

การพัฒนาระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบาย ร่วมกับ ระบบแจ้งเตือนล่วงหน้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ การบริจาคโลหิต

The Development of an Online Blood Donation Queue Management System on Mobile Device with Advance Notifications to Enhance Operational Efficiency

ศศิวิมล ฮงมา สุพัตรา เพ็ชรนิล เขาวริน สกุลวรากลาง ยศธร ภูมิสุทธิ พรพจน์ โพธิ์พงษ์วิวัฒน์

สถาบันนวัตกรรมมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร 140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530

Email: sasiwimol@mut.ac.th, suphattra@mut.ac.th, chaowarin@mut.ac.th, yossathorn@mut.ac.th
phornphot@mut.ac.th

และ สุนีย์ ครุฑิช

สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร 140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก

กรุงเทพฯ 10530

Email: sunee@mut.ac.th

Manuscript Received November 30, 25025

Revised December 14, 2025

Accepted December 22, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบาย ที่สนับสนุนการแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนวันนัดหมาย เพื่อแก้ไขปัญหาความยุ่งยากในการจองคิว ข้อจำกัดด้านการสื่อสาร และการเตรียมตัวที่ไม่พร้อมของผู้บริจาค ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสม่ำเสมอในการบริจาคและปริมาณโลหิตสำรองในสถานพยาบาล ระบบดังกล่าวได้รับการออกแบบด้วยกระบวนการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ควบคู่กับเทคนิคการออกแบบเชิงโครงสร้าง ได้แก่ Context Diagram, Data Flow Diagram, Data Dictionary และ Entity Relationship Diagram เพื่อให้ระบบมีความสอดคล้องเชิงสถาปัตยกรรมและเชิงหน้าที่ ผลการประเมินระบบชี้ให้เห็นว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด การจัดการข้อมูลเป็นไปตามข้อบังคับของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และฟังก์ชันการจอง การแจ้งเตือน การจัดการผู้ใช้ และการนำเสนอข้อมูล มีความเสถียรและตอบสนองผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ ทั้งในมุมมองและระบบและผู้ใช้งานทั่วไป ระบบที่พัฒนาขึ้นจึงมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้จริงเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการโลหิต ลดความผิดพลาด และเพิ่มความพร้อมของผู้บริจาคในระดับปฏิบัติการ

คำสำคัญ: ระบบจองคิวออนไลน์ การบริจาคโลหิต การแจ้งเตือนล่วงหน้า การออกแบบฐานข้อมูล

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the performance of online blood-donation queue reservation system equipped on mobile device with advance appointment notifications, designed to address difficulties in booking, communication constraints, and inadequate donor preparedness factors that critically affect donation regularity and the adequacy of blood reserves in healthcare facilities. The proposed

system was designed through a systematic user requirements analysis combined with structural design techniques, including the Context Diagram, Data Flow Diagram, Data Dictionary, and Entity Relationship Diagram, to ensure architectural and functional coherence. The system evaluation indicates that all modules operate correctly according to the specified requirements, with data management conforming to relational database constraints. The booking, notification, user-management, and information presentation functions demonstrate stability and effective responsiveness for both administrators and general users. The developed system therefore exhibits strong potential for real-world implementation to support blood supply management, reduce operational errors, and enhance donor readiness at the operational level.

Keywords: Online appointment system, Blood donation, Advance notification, Mobile Application, Database design

1. บทนำ

การบริจาคโลหิตนับเป็นกลไกสำคัญของระบบสาธารณสุข เนื่องจากในปัจจุบันโลหิตเป็นทรัพยากรที่ไม่สามารถทดแทนได้ด้วย กระบวนการทางอุตสาหกรรม การสำรองโลหิตให้เพียงพอต่อความต้องการจึงต้องอาศัยทั้งระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในลักษณะอย่างต่อเนื่อง [1] อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติกลับพบว่าแม้จะมีผู้ประสงค์บริจาคโลหิตจำนวนหนึ่ง แต่กระบวนการนัดหมาย การจัดคิว การเตรียมความพร้อม และการสื่อสารกับผู้บริจาคไม่เป็นระบบเท่าที่ควร ส่งผลให้เกิดปัญหา อาทิ การมาถึงหน่วยรับบริจาคไม่ตรงเวลา การมาบริจาคโดยมีข้อห้ามบางประการทางสุขภาพหรือการลืมหันนัดที่ได้ตกลงไว้แล้ว ซึ่งปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นช่องว่างในกระบวนการจัดการเชิงระบบมากกว่าปัญหาด้านเจตนาของของผู้บริจาคเพียงอย่างเดียว [2]

