

บทความวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน

Received: 5 January 2024
 Revised: 24 April 2024
 Accepted: 26 April 2024

อัจฉรา มินาสันติรักษ์ ปร.ด.^{1*}
 ชาลี ศิริพิทักษ์ชัย กศ.ม.²
 ณัฐภูมิ สุริยะ ปร.ด.³

บทคัดย่อ

บทนำ: ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ส่งผลให้โรครุนแรงขึ้น หากนำความสะดวกทางเทคโนโลยีมาใช้มีแอปพลิเคชันที่สะดวกต่อการดูแลตนเอง จะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย: เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน

ระเบียบวิธีวิจัย: การวิจัยและพัฒนาดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเบาหวาน พยาบาล ผู้ป่วยและญาติที่ดูแล นำมาสร้างเว็บแอปพลิเคชันแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ ขั้นที่ 2 นำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้และประเมินผล ทดลองใช้กับผู้ป่วยเบาหวานในจังหวัดมหาสารคาม 12 คน พยาบาลผู้รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยใน รพ.สต 4 คน เครื่องมือรวบรวมข้อมูล คือแบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชัน วิเคราะห์โดยใช้ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย: 1) ได้เว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดมีฟังก์ชันการทำงาน 2 ส่วน สำหรับพยาบาลและสำหรับผู้ป่วย 2) การประเมินคุณภาพด้านความสะดวกของผู้ป่วยในการดูผลจากเว็บแอปพลิเคชันพบว่าดีมาก 3) การประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันพบว่าพยาบาลและผู้ป่วยมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด และ มาก (Mean = 4.52, SD.= 0.56 และ Mean = 4.39, SD.= 0.48 ตามลำดับ)

สรุปผล: เว็บแอปพลิเคชันนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน

ข้อเสนอแนะ: การใช้เว็บแอปพลิเคชันนี้มีข้อมูลช่วยปรับพฤติกรรมมารับประทานอาหาร ทำกิจกรรม ออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตนเอง นำไปสู่การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน, การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

¹ อาจารย์ วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม, คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

* Corresponding author: E-mail: atchara@smnc.ac.th

² อาจารย์ วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม, คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

³ อาจารย์ วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม, คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Development of a web application for controlling blood sugar levels in diabetic patients.

Received: 5 January 2024

Revised: 24 April 2024

Accepted: 26 April 2024

Atchara Meenasantirak Ph.D¹Chalee Siripitakchai M.Ed²Nuttawut Suriya Ph.D³

Abstract

Introduction: Diabetic patients who cannot control their blood sugar levels lead to more severe conditions. Utilizing technological convenience, if there are applications that facilitate self-care, they can greatly aid in controlling blood sugar levels.

Research objectives: This research and development aimed to develop a web application for controlling blood sugar levels in diabetic patients.

Research methodology: This study was research and development designed comprised two phases. Phase 1 involved the creation and development of the web application by gathering information from diabetes experts, nurses, patients, and their caregivers. The prototype was presented to web development specialists for evaluation and suggestions. Phase 2 entailed deploying and assessing the web application's effectiveness. It was tested with 12 diabetic patients in Mahasarakham Province. Four nurses who were responsible for patient care from Subdistrict Health Promoting Hospital. Data collection instruments included interviews and satisfaction surveys regarding the web application. Analysis involved frequency, percentage, mean, and standard deviation.

Results: The research findings were: 1) The web application for blood sugar control consisted of two functional components, one for nurses and one for patients. 2) The assessment of the web application's quality regarding patient convenience in viewing results was highly favorable. 3) Evaluation of satisfaction with the web application found that nurses and patients were overall satisfied at the highest and very high levels (Mean = 4.52, SD.= 0.56 and Mean = 4.39, SD.= 0.48 respectively)

Conclusions: This web application is suitable for benefiting the care of diabetic patients.

Implications: Using this web application provides information to adjust dietary behaviors, activities, and exercise to suit yourself, leading to better blood sugar control.

Keywords: Web application, Diabetes patient care, Blood sugar control.

¹ Lecturer, Srimahasarakham Nursing College, Faculty of Nursing, Prabormarajchanok Institute

* Corresponding author: E-mail: atchara@smnc.ac.th

² Lecturer, Srimahasarakham Nursing College, Faculty of Nursing, Prabormarajchanok Institute

³ Lecturer, Srimahasarakham Nursing College, Faculty of Nursing, Prabormarajchanok Institute

บทนำ

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาสำคัญที่สร้างผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชากรทั่วโลก จำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นในระดับโลกหรือในประเทศไทยเอง ในปี 2564 จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกมีมากถึง 537 ล้านคน เป็นการเพิ่มขึ้นจากปี 2560 ที่มีผู้ป่วย 425 ล้านคน ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในปี 2564 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานสูงถึง 90 ล้านคน และเบาหวานมีส่วนทำให้เสียชีวิตทั่วโลกสูงถึง 6.7 ล้านคน¹ ประเทศไทยพบอุบัติการณ์โรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง มีผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้น 3 แสนคนต่อปี และมีผู้ป่วยโรคเบาหวานอยู่ในระบบทะเบียน 3.3 ล้านคน ในปี 2563 มีผู้เสียชีวิตจากเบาหวานทั้งหมด 16,388 คน (อัตราการตาย 25.1 ต่อประชากรแสนคน) ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขในการรักษาโรคเบาหวานเฉลี่ยสูงถึง 47,596 ล้านบาทต่อปี² เบาหวานเป็นโรคที่เซลล์ร่างกายมีความผิดปกติในกระบวนการเปลี่ยนน้ำตาลในเลือดให้เป็นพลังงาน โดยกระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่สร้างจากตับอ่อนเพื่อใช้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เมื่อน้ำตาลไม่ได้ถูกใช้จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นกว่าระดับปกติ³ ถ้าภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานาน ส่งผลให้อวัยวะเสื่อมสมรรถภาพและทำงานล้มเหลว เป็นเหตุให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ตาสูญเสียการมองเห็น ไตวายเรื้อรัง หัวใจขาดเลือด ขาปลายมือปลายเท้า⁴

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดผู้เป็นเบาหวาน กำหนดระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ไม่เกินร้อยละ 7³ สำหรับการดูแลด้านผู้ป่วยจะต้องให้ปฏิบัติอย่างเคร่งครัดโดยเน้นที่พฤติกรรม การดูแลตนเอง ได้แก่ การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานยา ควบคุมระดับน้ำตาล โดยทีมสุขภาพเป็นผู้ช่วยเหลือสนับสนุน อย่างไรก็ตาม กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้ผู้ป่วยเบาหวานที่มี HbA1C น้อยกว่า 7 mg% ต้องมากกว่าร้อยละ 40 แต่จากรายงานผลการดำเนินงานประจำปียังพบปัญหาในการควบคุมน้ำตาลมีจำนวนน้อย ผลในภาพรวมของประเทศไทยมีผู้ที่ควบคุมได้เพียงร้อยละ 30.22 และในจังหวัดมหาสารคามพบผู้ที่ควบคุมได้ในปี 2563-2565 มีเพียงร้อยละ 20-23 เท่านั้น⁵ การดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ที่ดำเนินการอยู่มีการปฏิบัติตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวานโดยทำการนัดติดตามการรักษาเป็นระยะทุก 1-3 เดือน ขึ้นกับระดับของน้ำตาลในเลือดในแต่ละครั้ง และมีการให้ความรู้ในการปฏิบัติตัวขณะเป็นเบาหวาน และวิธีการควบคุมระดับน้ำตาล การรับประทานยา การออกกำลังกาย การใส่ใจโดยการพูดคุยร่วมกับการใช้สื่อแผ่นพับให้ความรู้หรือโปสเตอร์เมื่อผู้ป่วยมาตรวจตามนัด แต่ถึงแม้จะมีการดำเนินการดังกล่าวแล้ว พบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานส่วนใหญ่ยังไม่มีความเข้าใจที่เพียงพอเกี่ยวกับโรคเบาหวานซึ่งส่งผลให้พฤติกรรมในการรับประทานยา การออกกำลังกาย และการปฏิบัติตนยังไม่เหมาะสมอย่างเพียงพอ โดยจากการสอบถามผู้ป่วยเบาหวานหลายรายที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้นั้น พบว่า ทุกคนเคยได้รับความรู้ในการดูแลตนเอง ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การทำกิจกรรมที่เหมาะสม บางคนเข้าใจดี แต่ไม่ปฏิบัติ บางคนจำไม่ได้ จึงไม่ปฏิบัติ

