

CS 2567

เค้าโครงสัมมนาคอมพิวเตอร์

การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบจัดการอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน
A Study for Development of Food Management System for Diabetic
Patients

โดย

653380208-8 นางสาวพิพัทธ์สร มิตรเจริญรัตน์

653380219-3 นางสาวอรรจมาภรณ์ ถาวรพิศาลติก

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร.อุรฉัตร โคแก้ว

ตำแหน่งรองศาสตราจารย์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา CP353761 สัมมนาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567)

การเสนอเค้าโครงสัมมนาคอมพิวเตอร์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชื่อ นางสาวพิพัสร มิตร์เจริญรัตน์ รหัสประจำตัว 653380208-8
Miss Pipatsorn Midjaroenrad
นางสาวอรรจมาภรณ์ ถาวรพิศาลติก รหัสประจำตัว 653380219-3
Miss Atjamaporn Thawornpisandilok

นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน รศ. ดร.อุรฉัตร โคแก้ว
Project Advisor Assoc. Prof. Urachart Kokaew, Ph.D.

1. ชื่อหัวข้อโครงงาน

ภาษาไทย การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบจัดการอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน
ภาษาอังกฤษ A Study for Development of Food Management System for Diabetic Patients

2. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันผู้ป่วยโรคเบาหวานมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก โดยมีอัตราผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งแสนคนต่อปี ซึ่งในประเทศไทยมีผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานอยู่ประมาณ 5.2 ล้านคน หรือ 1 ใน 11 ของประชากรไทย [1] สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานการจัดการอาหารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องได้รับความใส่ใจอย่างใกล้ชิด เช่น การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม และการติดตามผลสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการจัดการอาหารเพื่อสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวาน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อร่างกายและการดำรงชีวิต

โรคเบาหวานแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามสาเหตุของการเกิดโรค [2] โดยผู้ป่วยบางรายอาจประสบปัญหาในการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมให้ตรงกับสภาพร่างกายและชนิดโรคของตนเองในชีวิตประจำวัน รวมถึงขาดความรู้พื้นฐานและข้อควรปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน ดังนั้น การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อช่วยผู้ป่วยในการจัดการสุขภาพส่วนบุคคล จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถควบคุมและติดตามผลสุขภาพของตนเองได้ดีและแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งยังง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ข้อควรปฏิบัติ และคำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานอีกด้วย

การพัฒนาแอปพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดใดก็ตาม สามารถดูแลและจัดการสุขภาพส่วนบุคคลในด้านการบริโภค โดยภายในแอปพลิเคชันจะมีฟังก์ชันที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการควบคุมและติดตามการบริโภคของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การบันทึกค่าน้ำตาลและค่าความดันเลือดประจำวัน การเลือกอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยโดยระบบจะมีเมนูแนะนำให้กับผู้ป่วยเลือกเป็นรายบุคคลเพื่อง่ายต่อการตัดสินใจ การถ่ายรูปอาหารที่รับประทานและส่งรูปถ่ายนั้นเพื่อใช้ติดตามและประมวลผลซึ่งเป็นตัวช่วยที่ทำให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมและติดตามสุขภาพของตนเองได้ง่ายขึ้น ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อน อีกทั้งภายในแอปพลิเคชันยังมีข่าวสารและคำแนะนำที่สำคัญเกี่ยวกับโรคเบาหวานให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ง่าย ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารที่เหมาะสมและมีสุขภาพที่ดีขึ้น ช่วยเพิ่มคุณภาพในการดำรงชีวิตของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ทำให้การดูแลสุขภาพเป็นเรื่องง่าย แอปพลิเคชันนี้จึงเป็นตัวช่วยสำคัญในการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีและส่งเสริมการดูแลโรคเบาหวานอย่างยั่งยืน

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.1 เพื่อให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมในแต่ละมื้อ เพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงระดับปกติ

3.2 เพื่อให้ข้อมูลและข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

4. ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 โรคเบาหวาน คือ โรคที่เซลล์ร่างกายมีความผิดปกติในขบวนการเปลี่ยนน้ำตาลในเลือดให้เป็นพลังงาน ขบวนการนี้เกี่ยวข้องกับอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่สร้างจากตับอ่อนเพื่อใช้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เมื่อน้ำตาลไม่ได้ถูกใช้จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นกว่าระดับปกติ โรคเบาหวานแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามสาเหตุของการเกิดโรค

1) โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (type 1 diabetes mellitus, T1DM) เกิดจากเซลล์ตับอ่อนถูกทำลายจากภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้ขาดอินซูลิน มักพบในเด็ก

2) โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด ร้อยละ 95 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด เกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลิน มักพบในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วนร่วมด้วย

3) โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (gestational diabetes mellitus, GDM) เป็นโรคเบาหวานที่เกิดขึ้นขณะตั้งครรภ์ มักเกิดเมื่อไตรมาส 2-3 ของการตั้งครรภ์

4) โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะ (specific types of diabetes due to other causes) มีได้หลายสาเหตุ เช่น โรคทางพันธุกรรม โรคของตับอ่อน โรคทางต่อมไร้ท่อ ยาบางชนิด เป็นต้น [2]

4.1.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) เป็น Neural Network แบบหนึ่งที่มีถูกนำมาใช้ในงาน Computer Vision เช่น การจำแนกรูปภาพ, การตรวจจับวัตถุ, การเรียนรู้จดจำใบหน้า โดยโครงสร้างของ CNN เกิดจากการนำ Layer ชนิดพิเศษมาประกอบกัน ดังนี้

1) คอนโวลูชัน (Convolution Layer) ทำหน้าที่สกัดเอาส่วนต่าง ๆ ของภาพออกมา เช่น เส้นขอบของวัตถุต่างๆ เพื่อให้โมเดลสามารถเรียนรู้ลักษณะของภาพได้อย่างแม่นยำ

2) Rectified Linear Unit (ReLU) ทำเพื่อแปลงคอนโวลูชันให้อยู่ในรูป Nonlinear คือไม่มีลักษณะเป็นเชิงเส้น จะช่วยแก้ปัญหาการไล่ระดับสีที่หายไป (Gradient Vanishing)

3) การพูลลิง (Pooling Layer) ทำการลดมิติของฟีเจอร์แมปให้มีขนาดเล็กลงแต่ยังคงรักษารายละเอียด ข้อมูลสำคัญของภาพไว้

4) Fully Connected Layer ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนของคอนโวลูชันถึงการพูลลิงจนกว่าจะเกิดการเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์ [3-5]

4.1.3 แอปพลิเคชันมือถือ (Mobile Application) เป็นแอปพลิเคชันประยุกต์ที่พัฒนาสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้ ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว [6]

4.1.4 10 Usability Heuristic Principles เป็นหลักการที่นิยมใช้ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (UI: User Interface) โดยอ้างอิงหลัก Usability เป็นตัวบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์นี้ใช้งานง่ายมากน้อยเท่าใดและส่งผลโดยตรงกับความรู้สึกและการตัดสินใจในการใช้งานของผู้บริโภค ซึ่ง Usability เกิดจากการรวมตัวของ Effectiveness (ใช้งานได้) Efficiency (ใช้งานง่าย) และ Satisfaction (พอใจที่จะใช้งาน) โดย 10 Usability Heuristic Principles มีรายละเอียดดังนี้

- 1) Visibility of System Status การสื่อสารระหว่างระบบกับผู้ใช้งานระบบควรบอกสถานะการทำงานให้ผู้ใช้งานทราบเสมอ
- 2) Match Between System and the Real World จัดการความคาดหวังของผู้ใช้งาน เพราะผู้ใช้งานมักจะมีสิ่งที่คุ้นชินอยู่แล้ว ในการออกแบบจึงควรทำให้ผู้ใช้งานใช้งานง่าย จึงควรใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจ
- 3) User Control and Freedom อย่าให้ผู้ใช้งานต้องเหนื่อย เมื่อผู้ใช้งานทำอะไรพลาด ในระบบควรมีปุ่มย้อนกลับ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำได้ทันที
- 4) Consistency and Standards ควรออกแบบให้ไปในทิศทางเดียวกันสร้างระบบการออกแบบเพื่อวางให้ผลลัพธ์ออกไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการวางปุ่ม โทสนี
- 5) Error Prevention พยายามออกแบบเพื่อตัดข้อผิดพลาด
- 6) Recognition Rather Than Recall พยายามอย่าให้ผู้ใช้งานต้องจำเยอะ
- 7) Flexibility and Efficiency of Use อำนวยความสะดวกให้กลุ่มผู้ใช้มืออาชีพ ออกแบบให้อะไรที่ใช้งานของผู้ใช้งานหลาย ๆ ระดับ
- 8) Aesthetic and Minimalist Design ออกแบบโดยเน้นความเรียบง่ายให้แสดงข้อมูลหรือตกแต่งโดยใช้โทสนีเท่าที่จำเป็น
- 9) Help Users Recognize, Diagnose, and Recover From Errors เวลาที่ผู้ใช้งานทำข้อผิดพลาด ควรบอกให้ชัดเจนว่าผู้ใช้งานทำอะไรผิดและจะต้องทำอย่างไรถึงจะแก้ไขได้
- 10) Help and Documentation สร้างมีลิงค์ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปอ่านเพิ่มเติมได้ ตอนที่ผู้ใช้งานต้องการความช่วยเหลือ [7-8]

