

แอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทาน สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน (Sugie App)

กาญจน์มณี จันทรแก้วมณี, ณัฐฐวัฒน์ จันดาเพ็ง, ธาริศา สุวรรณเครือ,
สุพิชชา บริพันธ์ และ อุษณีย์วรรณ กันปัก

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นครนายก

Email: sugie.team@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน “Sugie” สำหรับผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน โดยเน้นการจดบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและอาหารที่บริโภคเพื่อส่งเสริมการดูแลสุขภาพและสนับสนุนการรักษาจากแพทย์อย่างแม่นยำ โดยวิธีการดำเนินการวิจัย ใช้การพัฒนาแอปพลิเคชันต้นแบบ (Prototype) ตามแนวทางวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยอ้างอิงแนวคิด Human-Centered Design (HCD) มีการศึกษาเอกสารวิชาการ ออกแบบระบบ ทดลองใช้ระบบ และศึกษาความสะดวกในการใช้งาน โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการทดสอบคือผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน พบว่าแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านฟังก์ชันหลัก พบว่าระบบมีความเสถียรสูง ใช้งานง่าย เหมาะกับผู้สูงอายุ การประเมินผลโดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X}$ = 4.6) ผู้ใช้งานสามารถจดบันทึกและติดตามสุขภาพได้สะดวกและต่อเนื่อง

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แอปพลิเคชัน Sugie มีความสามารถในการช่วยให้ผู้สูงอายุควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถช่วยให้ดูแลผู้สูงอายุได้อย่างต่อเนื่องร่วมกับทีมแพทย์ และผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการพัฒนาต่อยอดเพื่อรองรับการใช้งานจริง และเพิ่มฟังก์ชันรองรับผู้ดูแลหรือญาติผู้ป่วยในอนาคต

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน, ผู้สูงอายุ, โรคเบาหวาน

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยในผู้สูงอายุทั้งในไทยและทั่วโลก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรสูงอายุ (องค์การอนามัยโลก, 2564) ในประเทศไทย ข้อมูลจากกรมอนามัย (2565) พบว่าผู้สูงอายุป่วยเป็นเบาหวานถึง 21.12% และจากการประเมินสุขภาพปี 2567 มีผู้ป่วยถึง 4,821 คน จากทั้งหมด 49,481 คน (กรมอนามัย, 2568) โรคนี้ส่งผลกระทบต่อหลายระบบในร่างกาย เช่น หัวใจ ไต และระบบประสาท (American Diabetes Association, 2021)

การดูแลโรคเบาหวานต้องควบคุมอาหาร ออกกำลังกาย และตรวจระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอ แต่ปัญหาคือผู้สูงอายุมักลืมหรือให้ข้อมูลไม่ครบ ทำให้แพทย์ประเมินอาการได้ไม่แม่นยำ (Wieckowska-Rusek, Fichna, & Ruchala, 2022)

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีเริ่มเข้ามาช่วย เช่น แอปพลิเคชันมือถือที่ช่วยบันทึกอาหารและระดับน้ำตาลในเลือด งานวิจัยพบว่าแอปพลิเคชันประเภทนี้ช่วยลดค่า HbA1C และปรับพฤติกรรมผู้ป่วยได้จริง (Zhou, W., Chen, M., & Yuan, J., 2022; Tang, Y., Zhang, X., & Zhang, Q., 2023)

จากการศึกษาวรรณกรรมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ พบว่าเทคโนโลยีสุขภาพ โดยเฉพาะแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานดูแลตนเองได้ดีขึ้น ช่วยให้ผู้ป่วยมีความรู้เกี่ยวกับสุขภาพของตนเอง มีระเบียบวินัยในการดูแลสุขภาพ และยังทำให้การติดตามอาการเป็นไปได้แบบเรียลไทม์ ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกค่าน้ำตาลในเลือด การรับประทานยา หรือการออกกำลังกาย โดยเฉพาะกลุ่มที่เสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหรือผู้สูงอายุที่เข้าถึงโรงพยาบาลได้ยาก การมีแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่ายจึงช่วยได้มาก (Goyal, S., & Cafazzo, J. A., 2020; American Diabetes Association, 2021)

สำหรับในประเทศไทยเอง ก็มีงานวิจัยของวิไลวรรณ ทิวาชาติ (2563) ที่ศึกษาเกี่ยวกับแอปพลิเคชันชื่อ “สุขใจเบาหวาน” ซึ่งมุ่งเน้นไปที่กลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวาน ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่ใช้งานแอปพลิเคชันนี้เป็นประจำสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น ใช้จ่ายตรงเวลา และเข้าใจโรคของตนเองมากขึ้นที่น่าสนใจก็คือ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ชอบแอปพลิเคชันนี้เพราะใช้งานง่าย ซึ่งตรงกับการสำรวจของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่พบว่า หากแอปพลิเคชันมีเมนูภาษาไทย ตัวหนังสือใหญ่ และมีเสียงอธิบาย จะช่วยให้ผู้สูงอายุใช้งานได้ต่อเนื่องและกล้าใช้เทคโนโลยีมากขึ้น