การสื่อสารยุคที่เทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างมากมาย หลายคนต้องปรับตัวให้ทันกับสมาร์ตโฟนที่กลายเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการสื่อสารหรือการทำงาน การรับรู้ข้อมูลง่ายขึ้นและทำได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อความ รูปภาพ มัลติมีเดีย และพจนานุกรมและใช้งานเวลาได้ก็ได้ โดยมีแอปพลิเคชัน (Application) ต่างๆ ถูกสร้างขึ้นและมีให้เลือกใช้ได้มากทั้งเพื่อความบันเทิง วิชาการและอื่นๆ จึงพบการใช้งานสมาร์ตโฟนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมสำหรับโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ โดยจะตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้สะดวกขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น ทำธุรกรรมทางการเงิน และอื่นๆ ปัจจุบันคนไทยมีโทรศัพท์กว่าหนึ่งร้อยล้านเครื่องและมีคนใช้อินเทอร์เน็ตจริงประมาณ 77 % ซึ่งถือว่าสูง

เว็บแอปพลิเคชัน เป็นการเขียนขึ้นสำหรับการใช้งานเว็บเพจ (Webpage) ต่างๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็นเพื่อลดการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำได้ เช่น แอปพลิเคชันระบบการจองสินค้า บริการต่าง ๆ เป็นต้น ข้อดีของเว็บแอปพลิเคชัน คือ การใช้งานที่ง่าย สะดวกทุกที่ทุกเวลาและใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไข

ข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่ตลอดเวลา เหมาะกับองค์กรขนาดเล็กเพราะมีค่าใช้จ่ายต่ำ ข้อมูลจัดเก็บที่เดียว ง่ายต่อการจัดการ สามารถล็อกอินเข้าใช้งานได้เลยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม เชื่อมต่อกับบริการออนไลน์อื่นๆ ได้ง่าย

การดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานต้องมีการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอทั้งการดูแลตนเองที่บ้านหรือการมาตรวจที่โรงพยาบาล ปัจจุบันทำให้มีการบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดในเวชระเบียนและสมุดประจำตัวผู้ป่วย เพื่อเป็นช่องทางที่ใช้ในการติดตามอาการและระดับน้ำตาลของผู้ป่วย หากผู้ป่วยไม่ได้มาสมุดไปด้วยก็จะไม่สามารถติดตามอาการ นอกจากนี้ หากผู้ป่วยต้องการคำปรึกษาหรือประเมินพฤติกรรมมารับประทานอาหาร เช่น การรับประทานอาหารจำนวน 1 จาน ซึ่งมีข้าว 3 ทัพพีและไข่เจียว กล้วยน้ำว้า 3 ลูก การรับประทานแบบนี้เหมาะสมกับผู้ป่วยหรือไม่ ผู้ป่วยบางคนที่มีทักษะในการค้นหาข้อมูลก็จะสามารถค้นหาได้ แต่ผู้ป่วยในชุมชนส่วนมากแล้วไม่สามารถค้นหาได้เอง หรือหากต้องการสอบถามทีมสุขภาพ ก็จำเป็นต้องรอวันนัดติดตามอาการหรือเดินทางไปโรงพยาบาลก่อน หรือโทรศัพท์สอบถาม ซึ่งผู้ป่วยต้องใช้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย การใช้แอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่เชื่อมข้อมูลถึงกันได้อย่างสะดวก ผู้ป่วยก็ไม่ต้องเดินทาง ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่าย อีกทั้งมีความสะดวกในการสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลา

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการดูแลผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มมากขึ้นตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการทบทวนแอปพลิเคชันที่ใช้ในการดูแลเบาหวานในประเทศไทยพบว่ามีการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยนิอร สิริมงคล เลิศกุลและคณะ⁶ พรเทพ ด่านน้อยและคณะ⁷ จุฬาลักษณ์ มณีเลิศ⁸ โดยมีแนวโน้มที่ไม่มุ่งเน้นไปที่กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีความคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสเกิดโรคแทรกซ้อนได้มากกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่สามารถควบคุมได้ การทบทวนแอปพลิเคชันที่ใช้ในการดูแลเบาหวานในต่างประเทศพบว่ามีการพัฒนาอย่างเป็นระบบของ Brzan PP, และคณะ⁹ ที่ได้ประเมินแอปพลิเคชัน 65 แอปพลิเคชัน แต่พบว่ามีเพียง 9 แอปพลิเคชันที่ประสบความสำเร็จสำหรับการจัดการโรคเบาหวานด้วยตนเอง ผลการศึกษาได้ให้คำแนะนำแก่นักพัฒนาแอปพลิเคชันว่าควรมีแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่พร้อมฟีเจอร์ที่มากขึ้น เพื่อส่งผลให้การจัดการโรคด้วยตนเองดีขึ้น และการทบทวนอย่างเป็นระบบของ Fu H, และคณะ¹⁰ ได้ประเมินการใช้งานและประสิทธิภาพทางคลินิกของแอปพลิเคชันเกี่ยวกับโรคเบาหวาน พบว่าปัญหาการใช้งานที่พบบ่อยที่สุดคือมีหลายขั้นตอน ฟังก์ชันและการโต้ตอบที่จำกัด และการนำทางของระบบที่ยาก แต่มีบางส่วนที่สนับสนุนผลของแอปพลิเคชันเบาหวานในการปรับปรุงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ดังนั้นแอปพลิเคชันควบคุมระดับน้ำตาลที่จะพัฒนาจึงจำเป็นต้องเข้าถึงพฤติกรรมที่ต่างของผู้ป่วยแต่ละคนบุคคลตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน (Clinical Practice Guideline for Diabetes)³ เพื่อช่วยเกิดผลดีในการควบคุมน้ำตาล