4.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 คณะวิจัยของคุณ Robert ศึกษาการออกแบบระบบจัดการกับโรคเบาหวานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง มีการสร้างตัวแบบเครือข่ายประสาทเทียม TensorFlow เพื่อจัดการประเภทอาหารที่จะช่วยผู้ใช้งานสามารถอัปเดตภาพเพื่อประเมินว่าอาหารมื้อนั้นเหมาะสมสำหรับการบริโภคหรือไม่ นอกจากนี้ยังนำ K-Nearest Neighbour (KNN) มาใช้เพื่อแนะนำอาหาร พบว่าที่ค่า $k = 5$ ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และสร้างแชทบอทเพื่อตอบคำถามสำหรับโรคเบาหวาน ตัวแบบรู้จำอาหารถูกประเมินโดยใช้เมตริก cross-entropy และตัวแบบเครือข่ายประสาทเทียมที่ใช้อัลกอริทึมการย้อนกลับแบบแพร่กระจาย ตัวแบบเรียนรู้คุณลักษณะจากภาพอาหารท้องถิ่นของประเทศกานาที่มีคุณค่าทางโภชนาการเฉพาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวานสามารถจำแนกภาพได้อย่างแม่นยำสูงกว่า 95% [9]

4.2.2 คณะวิจัยของคุณ Abraham ศึกษาการแนะนำอาหารที่ใช้ความรู้ด้านโภชนาการเพื่อแนะนำมื้ออาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ระบบนี้ใช้เทคนิคและวิธีการทางการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อสร้างคำแนะนำสำหรับรายการอาหารที่จำเป็น โดยใช้การจัดกลุ่ม K-means และเทคนิคการจำแนกประเภท Random Forest ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การให้คำแนะนำมื้ออาหารที่ช่วยให้ผู้ใช้รักษาและปรับปรุงสุขภาพของตน โมเดลนี้สามารถทำให้มีความแม่นยำถึง 95% โดยใช้ decision tree [10]

4.2.3 คณะวิจัยของคุณ Febin ศึกษาการทำระบบผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำการรับประทานอาหารให้เหมาะสมสำหรับคนทั่วไปให้รับประทานอย่างปลอดภัย ห่างจากโรคที่มาจากกรรมกริณที่ไม่เหมาะสม โดยชุดข้อมูลที่ประกอบด้วยรายการอาหารที่ใช้กันทั่วไปพร้อมกับค่าทางโภชนาการเช่น ไขมัน แคลอรีโดยระบบจะเรียงตรวจสอบก่อนว่าผู้ใช้มีโรคก่อนหรือไม่ เมื่อตรวจสอบได้แล้ว ระบบจะดำเนินการไปยังขั้นตอนถัดไป ระบบแนะนำใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีการควบคุม (unsupervised machine learning) คือ K-means clustering พบว่าการวนซ้ำที่ให้ค่าที่ดีที่สุด คือเมื่อ $k = 3$ และผลลัพธ์จะถูกจัดประเภทโดยใช้ตัวจำแนกประเภท (classifier) โดยใช้ random forest [11]

4.2.4 คณะวิจัยของคุณ Fitroh Romadhon ศึกษาการใช้ตัวแบบอัลกอริธึม YOLO เพื่อตรวจจับประเภทอาหารเพื่อประเมินแคลอรีของอาหารที่ตรวจจับได้ YOLO ผ่านการใช้หลักการการสร้างพีเจอร์จากภาพที่ถูกประมวลผลผ่านฟิลเตอร์ในรูปแบบอาร์เรย์เพื่อทำการตรวจจับ โดยใช้ข้อมูลรูปภาพจำนวน 560 รูป แบ่งคลาสละ 50 รูป ได้แก่ โก๋ทอด, ส้ม, ข้าว, ก๋วย และที่แบ่งเป็นคลาสละ 20 รูป ได้แก่ ไข่ต้มครึ่งลูก, ส้มครึ่งลูก ระบบนี้คำนวณการประมาณค่าแคลอรีของอาหารโดยการคูณแคลอรีสำหรับแต่ละประเภทอาหารกับจำนวนที่ตรวจพบ ค่าของแคลอรีที่ให้อ้างอิงจากจำนวนแคลอรีต่อหนึ่งหน่วยของอาหารที่นำมาจาก FatSecret Indonesia ผลการทดสอบพบว่าประสิทธิภาพการตรวจจับอาหารค่อนข้างดี โดยมีค่าเฉลี่ยของ precision, recall และ F1-score อยู่ที่ 0.94, 0.90 และ 0.91 ตามลำดับเมื่อทดสอบโมเดล [12]

4.2.5 Diamate เป็นแอปพลิเคชันสำหรับดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานที่บ้านร่วมกับการรักษาที่โรงพยาบาล ผู้ป่วยสามารถส่งค่าน้ำตาลในเลือด อาหาร/ยา ที่รับประทานให้โรงพยาบาลประเมินและปรับการรักษาได้แม้อยู่ที่บ้าน [13]

จุดเด่น

- รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม
- รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องตรวจน้ำตาล
- สามารถบันทึกอาหารที่รับประทาน

จุดด้อย

- ไม่มีหน้าข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

4.2.6 mySugr เป็นแอปพลิเคชันสำหรับดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน ฟังก์ชันในแอปพลิเคชันสามารถบันทึกค่าน้ำตาลพร้อมรูปมืออาหาร สามารถประเมินค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสม วิเคราะห์ค่าน้ำตาลย้อนหลังได้ 7, 14, 30 และ 90 วัน รายงานผลรูปแบบกราฟ ผู้ใช้งานสามารถตั้งการแจ้งเตือนให้ตรวจระดับน้ำตาลตามเวลาที่แจ้งไว้ [14]

จุดเด่น

- รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องตรวจน้ำตาล
- สามารถประเมิน วิเคราะห์ รายงานผลระดับน้ำตาลให้ผู้ใช้ทราบได้
- สามารถบันทึกระดับน้ำตาลพร้อมบันทึกรูปภาพอาหารได้

จุดด้อย

- ไม่มีหน้าข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

4.2.7 Glucose Buddy เป็นแอปพลิเคชันสำหรับดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยแอปพลิเคชันจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามค่าระดับน้ำตาลในเลือด ปริมาณอินซูลิน ยา รวมถึงการบริโภคคาร์โบไฮเดรต สามารถบันทึกค่าทางโภชนาการจากจากรูปภาพอาหาร และสามารถส่งออกข้อมูลออกเป็นไฟล์ pdf และ csv [15]

จุดเด่น

- รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องตรวจน้ำตาล
- สามารถบันทึกคุณค่าทางโภชนาการในอาหารจากรูปภาพ

จุดด้อย

- ไม่มีหน้าข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

4.2.8 Diabetic Recipes Food Meals เป็นแอปพลิเคชันสูตรอาหารเพื่อผู้ป่วยโรคเบาหวาน ภายในแอปพลิเคชันมีเมนูอาหารเพื่อสุขภาพที่หลากหลาย บอกถึงคุณค่าทางโภชนาการที่จะได้รับ ทั้งยังช่วยผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการจะทำอาหารตาม ผู้ใช้สามารถบันทึกเป็นรายการโปรดและสามารถบันทึกรายการวัตถุดิบลงเพื่อนำไปซื้อภายหลัง นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถค้นหาเมนูจากวัตถุดิบ [16]

จุดเด่น

- บันทึกเมนูอาหารเป็นรายการโปรดจะสามารถดูรายการอาหารนั้นได้แม้ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- สามารถค้นหาอาหารจากวัตถุดิบได้

จุดด้อย

- ไม่มีหน้าข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

ตารางที่ 1 แสดงความสามารถของแอปพลิเคชัน

หมายเหตุ : (✓) มี (✗) ไม่มี

คุณสมบัติ/ฟังก์ชัน	รายชื่อแอปพลิเคชัน				
	Diamate	mySugr	Glucose Buddy	Diabetic Recipes	Fooder
ฟังก์ชันข่าวสารเกี่ยวกับโรคเบาหวาน	✗	✗	✗	✗	✓
ฟังก์ชันการวัดผลค่าน้ำตาลประจำวัน	✓	✓	✓	✗	✓
ฟังก์ชันการวัดผลค่าความดันเลือดประจำวัน	✗	✗	✗	✗	✓
ฟังก์ชันเลือกอาหารที่จะรับประทานในแต่ละมื้อสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน	✓	✗	✓	✓	✓
ฟังก์ชันถ่ายรูปอาหารเพื่อติดตามผล	✗	✗	✗	✗	✓
ฟังก์ชันแก้ไขโปรไฟล์	✓	✓	✓	✓	✓

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ปัญหา

5.2 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.3 กำหนดขอบเขตและเป้าหมาย

5.3.1 แอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการจากแหล่งข้อมูลภายนอก

5.3.2 สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

5.4 ศึกษาข้อมูลและเครื่องมือต่างๆที่จะใช้ในการพัฒนา

1) Flutter คือเฟรมเวิร์ก (Framework) ที่ใช้สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทั้ง iOS และ Android โดยภาษาที่ใช้ใน Flutter นั้นจะเป็นภาษา Dart ซึ่งเป็น open source ซึ่งถูกพัฒนาโดย Google มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับการเขียนภาษา Java [17]

2) Firebase คือชุดเครื่องมือและบริการที่ครอบคลุมซึ่งนำเสนอเป็นแพลตฟอร์ม Backend-as-a-Service (BaaS) โดย Firebase มีฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ที่ซิงค์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อทั้งหมดแบบ

เรียลไทม์ ฐานข้อมูลใช้โมเดลข้อมูลเชิงเอกสารแบบ NoSQL ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถจัดเก็บข้อมูลในลักษณะที่ยืดหยุ่นและปรับขนาดได้ ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบ JSON [18]

3) Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ดจากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource สามารถทำงานได้ทั้งบน Windowa, macOS และ Linux รองรับภาษาทางคอมพิวเตอร์อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go ทั้งยังรองรับเฟรมเวิร์กอย่าง Flutter [19]