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา แนวโน้มของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบออนไลน์ โดยเฉพาะการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย ในงานด้านสาธารณสุขเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในมิติของการนัดหมายแพทย์ การติดตามอาการผู้ป่วย ไปจนถึงระบบนัดฉีดวัคซีน การออกแบบระบบนัดหมายที่เชื่อมโยงกับฐานข้อมูล และระบบสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ถึงถูกยอมรับว่าเป็นแนวทางสำคัญ

หนึ่งในการลดภาระงานด้านธุรการ เพิ่มความสะดวกให้ผู้ใช้บริการ และลดความคลาดเคลื่อนในการให้บริการ อย่างไรก็ตาม สำหรับบริบทของการบริจาคโลหิต ระบบนัดหมายออนไลน์ที่มีใช้อยู่ส่วนหนึ่งยังขาดองค์ประกอบด้าน “การสนับสนุนความพร้อมของผู้บริจาค” เช่น ระบบแจ้งเตือนที่มีประสิทธิภาพ การให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติก่อนบริจาค รวมถึงการนำเสนอข้อมูลกำหนดการบริจาคในรูปแบบที่ค้นหาและเข้าใจได้ง่ายในเชิงประสบการณ์ผู้ใช้

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบาย ที่ผนวกกลไกการแจ้งเตือนล่วงหน้าและการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมตัวของผู้บริจาค จึงมีนัยสำคัญในเชิงปฏิบัติการและเชิงนโยบาย [3], [4] ระบบที่ดีไม่เพียงอำนวยความสะดวกเชิง “ธุรกรรม” เช่น การจอง เปลี่ยน หรือ ยกเลิกคิวเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็น “สื่อกลางข้อมูล” ที่ช่วยปรับสภาพความพร้อมของผู้บริจาคให้เหมาะสมกับวันและเวลาที่กำหนด ลดโอกาสของการบริจาคไม่สำเร็จ และในภาพรวมย่อมส่งผลเชิงบวกต่อปริมาณและความมั่นคงของคลังโลหิตในโรงพยาบาลและศูนย์บริการโลหิตในระยะยาว

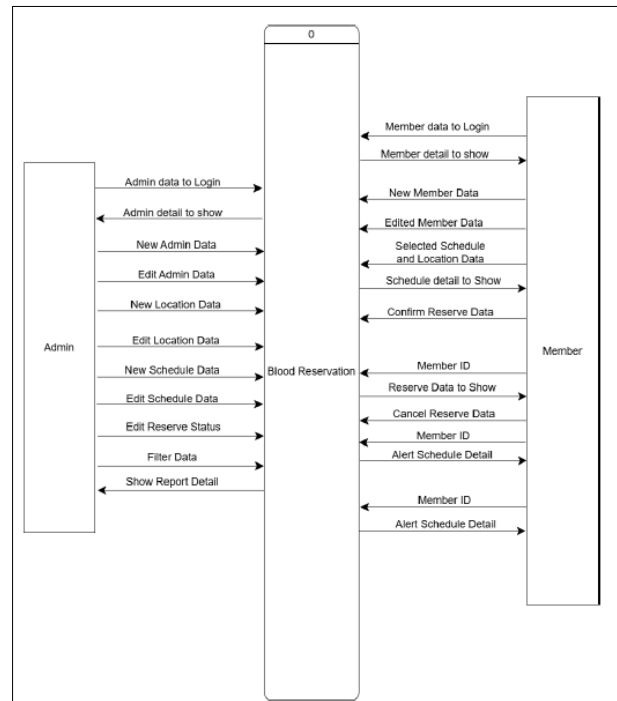
การศึกษาวิจัยและการพัฒนาระบบจองคิวบริจาคโลหิตที่ผ่านมา เป็นการพัฒนาระบบการจองคิวบริจาคโลหิตผ่านแอปพลิเคชัน QueQ โดยสามารถใช้จองคิวบริจาคโลหิตได้เฉพาะที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย (ถนนอังรีดูนังต์) และโรงพยาบาลที่เปิดรับบางแห่งเท่านั้น โดยมีข้อจำกัดคือ ระบบ QueQ อาจจะสามารถใช้งานได้เฉพาะบางช่วงหรือบางหน่วยบริจาคเท่านั้น และมีข้อจำกัดคือ ไม่มีระบบแจ้งเตือนให้แก่ผู้จองคิวเมื่อใกล้ถึงหรือถึงวันที่จองคิวบริจาค [7] และนอกจากนี้ยังมีระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ของสภากาชาดไทย แต่มีข้อจำกัดคือสำหรับการจองที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ถนนอังรีดูนังต์ เท่านั้น โดยการพัฒนาเป็นเว็บไซต์ ไม่ใช่แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย และมีข้อจำกัดคือสามารถจองล่วงหน้าได้เพียง 7 วันเท่านั้น และไม่มีระบบแจ้งเตือนให้แก่ผู้จองคิวเช่นเดียวกับระบบ QueQ [8]