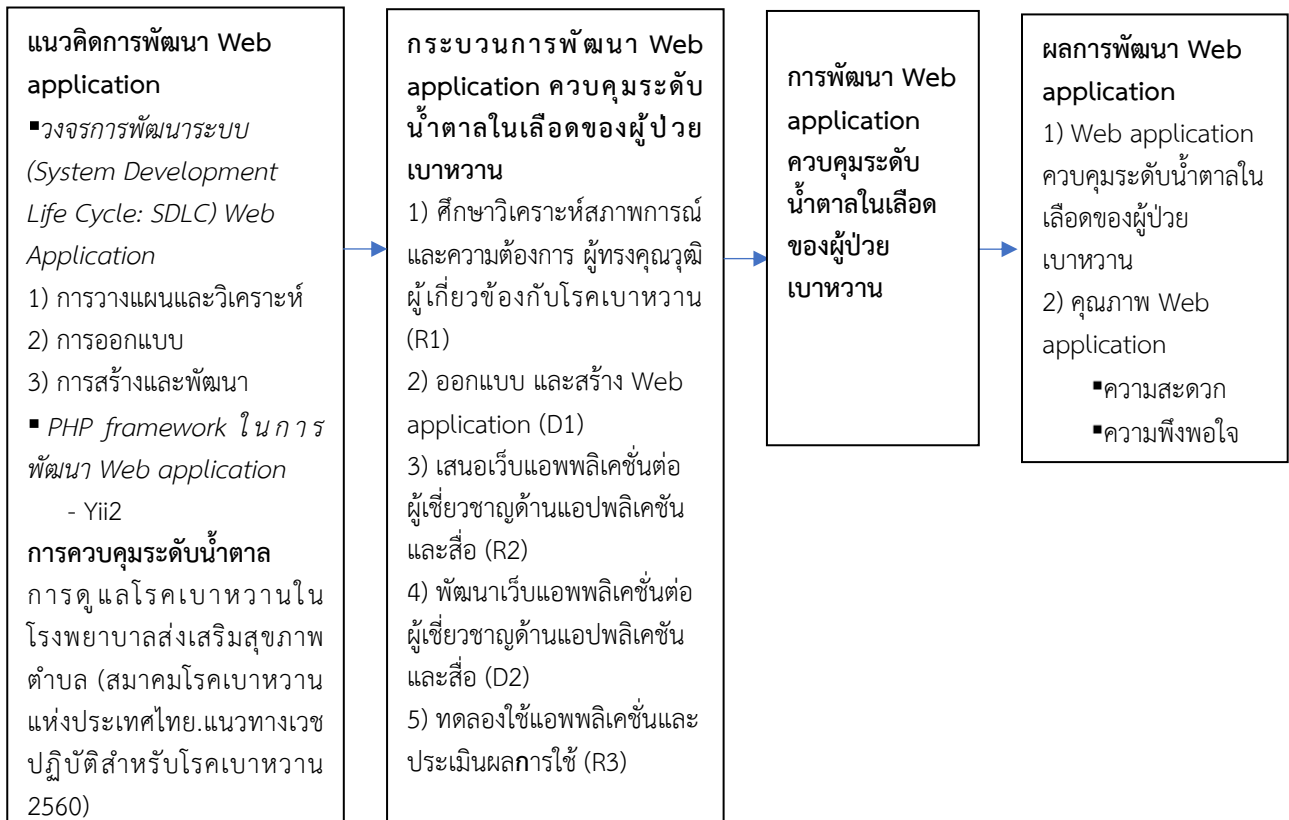
จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สามารถกล่าวได้ว่าประเด็นสำคัญของการควบคุมเบาหวานคือการควบคุมระดับ HbA1C ไม่เกินร้อยละ 7 เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน และในจังหวัดมหาสารคาม มีผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้มีจำนวนมาก โดยผู้ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ตามเกณฑ์จะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นและมีภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา ปัจจัยสำคัญต่อการควบคุมได้แก่ การรับประทานอาหาร และการออกกำลังกาย และในปัจจุบันมีความสะดวกในการใช้เว็บแอปพลิเคชันต่างๆ การพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถติดตามและปรับปรุงการดูแลตนเองด้านสำคัญดังกล่าว จะช่วยการควบคุมระดับน้ำตาลได้อย่างได้เหมาะสม ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีมากขึ้นอันจะส่งผลให้ภาวะเจ็บป่วยไม่รุนแรงมากขึ้น เป็นผลดีสำหรับผู้ป่วยและผลที่ได้สามารถนำแอปพลิเคชันไปใช้ได้อย่างแพร่หลายต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) พื้นที่วิจัยที่จังหวัดมหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มุ่งพัฒนาเว็บ แอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน สำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับ น้ำตาลไม่ได้ และศึกษาคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน ด้านของความสะดวกในการใช้งานของผู้ป่วย และ ความพึงพอใจ ต่อเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานของพยาบาลและผู้ป่วย ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและวิธีวิจัยดังนี้



การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดและวิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มี 2 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การสร้างและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ขั้นที่ 2 การนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้และการประเมินผลเว็บแอปพลิเคชัน ดำเนินการวิจัยในระหว่างเดือนมีนาคม 2565- มกราคม 2566 แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ ดำเนินการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชัน โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน การดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 6 คน ได้แก่ พยาบาลในชุมชนที่มีประสบการณ์การรักษาและการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ไม่น้อยกว่า 5 ปี รวมจำนวน 3 คน ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน ญาติผู้ป่วยหรือผู้ดูแล และ อสม. รวม 3 คน ทำการเลือกแบบเจาะจง ทำการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบ

ถึงโครงสร้าง มี 4 ด้าน ได้แก่ 1) การรับประทานอาหาร 2) การออกกำลังกายและการทำกิจกรรม 3) การติดตามผลการรักษา 4) ด้านอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลไปสร้างเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการติดตามและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

2) วิเคราะห์ตามวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC) ของเว็บแอปพลิเคชันที่ประกอบด้วย 1) ระยะการวางแผนและวิเคราะห์ (Planning & Analysis Phase) 2) ระยะการออกแบบ (Design Phase) 3) ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) แล้วสังเคราะห์ผลการศึกษาที่ได้ ดำเนินการสร้างเว็บแอปพลิเคชันในวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ Yes, it is framework (Yii framework) โดยใช้ Yii framework version 2 (Yii2) ซึ่งเป็นโอเพนซอร์ส (open source) ที่เป็นแหล่งที่เปิดเผยแพร่รหัสเพื่อให้แก้ไข และแจกจ่ายได้เสรี โดยใช้ภาษาพีเอชพี (Personal Home Page Tool Framework : PHP Framework) ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ สร้างเว็บแอปพลิเคชัน ที่ถูกเขียนขึ้นให้รองรับ PHP version 5 (PHP5) ช่วยให้สร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว ปลอดภัย มีประสิทธิภาพและทำงานได้ทันทีจาก Module ที่มีทีมผู้พัฒนาทำไว้ และสามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการได้ง่ายเนื่องจาก Yii2 ได้รับการออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่น การพัฒนาครั้งนี้ใช้ดีบีเอ็มเอส (Database Management System: DBMS) ซึ่งเป็นกลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลใช้มายเอสคิวแอล ดีบีเอ็มเอส (MySQL DBMS) ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โอเพนซอร์ส โดยเอสคิวแอล (SQL: Structured query language) เป็นภาษาที่ใช้ร่วมกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ในการจัดการเพื่อการจัดเก็บข้อมูล ซึ่ง MySQL ได้รับการออกแบบและปรับให้เหมาะสมสำหรับเว็บแอปพลิเคชันและสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้

3) เสนอเว็บแอปพลิเคชันต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ มีความชำนาญเฉพาะทางด้านแอปพลิเคชันและสื่อ มีคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์พัฒนาแอปพลิเคชันและใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ไม่น้อยกว่า 5 ปี ให้พิจารณาประเมินผ่านแบบประเมินคุณภาพ โดยการพิจารณาความเหมาะสมของเว็บแอปพลิเคชัน และสัมภาษณ์เพิ่มเติมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประเมินคุณภาพคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 การนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้และการประเมินผลเว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้กับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ในเขตโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในบริบทปฐมภูมิในเขตจังหวัดมหาสารคาม โดยสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 12 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตามตารางของ แมคชินและคณะ (Machin et al) ขนาดของตัวอย่าง 1 กลุ่ม ระดับนัยสำคัญ 0.05 อำนาจการทดสอบ 0.80 ขนาดอิทธิพล 0.90 (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2563)¹¹ และพยาบาลประจำศูนย์สุขภาพชุมชนหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลผู้รับผิดชอบดูแลผู้ป่วย ซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพทุกคนที่ทำงานใน รพ.สต 2 แห่งที่เป็นพื้นที่ทดลองใช้ ได้จำนวน 4 คน ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพ ด้านความสะดวกในการใช้งานของผู้ป่วย และความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ของพยาบาลและผู้ป่วยเพื่อนำผลมาพัฒนาปรับปรุงให้เว็บแอปพลิเคชันมีความสมบูรณ์และสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