นอกจากนี้ รายงานจากองค์การอนามัยโลก (2021) ยังชี้ว่า จำนวนผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในประเทศที่เข้าสู่สังคมผู้สูงวัย ดังนั้นการใช้เทคโนโลยี เช่น แอปพลิเคชันสุขภาพต่างๆ เพื่อให้ผู้ป่วยจัดการตนเองได้ กลายเป็นทางออกที่สำคัญมาก เพราะไม่เพียงแค่ช่วยลดภาระของแพทย์หรือโรงพยาบาล แต่ยังช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดีขึ้น พวกเขาจะสามารถดูแลตนเอง ติดตามอาการ และเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสมดังนั้น ถ้าจะออกแบบแอปพลิเคชันสุขภาพให้เหมาะกับคนสูงอายุหรือผู้ป่วยเบาหวาน ควรคำนึงถึง ความสะดวกใช้งาน เข้าถึงได้ และถ้ามีภาษาท้องถิ่น เพราะจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจ ไม่สับสน และสุดท้ายก็จะใช้งานได้จริงต่อเนื่อง ส่งผลดีทั้งกับตัวผู้ป่วยเองและกับระบบสาธารณสุขในภาพรวม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า รวมถึงได้นำแนวคิดจากบทความที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ดังนี้

1. การจดบันทึกอาหารทุกวันเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เพราะอาหาร โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต มีผลโดยตรงต่อระดับน้ำตาลในเลือด หากบันทึกการรับประทานอาหาร ปริมาณ เวลา และถ่ายรูปไว้ จะช่วยให้ทั้งคนไข้และแพทย์เข้าใจว่ารับประทานอะไรบ้าง รวมทั้งอาหารชนิดไหนที่ทำให้น้ำตาลพุ่งหรือคงที่สำคัญคือผู้ใช้จะได้ย้อนสังเกตตนเองได้ว่าแต่ละรับประทานดีแค่ไหน และระดับน้ำตาลเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำให้เลือกรับประทานได้ดีขึ้น เช่น เลี่ยงอาหารแปรรูป น้ำตาลสูง ไขมันอิ่มตัว แล้วหันมารับประทานของที่ดีขึ้นน้ำตาลต่ำมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีในระยะยาว (Wieckowska-Rusek et al., 2022)

2. การวัดน้ำตาลเป็นประจำก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน ทั้งเบาหวานชนิดที่ 1 และ 2 ควรจะวัดก่อนรับประทานยา หลังรับประทานอาหาร ก่อนนอน หรือเวลาที่รู้สึกไม่ปกติ หากใช้เครื่องวัดระดับน้ำตาลสูง

(glucometer) หรือ CGM จะช่วยให้ทราบถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาล เช่น รับประทานอะไรไป หรือมีความเครียด ออกกำลังกายมากเกินไป และถ้าทำกราฟออกมาให้ดูง่ายๆ ก็จะช่วยทำให้เข้าใจว่าเวลาไหนน้ำตาลขึ้นสูง แล้วปรับพฤติกรรมให้ตรงจุด (Tang et al., 2023)

3. การทำรายงานสุขภาพมีประโยชน์มาก เพราะสรุปข้อมูลทุกอย่างให้ดูง่าย เป็นกราฟรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน แสดงค่าเฉลี่ยน้ำตาลก่อน-หลังอาหาร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และบอกช่วงที่น้ำตาลสูงเกินไป ซึ่งผู้ใช้จะเห็นภาพรวมสุขภาพตนเองชัดเจนขึ้น งานวิจัยใน Journal of Diabetes Science and Technology ระบุว่า ถ้าใช้รายงานสุขภาพแบบวิเคราะห์อย่างจริงจัง ค่า HbA1C จะสามารถดีขึ้นภายใน 3-6 เดือน (Zhou et al., 2022)

4. ผู้ป่วยเบาหวานหลายรายมักประสบปัญหาลืมตรวจวัดปริมาณน้ำตาล ลืมรับประทานยา หรือรับประทานข้าวไม่ตรงเวลา ซึ่งอาจทำให้ระดับน้ำตาลแปรปรวน การตั้งแจ้งเตือนจึงเป็นเรื่องสำคัญ เช่น ตั้งแจ้งเตือน เวลา "8.00 น. ตรวจวัดระดับน้ำตาลก่อนรับประทานอาหารเช้า" หรือ "20.00 น. - เตรียมฉีดอินซูลินก่อนนอน" ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้มีวินัยในการดูแลตนเองมากขึ้น และทำให้การรักษาต่อเนื่องไม่ขาดตอน

5. การที่แพทย์เข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยได้แบบเรียลไทม์นั้นมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะในยุคที่ใช้ telemedicine กันอย่างแพร่หลาย เพราะถึงแม้จะไม่ได้พบกันบ่อย แต่แพทย์ก็ยังสามารถดูข้อมูลจากกราฟน้ำตาล ตารางอาหาร หรือบันทึกการรับประทานยาได้ตลอดเวลา ทำให้ไม่ต้องจำหรือนั่งเล่ารายละเอียดให้แพทย์ทราบ และหากมีอะไรผิดปกติ เช่น น้ำตาลต่ำบ่อย ระบบก็จะแจ้งเตือนแพทย์หรือผู้ดูแลทันที เหมาะสำหรับผู้สูงอายุหรือผู้ที่ไม่สามารถอธิบายอาการได้ดี เปลี่ยนจากการดูแลที่ต้องนัดพบแพทย์เป็นบางครั้งหรือเมื่อมีอาการ มาเป็นแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง (continuous care) (Zhou et al., 2022)