4) YOLO (You Only Look Once) เป็นอัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการตรวจจับวัตถุ ณ ขณะนั้นโดยใน YOLOv5 ถูกพัฒนาด้วย PyTorch จึงทำให้มีความเร็วสูงถึง 140 เฟรมต่อวินาทีซึ่งมีความแม่นยำและมีขนาดเล็กกว่า YOLOv4 ถึง 90% ซึ่งนั่นหมายความว่าสามารถนำไปประยุกต์กับอุปกรณ์ขนาดเล็กได้ดีกว่า [20]

5.5 เก็บข้อมูลที่จะใช้

5.5.1 สถิติที่จำเป็นต่อแอปพลิเคชัน

(1) การคำนวณหาดัชนีมวลกาย Body Mass Index (BMI) เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณพลังงาน [21-22]

สูตรการคำนวณ

BMI =

น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

ส่วนสูง² (เมตร)

ภาพที่ 1 สูตรการคำนวณดัชนีมวลกาย เมื่อ BMI คือ ดัชนีมวลกาย

โดยมีเกณฑ์เปรียบเทียบดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์เปรียบเทียบค่าดัชนีมวลกาย

ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.5	คุณมีน้ำหนักน้อยเกินไป ซึ่งอาจจะเกิดจากนักกีฬาที่ออกกำลังกายมาก และได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ วิธีแก้ไขต้องรับประทานอาหารที่มีคุณภาพ และมีปริมาณพลังงานเพียงพอ และออกกำลังกายอย่างเหมาะสม
--------------------------	---

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์เปรียบเทียบค่าดัชนีมวลกาย (ต่อ)

ดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5-22.9	คุณมีน้ำหนักปกติและมีปริมาณไขมันอยู่ในเกณฑ์ปกติ มักจะไม่ค่อยมีโรคภัย อุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงต่ำกว่าผู้ที่อ้วนกว่านี้
ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23-24.9	คุณเริ่มจะมีน้ำหนักเกิน หากคุณมีกรรมพันธุ์เป็นโรคเบาหวานหรือไขมันในเลือดสูงต้องพยายามลดน้ำหนักให้ดัชนีมวลกายต่ำกว่า 23
ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25-29.9	คุณจัดว่าเป็นคนอ้วนระดับ1 และหากคุณมีเส้นรอบเอวมากกว่า 90 ซม.(ชาย) 80 ซม.(หญิง) คุณจะมีโอกาสเกิดโรคความดัน เบาหวานสูง จำเป็นต้องควบคุมอาหาร และออกกำลังกาย
ดัชนีมวลกายมากกว่า 30	คุณจัดว่าอ้วนระดับ2 คุณเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่มากับความอ้วน หากคุณมีเส้นรอบเอวมากกว่าเกณฑ์ปกติ คุณจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง คุณต้องควบคุมอาหาร และออกกำลังกายอย่างจริงจัง
ผู้ที่จะต้องรับลดน้ำหนัก	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 kg/m² - ผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25 - 30 kg/m² และมีภาวะดังต่อไปนี้ร่วมด้วย <ul style="list-style-type: none"> - มีโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง - อ้วนลงพุง - มีโรคที่อาการแย่งหากอ้วนเช่น ข้อเข่าเสื่อม - มีปัญหาทางอารมณ์

(2) การคำนวณปริมาณแคลอรี โดยคำนวณจากค่าดัชนีมวลกายซึ่งจะทราบจากสถิติที่ 1 และดูจากความอ้วน กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละวันดังแสดงในตารางข้างล่าง

ตารางที่ 3 ความอ้วน กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละวัน

	กิจกรรมน้อย กิโลแคลอรี/น้ำหนัก 1 กก	กิจกรรมปานกลาง กิโลแคลอรี/น้ำหนัก 1 กก	กิจกรรมมาก กิโลแคลอรี/น้ำหนัก 1 กก
อ้วน	20	25	30

ตารางที่ 3 ความอ้วน กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละวัน (ต่อ)

ปกติ	25	30	40
พอม	30	35	45

พลังงานที่ใช้ในกิจกรรมแบ่งเป็น น้อย ปานกลาง มาก BMI>25 จัดว่าอ้วน BMI<18.5 จัดว่าพอม พลังงานเป็น kcal ต่อน้ำหนัก 1กก.

(3) ดัชนีน้ำตาล (GI) [23]

โดยเกณฑ์การเปรียบเทียบมีดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบดัชนีน้ำตาล

ค่า GI	ระดับของค่า GI
GI ต่ำกว่า 55	ถือว่าเป็นอาหารที่มี GI ต่ำ
GI 55-70	ถือว่าเป็นอาหารที่มี GI ปานกลาง
GI สูงกว่า 70	ถือว่าเป็นอาหารที่มี GI สูง

โดยมีตัวอย่างอาหารที่มีระดับดัชนีน้ำตาลค่าต่างๆ ดังนี้

อาหาร GI ต่ำ (55 หรือน้อยกว่า)		อาหาร GI ต่ำ (55 หรือน้อยกว่า)		อาหาร GI ปานกลาง (56 ถึง 69)		อาหาร GI สูง (70 ถึง 100)	
อาหาร	GI	อาหาร	GI	อาหาร	GI	อาหาร	GI
สั้ม	43	แอปเปิล	36	ข้าวกล้องต้ม	68	คอร์นเฟล็ค	81
น้ำสั้ม	50	น้ำแอปเปิล	41	Couscous	65	ข้าวโอ๊ตทันที	79
ลูกพีชกระป๋อง	43	กล้วย	51	มันฝรั่งทอด	63	มันฝรั่งต้ม	78
ต้นแปลนทิน	55	บาร์เลย์	28	โจ๊กข้าวฟ่าง	67	มันฝรั่งบดทันที	87
กล้วยเขียว	53	แครอทต้ม	39	มูสลี่	57	นํ้านมข้าว	86
ข้าวโอ๊ตรีด	55	ชาปาตี	52	สับปะรด	59	โจ๊ก	78
นมพร่องมันเนย	37	ถั่วชิกพี	28	ป๊อปคอร์น	65	ข้าวแค้น	87
ถั่วเหลือง	16	ชีสโกแลต	40	มันฝรั่งทอดแผ่น	56	ขนมปังข้าวสาลีไร	70
นมถั่วเหลือง	34	วันที่	42	ฟักทองต้ม	64	แดงโม	76
สปาเก็ตตี้	49	ไอศกรีม	51	โซดาไม่ใช่อาหาร	59	ข้าวขาวต้ม	73
สปาเก็ตตี้โฮลเกรน	48	ถั่วไต	24	มันเทศต้ม	63	ขนมปังขาว (ข้าวสาลี)	75
ขนมปังธัญพืชพิเศษ	53	ถั่ว	32	ธัญพืชบิสกิตเกล็ดข้าวสาลี	69	ขนมปังโฮลวีท	74
แยมสตอเบอรี่	49	มะม่วง	51	โรตีสีขาวสาลี	62		
ข้าวโพดหวาน	52	ซูปผัก	48				
เผือกต้ม	53	นมทั้งหมด	39				
กล้วยเขียวอุดร	55	โยเกิร์ตผลไม้	41				

ภาพที่ 2 ตารางอาหารที่มีระดับดัชนีน้ำตาลค่าต่างๆ

(4) ปริมาณน้ำตาล Glycemic load (GL)

$$\text{อาหาร GL} = \frac{\text{GI} \times \text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในอาหาร:กรัม}}{100}$$

ภาพที่ 3 สูตรการคำนวณปริมาณน้ำตาล เมื่อ GI คือ ดัชนีน้ำตาล

โดยมีเกณฑ์การเปรียบเทียบ 3 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาล

ค่า GL	ระดับของค่า GL
GLอยู่ที่ 0-10	อยู่ในระดับต่ำ
GLอยู่ที่ 11-19	อยู่ในระดับกลาง
GLอยู่ที่ 20 ขึ้นไป	อยู่ในระดับสูง

โดยมีตัวอย่างอาหารที่มีระดับปริมาณน้ำตาลค่าต่างๆ ดังนี้

อาหาร GL ต่ำ (10 หรือน้อยกว่า)		อาหาร GL ปานกลาง (11 ถึง 19)		อาหาร GL สูง (20 หรือมากกว่า)	
อาหาร	จีแอล	อาหาร	จีแอล	อาหาร	จีแอล
แอปเปิล	6	กล้วย	13	ข้าวกล้อง	20
แครอทต้ม	1	ไข่ต้ม	11	คอร์นเฟล็ค	20
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	2	เค้กข้าวพอง	17	วันที่	25
ถั่วโต	8	สปาเก็ตตี้โฮลวีท	14	มันฝรั่งต้ม	25
ถั่วเลนทิลแห้งและต้ม	7			อาหารอิตาลีเส้นยาว	20
ส้ม	5			ข้าวสาลีขาว	35
ถั่ว	1				
ลูกแพร์	4				
นมพร่องมันเนย	4				
แตงโม	8				
ขนมปังขาว (ข้าวสาลี)	10				

ภาพที่ 4 ตารางอาหารที่มีระดับปริมาณน้ำตาลค่าต่างๆ

5.5.2 เก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับอาหารสำหรับโรคเบาหวานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์อาหาร เช่น

(1) ตารางแสดงสัดส่วนของอาหารในหมวดต่าง ๆ ที่ต้องการตามพลังงานแตกต่างกัน [24]