ทำการดูแลผู้ป่วยโดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเนื้อหาเกี่ยวกับ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย โดยให้ผู้ป่วยเลือกหรือตอบคำถามง่ายๆ ผ่านแอปพลิเคชันทุกสัปดาห์ และ พยาบาลผู้ดูแลเป็นผู้ติดตามกำกับ สนับสนุน และให้กำลังใจผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือและการให้ความร่วมมือของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ข้อมูล ช่วงเวลาดำเนินการประเมินการนำไปใช้ ใช้เวลา 4 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้ มี 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยโรคเบาหวาน เป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชนตำบล 2 แห่ง ในอำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม โดยคุณสมบัติตามที่กำหนด ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า 1) อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป 2) มีระดับน้ำตาล A1C > 7.0% 3) ได้รับยาอย่างสม่ำเสมอ 4) อ่านหนังสือได้ ตอบแบบสอบถามได้ด้วยตนเองหรือตอบคำถามได้ 5) ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษา

เกณฑ์คัดออก 1) ผู้ป่วย หรือ ผู้ดูแลไม่มีโทรศัพท์มือถือ 2) ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

2) กลุ่มตัวอย่างด้านผู้ให้บริการ คือ พยาบาลประจำศูนย์สุขภาพชุมชนหรือ รพ.สต. โดย เลือกแบบเจาะจง ผู้เป็นพยาบาลวิชาชีพทุกคนที่ทำงานใน รพ.สต. 2 แห่งที่เป็นพื้นที่ทดลองใช้ ได้จำนวน 4 คน โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า 1) มีประสบการณ์ทำงานในชุมชนอย่างน้อย 3 ปี 2) สามารถใช้คอมพิวเตอร์ และเว็บแอปพลิเคชันได้ 3) มีโทรศัพท์มือถือ 4) ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษา

เกณฑ์คัดออก 1) ไม่ใช้โทรศัพท์มือถือ 2) ย้ายสถานที่ทำงาน

การประเมินผลเว็บแอปพลิเคชัน

การดำเนินการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน มี 2 ส่วน คือ 1) ความสะดวกในการใช้งาน และ 2) ความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชัน

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ มี 2 ฉบับ คือ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ความสะดวกในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ป่วย 2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันใช้เพื่อการประเมินของพยาบาลและผู้ป่วย เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบ online โดยประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป เป็นแบบเลือกตอบและเติมคำลงในช่องว่าง ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา เป็นแบบเลือกตอบและเติมคำลงในช่องว่าง ส่วนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 15 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน คือ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด, 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด แปลผลจากคะแนนเฉลี่ย โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ¹² คือ พึงพอใจมากที่สุด (Mean = 4.51-5.00) พึงพอใจมาก (Mean = 3.51-4.50) พึงพอใจปานกลาง (Mean = 2.51-3.50) และพึงพอใจน้อย (Mean = 1.51-2.50) และพึงพอใจน้อยที่สุด (Mean = 1.00-1.50) ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ เป็นคำถามปลายเปิด

การหาคุณภาพของเครื่องมือ ตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชัน ด้านความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยให้เชี่ยวชาญพิจารณา 3 ท่าน หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ได้ค่าเท่ากับ 0.67-1.00 การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ (Reliability) โดยนำไปทดลองใช้กับผู้ป่วยเบาหวาน 30 คน ที่ รพ.สต. แห่งหนึ่งที่ไม่ใช่พื้นที่วิจัย ในเขตจังหวัดมหาสารคาม นำมาหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก ได้เท่ากับ 0.82

การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมโครงการ

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการวิจัยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม เลขที่ 12/2564 การพิทักษ์สิทธิโดยชี้แจงวัตถุประสงค์และกระบวนการศึกษาให้ผู้เข้าร่วมรับทราบ ผู้เข้าร่วมมีสิทธิในการเข้าร่วมและถอนตัวออกจากการศึกษาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ และการนำเสนอข้อมูลจะปกปิดผู้ให้ข้อมูล และนำเสนอในภาพรวม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้รับการรับรองจริยธรรมในมนุษย์ ผู้วิจัยประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงโครงการวิจัย ขออนุญาตเก็บข้อมูล คัดเลือกและดำเนินการรวบรวมข้อมูล ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน ระยะเวลาในการทำวิจัย รวมทั้งขอความร่วมมือในการวิจัย ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่รับผิดชอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

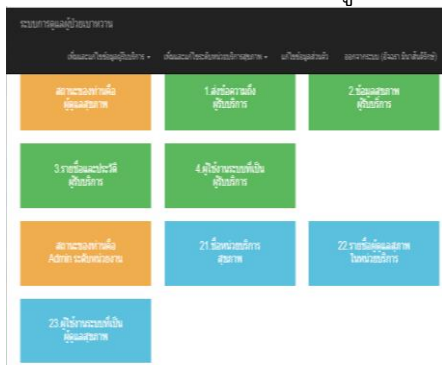
1. ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เผยแพร่ช่องทางเว็บไซต์ <http://202.129.54.84/cmdm/> มีฟังก์ชันการทำงาน เป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ฟังก์ชันการทำงาน และการแสดงหน้าจอแสดงหน้าหลักของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล ดังภาพที่ 2 ช่องทางการลงข้อมูล เมื่อคลิกเมนู “3 รายชื่อและประวัติผู้รับบริการ” จะสามารถเพิ่มชื่อผู้รับบริการที่พยาบาลดูแลได้ เมนู “4 ผู้ใช้งานระบบที่เป็นผู้รับบริการ” เป็นการเปลี่ยนสถานะผู้รับบริการให้มาเป็นผู้ป่วยที่พยาบาลจะดูแล และ เมนู “2 ข้อมูลสุขภาพผู้รับบริการ” เป็นการลงข้อมูลสุขภาพจากผลการตรวจแต่ละครั้งที่ผู้ป่วยมาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถเลือกและบันทึกข้อมูลได้ ข้อมูลสำหรับพยาบาลที่ต้องเป็นผู้ลงข้อมูลได้แก่ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการติดตามผลการตรวจทางห้องทดลองประจำปีหรือประจำ 6 เดือน ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนสูง น้ำหนักตัว ยาที่ผู้ป่วยรับประทาน และชนิด

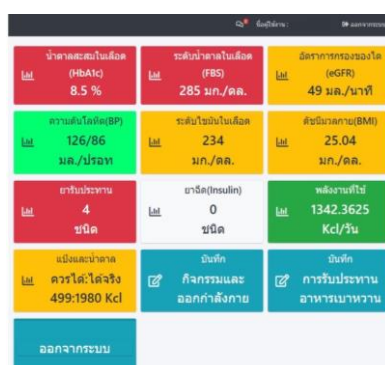
1.2 ฟังก์ชันการทำงาน การแสดงหน้าจอแสดงหน้าหลักของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ป่วย ดังภาพที่ 3, 4