จากข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชัน Sugie สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยมุ่งเน้นการบันทึกและติดตามระดับน้ำตาลในเลือดอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ โดยเน้นฟังก์ชันหลักคือการบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดเป็นประจำ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยและแพทย์ติดตามอาการได้อย่างแม่นยำ และปรับแผนการรักษาให้เหมาะสม ลดความเสี่ยงจากภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น ระดับน้ำตาลสูงหรือต่ำรับประทานไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อไตหรือหัวใจได้และใช้ผลการทดสอบเชิงเทคนิคในครั้งนี้เป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปทดลองกับกลุ่มผู้สูงอายุในระยะถัดไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน Sugie สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน ให้สามารถใช้งานได้จริงและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
2. เพื่อประเมินเชิงเทคนิคในการทดสอบระบบเบื้องต้น (System Testing) ในด้านฟังก์ชัน ความเสถียร ความสะดวกในการใช้งาน และความปลอดภัยของข้อมูลของแอปพลิเคชัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการสุขภาพ ซึ่งมีความสำคัญมากสำหรับการเข้าใจบริบทของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารทางวิชาการจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสนับสนุนแนวคิดในการใช้แอปพลิเคชันสุขภาพ โดยเฉพาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวานในกลุ่มผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่อายุ 60 ปีขึ้นไป ตามที่องค์การอนามัยโลกและสำนักงานสถิติแห่งชาติได้กำหนดไว้ ซึ่งกลุ่มนี้มักจะประสบกับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจ ส่งผลต่อความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและการดูแลสุขภาพของตนเอง

โรคเบาหวาน เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เกิดจากร่างกายไม่สามารถผลิตอินซูลินได้เพียงพอ หรือมีภาวะดื้ออินซูลิน ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ถ้าไม่ควบคุมให้ดี อาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรง เช่น โรคหัวใจหรือไตวาย โดย American Diabetes Association แนะนำว่าระดับน้ำตาลในเลือดควรอยู่ที่ 80–130 mg/dL ก่อนอาหาร และไม่รับประทาน 180 mg/dL หลังอาหาร (American Diabetes Association, 2021)

แอปพลิเคชันสุขภาพ หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมสุขภาพ เช่น การบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด การติดตามพฤติกรรมสุขภาพ การแจ้งเตือนการใช้ยา หรือการวางแผนมื้ออาหาร หลายแอปพลิเคชันยังเชื่อมโยงกับดัชนีน้ำตาลในอาหาร (Glycemic Index: GI) เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยเลือกอาหารที่เหมาะสมได้ (Goyal, S., & Cafazzo, J. A., 2020)

การจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้ป่วยทำเพื่อดูแลสุขภาพของตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่น การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การใช้ยาตามคำแนะนำ และการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งทั้งหมดนี้มีเป้าหมายเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว (American Diabetes Association, 2021)

ขอบเขตงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรต้น คือ แอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน

สมมุติฐานงานวิจัย

ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานอยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและอาหารที่บริโภคสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามหลักการทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นแนวทางมาตรฐานในการสร้างระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นหาข้อมูลจากงานวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวาน รวมถึงการออกแบบแอปพลิเคชันสุขภาพและเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเองได้ง่ายขึ้น จุดที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญคือการออกแบบที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เช่น การใช้ภาษาที่ชัดเจน ตัวอักษรขนาดใหญ่ การแจ้งเตือน และหน้าต่างของแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริง นอกจากนี้ยังได้

ศึกษาแนวทางจากสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย (2565) และนำแนวคิด Human-Centered Design (HCD) มาใช้ เพราะเป็นการออกแบบที่มุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ ทำให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นตรงตามความต้องการของผู้สูงอายุ

2. การศึกษาปัญหาและรวบรวมความต้องการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลปัญหาที่พบในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน จากการศึกษาวรรณกรรมและข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ผู้สูงอายุมักประสบปัญหา ดังนี้

2.1 ลืมจดบันทึกข้อมูล ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำของข้อมูลติดตามสุขภาพ

2.2 ขาดความมั่นใจในการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับโรคเบาหวาน

2.3 ไม่ทราบวาระระดับน้ำตาลที่วัดได้อยู่ในช่วงเกณฑ์ที่ปลอดภัยหรือไม่

2.4 ขาดช่องทางสื่อสารและการติดตามข้อมูลสุขภาพกับแพทย์อย่างต่อเนื่องจึงสรุปความต้องการระบบที่จำเป็น โดยออกแบบฟังก์ชันที่ครอบคลุมและตอบโจทย์ผู้ใช้งาน ได้แก่

2.4.1 ระบบจดบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดก่อนและหลังรับประทานอาหาร ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลจากการวัดด้วยเครื่องวัดน้ำตาลของตนเอง