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 กำหนดขอบเขตของระบบงาน

ขอบเขตการทำงานของระบบ ดังนี้

1. ระบบสามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน
 - 1) ข้อมูลผู้บริจาคเลือด
 - 2) ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
 - 3) ข้อมูลสถานที่รับบริจาค
 - 4) ข้อมูลกำหนดการรับบริจาค
2. ระบบสามารถรองรับการจองคิวบริจาคโลหิตผ่านอุปกรณ์โมบาย และสามารถยกเลิกการจองคิวได้
3. ระบบสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบข้อความบนอุปกรณ์โมบาย
 - 1) ระบบสามารถแจ้งเตือนล่วงหน้าโดยแจ้งเตือนล่วงหน้าถึง 1 วัน ก่อนวันบริจาคได้
 - 2) ระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อหน่วยรับบริจาคโลหิตมีความต้องการโลหิตที่กรุ๊ปเลือดตรงกับผู้ประสงค์บริจาค
4. ระบบรองรับการออกรายงานข้อมูล
 - 1) รายงานยอดบริจาคทั้งหมดได้
 - 2) รายงานยอดบริจาคตามข้อมูลกรุ๊ปเลือดที่กำหนด
 - 3) รายงานยอดบริจาคตามข้อมูลช่วงเวลาที่กำหนด
 - 4) รายงานยอดบริจาคตามข้อมูลสถานที่ที่กำหนด
 - 5) รายงานยอดบริจาคตามข้อมูลผู้ใช้ที่กำหนด



รูปที่ 1 Context Diagram ของระบบ

2.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ และทดสอบข้อบังคับของฐานข้อมูล

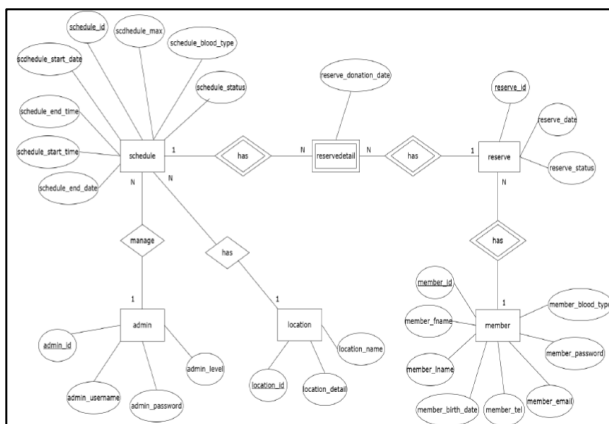
การวิเคราะห์และออกแบบระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์ร่วมกับระบบแจ้งเตือนล่วงหน้า มีขั้นตอนการดำเนินการโดยเริ่มจากการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่อออกแบบทิศทางการไหลของข้อมูลในระบบและกระบวนการในการประมวลผลข้อมูล โดยในรูปที่ 1 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับสูงสุด (Context Diagram) และอธิบายการจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) อธิบายการทำงานด้วยข้อกำหนดกระบวนการ (Process Specification) และการออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วยโมเดล อี-อาร์ไดอะแกรม (Entity-Relationship diagram: E-R Diagram) หลังจากนั้นทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Design) เพื่อจัดเก็บข้อมูลจริงในระบบฐานข้อมูล

กระบวนการออกแบบฐานข้อมูลในการศึกษานี้ตั้งอยู่บนหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เอนทิตีหลักและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น ข้อมูลของผู้บริจาค ข้อมูลของผู้ดูแลระบบ ข้อมูลของสถานที่รับบริจาค และข้อมูลกำหนดการบริจาค จากนั้นจึงออกแบบตารางและกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์นอก (Foreign Key) ให้ชัดเจน เพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลข้ามตารางอย่างถูกต้อง การทดสอบ Domain Constraint มีจุดมุ่งหมายเพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่แต่ละฟิลด์สอดคล้องกับชนิดข้อมูล (Data Type) และขอบเขตค่าที่กำหนด เช่น ฟิลด์รหัสผู้ดูแลระบบที่กำหนดเป็น Varchar ขนาด 11 ตัวอักษร หรือฟิลด์รายละเอียดสถานที่ซึ่งรองรับข้อมูลแบบ Text การทดสอบในส่วนนี้ทำให้มั่นใจได้ว่าโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานของระบบสามารถรองรับรูปแบบข้อมูลจากผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 1 Database Schema ของ Admin