1.2.1 จะมีการแสดงผลของค่าต่างๆ ดังรูป โดยจะแสดงแบบตัวเลขและสีตามการแปลผลตามสีของจรรยาจรชีวิต 7 สี เช่น ขาว เขียว เหลือง ส้ม แดง สืบจากระดับความรุนแรงด้านเบาหวานของผู้ป่วยแต่ละคนๆ และเมื่อคลิกจะมีผลแสดงแบบกราฟที่เป็นความต่อเนื่องของแต่ละเดือน

1.2.2 ช่องทางการลงข้อมูลของผู้ป่วย เมื่อคลิกเมนู บันทึกการรับประทานอาหาร และเมนูบันทึกกิจกรรมและการออกกำลังกาย เป็นการบันทึกหน่วยบริโภคของชนิดของอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล ที่ผู้ป่วยบริโภค อีกเมนูเป็นการบันทึกระดับความหนักเบาและระยะเวลาในการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายโดยผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถคลิกเลือกและบันทึกข้อมูลได้



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3



ภาพที่ 4

2. ผลการศึกษาคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

2.1 ข้อมูลทั่วไป การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างพยาบาล จำนวน 4 คน มีอายุเฉลี่ย 35.75 ± 5.31 ปี ทุกคนเป็นเพศหญิง มีระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 100)

กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย จำนวน 12 คน มีอายุเฉลี่ย 63.83 ± 5.20 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 83.33) มีระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 100)

2.2. ผลการประเมินผลเว็บแอปพลิเคชัน

2.2.1 การประเมินผลด้านความสะดวก ผลการศึกษาเชิงคุณภาพของความสะดวกในการใช้งานของผู้ป่วย

2.2.1.1 ความสะดวกในการใช้งาน พบว่า ในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ในช่วง 1-2 สัปดาห์แรก ยังมีปัญหาความไม่คุ้นเคยกับ Application ใหม่ แต่ในช่วงสัปดาห์หลังการใช้งานทำได้ดีขึ้นง่ายขึ้น

2.2.1.2 ความสะดวกในการดูผลจากเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า ผลการประเมินดีมาก ผู้ป่วยได้รู้ระดับน้ำตาลตนเองจากการตรวจทุกครั้ง แอปพลิเคชันช่วยให้ดูค่าผลตรวจน้ำตาลได้ง่าย ทั้งน้ำตาลที่ผ่านมาและครั้งล่าสุด เพราะปกติมักจะลืม หากใช้แอปก็สามารถเปิดดูได้ง่าย โดยพบประเด็นดังนี้

1) การดูผลน้ำตาล และการประเมินแนวโน้มของเบาหวาน ความดันโลหิตจากการใช้แอปพลิเคชัน ในผู้ป่วยเบาหวานเป็นสิ่งที่ง่าย(เนื่องจากจำไม่ได้) และสะดวกกว่าปกติ กล่าวคือ ปกติผู้ป่วยเบาหวานจะมีสมุดประจำตัวผู้ป่วยเบาหวาน และให้นำมาทุกครั้งที่มาตามนัดในการรักษา โดยจะลงบันทึกผลค่าระดับน้ำตาลในเลือด ประวัติผลการตรวจ ในสมุดประจำตัว หากไม่ได้นำสมุดประจำตัวมาก็ไม่ได้บันทึกข้อมูล แต่เมื่อมีเว็บแอปพลิเคชันทำให้ลดข้อจำกัดนี้ได้จากการมีเว็บแอปพลิเคชันในผู้ป่วยเบาหวานเป็นสิ่งที่ง่ายและสะดวกกว่าปกติ โดยผู้ป่วยรายหนึ่งให้ข้อมูลเป็นภาษาอีสานว่า “...ปกติเวลายามาตรวจตามนัด ต้องมีเจาะตรวจน้ำตาล แล้วหมอบอกลิค่าน้ำตาลทุกเทื่อที่ตรวจนั้นแหละ แล้วหมอกะลิเขียนลงในสมุดประจำตัวเบาหวานให้ จำบ่ค่อยได้ดอกว่าได้ท่อดั แล้วสมุดกะเอามานำแน บ่เอามาแน หมอกะบอกให้เอามาทุกเทื่ออุดอก แต่ยายกะลืม แต่ถึงเอามา ตอนกลับบ้านยายกะบ่ค่อยเปิดอ่านดอก แต่พอมามีที่หมอพามาใช้แอปพื่อนี้ มันกะดีหลายอย่างเลย ดีอันแรกยายสามารถเบ้งได้ง่าย สะดวก มีค่าน้ำตาล เทิงของรอบนี้เทิงของรอบเก่า ยายเปิดเบ้งจากโทรศัพท์ได้เลย ยายกะว่าดี อีกอย่างที่ดีคือเบ้งได้หลายแนว ความดันกะมีให้พร้อม”

2) การดูความก้าวหน้าสถานะโรคเบาหวานของผู้ป่วยเองชัดเจน เข้าใจง่ายกว่าปกติ ผู้ป่วยเบาหวานหญิงรายหนึ่ง อายุ 61 ปี เป็นเบาหวานมา 8 ปี ให้ข้อมูลว่า “...แต่ก่อนหมอบ่เพิ่นกะว่าน้ำตาลยายสูง สองร้อยกว่าแน สามร้อยกว่าแน ยายกะอยู่ช้านั้นแหละ แต่พอมมาใช้แอปพื่อนี้ มันกะดีคักเด้อ พอเปิดมาเบ้งมันบอกตัวเลขพร้อม แล้วกะบอกพร้อมว่ายายอยู่สีใด ของยายอยู่สีส้มจั่งซีแม่ะ ตอนนียายกะอยู่ว่าของยายมันหลายคัก สีส้ม โกล่ไปหาสีแดงแล้วผู้อื่นเขาสิเขียวกะดีกว่ายาย แล้วมันยังบอกเป็นรูปเส้นขึ้นขึ้น ริ่ง ได้นำ ถ้าเส้นน้ำตาลเดือนหน้าของยายลงกะแสดงว่ายายดีขึ้นเด้อ ยายว่ามันกะเว้ากันเข้าใจง่าย”

3) การรู้ปริมาณอาหารที่รับประทานไป เกินหรือไม่ ผู้ป่วยเบาหวานรายหนึ่ง อายุ 67 ปี เป็นเบาหวานมา 12 ปี ให้ข้อมูลว่า “...แต่ก่อนหมอบ่บอกอย่ากินข้าวเหนียวหลาย ให้กินข้าวน้อยลง กินกับหลายขึ้น กินผักหลายขึ้น ลูกหลานกะว่าให้ ว่าให้กินข้าวน้อยๆ ยายกะพยายามแฮ็ดตามที่หมอบ่บอกอยู่เด้อ แต่น้ำตาลมันกะบ่ค่อยลงดอก ยายกะอยู่ช้านั้นแหละ แต่พอมมาใช้แอปพื่อนี้ มันกะดีคัก บอกได้ว่าอาหารที่ยายกินเข้าไป น้อยหรือหลายเกินไป ถ้ามันหลาย ยายกะสิได้รู้ว่ต้องลดลง”

2.2.2 การประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ของพยาบาลและผู้ป่วย พบว่าพยาบาลมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.52, SD.= 0.56) และข้อที่พอใจมากที่สุดมี 2 ข้อ คือ สามารถดูประวัติผลการตรวจเบื้องต้น ความดันโลหิต น้ำหนัก ได้เอง และสามารถดูประวัติผลตรวจระดับน้ำตาลแต่ละระยะได้เอง (Mean = 4.75, SD.= 0.50) ผู้ป่วยมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก (Mean = 4.39, SD.= 0.48) และข้อที่พอใจมากที่สุด คือ สามารถดูประวัติผลการตรวจเบื้องต้น ความดันโลหิต น้ำหนัก ได้เอง และสามารถดูประวัติผลตรวจระดับน้ำตาลแต่ละระยะได้เอง (Mean = 4.67, SD.= 0.49) รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ของพยาบาลและผู้ป่วย

รายการประเมิน	พยาบาล		ผู้ป่วย	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
1. สามารถดูประวัติผลการตรวจเบื้องต้น ความดันโลหิต น้ำหนัก ได้เอง	4.75	0.50	4.67	0.49
2. สามารถการดูประวัติผลตรวจระดับน้ำตาลแต่ละระยะได้เอง	4.75	0.50	4.67	0.49
3. ช่วยให้รับรู้ถึงปริมาณอาหารกลุ่มแป้ง น้ำตาลที่ตนรับประทานเข้าไปคิดเป็นพลังงานเท่าใด	4.50	0.58	4.58	0.51
4. ช่วยให้รับรู้ถึงปริมาณพลังงานที่รับประทานเข้าเทียบกับปริมาณพลังงานที่ควรได้	4.50	0.58	4.42	0.51
5. ทำให้ทราบว่าอาหารกลุ่มแป้ง น้ำตาลที่ตนรับประทาน เกินจากที่ร่างกายควรได้รับหรือไม่	4.50	0.58	4.33	0.49
6. ช่วยให้ทราบถึงพลังงานที่ตนได้รับ มาใช้ปรับปริมาณอาหารกลุ่มแป้ง น้ำตาลที่ตนควรรับประทานเพิ่มหรือลดลงได้	4.50	0.58	4.25	0.45
7. ช่วยให้รับรู้ถึงปริมาณพลังงานที่ใช้ไปในการออกกำลังกายและทำกิจกรรมต่างๆ	4.50	0.58	4.33	0.49
8. ช่วยให้รู้จำนวนพลังงานที่ตนใช้ในแต่ละวัน นำมาช่วยเตือนว่าตนเองต้องทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย เพิ่มหรือลดได้	4.50	0.58	4.25	0.45
9. พึงพอใจว่าสามารถดูประวัติผลตรวจเบื้องต้น ด้านอื่น เช่นระดับไขมัน ดัชนีมวลกาย	4.50	0.58	4.42	0.41
10. พึงพอใจว่าการรายงานผลมีให้ดูได้ทั้งค่าตัวเลขและกราฟ ทำให้เข้าใจง่าย	4.50	0.58	4.42	0.51
11. พึงพอใจมีการแปลผลตามสีที่บอกระดับความรุนแรง ซึ่งจะช่วยบอกว่าตนเองจัดอยู่ในสีใด	4.50	0.58	4.42	0.51
12. พึงพอใจว่า การบันทึกในเว็บแอปพลิเคชันนี้ ทำให้ดูการควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยได้ง่าย	4.50	0.58	4.33	0.49
13. แอปพลิเคชัน ใช้งานได้ง่าย สะดวก	4.50	0.58	4.25	0.45
14. แอปพลิเคชัน ช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยได้	4.50	0.58	4.33	0.49
15. ควรนำ เว็บแอปพลิเคชันนี้ มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน	4.25	0.50	4.17	0.39
รวม	4.52	0.56	4.39	0.48

อภิปรายผล

1. จากผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ฟังก์ชันการทำงาน เป็น 2 ส่วน คือ สำหรับพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล และ สำหรับผู้ป่วย ทั้งนี้เนื่องจากการส่งเสริมให้เกิดการดูแลเป็นรายกรณีพิยาบาลแต่ละคนรับผิดชอบและผู้ป่วยจะไม่มีภาระมากในการลงข้อมูล ซึ่งฟังก์ชันการทำงานสอดคล้องกับการศึกษาของ นีอร สิริมงคลเลิศกุล⁽⁶⁾ ได้พัฒนาแอปพลิเคชันติดตามผู้ป่วยโรคเบาหวานในชุมชน เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันติดตามผู้ป่วยโรคเบาหวานในชุมชน ที่พบว่า แอปพลิเคชันติดตามผู้ป่วยโรคเบาหวานในชุมชนประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงาน ได้แก่ ส่วนของผู้ใช้ระบบติดตามรายงานผล และการนัดหมาย นอกจากนี้ การแสดงหน้าจอแสดงหน้าหลักของแอปพลิเคชันผลข้อมูลใน Application สำหรับพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล ลงผลการตรวจระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมัน ส่วนสูง น้ำหนักตัว ยาที่ผู้ป่วยรับประทาน และฉีด และ ช่องทางการลงข้อมูลของผู้ป่วย เมื่อคลิกเมนูบันทึกการรับประทานอาหาร และเมนูบันทึกกิจกรรมและการออกกำลังกาย เป็นการบันทึกหน่วยบริโภคของชนิดของอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาลที่ผู้ป่วยบริโภค อีกเมนูเป็นการบันทึกระดับความหนักเบาและระยะเวลาในการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย โดยผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถคลิกเลือกและบันทึกข้อมูลได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Veazie

S. et al¹³ ได้ทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ของแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อการจัดการโรคเบาหวานด้วยตนเอง จากงานวิจัยจำนวน 15 เรื่อง แอปพลิเคชัน 11 แอปพลิเคชัน คุณสมบัติโดยทั่วไปประกอบไปด้วย การเตือนและติดตามระดับน้ำตาลในเลือด การออกกำลังกาย และน้ำหนักตัว และสอดคล้องกับยูนูซ กุลาตี¹⁴ ได้ศึกษาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับดูแลผู้ป่วยเบาหวานการศึกษาพฤติกรรมในประเทศไทย ผลพบว่า จากศึกษาเพื่อการออกแบบแอปพลิเคชัน ได้ผลคือ มีหน้าจอบรรทุกไปด้วย 11 หน้าจอหลักคือ หน้าหลัก ข้อมูลส่วนตัว คำนวณน้ำหนักดัชนีมวลกาย คำถามที่พบบ่อย โภชนาการ การทานยา การออกกำลังกาย การควบคุมอารมณ์ ปัญหาสุขภาพ กราฟ และออกจากระบบ

2. การประเมินผลด้านความสะดวก ผลการศึกษาเชิงคุณภาพของความสะดวกในการใช้งานของผู้ป่วย

2.1 ความสะดวกในการใช้งาน จากผลวิจัยพบว่า ในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ในช่วง 1-2 สัปดาห์แรก ยังมีปัญหาความไม่คุ้นเคยกับ Application ใหม่ แต่ในช่วงสัปดาห์หลังการใช้งานทำได้ดีขึ้นง่ายขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เว็บแอปพลิเคชันเป็นเรื่องใหม่สำหรับผู้ป่วยและไม่คุ้นเคยเทคโนโลยีจึงยังใช้ไม่สะดวก สอดคล้องกับการศึกษาของ Fu H, et al¹⁰ ที่ได้รับการทบทวนอย่างเป็นระบบการใช้งานและประสิทธิภาพทางคลินิกของแอปพลิเคชันมือถือเกี่ยวกับโรคเบาหวานสำหรับผู้ใหญ่ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ปัญหาการใช้งานที่พบบ่อยที่สุดคืองานที่มีหลายขั้นตอน ฟังก์ชันและการโต้ตอบที่จำกัด และการนำทางของระบบที่ยากลำบาก

2.2 ความสะดวกในการดูแลจากเว็บแอปพลิเคชัน จากผลการวิจัยพบว่าผลการประเมินดีมาก ในประเด็น 1) การดูแลน้ำตาล และการประเมินแนวโน้มของเบาหวานเป็นสิ่งที่ง่ายและสะดวกกว่าปกติ 2) การดูความก้าวหน้าสถานะโรคเบาหวานของผู้ป่วยเองชัดเจน เข้าใจง่ายกว่าปกติ 3) การรู้ปริมาณอาหารที่รับประทานมากเกินไปหรือน้อยเกินไป ทั้งนี้เนื่องจาก แอปพลิเคชันได้ออกแบบเน้นให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานเป็นผู้ได้รับประโยชน์สูงสุดโดยสามารถดูค่าน้ำตาลแต่ละครั้งของตนเองได้ง่ายตั้งแต่หน้าแรกหลังการเข้าสู่ระบบและเมื่อคลิกเพิ่มก็จะเป็นข้อมูลที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบันซึ่งดูได้ว่าแนวโน้มน้ำตาลเพิ่มหรือลดลง เข้าใจง่าย นอกจากนี้มีการแสดงปริมาณแคลอรีที่ได้รับกับที่ควรได้ และเมื่อคลิกเพิ่มก็จะเป็นทั้งในรูปแบบตัวเลขและกราฟ จากที่กล่าวมานี้ช่วยให้ผู้ป่วยเข้าใจสถานะโรคเบาหวานของตนเองได้ดีขึ้น โดยสรุป มีความสะดวกมากในการดูแลจากเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยก่อนหน้านี้ที่ได้ทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ของแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อการจัดการโรคเบาหวานด้วยตนเอง จากงานวิจัยจำนวน 15 เรื่อง แอปพลิเคชัน 11 แอปพลิเคชัน โดยมีคุณสมบัติของแอป เช่น การแจ้งเตือนและการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดโดยผู้ป่วยสามารถเข้าดูได้¹³ และสอดคล้องกับ Goyal, S. et al¹⁵ ได้ศึกษาการออกแบบอย่างเป็นระบบของแอปพลิเคชันสุขภาพเคลื่อนที่เชิงพฤติกรรมเพื่อการจัดการตนเองของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า การคุณสมบัติของแอป การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ซึ่งแสดงผลเกี่ยวกับ ระดับน้ำตาลในเลือด การออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร และน้ำหนักด้วยตนเอง ดังที่สังเกตในการศึกษาในทำนองเดียวกันของ Wenger, N. K. et al¹⁶ การพัฒนาและการประเมินผลแอปสมาร์ตโฟน SMARTWOMAN™ โดยแสดงประโยชน์เชิงบวก เช่น ข้อความที่เข้าใจง่าย และการสนับสนุนที่สร้างแรงบันดาลใจ การเพิ่มประสิทธิภาพพฤติกรรมการดูแลตนเอง

3. การประเมินความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานของพยาบาลและผู้ป่วย พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและมาก โดยค่าระดับคะแนนเฉลี่ย เป็น 4.52 และ 4.39 ตามลำดับ และข้อที่พอใจมากที่สุดของทั้งพยาบาลและผู้ป่วย เป็นข้อเดียวกันทั้ง 2 ข้อคือสามารถดูประวัติผลการตรวจเบื้องต้น ความดันโลหิต น้ำหนัก ได้เอง และ สามารถการดูประวัติผลตรวจระดับน้ำตาลแต่ละระยะได้เอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า พยาบาลและผู้ป่วยมีความพึงพอใจที่ไม่ต่างกัน อาจเนื่องมาจาก การใช้แอปพลิเคชันในการบันทึกข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย เช่น น้ำตาลในเลือด น้ำหนัก และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับการแสดงผลด้วยสีที่แปลผลบอกระดับความรุนแรงด้านเบาหวานของผู้ป่วยแต่ละคน ซึ่งเป็นระบบการเตือนในเว็บแอปพลิเคชันให้ผู้ป่วยทราบว่าตนเอง อยู่ในภาวะด้านเบาหวานอย่างไร มีพัฒนาการของโรคดีขึ้น หรือเท่าเดิม หรือแย่ลงกว่าเดิม โดยดูได้จากสีที่แปลผลในแต่ละครั้ง เช่น สีขาวอยู่ในภาวะปกติ สีเขียวภาวะ

เสียง สีสัน แดง ภาวะป่วย เป็นต้น และการแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟเพื่อให้ผู้ป่วยและแพทย์พยาบาลสามารถติดตามข้อมูลได้อย่างง่าย นอกจากนี้ผู้ใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดของพวกเขาได้ตลอดเวลา จึงทำให้มีความพึงพอใจ ด้านพยาบาลสามารถติดตามข้อมูลพฤติกรรมกรรมการรับประทานอาหาร การทำกิจกรรมและออกกำลังกายของผู้ป่วยได้อย่างง่าย สามารถนำข้อมูลมาใช้เพื่อส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้ป่วยปฏิบัติเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลได้ง่าย จึงมีความพึงพอใจเช่นกัน สอดคล้องกับผลการพัฒนาแอปพลิเคชันติดตามผู้ป่วยเบาหวานในชุมชนของที่พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี⁶ และสอดคล้องกับการศึกษาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับผู้ดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นการศึกษาพฤติกรรมในประเทศไทยที่พบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน จัดอยู่ในระดับมาก¹⁴ และสอดคล้องกับ Huang Z. et al¹⁷ ที่ศึกษาการใช้อุปกรณ์เพื่อปรับปรุงความสม่ำเสมอในการใช้ยาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในเอเชีย พบว่ามีความพึงพอใจในการใช้อุปกรณ์ให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ยาสม่ำเสมอ และสอดคล้องกับวิจัยที่พัฒนาและประเมินความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชัน SMARTWOMAN™ พบว่า ผู้ป่วยมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นและการเสริมสุขภาพเชิงบวกต่อพฤติกรรมที่ดีต่อสุขภาพ¹⁶ และ Lee EY, et al¹⁸ ได้ศึกษาประเมินผลของแอปพลิเคชันบูรณาการเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวานด้วยตนเองโดยมุ่งเน้นที่การตรวจสอบระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองและการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า พึงพอใจการใช้อุปกรณ์สุขภาพเคลื่อนที่ (mHealth) ติดตามระดับน้ำตาลในเลือด การให้คำปรึกษาระดับน้ำตาลในเลือด อาหาร และกิจกรรมทางกายโดยอัตโนมัติ (ระบบ iCareD) และสอดคล้องกับผลการทบทวนอย่างเป็นระบบการใช้งานและประสิทธิภาพทางคลินิกของแอปพลิเคชันมือถือเกี่ยวกับโรคเบาหวานสำหรับผู้ใหญ่ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีความพยายามในการปรับปรุงความพึงพอใจของผู้ใช้ และกำหนดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสุขภาพ เพื่อจะเพิ่มผลในการรักษาของแอปเบาหวาน¹⁰

