อมโยงข้อมูลอุปกรณ์ในตารางกับคำร้องและบันทึกข้อมูลคำร้องใน Firebase โดยผู้สนใจสามารถศึกษาแผนภาพลำดับปฏิสัมพันธ์สำหรับกระบวนการอื่นเพิ่มเติมได้ตามเอกสารอ้างอิง [9]



รูปที่ 17 แผนภาพลำดับปฏิสัมพันธ์แสดงการยื่นคำร้องการยืม

5.3 การทดสอบแอปพลิเคชัน

การทดสอบแอปพลิเคชันเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนา เพื่อให้มั่นใจว่าแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยเลือกทดสอบตามหน้าจอต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันเป็นจำนวนทั้งหมด 131 กรณีทดสอบ ดังตารางที่ 1 จากกรณีทดสอบที่ได้เลือกไว้ จึงได้ทำการทดสอบโดยมีผลการทดสอบว่าผ่านการทดสอบครบถ้วนทั้งหมดตามกรณีทดสอบของทุกหน้าจอ

ตารางที่ 1 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าจอต่าง ๆ

การทดสอบตามหน้าจอ	จำนวนกรณีทดสอบ	ทดสอบผ่าน
1. หน้าหลัก	41	41
2. หน้ายืมคืน	65	65
3. หน้าประวัติ	4	4
4. หน้าข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน	12	12
5. หน้าอุปกรณ์	4	4
6. หน้าคำร้องขอยืม	5	5
รวม	131	131

6. สรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ “แบ่งเบา” มีเป้าหมายเพื่อช่วยให้โรงพยาบาลหรือหน่วยงานสามารถบริหารจัดการการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลอุปกรณ์ที่หน่วยงานมีให้ยืมได้ สามารถยื่นคำร้องเพื่อยืมอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องเดินทาง นอกจากนี้ ยังสามารถติดตามสถานะคำร้องได้ ส่วนเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานสามารถจัดการและอนุมัติคำร้องการยืมได้ แอปพลิเคชันจึงมีประโยชน์ช่วยให้ผู้ยืมลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมายื่นคำร้อง ช่วยให้เจ้าหน้าที่ให้บริการการยืมคืนได้สะดวกและรวดเร็ว และเนื่องจากแอปพลิเคชันใช้ Firebase เป็นฐานข้อมูล NoSQL บนคลาวด์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งหมดแบบเรียลไทม์ และสามารถค้นคืนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลไม่สูญหาย สำหรับแนวทางการพัฒนาต่อยอด เนื่องจากแอปพลิเคชันการยืมคืนมีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ชื่อ นามสกุล เลขที่บัตรประชาชน จึงต้องเพิ่มการจัดการการยินยอม การจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act: PDPA) และอาจเพิ่มช่องทางการแชทเพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้ยืมติดต่อสื่อสารได้สะดวกมากขึ้น และขยายการใช้งานเพื่อให้สามารถใช้ได้กับโรงพยาบาลหรือหน่วยงานอื่น ๆ ได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลศรีสุนทร จังหวัดภูเก็ต ที่อนุเคราะห์ให้ความต้องการการใช้งาน ทำให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์นี้ขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] บรรเท็ง พลสวัสดิ์, อรทัย พินสุวรรณ, ปรางทิพย์ ทาเสนาะ เอลเทอร์, บุญรักษ์ เชิงชุมพิทักษ์, พัชร ใจการณ และ เพชรไทย นิรमानสกุลพงษ์, “สถานการณ์และความต้องการการดูแลผู้ป่วยแบบประคับประคองโดยชุมชน: กรณีศึกษา โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดอุบลราชธานี,” *วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน*, ปีที่ 9 (ฉบับที่ 4), หน้า 796-808, 2567.
- [2] สมภัสสร บัวรอด, วาสิฏฐิ์ สายสุดใจ, ปุญญาพัฒน์ จันทร์เพชร และ สมบูรณ์ ลิขิตยิ่งวรา, “การพัฒนาระบบการยืม-คืนวัสดุอุปกรณ์ของสาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง,” *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, ปีที่ 15 (ฉบับที่ 3), หน้า 46-58, 2564.
- [3] นำชัย ผันผยอง, ชุตินันท์ แพงคำฮัก, เสาวนีย์ เรือนน้อย, อธิพัฒน์ พงศ์จิตธรรม, ภริดา ทองปัน และ สงกรานต์ จรรลำนิมิต. “ระบบยืม-คืนอุปกรณ์สาธิต”. *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 8. 27 มีนาคม. วิทยาลัยนครราชสีมา นครราชสีมา : 769-779*, 2564.
- [4] คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (14 พฤศจิกายน 2567). *ระบบยืม-คืนวัสดุทางการแพทย์*, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://nurse.buu.ac.th/BRNursing/>
- [5] Google. (22 April 2023). *Flutter*, [Online] Available: <https://flutter.dev/>
- [6] Google. (22 April 2023). *Dart*, [Online] Available: <https://dart.dev/>
- [7] Ali Davoudian, Liu Chen, and Mengchi Liu, “A Survey on NoSQL Stores,” *ACM Computing Surveys*, Vol. 51 (2), pp. 1-43, 2018. doi: 10.1145/3158661
- [8] Google. (22 April 2023). *Firebase*, [Online] Available: <https://firebase.google.com/>
- [9] ภูมิ โรมินทร์ และ โยชิตา จินดา. *แบ่งเบา - โมบายแอปพลิเคชันการยืมคืนอุปกรณ์ทางการแพทย์*. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2565