Attribute	Data Type	Key	Null	คำอธิบาย
admin_id	Varchar (11)	PK	not null	รหัสผู้ดูแลระบบ
admin_username	Varchar (50)	-	not null	ชื่อผู้ใช้งานผู้ดูแลระบบ
admin_password	Varchar (50)	-	not null	รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ
admin_level	Char (1)	-	not null	ระดับของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของ Null Constraint และ Primary Key Constraint มีการออกแบบให้ช่องที่ทำหน้าที่เป็นรหัสอ้างอิงสำคัญต้องไม่สามารถเป็นค่าว่างได้ และไม่มีเงื่อนไขให้เกิดการซ้ำซ้อนของค่าคีย์หลัก ซึ่งช่วยป้องกันความไม่สมบูรณ์และความกำกวมของข้อมูล การกำหนดข้อบังคับดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งเมื่อต้องนำข้อมูลไปใช้ในการออกรายงาน การวิเคราะห์ในเชิงสถิติ หรือ วิทยาศาสตร์ ข้อมูล เนื่องจากข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อยในระดับข้อมูลอาจนำไปสู่ข้อสรุปที่คลาดเคลื่อนในระดับระบบ ในขณะที่ Foreign Key Constraint ช่วยประกันว่าข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่เป็นลูกต้องมีการอ้างอิงไปยังข้อมูลที่มีอยู่จริงในตารางแม่ เช่น ข้อมูล กำหนดการในตาราง Schedule จำเป็นต้องเชื่อมโยงกับสถานที่ที่ระบุในตาราง Location อย่างถูกต้อง การทดสอบข้อบังคับเหล่านี้จึงมีบทบาทสำคัญในการยืนยันความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของฐานข้อมูลโดยรวม



รูปที่ 2 Entity-Relationship Diagram

2.3 ออกแบบและทดสอบลำดับการทำงานของหน้าจอร์บบ

การทดสอบลำดับการทำงานของหน้าจอร์บบ (Interface Workflow) มุ่งเน้นไปที่การประเมินว่า ผู้ใช้สามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ระบบออกแบบไว้อย่างครบถ้วนและมีความต่อเนื่องหรือไม่ โดยมีการพิจารณาทั้งในมุมมองประสบการณ์ใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป (ผู้บริจาคโลหิต) และมุมมองของผู้ดูแลระบบที่รับผิดชอบการจัดการข้อมูล การทดสอบเริ่มจากขั้นตอนต้นน้ำคือการเข้าสู่ระบบ การสมัครสมาชิก การตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ ไปจนถึงกลางน้ำคือการเลือกกำหนดการบริจาค การจองและยกเลิกคิว และปลายน้ำคือการติดตามสถานะการบริจาคและการรับการแจ้งเตือนล่วงหน้า ในแต่ละขั้นตอนมีการเก็บข้อมูลการทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และความสอดคล้องของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ

สำหรับฝั่งผู้ดูแลระบบ การทดสอบหน้าจอร์บบจัดการข้อมูลนั้นมีบทบาทสำคัญในการยืนยันว่าระบบรองรับการเพิ่ม แก้ไข ลบ และตรวจสอบข้อมูลในแต่ละหมวดได้อย่างถูกต้อง เช่น การจัดการข้อมูลสถานที่ ข้อมูลกำหนดการ และข้อมูลสมาชิก การตอบสนองของระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต้องสะท้อนให้เห็นทั้งในระดับฐานข้อมูลและระดับส่วนติดต่อผู้ใช้โดยทันที การออกแบบเมนูฟอร์มกรอกข้อมูล และปุ่มคำสั่งต่าง ๆ จึงได้รับการทดสอบในเชิงการใช้งานจริงเพื่อประเมินว่า ผู้ดูแลระบบสามารถปฏิบัติงานได้โดยไม่สับสนและลดโอกาสการเกิดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล

สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป การทดสอบเน้นไปที่ความสะดวกและความง่ายในการเข้าถึงข้อมูลกำหนดการบริจาค การเลือกสถานที่และช่วงเวลา การรับรู้สถานะการจอง และการประเมินประสบการณ์ต่อฟังก์ชันการแจ้งเตือนล่วงหน้า ผู้ใช้ต้องสามารถเข้าใจขั้นตอนการใช้งานได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิค ระบบที่ดีจึงควรมีส่วนต่อประสาน (UI) ที่ชัดเจน ใช้คำอธิบายที่เข้าใจง่าย และตอบสนองต่อคำสั่งของผู้ใช้ในระยะเวลาที่เหมาะสม การทดสอบในส่วนนี้จึงไม่เพียงประเมินความถูกต้องทางเทคนิค แต่ยังสะท้อนถึงความ “เป็นมิตรต่อผู้ใช้” ซึ่งมีผลอย่างยิ่งในเชิงประสบการณ์ (UX) โดยตรงต่อโอกาสที่ระบบจะถูกนำไปใช้จริงอย่างแพร่หลายในอนาคต

2.3 เครื่องมือและสภาพแวดล้อมในการพัฒนาระบบ

การกำหนดเครื่องมือและสภาพแวดล้อมในการพัฒนาระบบอย่างชัดเจนเป็นเรื่องสำคัญในการศึกษานี้ ซึ่งช่วยให้เห็นถึงข้อจำกัด

ความโปร่งใส และการทำซ้ำได้ การศึกษาใช้สถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชันและส่วนติดต่อสำหรับอุปกรณ์พกพา โดยใช้ Microsoft Windows 10 เป็นระบบปฏิบัติการหลักในขั้นตอนการพัฒนาและการทดสอบ ในส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL โดยบริหารจัดการผ่าน PHP MyAdmin ซึ่งเป็นเครื่องมือที่แพร่หลายและรองรับการจัดการตารางและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ XAMPP เป็นแพลตฟอร์มรวม Apache, PHP และ MySQL เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมเซิร์ฟเวอร์ในการพัฒนา

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย PHP และ Dart ร่วมกับ SQL, JavaScript, HTML และ CSS เพื่อรองรับทั้งส่วนของตรรกะฝั่งเซิร์ฟเวอร์และฝั่งไคลเอนต์ Visual Studio Code และ Android Studio ถูกใช้เป็นเครื่องมือพัฒนา (IDE) สำหรับการเขียนโค้ดทดสอบ และดีบักระบบ โดยมีการใช้ Draw.io เพื่อออกแบบแผนภาพเชิงโครงสร้าง เช่น ER Diagram และ DFD ที่ช่วยในการสื่อสารแบบจำลองระบบที่มีความชัดเจน ในส่วนของการระบบคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์ขั้นต่ำ ได้แก่ CPU Intel Core i3, RAM 8 GB และพื้นที่จัดเก็บ 500 GB มุ่งเน้นให้มั่นใจว่าระบบสามารถทดลองใช้งานได้อย่างราบรื่นในสภาพแวดล้อมการทำงานจริงของหน่วยบริการทั่วไปที่ไม่ได้มีทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับสูง

3. ผลการทดลอง

3.1 การพัฒนาระบบและการทดสอบ

ผลการทดลองจากการนำระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมจำลองและการใช้งานจริงในวงจำกัด พบว่าระบบสามารถปฏิบัติการได้ตรงตามข้อกำหนดด้านโครงสร้างและฟังก์ชันส่วนใหญ่ การบังคับใช้ข้อจำกัดของฐานข้อมูลสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ระบบไม่อนุญาตให้เพิ่มข้อมูลกำหนดการที่อ้างอิงสถานที่ซึ่งไม่มีอยู่ในระบบ และไม่อนุญาตให้มีการสร้างรหัสผู้ใช้หรือผู้ดูแลระบบซ้ำ ทำให้ข้อมูลมีความเป็นเอกภาพและรองรับการนำไปวิเคราะห์ในเชิงสถิติและวิทยาศาสตร์ข้อมูลในอนาคต

ในมิติของการใช้งาน ระบบสามารถรองรับกระบวนการจองคิวตั้งแต่การเข้าสู่ระบบ การตรวจสอบตารางกำหนดการ การเลือกวัน