ด้านข้อดีและข้อจำกัดต่างๆ ในการใช้อุปกรณ์นี้มีความที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานนั้น ข้อดีของการใช้อุปกรณ์นี้คือ ความสะดวกในการดูผลจากเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้สามารถดูผลน้ำตาลและแนวโน้มของโรคเบาหวานได้ง่ายและสะดวกมากกว่าปกติ และยังสามารถรู้ปริมาณอาหารที่รับประทานได้โดยง่ายจากแอปพลิเคชัน^{13,15} นอกจากนี้ยังการแสดงผลปริมาณแคลอรี่ที่ได้รับกับที่ควรได้ในรูปแบบตัวเลขและกราฟ ทำให้ผู้ป่วยเข้าใจสภาวะโรคของตนเองได้ดีขึ้น อีกด้านหนึ่งคือความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน เมื่อพยาบาลและผู้ป่วยประเมินความพึงพอใจโดยรวมในการใช้อุปกรณ์นี้พบว่ามีการยกย่องคุณสมบัติที่สามารถดูประวัติผลการตรวจต่างๆ ได้เอง และการแสดงผลด้วยสีที่แปลผลบอกระดับความรุนแรงด้านโรคเบาหวานของผู้ป่วยแต่ละคน และการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังมีช่วยการติดตามการออกกำลังกาย รวมถึงการรับประทานอาหารที่สมดุล เป็นส่วนสำคัญในการจัดการโรคเบาหวานได้ประสิทธิผล¹⁹ อย่างไรก็ตาม การใช้อุปกรณ์ในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานยังมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น อาจมีความยากหรือความไม่คล่องในการใช้งานสำหรับบางผู้ใช้งานที่ไม่เคยใช้เทคโนโลยีในการดูแลสุขภาพมาก่อน¹⁰ นอกจากนี้ การใช้อุปกรณ์อาจไม่เหมาะสมกับบางกลุ่มผู้ใช้ เช่น ผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์น้อยกว่า และไม่คุ้นเคยกับโทรศัพท์มือถือของผู้ป่วย²⁰ นอกจากนี้ ข้อมูลที่แสดงในแอปพลิเคชันอาจไม่สมบูรณ์หรือไม่แม่นยำเสมอไปเพราะขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการป้อนข้อมูลจากผู้ใช้งานเอง ทั้งนี้ความพึงพอใจและประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันอาจมีผลต่อการใช้งานและประสิทธิภาพในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวาน¹⁸

การนำผลการวิจัยไปใช้

การนำไปสู่การขยายพื้นที่ให้มีการใช้เว็บแอปพลิเคชันในการควบคุมระดับน้ำตาลผู้ป่วยเบาหวาน ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีสมาร์ตโฟนเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาและดูแลให้ผู้ป่วยเบาหวานมีเครื่องมือที่สามารถใช้เพื่อช่วยในการปรับพฤติกรรมของตนเองในด้านการรับประทานอาหาร การทำกิจกรรม ออกกำลังกาย ให้เหมาะสมกับตนเอง อันจะนำไปสู่การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ภาวะปกติได้ดีมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ด้านการวิจัย ควรมีการนำไปทดลองใช้ให้มีจำนวนผู้ป่วยและพยาบาลเพิ่มขึ้นเพื่อเห็นผลจากการทดลองที่ใช้กับกลุ่มที่ขนาดใหญ่มากขึ้น และควรมีการออกแบบให้มีการศึกษาในกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน

2. ข้อมูลที่แสดงในแอปพลิเคชันเป็นภาษาไทย ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการขยายการใช้งานที่เข้าสู่ยุคของอาเซียนที่มีชาวต่างชาติจำนวนมากเข้ามาอาศัยอยู่ หากมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนภาษาอื่นๆ จะทำให้ได้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2021–10th edition. Diabetes around the world in 2021, 2021.[อินเทอร์เน็ต].(เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2565); เข้าถึงได้จาก: <https://diabetesatlas.org/>
2. กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. รณรงควันเบาหวานโลก ปี 2564 ตระหนักถึงการดูแลรักษาโรคเบาหวาน ให้ได้รับการรักษาอย่างทั่วถึง. 2564. [อินเทอร์เน็ต]. (เข้าถึงเมื่อ 2 กันยายน 2566); เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=21692&deptcode=brc>
3. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560. พิมพ์ครั้งที่3. ปทุมธานี : ร่มเย็น มีเดียจำกัด; 2560.
- 4.ปรีชา เปรมปรี ใน กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. กรมควบคุมโรค เผยสถานการณ์โรคเบาหวานทั่วโลก. 2565. [อินเทอร์เน็ต].(เข้าถึงเมื่อ7 เมษายน 2566); เข้าถึงได้จาก: <https://pr.moph.go.th/?url=pr/detail/2/02/181256/>
5. คลังสารสนเทศสุขระดับกระทรวง. รายงานร้อยละผู้ป่วยโรคเบาหวาน ปี 2560- 2565. 2565. [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ7 เมษายน 2566); เข้าถึงได้จาก: <https://hdcservice.moph.go.th/hdc/main/search.php?search=เบาหวาน>
6. นีอร สิริมงคลเลิศกุล, ชมพูนุท สิงห์มณี, ธัญพร รัตนวิชัย, ศราวุธ พงษ์สิทธิ์รัตน์. การพัฒนาแอปพลิเคชันติดตามผู้ป่วยโรคเบาหวานในชุมชน. เวชสารแพทย์ทหารบก. 2563;73(3):141-50.
- 7.พรเทพ ด่านน้อย, อุบลรัตน์ ศิริสุขโคคา, ไพศาล สิมาลาเต่า. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้บริการผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 11 – 12 กรกฎาคม 2562. 2562;293-302
8. จุฬาลักษณ์ วัฒนเลิศ. ระบบติดตามและแจ้งเตือนผู้ป่วยโรคเรื้อรังกรณีเบาหวานและความดันโลหิตสูงในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 2562
9. Brzan PP, Rotman E, Pajnkihar M, Klansek P. Mobile applications for control and self management of diabetes: a systematic review. Journal of medical systems. 2016;40(9):1-10.
10. Fu H, McMahon SK, Gross, CR, Adam TJ, Wyman JF. Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes: A systematic review. Diabetes research and clinical practice. 2017;131:70-81.
11. บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร. ขนาดอิทธิพล การวิเคราะห์อำนาจ การคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม G*Power. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2563.
12. บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น; 2560.
13. Veazie S, Winchell K, Gilbert J, Paynter R, Ivlev I, Eden KB, Helfand M. Rapid evidence review of mobile applications for self-management of diabetes. Journal of general internal medicine. 2018; 33: 1167-76.
14. ยวนุช กุลาคี, พัชรนิกันต์ พงษ์ธนู, ชินาพัฒน์ สกลราศรี. แอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับดูแลผู้ป่วยเบาหวาน การศึกษาพฤติกรรมในประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยศรีปทุม. 2562;11(1),7-22.
15. Goyal S, Morita P, Lewis GF, Yu C, Seto E, Cafazzo JA. The systematic design of a behavioral mobile health

- application for the self-management of type 2 diabetes. Canadian journal of diabetes. 2016;40(1):95-104.
16. Wenger NK, Williams OO, Parashar S. SMARTWOMAN™: feasibility assessment of a smartphone APP to control cardiovascular risk factors in vulnerable diabetic women. Clinical Cardiology. 2019;42(2):217-21
 17. Huang Z, Tan E, Lum E, Sloot P, Boehm BO, & Car J. A smartphone app to improve medication adherence in patients with type 2 diabetes in Asia: feasibility randomized controlled trial. JMIR mHealth and uHealth. 2019;7(9):e14914.
 18. Lee EY, Cha SA, Yun JS, Lim SY, Lee JH, Ahn YB, Ko SH. Efficacy of Personalized Diabetes self- care using an electronic medical record-integrated mobile app in patients with type 2 diabetes: 6-month randomized controlled trial. Journal of Medical Internet Research. 2022;24(7):e37430.
 19. Beck J, Greenwood DA, Blanton L, Bollinger ST, Butcher MK, Condon JE, Wang J. 2017 National standards for diabetes self-management education and support. The Diabetes Educator. 2018;44(1):35-50.
 - 20 Karhula T, Vuorinen AL, Rääpysjärvi K, Pakanen M, Itkonen P, Tepponen M, Saranummi N. Telemonitoring and mobile phone-based health coaching among Finnish diabetic and heart disease patients: randomized controlled trial. Journal of medical Internet research. 2015;17(6):e153.