2.4.2 ระบบบันทึกรายการอาหารที่รับประทาน สามารถกรอกรายการอาหารที่รับประทาน และถ่ายภาพอาหารเพื่อบันทึกข้อมูล

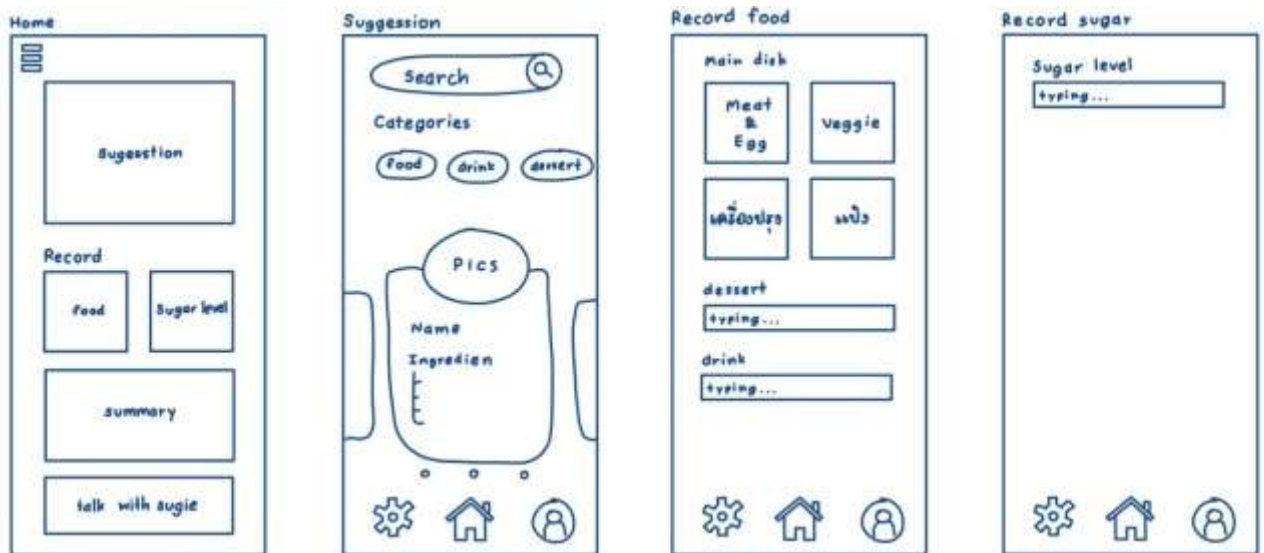
2.4.3 ระบบแนะนำอาหารที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยอ้างอิงจากข้อมูลดัชนีน้ำตาลในอาหาร (Glycemic Index) และคำแนะนำทางโภชนาการ

2.4.4 ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้ให้จดบันทึกข้อมูลระดับน้ำตาลและอาหารอย่างสม่ำเสมอ พร้อมแจ้งเตือนทันทีเมื่อพบระดับน้ำตาลในเลือดสูงรับประทานเกินที่กำหนด

2.4.5 ระบบสรุปและแสดงผลข้อมูลสุขภาพในรูปแบบกราฟและตาราง เพื่อให้ผู้ใช้และแพทย์สามารถติดตามแนวโน้มสุขภาพได้

2.4.6 ระบบส่งข้อมูลสุขภาพไปยังแพทย์ประจำตัวโดยอัตโนมัติผ่านการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อรักษาความปลอดภัย

3. การวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้จัดทำแบบร่างหน้าจอของแอปพลิเคชัน เพื่อกำหนดโครงสร้างและรูปแบบการแสดงผล โดยยึดหลัก Elder-Centric Design เพื่อให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เน้นความเรียบง่ายในการใช้งานและการมองเห็นที่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแบบร่างหน้าจอของแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 1 ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชันประกอบด้วย

3.1 หน้าบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด : ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลระดับน้ำตาลก่อนและหลังรับประทานอาหาร ผ่านอินเทอร์เฟซที่เข้าใจง่าย มีปุ่มบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้สะดวก

3.2 หน้าบันทึกรายการอาหาร : มีเมนูรายการอาหารพร้อมภาพประกอบให้เลือกง่าย รวมถึงฟังก์ชันถ่ายภาพอาหารเพื่อบันทึกข้อมูลอาหารที่รับประทานจริง