1000 กิโลแคลอรี/วัน							1200 กิโลแคลอรี/วัน						
มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	1	3	3	3.5	3	3	ทั้งวัน	1	4	3	5	3	5
เช้า	1	1	1	1	1	1	เช้า	-	1	1	1	1	1
เที่ยง	-	1	1	1	1	1	เที่ยง	-	1	1	2	1	2
บ่าย	-	-	-	-	-	-	บ่าย	-	1	-	-	-	-
เย็น	-	1	1	1.5	1	1	เย็น	-	1	1	2	1	2
1,500 กิโลแคลอรี/วัน							1,800 กิโลแคลอรี/วัน						
มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	1	5	3	6	4	5	ทั้งวัน	1	6	3	8	5	6
เช้า	1	1	1	2	1	1	เช้า	1	1	1	2	1	2
เที่ยง	-	1	1	2	1	2	เที่ยง	-	1	1	2	2	2
บ่าย	-	1	-	-	-	-	บ่าย	-	2	-	1	-	-
เย็น	-	2	1	2	2	2	เย็น	-	2	1	3	2	2
2,000 กิโลแคลอรี/วัน							2,400 กิโลแคลอรี/วัน						
มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	นม	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	1	7	3	10	5	7	ทั้งวัน	1	8	3	12	6	9
เช้า	1	1	1	2	1	2	เช้า	1	2	1	3	1	2
เที่ยง	-	2	1	3	1	2	เที่ยง	-	2	1	3	2	3
บ่าย	-	2	-	2	1	1	บ่าย	-	2	-	3	1	1
เย็น	-	2	1	3	2	2	เย็น	-	2	1	3	2	3

ภาพที่ 5 ตารางแสดงการแบ่งมื้อและปริมาณอาหาร(ต่อนม)

1,000 กิโลแคลอรี/วัน						1,200 กิโลแคลอรี/วัน					
มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	3	3	5	4	4	ทั้งวัน	4	3	6	3	5
เช้า	1	1	1	1	1	เช้า	1	1	2	1	1
เที่ยง	1	1	2	1.5	1	เที่ยง	1	1	2	1	2
บ่าย	-	-	-	-	-	บ่าย	1	-	-	-	-
เย็น	1	1	2	1.5	2	เย็น	1	1	2	1	2
1,500 กิโลแคลอรี/วัน						1,800 กิโลแคลอรี/วัน					
มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	5	3	7	4	6	ทั้งวัน	6	3	9	5	7
เช้า	1	1	2	1	2	เช้า	1	1	2	1	2
เที่ยง	1	1	2	1	2	เที่ยง	1	1	2	2	2
บ่าย	1	-	-	-	-	บ่าย	2	-	2	-	1
เย็น	2	1	3	2	2	เย็น	2	1	3	2	2
2,000 กิโลแคลอรี/วัน						1,000 กิโลแคลอรี/วัน					
มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน	มือ	ผลไม้	ผัก	ข้าว	เนื้อ	ไขมัน
ทั้งวัน	5	3	10	6	7	ทั้งวัน	8	3	13	7	9
เช้า	1	1	2	1	2	เช้า	2	1	3	2	2
เที่ยง	1	1	3	2	2	เที่ยง	2	1	3	2	3
บ่าย	1	-	2	1	1	บ่าย	2	-	3	1	1
เย็น	2	1	3	2	2	เย็น	2	1	4	2	3

ภาพที่ 6 ตารางแสดงการแบ่งมื้อและปริมาณอาหาร(ไม่ต่อนม)

(2) อาหารแลกเปลี่ยนสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน [25]

รายการอาหารแลกเปลี่ยนจัดแบ่งอาหารเป็น 6 หมวด อาหารแต่ละชนิดในหมวดเดียวกัน จะมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกัน สามารถแลกเปลี่ยนกันได้หมวดเดียวกัน

หมวดน้ำนม: อาหารในหมวดน้ำนม 1 ส่วน(240 ม.ล.) ให้พลังงาน 150 กิโลแคลอรี โปรตีน 8 กรัม ไขมัน 8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม ได้แก่ นมพร่องมันเนย 1 ถ้วยตวง (240 ม.ล.) หรือโยเกิร์ตพร่องมันเนย 1 ถ้วยตวง ให้พลังงาน 125 กิโลแคลอรีให้โปรตีน 8 กรัม ไขมัน 5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม ได้แก่

ตารางที่ 6 ตารางหมวดน้ำนม

นมสดจืด ยู เอช ที	1 ถ้วยตวง
นมสดจืดพาสเจอร์ไร	1 ถ้วยตวง
นมสดพร่องมันเนย	1 ถ้วยตวง
นมข้นจืด	1/2 ถ้วยตวง
นมผง	1/3 ถ้วยตวง
นมเปรี้ยวไม่ปรุงแต่งรส	1ถ้วยตวง

หมวดผัก: แบ่งเป็น 2 หมวด คือหมวด ก ให้พลังงานต่ำ หมวด ข ให้พลังงานต้องรับประทานจำนวนจำกัด

- หมวด ก.ให้พลังงานต่ำรับประทานไม่จำกัด ได้แก่ ผักบุ้ง ใบตอง มะเขือชนิดต่างๆ ผักคะน้า ใบขึ้นช่าย มะเขือเทศสีดา ผักกวางตุ้ง แตงกวา แตงร้าน ผักกาดขาว ฟักเขียว เห็ดฟาง ผักกาดหอม บวบ ผักตำลึง ผักโขม น้ำเต้า ยอดฟักทอง สายบัว ผักชี แตงโมอ่อน ใบกระเพรา ใบโหระพา พริกหนุ่ม ต้นหอม ขุน ชิงอ่อน ใบสาระแหน่ หยวกกล้วยอ่อน
- หมวด ข. ให้พลังงาน 28 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักอาหาร 100 กรัมหรือผักสดหนึ่งถ้วยตวง ผักสุกครึ่งถ้วยตวง ได้แก่ ผักกะเฉด บวบ ผักบุ้ง ดอกกุยช่าย เห็ดเป่าฮื้อ มะเขือเทศ ผักโขม ใบชะพลู ดอกมะขาม แครอท ใบขี้เหล็ก มะระ แขนงกะหล่ำ ต้นกระเทียม รากบัว ชิงแก่ ใบยอ ถั่วพู ฟักทอง หอมหัวใหญ่ หัว ต้นกระเทียม มะละกอดิบ กะหล่ำปม ปลือกเคอร์รี่ สะเดา หน่อไม้ เห็ดหูหนู ผักหวาน ใบชะมวง ยอดแค มันแกว พริกหยวก ผักคะน้า ผักปวยเล้ง ถั่วงอก กะหล่ำปลี ยอดชะอม ถั่วฝักยาว สะตอ ดอกโสน พริกหวาน มะรุม หัวผักกาด ใบกระเทียมจีน ยอดมะขามอ่อน ข้าวโพดอ่อน ใบมะขามอ่อน ยอดกระถิน ยอดและใบตำลึง

หมวดผลไม้: ผลไม้ 1 ส่วนให้พลังงาน 60 กิโลแคลอรีคาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ได้แก่

ตารางที่ 7 ตารางหมวดผลไม้

กล้วยน้ำว้า 1 ผล	ทุเรียน 1 เม็ดกลาง	ละมุด 2 ผล
กล้วยไข่ 1 ผล	น้อยหน่า ครึ่งผล	ลางสาด 7 ผล
กล้วยหอม ครึ่งผล	ฝรั่ง 1 ผลเล็ก	ลำไย 6 ผล
กล้วยหักมุก ครึ่งผล	พลับสด 2 ผล	ลิ้นจี่
ขนุน 2 ยวง	แพร์ 1 ผล	ลูกตาลสด 6 ลูก
แคนตาลูป 15 คำ	พุทรา 4 ผล	สตอเบอรี่ 13 ผล

ตารางที่ 7 ตารางหมวดผลไม้ (ต่อ)

เงาะ 6 ผล	มะขามหวาน 2 ฝัก	สาละ 1 ผลเล็ก
ชมพู 4 ผล	มะพร้าวอ่อน ครึ่งถ้วยตวง	สับปะรด 9 คำ
เชอร์รี่ 12 ผล	มะม่วงดิบ ครึ่งผล	ส้มเขียวหวาน 1 ผล
แตงโม 10-12 คำ	มะม่วงสุก 6 ชิ้น	ส้มจีน 5 ผล
แตงไทย 10 คำ	มะละกอ 8 คำ	ส้มโอ 2 กลีบ
ทุเรียน 1 เม็ดกลาง	มังคุด 4 ผล	แอปเปิ้ล 1 ผล
น้ำองุ่น 3/4 ถ้วยตวง	ลองกอง 8-10 ผล	องุ่น 15 ผล
น้ำส้ม ครึ่งถ้วยตวง	น้ำพริก หนึ่ง ใน สาม ถ้วยตวง	พริก 3 ผล
น้ำสับปะรด ครึ่งถ้วยตวง	น้ำผลไม้รวม หนึ่ง ใน สาม ถ้วยตวง	ลูกเกด 2 ชต.