และสถานที่ การยืนยันการจอง และการยกเลิกการจองเมื่อจำเป็น อินเทอร์เฟซสำหรับผู้บริจาคได้รับการออกแบบให้มีความสะดวกสบายตามหลักการ Usability Heuristic และการสร้างประสบการณ์ของผู้ใช้ มีฟังก์ชันหลักที่จำเป็นต่อการตัดสินใจในขั้นตอนต่างๆของการใช้งานระบบ ทั้งนี้ได้มีการลดขั้นตอนที่มีความซับซ้อนและไม่จำเป็นต่อระบบ ในการทดลองใช้งานพบว่า ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจกระบวนการได้ภายในระยะเวลาสั้นและสามารถดำเนินการจองได้โดยไม่ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมมากนัก ซึ่งสามารถสะท้อนว่าระบบมีความ “เป็นมิตรต่อผู้ใช้” ในระดับที่น่าพึงพอใจ

รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอ Application ของผู้ใช้งาน

สำหรับฟังก์ชันการแจ้งเตือนล่วงหน้าเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลเชิงบวกอย่างชัดเจน ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานก่อนถึงวันบริจาคตามกำหนดที่ตั้งค่าไว้ ทำให้ผู้ใช้งานมีโอกาสทบทวนตารางเวลาและเตรียมตัวให้พร้อม ทั้งนี้ผลการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพบ่งชี้ว่า ผู้ใช้มีแนวโน้ม “จดจำ” กำหนดการบริจาคได้ดียิ่งขึ้นและลดการพลาดนัดโดยไม่ตั้งใจ เมื่อพิจารณาภาพรวมของระบบ ทั้งด้านฐานข้อมูลฟังก์ชันการทำงานและประสบการณ์ผู้ใช้ จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบมีความพร้อมในระดับหนึ่งสำหรับการนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริงหรือการต่อยอดแนวคิดเพื่อใช้ในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

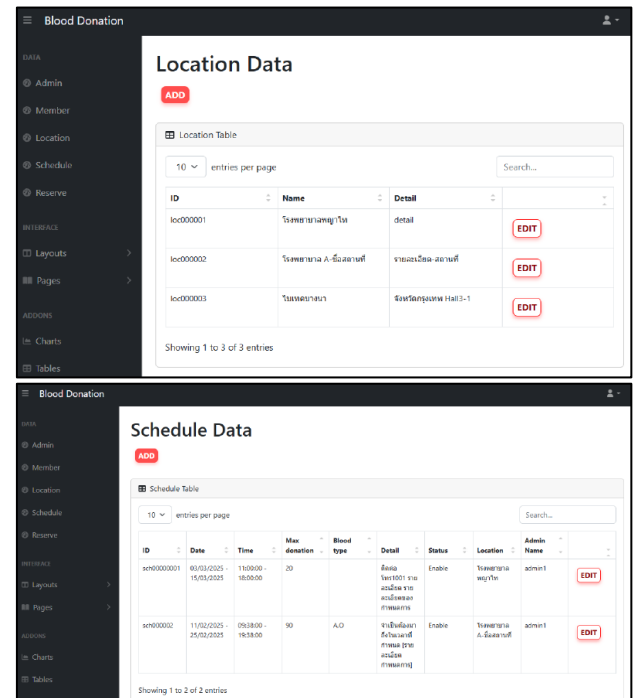
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและกลุ่มประชากร

การวิจัยนี้มีการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย โดยให้กลุ่มประชากรตัวอย่างทำการทดลองใช้งานระบบเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ และออกแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มประชากรตัวอย่างจำนวน 30 คน คือ อาจารย์และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมโมบายซอฟต์แวร์ แบ่งเป็นอาจารย์จำนวน 4 คน และนักศึกษา จำนวน 26 คน และให้ผู้ใช้งานประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามคำถามปลายปิด จำนวน 15 ข้อ และคำถามปลายเปิดเพื่อให้แสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แบ่งเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) ด้านการใช้งานง่าย 2) ด้านการเพิ่มความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพให้การจองคิวและแจ้งเตือนการบริจาคโลหิต 3) ด้านความสวยงาม

4. อภิปรายผล

การทดลองใช้ระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบายกับกลุ่มผู้ใช้งานจริงนั้น คณะกรรมการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบด้านการเพิ่มความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพให้การจองคิวและแจ้งเตือนการบริจาคโลหิต มีคะแนนเท่ากับ 4.87 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5.00 คะแนน โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) เพิ่มความสะดวกในการจองคิวการบริจาคโลหิต โดยสามารถเลือกสถานที่เปิดรับบริจาคโลหิตได้ตรงกับความต้องการของผู้บริจาค 2) เพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนวันจองคิวรับบริจาคโลหิตโดยมีการแจ้งเตือนผ่านข้อความบนอุปกรณ์โมบาย 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนเมื่อมีกรุ๊ปเลือดที่หน่วย