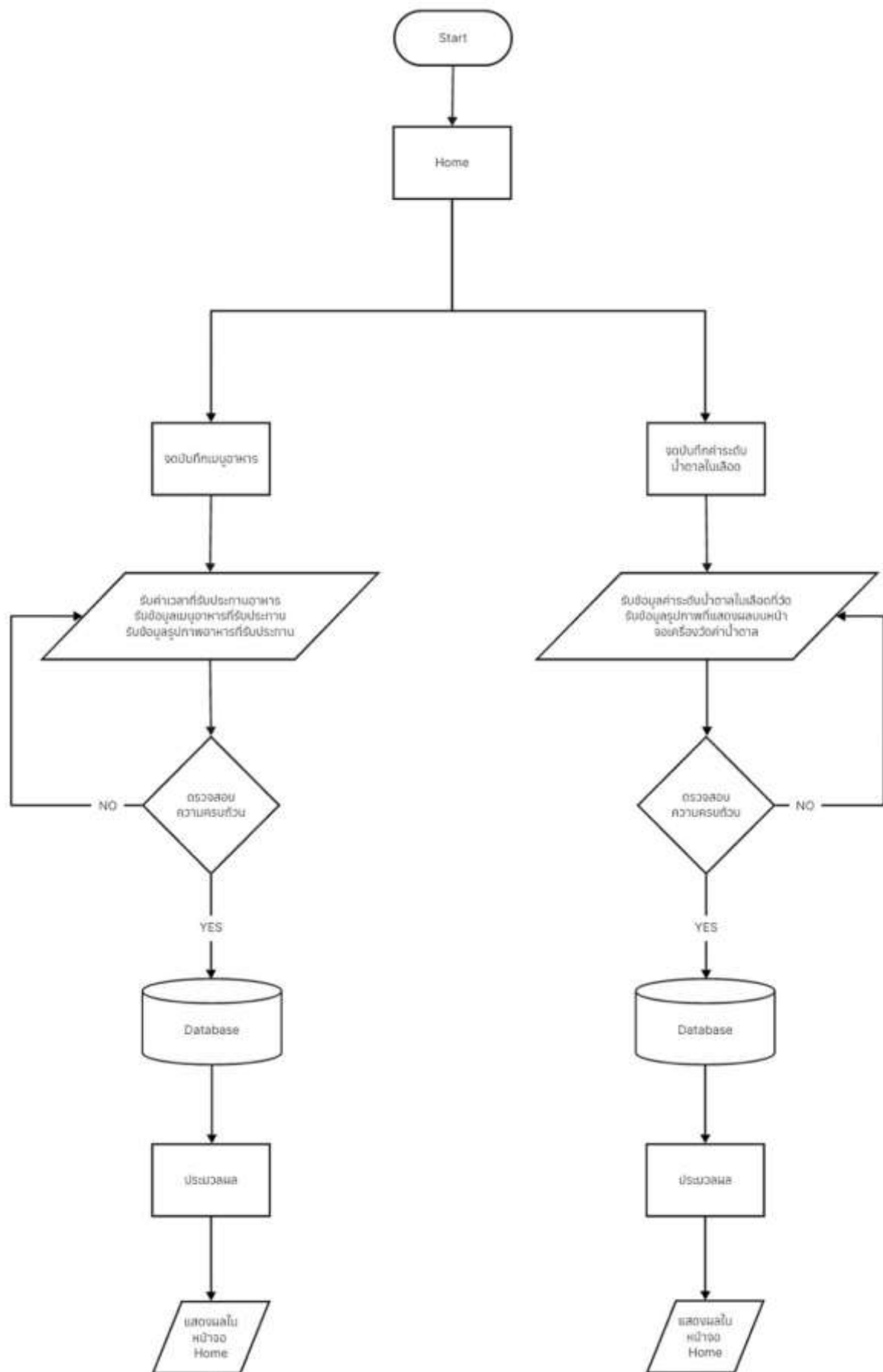
3.3 หน้าคำแนะนำอาหาร : ระบบจะประมวลผลและแสดงรายการอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยแสดงค่าดัชนีน้ำตาล(Glycemic Index) พร้อมคำแนะนำอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง

3.4 ระบบแจ้งเตือน: แจ้งเตือนให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลตามเวลาที่กำหนด เช่น ก่อนอาหาร และแจ้งเตือนเมื่อระดับน้ำตาลสูงรับประทานเกิน เพื่อกระตุ้นการดูแลตนเอง

3.5 หน้าสรุปผล : แสดงกราฟแนวโน้มระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงเวลาต่าง ๆ พร้อมตารางสรุปข้อมูลอาหารและระดับน้ำตาล เพื่อให้ผู้ใช้และแพทย์สามารถติดตามและวางแผนการดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 การส่งข้อมูลอัตโนมัติ : ระบบส่งข้อมูลสุขภาพแบบเข้ารหัสไปยังแพทย์ประจำตัวอย่างปลอดภัยโดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้ไม่ต้องดำเนินการใด ๆ เพิ่มเติม

จากการออกแบบหน้าจอระบบ แอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานมีกระบวนการทำงานตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังการทำงานของแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน

4. การประเมินผลระบบเมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลแอปพลิเคชันในเชิงเทคนิคและการใช้งานโดยตรง โดยเน้นตรวจสอบความเสถียรและความเหมาะสมของฟังก์ชันต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้มั่นใจว่าแอปพลิเคชันมีความพร้อมใช้งานจริงในกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน การประเมินผลประกอบด้วยการตรวจสอบดังนี้

4.1 การทำงานของฟังก์ชันหลัก : ทดสอบว่าแต่ละฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน เช่น การบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและอาหารที่รับประทาน การแจ้งเตือน รวมถึงการแสดงผลข้อมูลสรุป ทำงานได้ถูกต้องและสมบูรณ์

4.2 ความเสถียรของระบบ : ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันในสภาวะการใช้งานจริง เช่น เปิดใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลาหลายชั่วโมงโดยไม่มีการล่มหรือค้าง ตรวจสอบว่าการบันทึกข้อมูลยังคงทำงานได้แม้ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และเมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตใหม่ ระบบสามารถซิงค์ข้อมูลไปยังฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

4.3 ความง่ายในการใช้งาน : ประเมินความสะดวกของอินเทอร์เฟซว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย ตัวอักษรและไอคอนมีขนาดเหมาะสม รองรับข้อจำกัดของผู้สูงอายุ เช่น การมองเห็นและความเข้าใจ

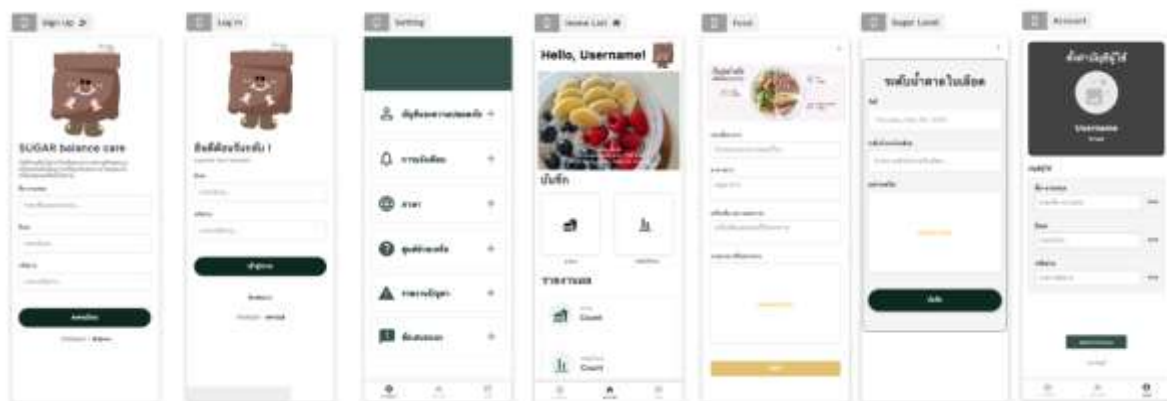
4.4 ประสิทธิภาพของระบบ : ทดสอบความรวดเร็วในการตอบสนองของแอปพลิเคชัน เช่น การเปิดหน้าจอ การบันทึกข้อมูล และการแสดงกราฟสรุปว่ามีความล่าช้าหรือไม่

4.5 ความปลอดภัยของข้อมูล: ตรวจสอบว่าการส่งข้อมูลสุขภาพไปยังแพทย์ประจำตัวเป็นไปอย่างปลอดภัย โดยมีการเข้ารหัสข้อมูลและป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

ผลการวิจัย

ในแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน (Sugie App) ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน (Sugie App) โดยมีหน้าจอกำหนดการทำงาน ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอของแอปพลิเคชัน

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน (Sugie App) การประเมินในแต่ละประเด็นจะใช้ระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยระดับ 5 คือ ดีที่สุด และระดับ 1 คือ ต่ำที่สุด โดยประเมินตามประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การทำงานของฟังก์ชันหลักนั้น

ระดับ 5 คือ ฟังก์ชันหลักทำงานได้ครบถ้วน ถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาด

ระดับ 4 คือ ทำงานได้เกือบครบ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย

ระดับ 3 คือ ทำงานได้บางส่วน มีข้อผิดพลาดบางจุด

ระดับ 2 คือ ทำงานได้เพียงเล็กน้อยและมีข้อผิดพลาดชัดเจน

ระดับ 1 คือ ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานผิดพลาดทั้งหมด

ประเด็นที่ 2 ความเสถียรของระบบ

ระดับ 5 คือ ระบบเสถียรมาก ไม่ล่มหรือค้างเลย

ระดับ 4 คือ เสถียรดี มีอาการเล็กน้อยแต่ไม่รบกวนการใช้งาน

ระดับ 3 คือ มีอาการค้างหรือล่มบางครั้ง แต่ยังใช้งานได้

ระดับ 2 คือ ไม่เสถียร ใช้งานยาก มีปัญหาบ่อยครั้ง

ระดับ 1 คือ ใช้งานไม่ได้เลย ระบบหยุดทำงานตลอด

ประเด็นที่ 3 ความง่ายในการใช้ระบบ

ระดับ 5 คือ ใช้งานง่ายมาก เข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องอบรม

ระดับ 4 คือ ใช้งานง่ายพอสมควร ต้องใช้เวลาเรียนรู้เล็กน้อย

ระดับ 3 คือ พอใช้งานได้ เพียงบางส่วน

ระดับ 2 คือ ใช้งานยาก ต้องมีคำแนะนำตลอด

ระดับ 1 คือ ซับซ้อนมาก ใช้งานไม่ได้หากไม่มีคนช่วย

ประเด็นที่ 4 ประสิทธิภาพของระบบ

ระดับ 5 คือ ระบบทำงานเร็วมาก ไม่สะดุด ไม่หน่วงเลย

ระดับ 4 คือ ทำงานเร็วพอสมควร มีหน่วงเล็กน้อย

ระดับ 3 คือ มีช่วงที่ประมวลผลช้า แต่ยังใช้งานได้

ระดับ 2 คือ ทำงานช้า ไม่ลื่นไหล

ระดับ 1 คือ ช้ามากจนใช้งานไม่ได้

ประเด็นที่ 5 ความปลอดภัยของข้อมูล

ระดับ 5 คือ ระบบมีมาตรการรักษาความปลอดภัยรัดกุมและเชื่อถือได้

ระดับ 4 คือ มีความปลอดภัยดี แต่ยังมีจุดปรับปรุง

ระดับ 3 คือ ปลอดภัยในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คือ มีจุดเสี่ยงหลายจุด

ระดับ 1 คือ ไม่มีความปลอดภัยเลย ข้อมูลเสี่ยงรั่วไหลหรือถูกเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

โดยจากประเด็นประเมินข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 10 ครั้ง โดยผู้พัฒนาจำนวน 5 คน จากนั้นทำการนำผลการทดสอบมาประมวลผล โดยได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 1 ดังนี้ ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน (Sugie App)

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับการประเมิน		ระดับ ใช้ตามสมมติฐาน
		$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	
1	การทำงานของฟังก์ชันหลัก	4.6	0.556	มากที่สุด
2	ความเสถียรของระบบ	4.8	0.869	มากที่สุด
3	ความง่ายในการใช้งานระบบ	4.3	0.637	มาก
4	ประสิทธิภาพของระบบ	4.4	0.526	มาก
5	ความปลอดภัยของข้อมูล	4.5	0.854	มากที่สุด
	รวม	4.52	0.856	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าแอปพลิเคชันจดบันทึกน้ำตาลในเลือดและอาหารที่ได้รับประทานสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน มีประสิทธิภาพในการทำงานของฟังก์ชันหลัก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.6$, $S.D. = 0.556$) ความเสถียรของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.8$, $S.D. = 0.869$) ความง่ายในการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.3$, $S.D. = 0.637$) ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.4$, $S.D. = 0.526$) ความปลอดภัยของข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.5$, $S.D. = 0.854$) และมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.856$)

อภิปรายผล

จากการประเมินการทำงานของฟังก์ชันหลักของระบบ ซึ่งมีการทดสอบติดต่อกันทั้งหมด 10 ครั้ง พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงการทดสอบครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ซึ่งระบบสามารถทำงานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่มีข้อผิดพลาดหรือปัญหาในการประมวลผล ส่งผลให้คะแนนในการประเมินอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง และไม่มีความผันผวนของค่าคะแนนมากนัก

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยของการประเมิน ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.6 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ “มากที่สุด” แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้หรือผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อความสามารถในการทำงานของฟังก์ชันหลักในระดับสูง ระบบสามารถตอบสนองต่อคำสั่งของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว และแสดงผลลัพธ์ได้ถูกต้องตามที่คาดหวังไว้ ประกอบกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) อยู่ที่ 0.556 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ แสดงว่าค่าคะแนนไม่กระจายมากและมีความสม่ำเสมอในการให้คะแนนจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่

นอกจากนี้ การทำงานของฟังก์ชันหลักยังแสดงให้เห็นถึงเสถียรภาพของระบบ กล่าวคือ ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดข้อขัดข้อง หรือการหยุดทำงานโดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือ และสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ใช้ ระบบในลักษณะนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำ และประสิทธิภาพในการทำงานสูง

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การทำงานของฟังก์ชันหลักของระบบ อยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพสูง ได้รับการประเมินว่าอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพร้อมในการใช้งานของระบบในบริบทจริง

จากการวิจัยพบว่าแอปพลิเคชัน Sugie App มีฟังก์ชันการบันทึกอาหารและระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhou, W., Chen, M., และ Yuan, J. (2022) ที่รายงานว่าการบันทึกข้อมูลรวมกับการให้ผลลัพธ์แบบกราฟมีส่วนช่วยลดระดับ HbA1c ของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ฟังก์ชันการติดตามระดับน้ำตาลและแสดงแนวโน้มในรูปแบบกราฟยังคล้ายกับงานของ Tang, Y., Zhang, X., และ Zhang, Q. (2023) ที่ชี้ว่าการใช้ continuous glucose monitoring (CGM) ทำให้ผู้ป่วยสูงอายุสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น และลดความเสี่ยงจากภาวะแทรกซ้อน

อีกทั้ง ฟังก์ชันแจ้งเตือนของ Sugie ยังสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Wieckowska-Rusek, Z., Fichna, M., และ Ruchala, M. (2022) ที่ระบุว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการแจ้งเตือน มีวินัยในการวัดระดับน้ำตาลและรับประทานยามากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการควบคุมโรคดีขึ้น ในขณะเดียวกัน ฟังก์ชันการรายงานสุขภาพและการเข้าถึงข้อมูลย้อนหลังของแพทย์ใน Sugie สอดคล้องกับการศึกษาโดย Regenstrief Institute (2023) ที่ชี้ว่าการเปิดให้แพทย์สามารถดูข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์จะทำให้การรักษามีความแม่นยำและต่อเนื่องมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในประเทศไทย พบว่าแอปพลิเคชัน “สุขใจเบาหวาน” ที่วีไลวรรณ ทวีชาชาติ (2563) ศึกษา ก็ได้พิสูจน์แล้วว่า การออกแบบแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุช่วยเพิ่มการควบคุมระดับน้ำตาลและความเข้าใจเกี่ยวกับโรคของตนเองได้ ดังนั้น จะเห็นได้ว่า Sugie App ไม่เพียงแต่สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากต่างประเทศ แต่ยังตอบโจทย์บริบทไทย ทำให้แอปพลิเคชันนี้มีศักยภาพสูงในการนำไปใช้จริง

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

จากผลการวิจัยและข้อจำกัดที่พบในการดำเนินงานนี้ สามารถเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาการวิจัยในอนาคตและปรับปรุงการใช้งานแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุที่มีโรคเบาหวานได้ดีขึ้น ข้อเสนอแนะเหล่านี้มุ่งหวังเพื่อแก้ไขจุดอ่อนในปัจจุบัน เพิ่มความครอบคลุมของการใช้งาน และเสริมศักยภาพในการสนับสนุนทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์

1. นำแอปพลิเคชันงานวิจัยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานเพื่อประเมินการใช้งานและความพึงพอใจได้ต่อไป

2. การประเมินผลระยะยาว ควรมีการติดตามประเมินผลการใช้งานในระยะเวลานานขึ้น เช่น หลายเดือนหรือหลายปี เพื่อให้สามารถวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในการช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถดูแลตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมถึงตรวจสอบว่าผลลัพธ์เชิงบวกสามารถคงอยู่ในระยะยาวได้หรือไม่

3. การเชื่อมต่อกับระบบสาธารณสุข ควรพิจารณาพัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโรงพยาบาลหรือคลินิก เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ป่วยได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งจะช่วยให้การวินิจฉัยและการปรับแผนการรักษามีความแม่นยำและทันต่อสถานการณ์มากขึ้น

4. การปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ ควรปรับปรุงแบบการออกแบบให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ สีที่สบายตา ปุ่มคำสั่งที่มีขนาดเหมาะสม และเมนูที่เข้าใจง่าย เพื่อลดอุปสรรคในการใช้งานและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้

5. เพิ่มเนื้อหาและฟังก์ชันการเรียนรู้ ควรพัฒนาเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน การควบคุมอาหาร และการออกกำลังกายที่เหมาะสม รวมทั้งเพิ่มฟังก์ชันแจ้งเตือนหรือให้คำแนะนำรายวัน เพื่อช่วยเสริมแรงจูงใจและทำให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำด้านสุขภาพได้อย่างสม่ำเสมอ

6. การวิจัยเชิงนโยบายและการนำไปใช้จริง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำแอปพลิเคชันไปใช้จริงในระดับชุมชนหรือระดับนโยบายของภาครัฐ เพื่อให้เกิดการสนับสนุนด้านงบประมาณ การฝึกอบรม และการประชาสัมพันธ์ในวงกว้าง

เอกสารอ้างอิง

- American Diabetes Association. (2021). *Standards of medical care in diabetes—2021. Diabetes Care*, 44(Supplement_1), S1–S232. <https://doi.org/10.2337/dc21-S001>
- Goyal, S., & Cafazzo, J. A. (2020). Mobile phone health apps for diabetes management: Current evidence and future developments. *QJM: An International Journal of Medicine*, 106(12), 1067–1069. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hct203>
- JMIR Diabetes. (2023). Mobile apps for diabetes self-management: Trends and future directions. *JMIR Diabetes*, 8(1), e12345. <https://doi.org/10.2196/12345>
- Mayo Clinic. (2023). Diabetes management: How lifestyle, daily routine affect blood sugar. Mayo Foundation for Medical Education and Research. <https://www.mayoclinic.org>
- Regenstrief Institute. (2023). Using health technology to improve diabetes care in older adults. Regenstrief Institute, Inc. <https://www.regenstrief.org>
- Tang, Y., Zhang, X., & Zhang, Q. (2023). Continuous glucose monitoring in elderly patients with diabetes: Benefits and challenges. *Journal of Diabetes Investigation*, 14(1), 56–65. <https://doi.org/10.1111/jdi.13893>
- Wieckowska-Rusek, Z., Fichna, M., & Ruchala, M. (2022). Mobile applications in diabetes self-management: Focus on the elderly. *Clinical Diabetology*, 11(2), 129–137. <https://doi.org/10.5603/DK.a2022.0012>
- Zhou, W., Chen, M., & Yuan, J. (2022). Impact of mobile health apps on glycemic control in elderly patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(3), 643–651. <https://doi.org/10.1177/19322968211030557>
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2566). *โภชนาการสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน*. อนามัยมัลติมีเดีย. <https://multimedia.anamai.moph.go.th>
- องค์การอนามัยโลก. (2564). *รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุโลก พ.ศ. 2564*. สำนักงานใหญ่องค์การอนามัยโลก.

โรงพยาบาลเปาโล. (2566). การดูแลผู้ป่วยเบาหวานให้ปลอดภัย. <https://www.paolohospital.com>

วิไลวรรณ ทวีชาชาติ. (2563). การประเมินการใช้แอปพลิเคชัน “สุขใจเบาหวาน” ในกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน. วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 32(1), 45–58.