ผลไม้ที่ควรหลีกเลี่ยง ได้แก่ ผลไม้เชื่อม ผลไม้กวน ผลไม้ดอง ผลไม้บรรจุกระป๋อง ผลไม้สดที่มีเครื่องจิ้ม เช่น มะม่วง น้ำปลาหวาน ผลไม้จิ้ม น้ำตาลพริกเกลือ

หมวดข้าว และแป้ง: อาหารหนึ่งส่วนให้พลังงาน 80 แคลอรีโปรตีน 3 กรัม ไขมัน 1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ได้แก่

ตารางที่ 8 ตารางข้าว และแป้ง

ข้าวกล้อง 1 ทัพพี	ขนมปังโฮลวีท 1 แผ่น
ข้าวซ้อมมือ 1 ทัพพี	วุ้นเส้นสุก 2/3 ถ้วยตวง
ข้าวสวย 1 ทัพพี	ข้าวต้ม 2 ทัพพี
ข้าวเหนียว 1 ชต	ขนมจีน 1 1/2 จับ
ก๋วยเตี๋ยวสุก 1/2 ถ้วยตวง	บะหมี่ 1 ก้อน
มักกะโรนี, สปาเกตตี้, 2/3 ถ้วยตวง	ขนมปังปอนด์ 1 แผ่น
ขนมปังกรอบจืด 3 แผ่นสี่เหลี่ยม	มันเทศหรือเผือก 1/2 ถ้วยตวง
มันฝรั่งสุก 1/2 ถ้วยตวง	มันเทศหรือเผือก 1/2 ถ้วยตวง

หมวดเนื้อสัตว์: แบ่งเป็นเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน และเนื้อสัตว์ติดมันซึ่งให้พลังงานต่างกัน

- เนื้อสัตว์ไขมันต่ำมาก 1 ส่วน เนื้อสุก 2 ช้อนโต๊ะ ให้โปรตีน 7 กรัม ไขมัน 1 กรัม พลังงาน 35 กิโลแคลอรี เนื้อไม่ติดมัน 1 ส่วน ให้พลังงาน 55 กิโลแคลอรี ได้แก่

ตารางที่ 9 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันต่ำมาก

เลือดหมู 6 ชต เลือดไก่ 3 ชต	กุ้งขนาดกลาง 4-6 ตัว
ปลาแห้ง 2 ชต.	กุ้งฝอย 6 ชต.
เนื้อปลา 2 ชต.	กุ้งแห้ง 2 ชต.
ลูกชิ้นปลา 5 ลูก	หอยแครง 10 ตัว
ปลาหมึกแห้ง 1 ชต.	หอยลาย 10 ตัว

ตารางที่ 9 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันต่ำมาก (ต่อ)

ปลาหมึก 2 ขต.	ปลาทูน่ากระป๋อง(น้ำเกลือ) 1/4 ถ้วยตวง
เนื้อปู 2 ขต	ไข่ขาว 2 ฟอง
กุ้งขนาดกลาง 4-6 ตัว	ถั่วเมล็ดสุก 1/2 ถ้วยตวง

- เนื้อสัตว์มีไขมันต่ำ 1 ส่วนเท่ากับเนื้อสุก 2 ช้อนโต๊ะ ให้โปรตีน 7 กรัม ไขมัน 3 กรัม พลังงาน 55 กิโลแคลอรี

ตารางที่ 10 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันต่ำ

เนื้ออกไก่ 2 ขต	เนื้อเป็ดไม่ติดหนังมัน 2 ขต
เนื้อห่านไม่ติดหนังมัน 2 ขต.	หมูเนื้อแดง 2 ขต.
ลูกชิ้นไก่ หมู 5-6 ลูก	เนื้อสะโพก น่อง 2 ขต.
ปลาซัลมอน 2 ขต.	เครื่องในสัตว์ 2 ขต.
ปลาทูน่า(ในน้ำมัน) 2 ขต	ปลาชาร์ดิน 2 ตัวกลาง
ปลาจาระเม็ดขาว 2 ขต.	ปลาหมอ 2 ขต.
หอยนางรม 6 ตัวกลาง	แฮม 1 ชิ้น

- เนื้อสัตว์มีไขมันปานกลาง 1 ส่วน คือเนื้อสุก 2 ช้อนโต๊ะ ให้โปรตีน 7 กรัม ไขมัน 5 กรัม พลังงาน 75 กิโลแคลอรี

ตารางที่ 11 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันปานกลาง

เนื้อบดไม่ติดมัน 2 ขต	ซี่โครงหมูติดมัน 2 ขต.
หมูติดมัน 2 ขต.	หมูย่าง 2 ขต.
ไก่ทอดมีหนัง 2 ขต.	เนื้อไก่ติดหนัง 2 ขต
เนื้อเป็ดติดหนัง 2 ขต.	เบ็ดย่างไม่มีหนัง 2 ขต
แคบหมูไม่ติดมัน 1/2 ถต.	ตับเป็ด 2 ขต.
เนื้อปลาทอด 2 ขต.	เขยแข็ง 1 แผ่น
นมถั่วเหลือง 1 ถต.	ไข่ 1 ฟอง
เต้าหู้อ่อน 3/4 หลอด	เต้าหู้เหลือง 1/2 แผ่น

- เนื้อสัตว์ไขมันสูง 1 ส่วน ให้โปรตีน 8 กรัม ไขมัน 8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม พลังงาน 150 กิโลแคลอรี

ตารางที่ 12 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันสูง

ซี่โครงหมูติดมัน 2 ขต.	หมูปนมัน 2 ขต.
หมูปนมัน 2 ขต.	กุนเชียง 2 ขต.

ตารางที่ 12 ตารางเนื้อสัตว์ไขมันสูง (ต่อ)

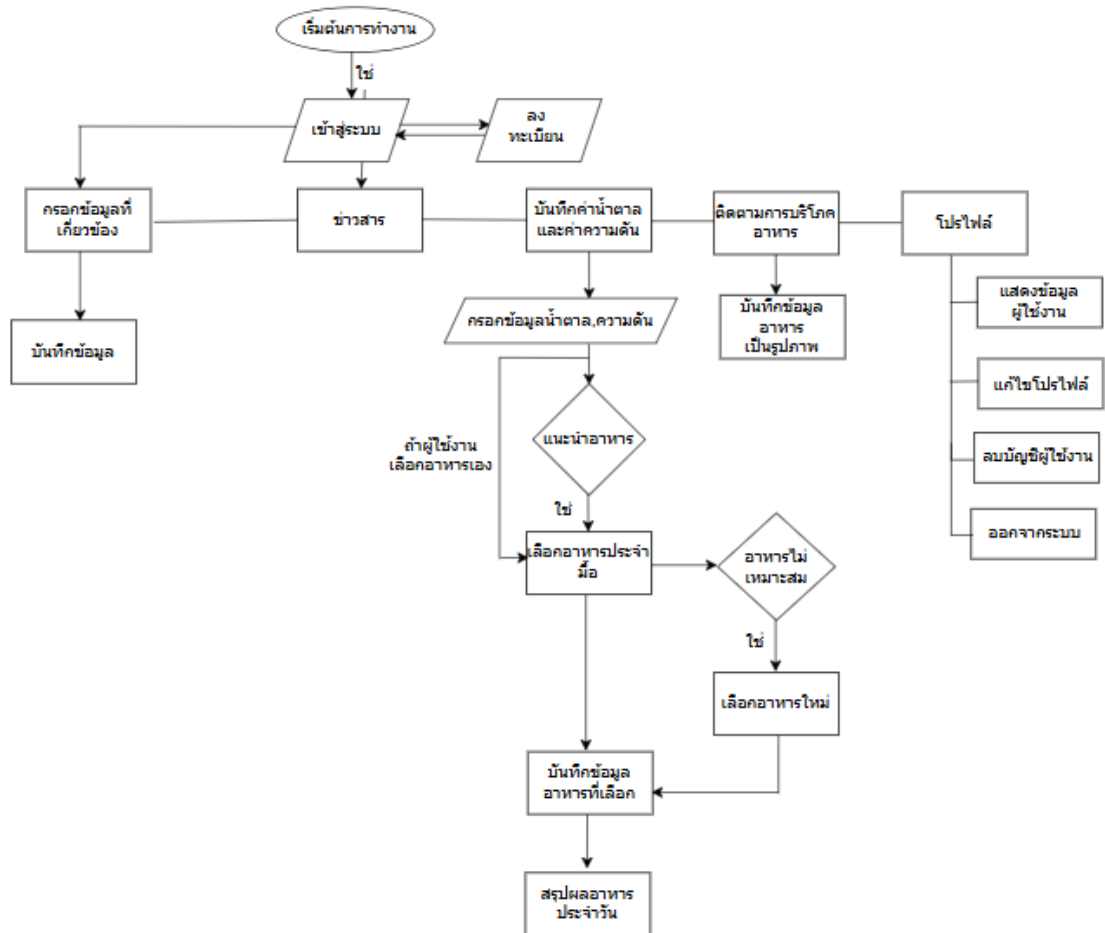
ไส้กรอกอีสาน 1 แท่ง	ไส้กรอกหมู 1 แท่ง
หมูยอ 2 ชต.	คอหมู 2 ชต.
	เบคอน 3 ชิ้น

หมวดไขมันหรือน้ำมัน: 1 ส่วน ให้ไขมัน 5 กรัมพลังงาน 45 กิโลแคลอรีแบ่งออกเป็น

- ไขมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูง Saturated fat ได้แก่ น้ำมันหมู,ไก่ 1 ช้อนชา เนยสด 1 ช้อนชา เบคอนทอด 1 ชิ้น กะทิ ช้อนโต๊ะ ครีมนมสด 2 ช้อนโต๊ะ
- ไขมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง Polyunsaturated fat ได้แก่ น้ำมันพืช (ถั่วเหลือง รำ ข้าว ข้าวโพด) 1 ช้อนชา เนยเทียม 1 ช้อนชา มายองเนส 1 ช้อนชา น้ำสลัด 1 ช้อนโต๊ะ เมล็ดดอกทานตะวัน 1 ช้อนโต๊ะ
- ไขมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว Monounsaturated fat ได้แก่ น้ำมันถั่วลิสง,น้ำมันมะกอก 1 ช้อนชา มะกอก 8-10 ผล ถั่วอัลมอน,เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 6 เมล็ด ถั่วลิสง 10 เมล็ด เนยถั่ว 2 ช้อนชา งา 1 ช้อนโต๊ะ
- ไขมันซึ่งไม่ควรรับประทาน ได้แก่ ไขมันชนิดอิ่มตัวสูง ซึ่งทำให้มีการเพิ่มของคอเลสเตอรอล ได้แก่ กะทิ น้ำมันปาล์ม ไขมันสัตว์ น้ำมันมะพร้าว