ขอรับบริจาคโลหิตต้องการตรงกับผู้บริจาค 4) เพิ่มประสิทธิภาพในการเตรียมตัวก่อนเข้าบริจาคโลหิต 5) สะดวกในการค้นหาข้อมูล



รูปที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอหน้าจอบ Website ส่วนของ Admin

นอกจากนี้ผลการศึกษาสะท้อนว่าการนำแนวคิดเรื่อง “ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการการบริจาคโลหิต” มาประยุกต์ใช้สามารถลดช่องว่างระหว่างความต้องการของระบบสาธารณสุขกับพฤติกรรมของผู้บริจาคได้ในระดับที่มีนัยสำคัญ [5] จุดแข็งสำคัญของระบบที่พัฒนาขึ้น อยู่ที่ยการพยายามผสานสองมิติ คือ มิติของการจัดการฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและมิติของการสร้างประสบการณ์ผู้ใช้เข้าด้วยกัน โดยชี้ให้เห็นว่าระบบฐานข้อมูลที่มีความสมบูรณ์สามารถช่วยให้ข้อมูลที่บันทึกในระบบมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างแม่นยำ สามารถต่อยอดในการนำไปใช้ในเชิงนโยบาย เช่น การวางแผนการจัดกิจกรรมรับบริจาคโลหิต การวิเคราะห์เกี่ยวกับช่วงเวลาที่มีผู้บริจาคสูงหรือต่ำ การวิเคราะห์ทางด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลอื่น ๆ ในมิติของประสบการณ์ผู้ใช้ช่วยสร้างระบบ ซึ่งจะเป็นเงื่อนไขสำคัญในเชิงหลักการของความยั่งยืนของระบบในระยะยาว

เมื่อมองในกรอบของการปรับใช้ในบริบทจริง การมีระบบจองคิว และแจ้งเตือนที่เป็นระบบยังช่วยลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์ และเจ้าหน้าที่ธุรการที่ต้องคอยประสานงานเรื่องนัดหมายด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม เช่น การโทรศัพท์ การลงชื่อในกระดาษ หรือการจัดคิวหน้างาน [3] การลดภาระงานที่เป็นกิจกรรมซ้ำ ๆ เปิดโอกาสให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถทุ่มเทเวลาไปกับงานที่มีมูลค่าเพิ่มที่สูงกว่า เช่น การให้คำแนะนำ หรือการดูแลผู้ป่วยโรคโลหิตอย่างใกล้ชิดเพื่อสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจ

อย่างไรก็ตาม การนำระบบประเภทนี้ไปใช้งานจริงยังต้องพิจารณาปัจจัยประกอบอื่น ๆ เช่น ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีในแต่ละพื้นที่ ความรู้ความเข้าใจด้านดิจิทัลของกลุ่มผู้บริจาค และความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล [6] ระบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้จึงอาจถือเป็นต้นแบบ (Prototype) ที่ชี้ให้เห็นทิศทางและศักยภาพของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในบริบทของการบริจาคโลหิต โดยยังเปิดพื้นที่ให้มีการปรับปรุงและต่อยอดทั้งในด้านเทคนิคและเชิงนโยบายในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะ

ในเชิงข้อเสนอแนะ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การผลักดันให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำระบบลักษณะนี้ไปทดลองใช้ในระดับองค์กร หรือระดับพื้นที่ จะเป็นก้าวสำคัญในการปรับเปลี่ยนจากกระบวนการเชิงเอกสารและการประสานงานแบบเดิมที่ใช้บุคลากรจำนวนมาก ไปสู่การบริหารจัดการเชิงดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ การจัดทำแนวทางหรือมาตรฐานกลางด้านการจัดการข้อมูลผู้บริจาคโลหิตควรถูกพิจารณาในระดับนโยบาย เพื่อให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยบริการสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับกลไกคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่ชัดเจน

ในมิติทางเทคนิค การขยายขีดความสามารถของระบบด้วยฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น ระบบวิเคราะห์เชิงสถิติ ระบบแจ้งเตือนหลายช่องทาง หรือการผนวกฟังก์ชันคัดกรองความพร้อมก่อนบริจาค จะช่วยให้ระบบมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นทั้งต่อผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยเฉพาะ เช่น นาฬิกาอัจฉริยะ (smartwatch) จะเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าถึงระบบให้แก่ผู้ใช้ และส่งเสริมพฤติกรรมการบริจาคกลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น