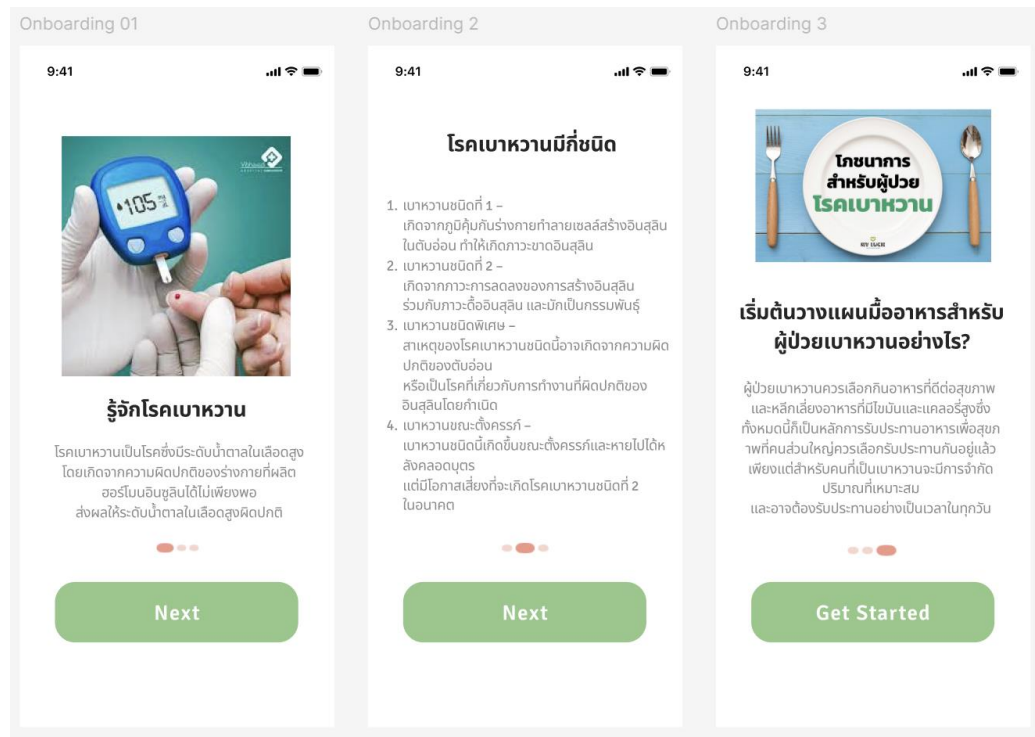
5.6 ออกแบบแอปพลิเคชัน

5.6.1 แผนผังการทำงานของแอปพลิเคชัน

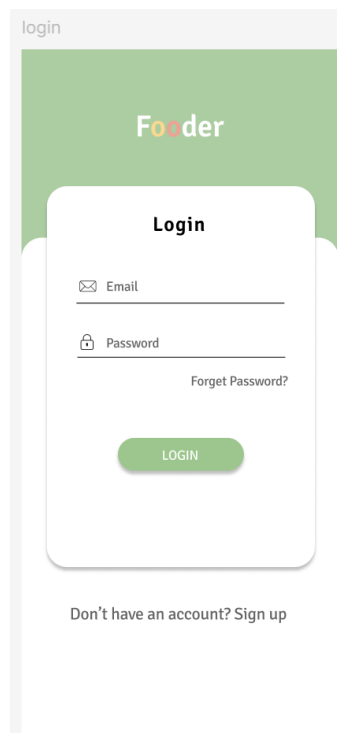


ภาพที่ 7 แผนผังการทำงานของแอปพลิเคชัน

5.6.2 ตัวอย่างอินเทอร์เฟซ (Mock up)



ภาพที่ 8 หน้า Onboarding



ภาพที่ 9 หน้า Login

SignUp

Fooder

SignUp

SIGN UP

Already have an account? Login

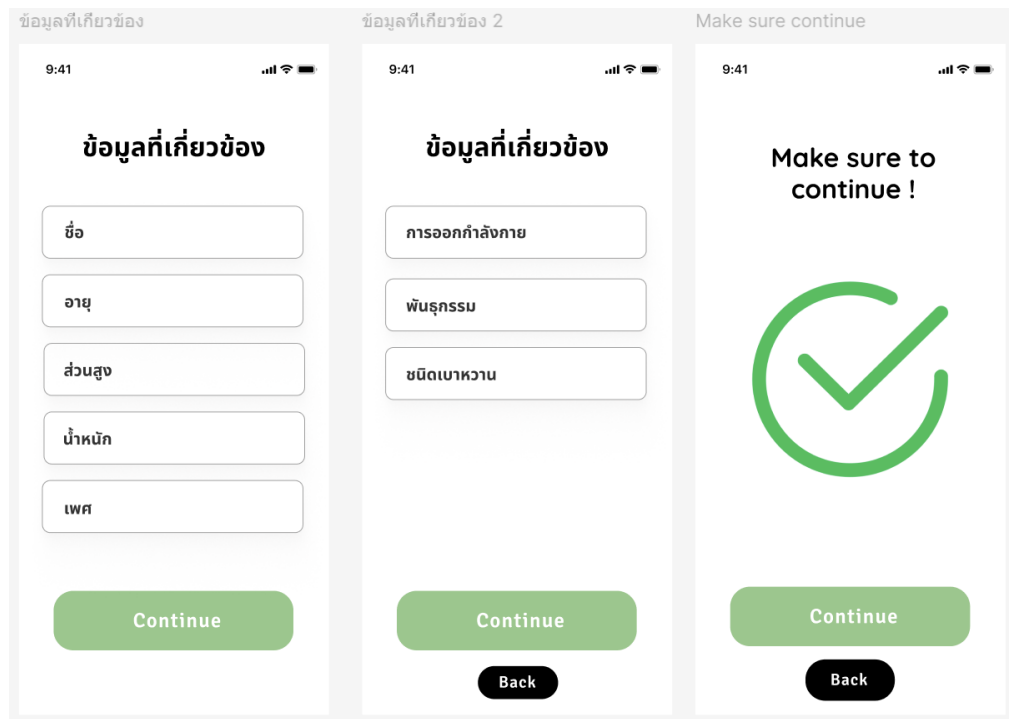
ภาพที่ 10 หน้า Signup

Forget Password

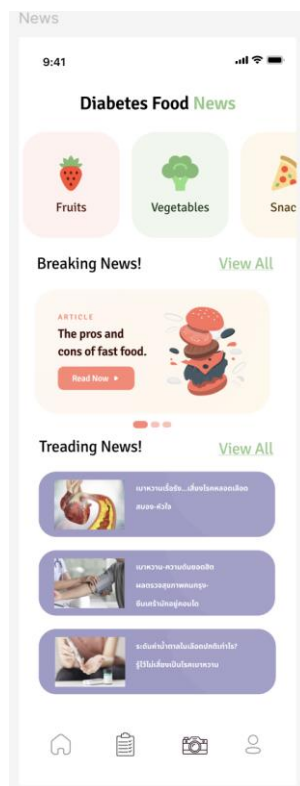
Password Recovery
Enter your mail

Send Email

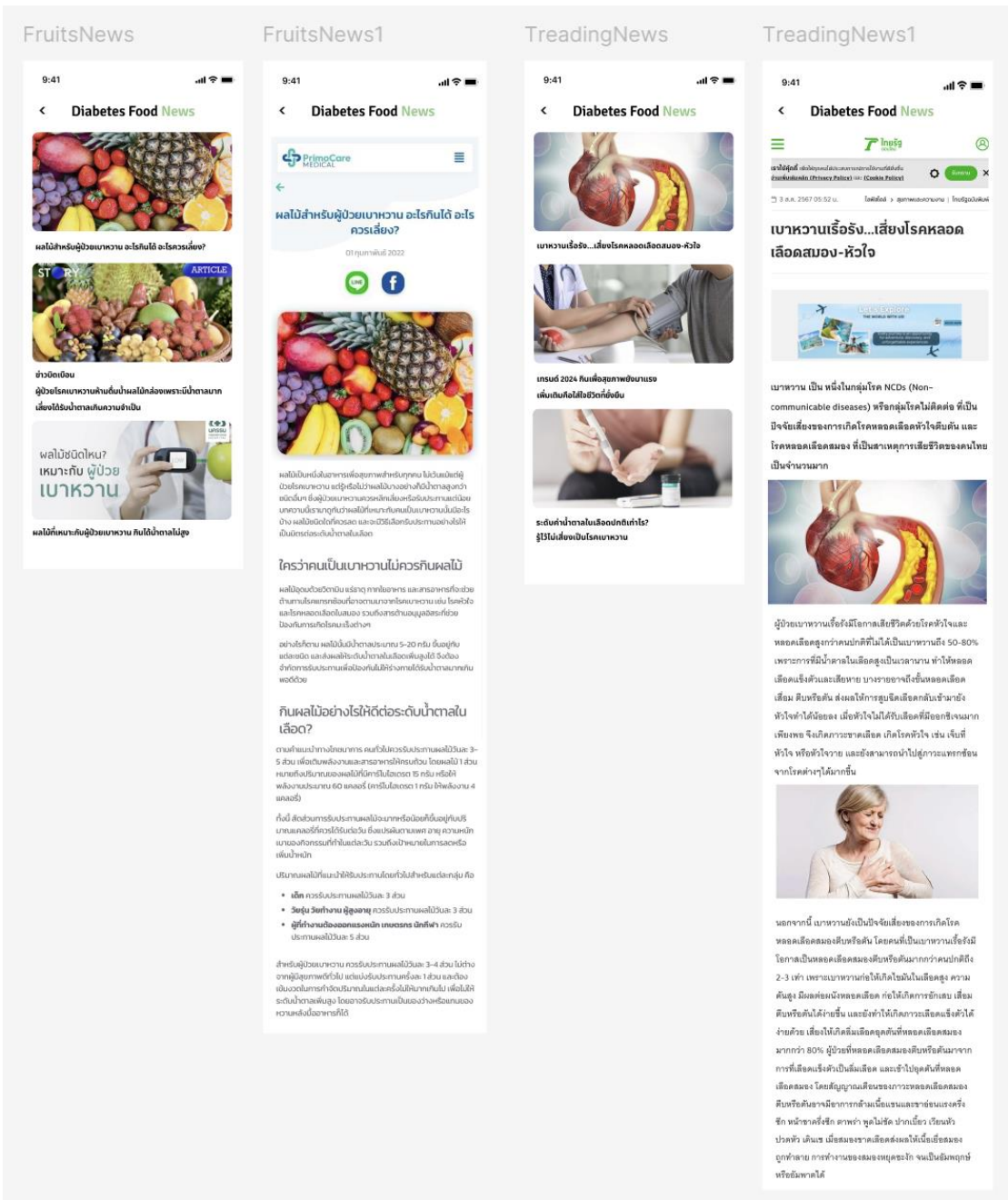
ภาพที่ 11 หน้า Forget Password



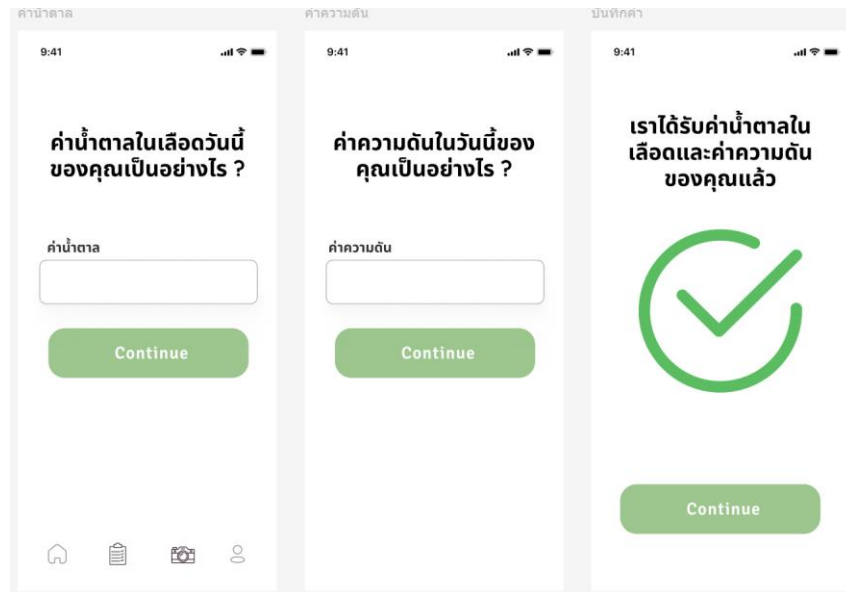
ภาพที่ 12 หน้ากรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง



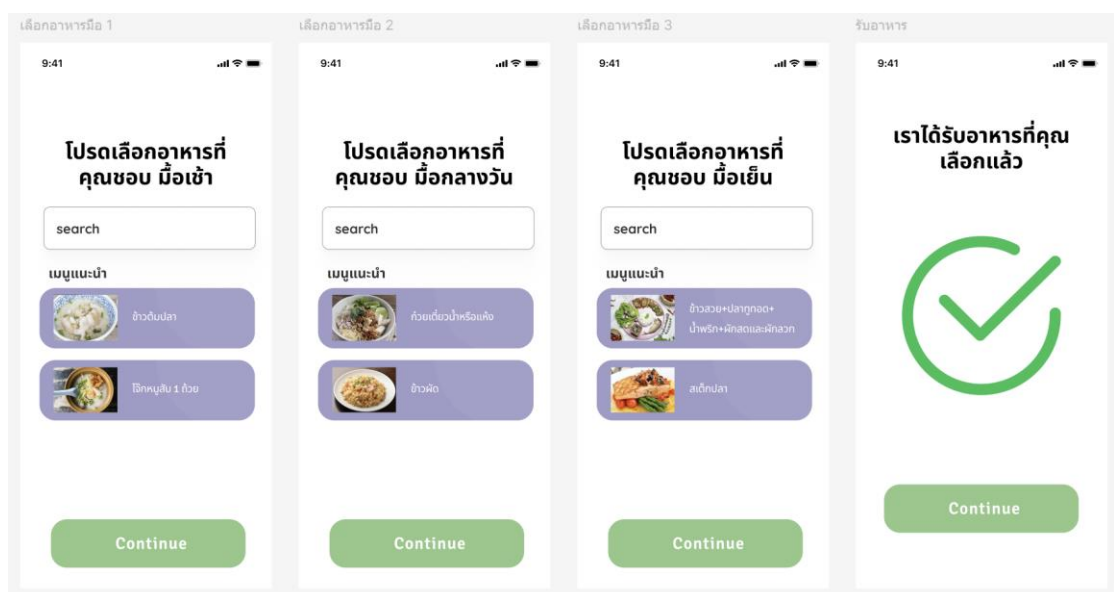
ภาพที่ 13 หน้าข่าวสาร



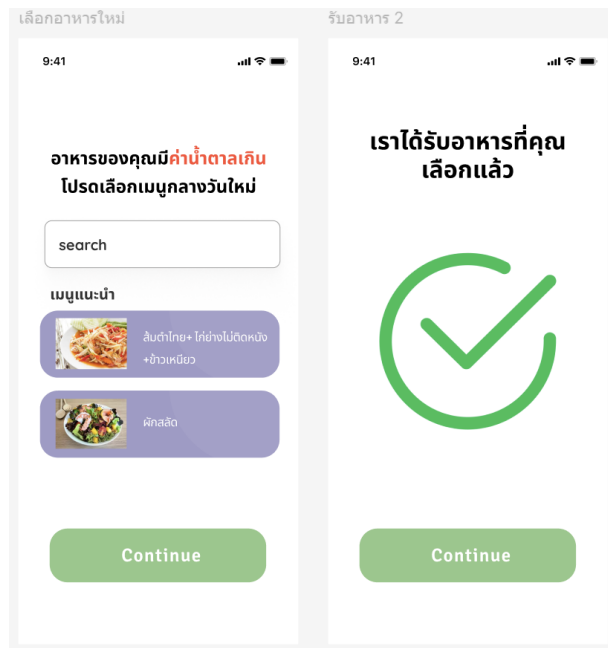
ภาพที่ 13 หน้าข่าวสาร (ต่อ)



ภาพที่ 14 หน้าบันทึกค่าน้ำตาลและค่าความดัน



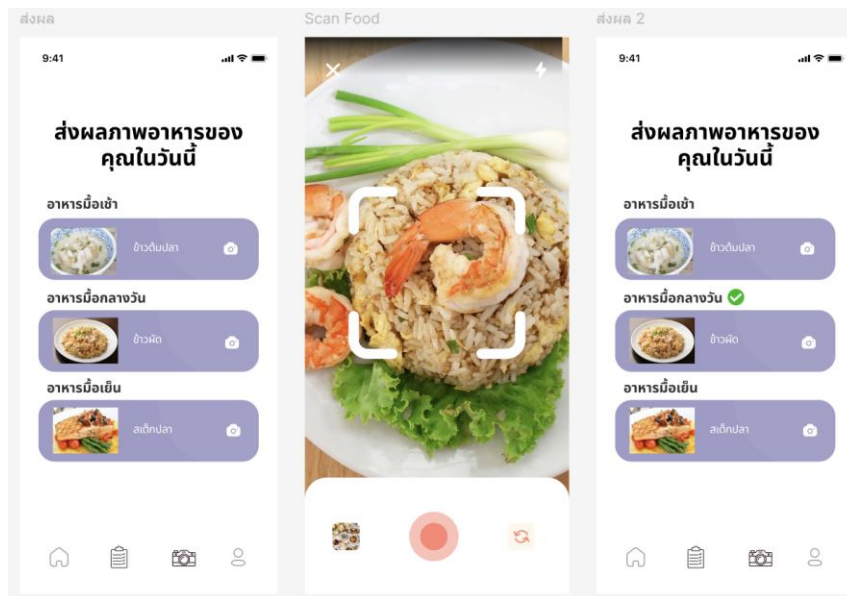
ภาพที่ 15 หน้าเลือกอาหาร 3 มื้อ



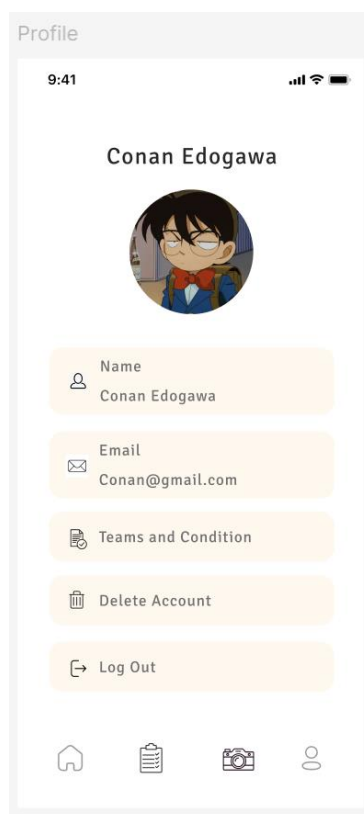
ภาพที่ 16 หน้าแจ้งเตือนกรณีที่อาหารไม่เหมาะสม



ภาพที่ 17 หน้าสรุปผลอาหารที่เลือก



ภาพที่ 18 หน้าถ่ายรูปอาหาร



ภาพที่ 19 หน้าโปรไฟล์

- 5.7 สร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 5.8 ทดสอบแอปพลิเคชันและการแก้ไขข้อผิดพลาด
- 5.9 สรุปผล
- 5.10 นำเสนอแอปพลิเคชัน

6. ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

ในการพัฒนาและออกแบบระบบการจัดการอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยจัดการอาหารในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ระบบได้ถูกวางโครงสร้างโดยการจำแนกผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบ (User) และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) การแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานนี้ช่วยให้การพัฒนาและการใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกในการออกแบบการทำงานของระบบในทุกด้าน

6.1 ผู้ใช้งานระบบ (User)

ผู้ใช้งานระบบมีความสามารถในการดำเนินการดังต่อไปนี้:

6.1.1 ดูข่าวสารและคำแนะนำเกี่ยวกับโรคเบาหวาน: ผู้ใช้สามารถเลือกดูข่าวสาร ความรู้พื้นฐานและข้อควรปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

6.1.2 กรอกค่าน้ำตาลและค่าความดันเลือดที่ตรวจในแต่ละวัน เพื่อใช้วิเคราะห์ในแอปพลิเคชัน: ผู้ใช้สามารถบันทึกค่าน้ำตาลและค่าความดันเลือดประจำวันเพื่อระบบจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการบริโภคอาหารตามที่ได้จากคำแนะนำ

6.1.3 เลือกอาหารที่จะรับประทานในแต่ละมื้อสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน: ระบบจะมีเมนูแนะนำให้กับผู้ป่วยเลือกเป็นรายบุคคลเพื่อง่ายต่อการตัดสินใจ โดยการวิเคราะห์จากค่าดัชนีมวลกาย ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน ค่าดัชนีน้ำตาล และปริมาณน้ำตาล

6.1.4 ถ่ายรูปส่งผลอาหาร เพื่อใช้ในการประมวลและติดตามผล: ผู้ใช้สามารถถ่ายรูปอาหารที่รับประทานและส่งรูปถ่ายนั้นเพื่อใช้ติดตามและประมวลผล ซึ่งเป็นตัวช่วยที่ทำให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมและติดตามสุขภาพของตนเองได้ง่ายขึ้น

6.1.5 แก้ไขโปรไฟล์: ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

6.2 ผู้ดูแลระบบ (Admin)

ผู้ดูแลระบบมีความสามารถในการดำเนินการดังต่อไปนี้:

6.2.1 จัดการข้อมูลหน้าข่าวสาร: เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลในหน้าข่าวสาร

6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

6.3.1 ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตขณะที่มีการใช้งาน

6.3.2 แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บนสมาร์ทโฟนเท่านั้น

7. สถานที่ทำวิจัย

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 8.1 ผู้ใช้จะมีเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูลข่าวสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน
- 8.2 ผู้ใช้จะสามารถเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เหมาะสม

9. แผนและระยะเวลาดำเนินการ

ตารางที่ 13 แสดงการดำเนินงานและระยะเวลา

การดำเนินงาน	ปี 2567					ปี 2568			
	7	8	9	10	11	12	1	2	3
13. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ									
14. ค้นคว้าและศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง									
15. เขียนเค้าโครงงานและนำเสนออาจารย์									
16. นำเสนอเค้าโครงงาน (Proposal)									
17. เตรียมข้อมูล									
18. ออกแบบและ วิเคราะห์ระบบ									
19. นำเสนอรายงาน ความก้าวหน้าโครงงาน ครั้งที่ 1									
20. สร้างและพัฒนาระบบ									
21. นำเสนอรายงาน ความก้าวหน้าโครงงาน ครั้งที่ 2									
22. การทดสอบระบบ									
23. วิเคราะห์และ สรุปผล									
24. เขียนโครงงานและจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์									
25. นำเสนอโครงงาน									

10. งบประมาณ

หมวดวัสดุอุปกรณ์

- ค่าวัสดุสำนักงาน (กระดาษ ปากกา และอื่นๆ)

500 บาท

หมวดค่าใช้สอย

- ค่าถ่ายเอกสาร

300 บาท

รวมทั้งสิ้น: 800 บาท

11. เอกสารอ้างอิง

1. Hfocus. (2023). พบ! คนไทยเป็นโรคเบาหวาน 5.2 ล้านคน มีผู้ป่วยด้วยโรคอ้วนกว่า 20 ล้านคน. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2567 จาก <https://www.hfocus.org/content/2023/11/28893>
2. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยฯ. (2564). โรคเบาหวาน. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2567 จาก <https://shorturl.at/ErrY7>
3. Surapong Kanoktipsatharporn. (2019). Convolutional Neural Network คืออะไร ภาษาไทย ตัวอย่างการทำงาน CNN, ConvNet กับชุดข้อมูล MNIST - ConvNet ep.1. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2567 จาก <https://shorturl.at/4UawW>
4. ชิตพงษ์ กิตตินราดร. (2563). Convolutional Neural Network สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2567, เข้าถึงได้จาก <https://guopai.github.io/ml-blog19.html>
5. พิมพ์ ชีวาประกอบกิจ. (2019). การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำแนกภาพด้วยโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันโดยใช้เทคนิคการเพิ่มภาพ. *TNI Journal of Engineering and Technology*, 59-64.
6. Mo Nuttamon. (2024). รู้จักกับ “แอปพลิเคชัน (Application)” คืออะไร มีกี่ประเภท. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2567 จาก <https://shorturl.at/rRIEP>
7. BetterUXUI. (2020). 10 หลักการออกแบบ User Interface (UI) ให้มี Usability ที่ดีโดย Jakob Nielsen – กูรูด้าน Usability. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2567 จาก <https://shorturl.at/UIiFx>
8. Frong Pawat. (2022). 10 Usability หนึ่งในศาสตร์การออกแบบ UX/UI ขั้นเทพ. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2567 จาก <https://exvention.co.th/10-usability-principles/>
9. Sowah, R. A., Bampoe-Addo, A. A., Armoo, S. K., Saalia, F. K., Gatsi, F., & Sarkodie-Mensah, B. (2020). Design and Development of Diabetes Management System Using Machine Learning. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 1-17.
10. Ewwiekpaefe, A. E., Akpa, M. U., & Amrevuawho, O. F. (2023). A Food Recommender System for Patients with Diabetes and Hypertension. *Sule Lamido University Journal of Science & Technology*, 83-96.
11. Roy, F., Shaji, A., Sherimon, V., & Al Amri, M. M. S. (2022). STAY-HEALTHY: AN EXPERT SYSTEM TO SUGGEST A HEALTHY DIET. *International Journal of Engineering Science Technologies*, 11-17.
12. omadhon, F., Rahutomo, F., Hariyono, J., Sutrisno, S., Sulisty, M. E., Ibrahim, M. H., & Pramono, S. (2023). Food Image Detection System and Calorie Content Estimation. *E3S Web of Conferences*.
13. IT-nurse. (ม.ป.ป). Diamate. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2567 จาก https://it-nurse.kku.ac.th/traning-nurse/images/aj_pongchai.pdf
14. ACCU-CHEK. (ม.ป.ป). mySugr. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2567 จาก <https://www.accu-chek.co.th/mysugr>

15. Justuseapp.(2023). Glucose Buddy Diabetes Tracker Software. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2567
จาก <https://justuseapp.com/en/app/294754639/glucose-buddy-diabetes-tracker>
16. Riafy Technologies Private Limited. (2021). Diabetic Recipes Food Diet. สืบค้นเมื่อ
15 ตุลาคม 2567 จาก <https://shorturl.at/wQhKH>
17. LOGISBOY. (2021). รับทำโปรแกรมกับ Framework ใหม่ที่กำลังมาแรง. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน
2567 จาก <https://shorturl.at/aik0l>
18. Jamal Osman. (2023). Firebase คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2567 จาก
<https://appmaster.io/th/blog/firebase-khuue-aair>
19. mindphp. (2017). รู้จักกับ Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่าย
ไมโครซอฟท์. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2567 จาก <https://shorturl.at/lmqGw>
20. TIPA. (2565). yolo v คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2567,
จาก <https://www.tinpa.or.th/yolov5>
21. Siamhealth. (ม.ป.ป). หลักการกำหนดอาหารผู้ป่วยเบาหวาน. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2567 จาก
https://www.siamhealth.net/public_html/Disease/endocrine/DM/ene_cal.htm
22. Siamhealth. (ม.ป.ป). การคำนวณหาดัชนีมวลกาย Body Mass Index (BMI). สืบค้นเมื่อ 18
ตุลาคม 2567 จาก https://www.siamhealth.net/public_html/calculator/bmi.htm
23. Siamhealth. (ม.ป.ป). Glycemic Index: ทำความรู้จักและวิธีการปรับเปลี่ยนการบริโภคอาหาร.
สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2567 จาก
https://www.siamhealth.net/public_html/Health/good_health_living/diet/glycemic_index.html
24. Siamhealth. (ม.ป.ป). โรคเบาหวานและอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2567
จาก https://www.siamhealth.net/public_html/Disease/endocrine/DM/food.htm
25. Siamhealth. (ม.ป.ป). โรคเบาหวานและอาหาร. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2567 จาก
https://www.siamhealth.net/public_html/Disease/endocrine/DM/exchangediet.htm

ลงชื่อผู้ทำโครงการ
(นางสาวพิพัทธ มิตเรชญรัตน์)

ลงชื่อผู้ทำโครงการ
(นางสาวอรรจมาภรณ์ ถาวรพิศาลติก)

วันที่ 22 / ตุลาคม / 2567

การตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

.....
.....
.....

(ลงชื่อ)

(รศ. ดร.อุรฉัตร โคแก้ว)

วันที่ 22 / ตุลาคม / 2567