ในภาพรวมบทสรุปของการศึกษานี้คือ การยืนยันว่าการพัฒนา

ระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบายร่วมกับการแจ้งเตือนล่วงหน้า มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารจัดการการบริจาคโลหิตได้จริง ระบบไม่เพียงช่วยลดปัญหาการพลาดนัดและการเตรียมตัวไม่พร้อมของผู้บริจาค แต่ยังสร้างฐานข้อมูลที่สามารถนำไปต่อยอดในการวางแผนและกำหนดนโยบายด้านการจัดหาทรัพยากรโลหิตในระดับที่สูงขึ้นในอนาคต

6. บทสรุปของการศึกษา

การศึกษานี้ได้พัฒนาระบบจองคิวบริจาคโลหิตออนไลน์บนอุปกรณ์โมบายร่วมกับระบบแจ้งเตือนล่วงหน้า ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความล่าช้าและข้อจำกัดในการบริหารจัดการคิวของระบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ระบบสามารถสนับสนุนการเพิ่มความพร้อมของผู้บริจาคและลดอัตราการพลาดนัดได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณโลหิตสำรองในภาพรวมของสถานพยาบาล ระบบที่พัฒนาขึ้นจึงมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจริงของงานบริการสาธารณสุข

เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Gasparovic Babic, A. Krsek, and L. Batistic, "Voluntary blood donation in modern healthcare: Trends, challenges and opportunities," *Epidemiologia*, vol. 5, no. 4, pp. 770–784, 2024.
- [2] N. Niklas, C. Loimayr, J. Lenz, S. Süßner, G. Schuster, D. Jungwirth, W. Watzinger, and S. Federsel, "The impact of digital transformation on blood donation and donor characteristics," *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, vol. 50, no. 6, pp. 531–538, 2023.
- [3] C. Charoensup, H. Toyai and P. Tantatsanawong, "Prototype development of blood donors searching system," *Journal of the Thai Medical Informatics Association*, vol. 8, no. 1, pp. 14–21, 2022.
- [4] S. Sitthitheerarat, W. Pongleerat, P. Piriya-wongsawat and P. Siriwong, "การพัฒนาแนวทางในการส่งเสริมการบริจาคโลหิตหมู่พิเศษของผู้บริจาคโลหิตในประเทศไทย [Development of guidelines for promoting blood donation among special-blood-group donors in Thailand]," *Veridian E-Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 495–502, 2014.
- [5] U. Suttisakorn, S. Wattanannot-sakul, and D. Chiewsilp, "การศึกษาพฤติกรรมการบริจาคโลหิตของผู้ที่มาบริจาคโลหิต ณ ศูนย์บริการโลหิต

แห่งชาติ สภาโลหิตวิทยา, " *Journal of Hematology and Transfusion Medicine*, vol. 24, no. 3, 2014.

- [6] B. Kijisanayotin, K. Suwanthaweesuk, A. Ratchatorn, and T. Ungsachon, "Digital health governance model: Recommendation for Thailand health systems," *Journal of Health Systems Research*, vol. 17, no. 2, pp. 203–227, 2023.
- [7] รังสรรค์ พรหมประสิทธิ์. (2017). QueQ (2018) [Mobile application software]. จาก <https://play.google.com>
- [8] ศูนย์บริจาคโลหิตสภากาชาดไทย. (2563). เว็บไซต์ศูนย์บริจาคโลหิตสภากาชาดไทย. สืบค้น 16 พฤศจิกายน 256ค. จาก <https://bdbooking.redcross.or.th/donor>



ศศิวิมล ฮงมา อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและโมบายซอฟต์แวร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งหัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและโมบายซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร งานวิจัยด้านระบบฐานข้อมูล วิทยาศาสตร์ข้อมูลเหมืองข้อมูล



สุพัตรา เพ็ชรนิล อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและโมบายซอฟต์แวร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยรองอธิการบดีฝ่ายสถาบันนวัตกรรมมหานคร ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร งานวิจัยด้านวิศวกรรมสื่อสารและโทรคมนาคม



เขาวริน สุกลวรากุล อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและโมบายซอฟต์แวร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมด้านซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร งานวิจัยด้านระบบปัญญาประดิษฐ์



ยศธร ภูมิสุทธิ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร



พรพจน์ โพธิ์พงษ์วิวัฒน์ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร งานวิจัยด้าน Deep Learning และ Robot



สุนีย์ คุรุช อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร