ระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น

นายวุฒิ ดาวมณี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2565

Cardio Based Exercise Analysis and Recommendation System for Athletes Weight Control Using Regression Technique

Mr. Wut Daomanee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Science in Information and Communication Technology

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2022

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น

ชื่อและนามสกุล นายวุฒิ ดาวมณี

วิชาเอก เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน

2. อาจารย์ ดร.เตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2565

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรลักษณ์ วงศ์โดยหวัง ศิริเจริญ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย)

.....ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น

ผู้วิจัย นายวุฒิ ดาวมณี **รหัสนักศึกษา** 2609600420

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน

(2) อาจารย์ ดร.เตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย **ปีการศึกษา** 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์ทำนายคำนวณค่าแคลอรี่ที่ผู้ใช้งานต้องเผาผลาญเพื่อควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ที่แต่ละผู้ใช้งานกำหนดได้ (2) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ให้คำแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับนักกีฬา และ (3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบประมวลผล

การดำเนินงานประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ออกกำลังกายจำนวน 3 คน (2) การเตรียมข้อมูลโดยมีการนำออกข้อมูลจากระบบคลาวด์ของการ์มินและนำเข้าข้อมูลไปที่แอปพลิเคชันและจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล (3) การสร้างแบบจำลองซึ่งในการวิจัยนี้เลือกใช้โมเดล 2 ประเภทได้แก่ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และ การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (4) การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง (5) การปรับค่าพารามิเตอร์สำหรับหาค่าที่เหมาะสมที่สุด และ (6) การใช้งานการทำนายแบบจำลอง

ผลการวิจัย พบว่า (1) การใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายมีความแม่นยำสูงกว่าแบบจำลองการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (2) แอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่พัฒนาสามารถประมวลผลและให้คำแนะนำแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญและการออกกำลังกายรายสัปดาห์สำหรับนักกีฬา (3) ผลของการประเมินระบบโดยใช้ R-Squared พบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำเข้าไปสอนระบบที่เหมาะสมคือ 70%-80% และผลที่ทำนายจะมีความแม่นยำมากขึ้นเมื่อมีจำนวนข้อมูลเข้าไปสอนระบบเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ ระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกาย การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย

Thesis title: Cardio Based Exercise Analysis and Recommendation System for Athletes Weight Control Using Regression Technique
Researcher: Mr. Wut Daomanee; **ID:** 2609600420;
Degree: Master of Science (Information and Communication Technology);
Thesis advisors: (1) Dr. Khajitpan Kritpolviman, Assistant Professor;
(2) Dr. Tejtasin Phiasai; **Academic year:** 2022

Abstract

The purposes of this research were (1) to find the most appropriate model for analysing and predicting the calories burned for weight control according to the target weight of each user (2) to develop a web application providing an effective recommendation of cardio-based exercise for athletes' weight control and, (3) to evaluate the performance of the computing system.

The research methodologies consisted of six main steps as (1) data collection from three regular exercise persons, (2) data preparation by exporting from Garmin cloud system, importing into the application system, and storing in the database, (3) modelling the classification system with Simple Linear Regression model and Random Forest Regressor model, (4) model evaluation, (5) parameter tuning for finding the optimal value, and (6) implementation of the model prediction.

The experimental results were found that (1) Simple Linear Regression model provided more accurate results than Random Forest Regressor model, (2) the developed application of cardio-based exercise analysis was able to compute and recommend the calorie burning and weekly exercises for athletes, (3) system evaluation using R-Squared presented that the most appropriate training data was 70-80%, and the more training data, the more accurate the prediction of the model.

Keywords: Exercise Analysis and Recommendation System, Simple Linear Regression, Random Forest Regressor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.เตชค์ฐสิณป์ เพียซ้าย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำ ปรึกษา ตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณครอบครัวที่เป็นกาลังใจและสนับสนุน ให้การช่วยเหลือทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ขอน้อมบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ที่คอยอบรมสั่งสอนให้คำแนะนำ สนับสนุน และให้กาลังใจอย่างดียิ่งแก่ผู้วิจัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาครั้งนี้คงจะเป็นประโยชน์แก่ผู้นำไปใช้ หรือผู้ทำไปศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมน้ำหนักอย่างมีประสิทธิภาพ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

วุฒิ ดาวมณี

พฤศจิกายน 2565

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

สารบัญสมการ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

กรอบการวิจัย 9

วัตถุประสงค์การวิจัย 12

ขอบเขตของการวิจัย 12

นิยามศัพท์เฉพาะ 13

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 14

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 15

การนำข้อมูลการออกกำลังกายและน้ำหนักจากการบันทึกจากอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) ในส่วนของการอออกกำลังกาย (Activity) และข้อมูลสุขภาพ (Health Stat) มาใช้ในการทำวิจัย 15

ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและโรคอ้วน 24

ทฤษฎีและการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลโดยการใช้การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Learning) 30

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 39

งานวิจัยและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง 42

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 50

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 51

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 52

ขั้นตอนการทำวิจัย 56

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83
การเก็บรวบรวมข้อมูล 83
การเตรียมข้อมูล 84
การสร้างแบบจำลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน 85
การวัดประสิทธิภาพโมเดล 87
การปรับค่าพามิเตอร์ 88
การใช้งานการทำนายแบบจำลอง 89
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 97
สรุปการวิจัย 97
อภิปรายผล 98
ข้อเสนอแนะ 100
บรรณานุกรม 103
ภาคผนวก 106
ก การใช้งานโปรแกรม Exercise Analysis 107
ประวัติผู้วิจัย 120

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงการบันทึกข้อมูลของกิจกรรม Cycling, Running, Walking ที่ได้บันทึกในแถวของการจัดเก็บข้อมูลในไฟล์ Acitivity ของการ์มิน 21
ตารางที่ 2.2 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกและค่าจุดตัดประชากรเอเชีย 28
ตารางที่ 3.1 แสดงค่าแคลอรี่ที่ใช้ในการออกกำลังกายค่าประมาณการณ์เบื้องต้นสำหรับผู้ที่ยังไม่มีการบันทึกข้อมูลการออกกำลังกายมาก่อน 52
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนข้อมูลของนักกีฬาที่เข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis .. 83

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 ภาพตัวอย่าง อุปกรณ์กลุ่มนาฬิกาอัจฉริยะ 1
ภาพที่ 1.2 ภาพตัวอย่างอุปกรณ์ในกลุ่มที่สายรัดข้อมือแบบติดตาม 2
ภาพที่ 1.3 ภาพตัวอย่างอุปกรณ์ในกลุ่มตัววัดสำหรับการปั่นจักรยาน (Bike computer Tracker) 3
ภาพที่ 1.4 ภาพตัวอย่างเครื่องชั่งน้ำหนักอัจฉริยะ 3
ภาพที่ 1.5 ตัวอย่างตารางการฝึกซ้อมของนักจักรยานที่ต้องควบคุมน้ำหนัก การซ้อม การพัก ... 5
ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการบันทึกข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อัจฉริยะ 18
ภาพที่ 2.2 หน้าเว็บของ connect.garmin.com ที่จะแสดงในส่วนของกิจกรรม (Activity) 19
ภาพที่ 2.3 หน้าเว็บของ connect.garmin.com ที่จะแสดงในส่วนของน้ำหนัก (Weight) 20
ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่ได้นำมาจัดเก็บข้อมูลในงานวิจัย 20
ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงตัวอย่างของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้ในไฟล์ Activity ของการ์มิน 23
ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้ในไฟล์ Weight ของการ์มิน 23
ภาพที่ 2.7 ความเกี่ยวข้องของ Machine Learning, Artificial Intelligence, Deep Learning และ Data Science 31
ภาพที่ 2.8 แสดงประเภทต่าง ๆ ของแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง[ชื่อภาพ] 32
ภาพที่ 2.9 แสดง Machine Learning และการทำงาน 32
ภาพที่ 2.10 แสดงกราฟของ Simple Linear Regression 34
ภาพที่ 2.11 แสดงกราฟของ Simple Linear Regression 35
ภาพที่ 2.12 ภาพจาก youtube ที่แสดงถึง Super Mario AI ของ Reinforcement Learning 38
ภาพที่ 2.13 แสดงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ SDLC 39
ภาพที่ 2.14 แสดงตัวอย่างภาษาไพทอน 41
ภาพที่ 3.1 แสดงถึงขบวนการของแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้ 50
ภาพที่ 3.2 แสดงหน้าจอของ Jupyter Notebook กับโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ใช้คำนวณ BMI 54
ภาพที่ 3.3 แสดงรายละเอียดระยะเวลาของงานวิจัยโดยการประมาณการณ์ 57
ภาพที่ 3.4 แสดงการซิงค์ข้อมูลจากนาฬิกาการ์มิน Forunner945 ไปที่ App “connect” ของการ์มิน 58
ภาพที่ 3.5 แสดงหน้าจอ Login เข้าระบบของการ์มินที่ connect.garmin.com 59

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลน้ำหนักในหน้าเว็บของ connect.garmin.com 60
ภาพที่ 3.7 แสดงข้อมูลกิจกรรมหรือการออกกำลังกายในหน้าเว็บของ connect.garmin.com 61
ภาพที่ 3.8 แสดงหน้าจอการสมัครเข้าไปใช้งานในโปรแกรม Exercise Analysis 63
ภาพที่ 3.9 แสดง Flowchart #1/2 ของ โปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้ 64
ภาพที่ 3.10 แสดง Flowchart #2/2 ของ โปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้ 65
ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงโครงสร้าง Class Diagram ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 66
ภาพที่ 3.12 แสดง Database Diagram ของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบใช้ในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 67
ภาพที่ 3.13 แสดงถึงการไหลของข้อมูลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ในกรณีที่มีการเข้าใช้แอปพลิเคชันครั้งแรก 68
ภาพที่ 3.14 แสดงถึงการทำงานของในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 69
ภาพที่ 3.15 แสดงหน้าเว็บของ Report ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis [ชื่อภาพ] 70
ภาพที่ 3.16 แสดงหน้าเว็บของ Recommendation ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 71
ภาพที่ 3.17 แสดงถึงการใช้งานของผู้ใช้ในการนำเข้าข้อมูลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 72
ภาพที่ 3.18 แสดงถึงการทำงานของ Admin ในการเข้าไปจัดการข้อมูลของผู้ใช้ 72
ภาพที่ 3.19 แสดงเว็บของ Admin ที่เข้าไปจัดการกับผู้ใช้งานในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 73
ภาพที่ 3.20 แสดงการเรียกใช้งานโมเดลของ Simple Linear Regression และ Random Forest Regressor จากไลบรารี่ของ Scikit-learn 74
ภาพที่ 3.21 แสดงการเรียกใช้งาน score ที่เป็นการวัดประสิทธิภาพของโมเดลการถดถอยเชิงเส้น 75
ภาพที่ 3.22 แสดงการรับข้อมูลการปรับเปลี่ยนข้อมูลเข้าไปสอนระบบ (Train data) 76
ภาพที่ 3.23 แสดงถึงเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถจะปรับเปลี่ยนชุดข้อมูลที่นำไปสอนระบบ (Train data) 76
ภาพที่ 3.24 แสดงถึงผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis สามารถจะปรับเปลี่ยน Profile ได้ 77

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.25 แสดงผลของหน้าเว็บ Report ที่แสดงส่วนของ Random Forest Regressor สำหรับการออกกำลังกาย การปั่นจักรยาน 79
ภาพที่ 3.26 แสดงผลของหน้าเว็บ Report ที่แสดงส่วนของ Simple Linear Regression 80
ภาพที่ 3.27 แสดงผลของหน้าเว็บ Recommendation ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 82
ภาพที่ 4.1 ชุดข้อมูลของกิจกรรมทั้งหมดที่เก็บไว้ในระบบของการ์มิน 85
ภาพที่ 4.2 แสดงการเรียกใช้ Simple Linear Regression ในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 86
ภาพที่ 4.3 แสดงการเรียกใช้ Random Forrest Regressorในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 87
ภาพที่ 4.4 การเรียกใช้ R^2 เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 88
ภาพที่ 4.5 ผู้ใช้สามารถปรับ parameter ในการสอนระบบได้ (training data) ในกรอบสีฟ้า 89
ภาพที่ 4.6 แสดงการนำเข้าข้อมูลน้ำหนักในระบบแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 90
ภาพที่ 4.7 แสดงรายละเอียดของการทำรายงานผลของการประมวลผลของค่า Calories to burn, BMR, TDEE, Weight recommendation, BMI recommendation 91
ภาพที่ 4.8 แสดงผลหน้าเว็บที่เป็น Recommendation เพื่อแนะนำการออกกำลังกายในกีฬาที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ 92
ภาพที่ 4.9 แสดงรายละเอียดของข้อมูลของผู้ทำวิจัยที่บันทึกลงในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis 93
ภาพที่ 4.10 แสดงถึงหน้าเว็บ Report จากข้อมูลของผู้ทำวิจัย 94
ภาพที่ 4.11 แสดงถึงหน้าเว็บ Recommendation จากข้อมูลของผู้ทำวิจัย 95
ภาพที่ 5.1 ชุดข้อมูลของน้ำหนักเทียบการจำนวนแคลอรี่ในการปั่นจักรยาน 98
ภาพที่ 5.2 ภาพแสดงการคำแนะนำของการออกกำลังกายและเปรียบเทียบกับปฏิทินของเดือน November 2022 101

สารบัญสมการ

หน้า

สมการที่ 2.1 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI: Body Mass Index) 27
สมการที่ 2.2 อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR, Waist-Hip ratio) 29
สมการที่ 2.3 พลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (BMR, Basal Metabolic Rate) 29
สมการที่ 2.4 พลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน (TDEE, Total Daily Energy Expenditure) 30
สมการที่ 2.5 สมการความสัมพันธ์ของการถดถอยเชิงเส้น 34
สมการที่ 2.6 สมการการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย 35
สมการที่ 2.7 ประเมินความแม่นยำแบบคำนวณเอง R^2 (R-Squared) 36
สมการที่ 2.8 RSS (Residual Sum of Square) 36
สมการที่ 2.9 SS (Total Sum of Square) 37

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) หรืออุปกรณ์ตรวจจับหรือติดตามความเคลื่อนไหว (Activity Tracker) เป็นที่นิยมแพร่หลายในกลุ่มของคนทุกเพศและทุกวัย ทั้งในกลุ่มผู้ชื่นชอบการออกกำลังกายหรือผู้ที่ใช้งานทั่วไป โดยอุปกรณ์อัจฉริยะที่มีอยู่ในหลาย ๆ ประเภทนั้นจะสามารถบันทึกและจัดแสดงข้อมูลได้หลากหลาย เช่น กิจกรรมการออกกำลังกาย การเดิน (Walking), การวิ่ง (Running), การปั่นจักรยาน (Cycling) เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนี้ จะเป็นอุปกรณ์ในกลุ่มนาฬิกาอัจฉริยะ (Smart Watch) หรือสายรัดข้อมือเพื่อติดตาม (Tracker Wristband) เช่น Garmin Forerunner Series, Apple Watch เนื่องจากสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งบอกเวลา จำนวนแคลอรี่ที่ใช้ในกิจกรรมการออกกำลังกายแต่ละครั้ง จำนวนระยะเวลาของกิจกรรม จำนวนก้าวในแต่ละวัน ชั่วโมงที่นอนหลับ และที่สำคัญคือบอกอัตราการเต้นของหัวใจ

ภาพที่ 1.1 ภาพตัวอย่าง อุปกรณ์กลุ่มนาฬิกาอัจฉริยะ

ที่มา: Troy Fleming. (2023, January 11). Best smartwatch 2023: the top wearable tech for Android and iOS. [Picture] Retrieved from https://www.t3.com/us/news/best-smartwatch

ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพเหล่านี้นับเป็นข้อมูลอันมีค่า โดยเฉพาะสำหรับผู้ออกกำลังกายเป็นประจำหรือนักกีฬา อุปกรณ์กลุ่มนี้จะอำนวยประโยชน์ในการบันทึกข้อมูลสถิติ สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ เพื่อวางแผนการพัฒนาประสิทธิภาพในการแข่งขัน หรือเพื่อวางแผนการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบ สำหรับบุคคลทั่วไป อุปกรณ์เหล่านี้ให้ประโยชน์สามารถนำมาใช้เพื่อให้เห็นแนวโน้มที่อาจนำไปสู่ปัญหาด้านโรคอ้วน บางอุปกรณ์ยังมีระบบการทำนายและแนะนำเพื่อให้ผู้ใช้งานไปทำกิจกรรมการออกกำลังกายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ใช้งานหลีกเหลี่ยงปัญหาด้านโรคอ้วนได้

ภาพที่ 1.2 ภาพตัวอย่างอุปกรณ์ในกลุ่มที่สายรัดข้อมือแบบติดตาม

ที่มา: Brian Adee. The 10 Best Fitness Trackers Under $100 [Picture]. Retrieved 2023, October 11 from https://gearmoose.com/best-fitness-trackers-under-100/

ภาพที่ 1.3 ภาพตัวอย่างอุปกรณ์ในกลุ่มตัววัดสำหรับการปั่นจักรยาน (Bike computer Tracker) ที่มา: (Bicycling Test Team. (2021, June 29). The Best GPS Cycling Computers You Can Buy Right Now. [Picture] Retrieved from https://www.bicycling.com/bikes-gear/a20035801/best-gps-cycling-computers)

นอกจากนั้นก็มีอุปกรณ์อัจฉริยะอื่นๆ ที่มีการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานได้ในหลากหลายรูปแบบ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนักอัจฉริยะ ที่สามารถบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) ได้ เช่น Acuuniq, Tanita, Garmin

ภาพที่ 1.4 ภาพตัวอย่างเครื่องชั่งน้ำหนักอัจฉริยะ

ที่มา: (Matt Evans. (2023, February 2). The best smart scales 2023: Top digital body composition and health tracking tools. [Picture]. Retrieved from https://www.techradar.com/best/best-smart-scales)

ในงานวิจัยครั้งนี้จะได้นำข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์อัจฉริยะเพื่อนำมาประมวลผล สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการจะควบคุมน้ำหนัก โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำและนักกีฬาสมัครเล่น เพื่อให้สามารถที่จะควบคุมน้ำหนัก สำหรับเตรียมร่างกายให้พร้อมสำหรับการแข่งขัน

สำหรับนักกีฬา ในช่วงของการเตรียมตัวสำหรับให้พร้อมสำหรับการแข่งขัน จะต้องมีสภาวะร่างกายที่พร้อมเพื่อจะเข้าแข่งขัน ดังนั้นการวางแผนเตรียมร่างกายให้พร้อมสำหรับการแข่งขันมีความสำคัญสูง และการควบคุมน้ำหนักก็เป็นปัจจัยหลักสำหรับการเตรียมร่างกายของนักกีฬา โดยจะต้องมีการบริหารและการวางแผนในการออกกำลังกายเพื่อให้น้ำหนักอยู่ในสภาวะสมดุลและเพื่อควบคุมน้ำหนักที่ทำให้ร่างกายของนักกีฬานั้นๆ มีความพร้อมสำหรับการแข่งขันในช่วงเวลาที่ต้องเข้าแข่งขัน ตัวอย่างเช่น กีฬาจักรยานถนน

นักกีฬาจักรยานต้องวางแผนเข้าแข่งขันในการแข่งขันประเภทแกรนด์ทัวร์ (Grand tour) ที่มีระยะเวลาในการแข่งขันเป็นเวลาหลายสัปดาห์ถึงจะจบการแข่งขัน เช่น การแข่งขัน Tour de France, Giro de Italia เป็นต้น ที่จะต้องมีการวางแผนก่อนการแข่งขันเพื่อให้นักกีฬามีสภาวะร่างกายพร้อมสำหรับการแข่งที่หนัก ระยะเวลานานหลายสัปดาห์ได้ โดยทั้งนั้นต้องมีการเตรียมความพร้อมของร่างกายนักกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ, การควบคุมน้ำหนัก และภาวะร่างกายพร้อมที่สุดในช่วงของการแข่งขัน ดังนั้นจะมีการวางแผนที่ดีและเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้นักกีฬาเข้ามาสู่ช่วงเวลาฝึกซ้อมและเข้าสู่การควบคุมน้ำหนัก เพื่อให้พร้อมในการแข่งขันมากที่สุด

Resources

Guide: How To Structure Your Cycling Season

You can't train hard year-round without taking regular periods of reduced volume and intensity. If you do, you'll find yourself burned out, over-trained, and perhaps injured. You may also find your performance degrading rather than improving.

This guide outlines how you can structure your cycling season and have a structure that works and gives you a sense of direction. Here are 5 different phases you should split your cycling season to:

Phase 1: Off-Season Adaptation

Duration: 2-4weeks, Purpose: Recover mentally and physically

Phase 2: Off-Season Preparation

Duration: 3-5weeks, Purpose: Strengthen your body and improve technical skills

Phase 3: Base Build Phase

Duration: 8-12weeks, Purpose: Improve aerobic fitness, strength, improve fat metabolism, lose unnecessary fat

Phase 4: Specialized Phase

Duration: 4-8weeks, Purpose: Improve anaerobic fitness, fine-tune your speciality

Phase 5: Racing & Peak Phase

Duration: 4-8 weeks, Purpose: Enjoy and leverage your peak fitness

ภาพที่ 1.5 ตัวอย่างตารางการฝึกซ้อมของนักจักรยานที่ต้องควบคุมน้ำหนัก การซ้อม การพัก ที่มา: Guide: How to Structure Your Cycling Season. [Picture]. Retrieve 2023, October 11 from https://www.procyclingcoaching.com/annual-training-plan/

จากภาพที่ 1.5 เป็นแนวทางการออกแบบตารางของนักกีฬา เริ่มต้นในเฟส 1 Off-Season Adaption ในช่วงการพัก การเตรียมร่างกาย การซ้อมเริ่มต้น การซ้อมแบบพิเศษ การเข้าแข่งขัน โดยกำหนดจากเวลาปลายทางที่เป็นช่วงเวลาที่นักจักรยานจะเข้าแข่งขัน โดยนักกีฬานั้นจะต้องมีการเตรียมร่างกายให้พร้อม ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในเฟส 2 Off-season Preparation ที่เป็นการเตรียมร่างกายสำหรับในเฟสต่อๆ ไปโดยในช่วงนี้ต้องมีการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ และในเฟส 3 Base Build phase เป็นช่วงที่นักกีฬาต้องออกกำลังเพื่อทำให้เสริมสร้างความแข็งแรงให้ร่างกาย และกำจัดน้ำหนักส่วนเกิน

โดยในช่วงเฟส 4 Specialized phase เป็นการปรับให้นักกีฬาปรับร่างกายเพื่อรองรับการแข่งขันการออกกำลังจะเน้นไปเป็น Anaerobic ที่ฝึกเพื่อให้นักกีฬาปรับให้ถึงจุดที่นักกีฬาทำได้

สูงสุด และเป็นการปรับเทคนิคเพื่อให้นักกีฬาเอาชนะในการแข่งขันได้ และเฟส 5 Racing & Peak Phase ที่เป็นช่วงนักกีฬาต้องเข้าแข่งขัน จากการเตรียมร่างกายจากช่วงที่ผ่านมา

จากขบวนการทั้งหมดจะเห็นได้ว่า นักกีฬาต้องใช้การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ เพื่อควบคุมน้ำหนักในทุกช่วง โดยเฉพาะในช่วงเฟส 2 และ เฟส 3 ที่ต้องควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬา

1.1 โรคอ้วน คือ ภาวะที่มีไขมันสะสมตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จนเกิดผลกระทบต่อสุขภาพตามมาโดยที่ไม่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักตัว บุคคลที่น้ำหนักตัวไม่มากก็อาจจะเป็นโรคอ้วนได้ หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างว่า น้ำหนักไม่ได้เป็นตัวชี้ชัดว่าบุคคลนั้นเป็นโรคอ้วนหรือไม่

ร่างกายของมนุษย์ เพื่อจะมีแรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเผาผลาญอาหารที่รับประทานเข้าไปเพื่อนำไปเปลี่ยนเป็นพลังงาน กระบวนการเมทาโบลิซึม (Metabolism) คือ กระบวนการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงานนั้นจะมีประสิทธิภาพดีหรือไม่อย่างไร ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักคืออายุ เมื่อมนุษย์มีอายุน้อย กระบวนการเมทาโบลิซึมยังสมบูรณ์ดี การเผาผลาญอาหารทำได้สมบูรณ์ ทำให้สามารถที่จะรับประทานอาหารได้เยอะ แต่เมื่ออายุเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดหนึ่งระบบการเผาผลาญพลังงานจะเริ่มด้อยประสิทธิภาพ ผลที่จะเกิดคืออาหารและไขมันถูกเผาผลาญเป็นพลังงานเพื่อใช้ได้น้อยลง และมีพลังงานเหลือใช้เกิดขึ้น ร่างกายจึงเริ่มเก็บสะสมพลังงานส่วนเกินไว้ในรูปของไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น รอบเอว รอบขา รอบสะโพก ทำให้ร่างกายมนุษย์เกิดภาวะอ้วนขึ้น

โรคอ้วน มีอันตรายสูง โดยจะมี ผลเสียต่อระบบหลอดเลือด จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เส้นเลือดในสมองตีบ ก่อให้เกิดอาการอัมพฤกษ์ อัมพาต และอาการแขนขาอ่อนแรง นอกจากนี้ยังส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ข้อเข่าเสื่อม โรคตับ นิ่วในถุงน้ำดี นิ่วในไต โรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคไขมันในเลือดสูง มีปัญหาในการหายใจ มักเป็นโรคนอนหลับแล้วหยุดหายใจ โดยจะเป็นปัจจัยในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าคนปกติ 2-10 เท่า และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไขมันในเลือดสูง อีกทั้งยังเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งหลายโรค เช่น มะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งหลอดอาหาร และมะเร็งกระเพาะอาหาร

(ระวีวรรณ เลิศวัฒนารักษ์, (2555). โรคที่มากับความอ้วน สืบค้นจาก https://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articledetail.asp?id=972)

1.2 ปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคอ้วน

1.2.1 ชนิดของอาหาร

อาหารที่ก่อให้เกิดความอ้วน สามารถพิจารณาด้วยค่าของดัชนีน้ำตาล (GI, Glycemic Index) ค่านี้เป็นค่าที่แสดงว่า อาหารนั้นสามารถย่อยและดูดซึมได้รวดเร็วแค่ไหน และจะสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาลในเลือดได้เร็วเพียงใด โดยอาหารที่เรากินเข้าไปจะจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1) ค่า GI สูง

คือกลุ่มอาหารที่ร่างกายสามารถย่อยและดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำตาลในเลือดพุ่งสูงได้เร็วเช่นกัน ตัวอย่างของอาหารกลุ่มนี้ได้แก่ ขนมปังขาว น้ำผึ้ง มันบด มันฝรั่งทอด แป้งทอด หรือ โดนัท เป็นต้น

2) ค่า GI ต่ำ

คือกลุ่มอาหารที่ร่างกายย่อยและดูดซึมได้ช้า ทำให้น้ำตาลในเลือดค่อย ๆ ขึ้นสูงอย่างช้า ๆ และระดับน้ำตาลในเลือดจะคงที่อยู่เป็นเวลานาน ทำให้เรารู้สึกอิ่มนาน หิวช้า ตัวอย่างของอาหารกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าวไม่ขัดสี ข้าวโอ๊ต นมถั่วเหลือง วุ้นเส้น แอปเปิ้ล ผักต่าง ๆ

นอกจากนั้น เซลล์ไขมันจะสร้างสารก่อการอักเสบขึ้นมา ทำให้เกิดการอักเสบต่าง ๆ ในร่างกาย และอาจก่อให้เกิดอาการ ปวดข้อ ปวดหลัง ปวดเข่า เซลล์ไขมันยังดึงภูมิต้านทานของร่างกายไปใช้ ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลงจนอาจไม่เพียงพอต่อการไปต่อสู้กับเชื้อโรคต่าง ๆ อาจทำให้ฮอร์โมนชะลอความแก่ลดน้อยลง ส่งผลต่อภาวะแก่เกินวัย การรับประทานอาหารที่ทำให้น้ำตาลในเลือดสูง ทำให้ฮอร์โมนอินซูลินสูงขึ้นไปด้วย ทำให้มีภาวะอ้วนลงพุงตามมา

1.2.2 ความถี่ของมื้ออาหาร

ความถี่ของมื้ออาหารมีความเกี่ยวข้องกับฮอร์โมนอินซูลินอย่างใกล้ชิด อินซูลินเป็นฮอร์โมนที่ร่างกายสร้างขึ้นเอง อินซูลินมีหน้าท่าลดน้ำตาลในเลือดที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีน้ำตาลส่วนเกินเกิดขึ้นหลังจากมื้ออาหาร ร่างกายจะนำน้ำตาลส่วนเกินในเลือดไปเก็บตามที่ต่าง ๆ ของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ตับ เซลล์ไขมัน ฮอร์โมนอินซูลินจะสูงขึ้นเมื่อมีน้ำตาลในเลือดสูง ดังนั้นฮอร์โมนอินซูลินจึงปรับขึ้นตามมื้ออาหาร หรืออาจกล่าวได้ว่าสูงขึ้นในช่วงเรารับประทานอาหารมื้อต่าง ๆ และจะค่อยๆ ลดลงตามเวลา หากร่างกายรับประทานอาหารเข้าไปใหม่ ฮอร์โมนอินซูลินก็จะกลับมาเพิ่มระดับขึ้นอีก

ดังนั้นหากเรารับประทานอาหารบ่อย ฮอร์โมนอินซูลินก็ไม่ได้ลดต่ำลง หรืออาจกล่าวได้ว่า

กินอาหารถี่ = อินซูลิน หลั่งตลอดเวลา

ผลที่ตามมาของการที่อินซูลินหลั่งตลอดเวลา คือภาวะดื้ออินซูลินซึ่งเป็นผลร้ายสำหรับบุคคลที่เป็นโรคอ้วน ภาวะดื้ออินซูลินคือ การที่เซลล์มีการตอบสนองต่ออินซูลินลดลง ร่างกายย้ายน้ำตาลในเลือดไปเก็บในเซลล์ได้ยากขึ้น เมื่อเป็นดังนี้ ร่างกายจะพยามปรับตัวด้วยการสร้างอินซูลินเพิ่มมากขึ้น หรือภาวะดื้ออินซูลินนั่นเอง กล่าวอีกนัยหนึ่ง ภาวะนี้คือการที่มีอินซูลินท่วมท้นอยู่ในกระแสเลือดตลอดเวลา แต่ขาดประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ ภาวะดื้ออินซูลินเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของโรคเบาหวาน

1.2.3 ไขมันในเลือดสูง

ไขมันในเลือดเป็นอีกสาเหตุสำคัญของโรคอ้วน บุคคลที่มีไขมันในเลือดสูงจะมีความเสี่ยงที่เกิดโรคอ้วนได้ง่าย เนื่องจากไขมันส่วนเกินจะไปสะสมที่ผิวหนัง เช่นเดียวกันกับพลังงานส่วนเกินหลังการบริโภค เพื่อควบคุมไขมันส่วนเกิน อาหารที่ควรงด คือ อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีค่าดัชนีน้ำตาลหรือค่า GI สูง และ อาหารที่มีน้ำตาลฟรุกโตสหรือน้ำตาลผลไม้สูง

1) อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีค่า GI สูง

ร่างกายจะสามารถย่อยและดูดซึมได้เร็วทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนร่างกายนำเอาพลังงานส่วนเกินไปจัดเก็บในรูปของไขมัน เช่น อาหารประเภทไขมันอิ่มตัว ไขมันทรานซ์ แป้งและน้ำตาล

2) อาหารที่มีน้ำตาลฟรุกโตส (Fructose) หรือน้ำตาลผลไม้สูง

ได้แก่ผลไม้ความหวานจัด รวมทั้งน้ำผลไม้ น้ำผึ้ง ในอุตสาหกรรมอาหารมักนิยมใช้น้ำเชื่อมข้าวโพด (Corn Syrup) ที่เป็นน้ำตาลฟรุกโตส เนื่องจากให้ความหวานได้ง่ายแม้ใช้ปริมาณน้อย การบริโภคน้ำตาลฟรุกโตสเกินขนาด มีส่วนเสริมทำให้เกิดโรคอ้วน เนื่องจากน้ำตาลฟรุกโตสนั้นมีคุณสมบัติที่ไม่กระตุ้นฮอร์โมนความอิ่ม (Leptin) เรียกได้ว่าเป็นน้ำตาลที่สามารถกินได้เรื่อย ๆ โดยไม่รู้สึกอิ่ม ทำให้กินอาหารได้เยอะขึ้นและแน่นอนว่าพลังงานส่วนเกินจะถูกนำไปจัดเก็บในรูปของไขมัน และน้ำตาลฟรุกโตสยังเพิ่มการสร้างไขมันไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งไขมันไตรกลีเซอไรด์นี้ ร่างกายมักนำไปจัดเก็บที่ต้นแขน ต้นขา หน้าท้อง และบั้นท้าย ไตรกลีเซอไรด์บางชุดไปพอกที่ตับ เกิดเป็นอาการไขมันเกาะตับ

(เมชฌวิกาศ์ อารยางกูร. (2565). กินน้อยแต่ยังอ้วนเพราะยังไม่รู้ 3 สิ่งนี้ I ลดความอ้วนแบบได้ผลจริง. สืบค้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=x-PM9XFVRT8)

1.3 การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ เพื่อการควบคุมน้ำหนัก

การควบคุมน้ำหนักวิธีหนึ่งที่ได้ผลและประสิทธิภาพสูงคือการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) โดยเป็นการออกกำลังกายที่ทำให้หัวใจเต้นประมาณ 50-75% (หรือมากกว่า) ของอัตราการเต้นสูงสุด ทำให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะคาร์ดิโอ ไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง เดินเร็ว เดินชัน กระโดดเชือก ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน รวมถึงการออกกำลังกายอื่นๆ ที่ต่อเนื่องนาน 40 นาทีขึ้นไป ที่เป็นการออกกำลังกายที่เป็นการเสริมความแข็งแรงของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดและปอดให้สามารถนำออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้น เพิ่มศักยภาพในการออกกำลังกายให้ดีขึ้น และช่วยในการเผาผลาญแคลอรี่ เพื่อการลดน้ำหนักได้ดี

(Lisa Booth. “How Does Cardio Burn Fat (Research From 5 Studies). Retrieve 2023, October 11 from https://fitbod.me/blog/how-does-cardio-burn-fat)

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและแอโรบิกนั้นเหมือนกัน แต่หมายถึงกลไกที่แตกต่างกันเล็กน้อย เมื่อเราออกกำลังกาย ลมหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเพื่อสูบฉีดออกซิเจนและเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ “คาร์ดิโอ” หมายถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ ในขณะที่ “แอโรบิก” หมายถึงการออกกำลังกายโดยใช้ออกซิเจน เมื่อการออกกำลังกายไม่ใช้ออกซิเจน เช่น การวิ่งระยะสั้นจะเรียกว่าการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

การวิจัยจากงานวิจัยมากกว่า 5 ชิ้นชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเผาผลาญไขมันผ่านแคลอรี่ที่จะเผาผลาญโดยส่วนใหญ่จะถูกขับออกทางปอดผ่านการหายใจ จึงนับเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการเผาผลาญไขมันคือการผสมผสานระหว่างการฝึกแบบเข้มข้นสูง (High-intensity interval training, HIIT)

(Edward L Melanson, Paul S MacLean, James O Hill, Exercise improves fat metabolism in muscle but does not increase 24-h fat oxidation. Retrieve 2023, October 11 from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19305201

2. กรอบการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะมีการพัฒนาจัดทำเว็บแอปพลิเคชันที่ประมวลผลผ่านระบบการเรียนรู้ของเครื่อง (Computer Machine Learning) ด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น มาวิเคราะห์ค่าของการใช้งานแคลอรี่และการเผาผลาญพลังงานในการออกกำลังกายของผู้ใช้งานโดยที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจากการออกกำลังกายหรือการการทำกิจกรรมจากอุปกรณ์อัจฉริยะที่ได้มีการจัดเก็บไว้ โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาประมวลผลและออกแบบแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ

(Cardio Exercise) ที่ได้แก่ การเดิน, การวิ่ง, การปั่นจักรยาน เพื่อควบคุมน้ำหนักให้ได้ตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยจะอ้างอิงค่าที่เหมาะสมจากค่าดัชนีมวลกาย Body Mass Index (BMI) ที่ได้คำนวนออกมาเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมอ้างอิงมาตราฐาน โดยออกแบบคำแนะนำออกกำลังกายจะให้ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติตามได้สะดวกมากที่สุด โดยมีความง่ายในการจัดสรรเวลาเพื่อไปออกกำลังตามที่โปรแกรมแนะนำในแต่ละสัปดาห์ที่จะทำให้เป็นการรบกวนเวลาและเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้งานน้อยที่สุดที่ทำให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำที่โปรแกรมออกแบบมาให้ได้ง่ายสุดเพื่อได้ผลลัพธ์ในการควบคุมน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1 แนวคิดการออกแบบโปรแกรม

งานวิจัยนี้จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นการพัฒนาโปรแกรมจากภาษาไพทอน (Python) ที่จะนำข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน (Garmin) ในเว็บของ Garmin Connect ที่เก็บบันทึกข้อมูลจากการออกกำลังกายหรือการทำกิจกรรม (Activity) ทุกครั้ง โดยจะนำออก (Export) ในรูปไฟล์ CSV จากเว็บที่จัดเก็บข้อมูลรวมที่ connect.garmin.com และนำไฟล์ที่ได้ มานำเข้า (Upload) เข้าที่แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนา จากนั้นแอปพลิเคชันนำข้อมูลทั้งหมดมาประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในการให้คำแนะนำการออกกำลังกาย (Activity) เพื่อควบคุมน้ำหนัก โดยผู้ใช้งานจะสามารถกำหนด ระยะเวลาของการออกกำลัง ความถี่ของการออกกำลังกาย ประเภทของการออกกำลังกาย โดยที่จะสามารถอ้างอิงจากค่าดัชนีมวลกายเป็นค่ามาตรฐาน โดยแอปพลิเคชันจะทำนายค่าแคลอรี่ด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้นเพื่อให้ได้ค่าแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญเพื่อให้ผู้ใช้งานบรรลุเป้าหมายน้ำหนักที่ต้องการ โดยแอปพลิเคชันจะคำนวณและแนะนำการออกกำลังกายแต่ละสัปดาห์ ตามข้อมูลการออกกำลังกายที่ได้มาเพิ่มของแต่ละผู้ใช้งาน โดยจะมีการประมวลข้อมูลร่วมกับข้อมูลส่วนบุคคลที่ผู้ใช้ได้กรอกรายละเอียดและสมัครเข้ามาใช้งานในระบบเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะผู้ใช้งานที่มาใช้งานเป็นผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำหรือนักกีฬาอยู่แล้ว โดยในระบบผู้ใช้งานสามารถเลือกความถี่ และระยะเวลาในการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ และในการคำนวณค่าแคลอรี่แอปพลิเคชันจะมีการคำนวณค่าความแปรผันที่สามารถอธิบายได้ R^2 (R-Squared) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโมเดล (Model) ที่นำมาใช้ในการคำนวณด้วย

2.2 รูปแบบการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise)

โดยกิจกรรมที่ได้เลือกมาใช้สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้เสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่ระบบหัวใจและปอด สามารถ

ช่วยในการเผาผลาญแคลอรี่ และเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการลดน้ำหนักได้ดี โดยประเภทของการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่เป็นที่นิยมและทำได้ง่ายมาก ได้แก่ การวิ่ง, การปั่นจักรยาน, การเดิน

แอปพลิเคชันที่พัฒนาในงานวิจัยจะให้คำแนะนำแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ เพื่อให้น้ำหนักลดลงตรงตามเป้าหมายที่ผู้ใช้งานกำหนด โดยแนะนำเป็นจำนวนครั้งและระยะเวลาที่จะผู้ใช้งานควรใช้ในแต่ละกิจกรรมการออกกำลังกายสำหรับ 1 อาทิตย์ และระบบยังคำนวณให้ผู้ใช้งานทราบว่าจะใช้ระยะเวลานานเท่าไหร่เพื่อบรรลุเป้าหมายน้ำหนักที่กำหนดของผู้ใช้งาน โดยข้อมูลการเผาผลาญแคลอรี่ที่ได้รับจากการประมวลผล จะมีการปรับเปลี่ยนไปตามข้อมูลที่ผู้ใช้งานเพิ่มเข้าไปในระบบ ซึ่งหากยิ่งผู้ใช้งานใส่ข้อมูลไปมากเท่าไร ความแม่นยำก็จะมากขึ้น โดยหลังจากแอปพลิเคชันประมวลผลได้ค่าแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญแล้ว ก็จะคำนวณเวลาทั้งหมดที่ใช้เพื่อลดน้ำหนัก และคำนวนโปรแกรมการออกกำลังแต่ละอาทิตย์จากข้อกำหนด ที่ผู้ใช้ได้กรอกไว้ในช่วงการสมัครใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการใช้เวลาในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม ทำให้สามารถควบคุมน้ำหนักให้ได้ตามที่ผู้ใช้กำหนด และยังมีค่าเปรียบเทียบตามมาตรฐานค่าดัชนีมวลกาย เพื่อให้คำแนะนำผู้ใช้งานด้วยว่า น้ำหนักที่คาดหวังของผู้ใช้งานนั้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมตามค่าดัชนีมวลกายหรือไม่

2.3 ลักษณะการนำเอาข้อมูลของผู้ใช้มาประมวลผล

การจัดเก็บข้อมูลสุขภาพและข้อมูลการออกกำลังกายจากอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินนั้น จะมีการเก็บรวมศูนย์จากทุกอุปกรณ์ไว้ที่ระบบคลาวด์ที่ connect.garmin.com ซึ่งเป็นการรวบรวมเอาข้อมูลจากอุปกรณ์ของการ์มินไม่ว่าจะเป็น นาฬิกาอัจฉริยะ เครื่องชั่งน้ำหนักอัจฉริยะ คอมพิวเตอร์จักรยาน เพื่อบันทึกข้อมูล ซึ่งข้อมูลนั้นมี 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลด้านสุขภาพ และข้อมูลทางด้านกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย

ในแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนานี้ จะนำเอาข้อมูลที่ได้นำออกจากระบบของการ์มินในรูปไฟล์ CSV มาใช้ โดยแอปพลิเคชันจะนำเอาข้อมูลน้ำหนักที่ได้จากการจัดเก็บ และค่าแคลอรี่ของในการทำกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย มาเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลและคำนวนแคลอรี่ที่ผู้ใช้งานต้องเผาผลาญ เพื่อให้คำแนะนำกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม โดยระบุเป็นจำนวนครั้งและระยะเวลาต่อครั้ง ใน 1 สัปดาห์ เพื่อให้สามารถควบคุมน้ำหนักตามเกณฑ์ที่ผู้ใช้งานกำหนดได้

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมในการคำนวณค่าแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ โดยการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ สำหรับนักกีฬาเพื่อควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้ ด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น

3.2 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่นำข้อมูลที่นำออก (Export) จากระบบของการ์มินในรูปไฟล์ CSV มาประมวลผลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อคำนวณค่าของแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ และให้คำแนะนำในการออกกำลังกาย โดยมีหน่วยเป็นอาทิตย์ เพื่อให้ควบคุมน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ใช้งานกำหนดได้

3.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง ระหว่างโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) และโมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor) ของการประมวลผลค่าแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ ด้วยค่าความแปรผันที่สามารถอธิบายได้ (R-Squared) เพื่อให้ได้โมเดลที่เหมาะสม เพื่อความแม่นยำในการให้คำแนะนำในการออกกำลังกาย เพื่อควบคุมน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 เพื่อศึกษารายละเอียดของข้อมูลของการออกกำลังกายที่ได้จัดเก็บผ่านอุปกรณ์อัจฉริยะ โดยในการวิจัยครั้งนี้ จะได้ใช้ข้อมูลที่นำออก (Export) มาจากระบบการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน

4.2 ศึกษาแนวทางการควบคุมน้ำหนักจากการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (การปั่นจักรยาน, การวิ่ง, การเดิน) เพื่อมาออกแบบโปรแกรมสำหรับการออกกำลังกายอย่างเหมาะสมสำหรับผู้ที่ออกกำลังเป็นประจำหรือนักกีฬา

4.3 ศึกษาระบบการให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่ได้นำออกจากระบบของการ์มิน เพื่อนำพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่ให้คำแนะนำการออกกำลังกายแก่ผู้ที่ออกกำลังเป็นประจำหรือนักกีฬา

4.4 นำข้อมูลของการออกกำลังกายและข้อมูลของน้ำหนักที่ได้นำออกจากระบบของการ์มิน เข้ามานำเข้าจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลระบบการเรียนรู้ของเครื่อง ที่ใช้โมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และ การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย เพื่อให้ทำนายค่า

แคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ เพื่อควบคุมน้ำหนัก โดยการให้การแนะนำการออกกำลังกายแต่ละอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 ประเมินการแนะนำจากฐานข้อมูลเก่าเพื่อนำมาใช้ออกแบบการออกกำลังกาย เพื่อควบคุมน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI: Body Mass Index) หมายถึงค่าที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและส่วนสูง มาเป็นตัวชี้วัดสภาวะของร่างกายว่ามีความสมดุลของน้ำหนักตัวต่อส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่

5.2 แคลอรี่ (Calories) หมายถึงการเผาผลาญพลังงานจากอาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั้น มีหน่วยวัดพลังงานมีชื่อเรียกว่าแคลอรี่ (Calories) โดยที่ หนึ่งแคลอรี่คือปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัมมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส

5.3 ค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (BMR, Basal Metabolic Rate) BMR คือพลังงานที่ต้องใช้ประจำวันสำหรับบุคคลนั้น ๆ แม้ร่างกายไม่ได้ออกกำลังกายเลยก็ตาม

5.4 ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน (TDEE, Total Daily Energy Expenditure) หมายถึงค่าที่บุคคลนั้น ๆ ไม่ควรบริโภคเข้าไปมากไปกว่านี้ในแต่ละวัน หากเกินกว่านี้ ร่างกายจะมีการจัดเก็บพลังงานส่วนเกินในรูปแบบของไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

5.5 โมเดลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) คือโมเดลที่จัดอยู่ในกลุ่มของ Supervised Learning ที่จะทำนายผลแบบ ตัวเลขที่มีค่าไม่แน่นอนที่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น การที่จะเลือกใช้โมเดล Simple Linear Regression ในการทำนายผล ต้องพิจารณาข้อมูลตัวอย่างที่มีอยู่ หากผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลขที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน

5.6 โมเดลการสุ่มป่าแบบการถดถอย (Random Forest Regressor) คือโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบหนึ่ง ที่จะนำโมเดล Decision Tree หลาย ๆ ชุดมาใช้ร่วมกัน ซึ่งเปรียบได้กับต้นไม้ (Tree) หลาย ๆ ต้น มารวมกันเป็นป่า (Forrest) โดยที่โมเดลการสุ่มป่า ที่สามารถใช้ได้ทั้งงานการถดถอยและการจัดหมวดหมู่

5.7 อนาคอนดา (Anaconda) คือโปรแกรมชุด (package) ของ Python frameworks และไลบรารี่ library ต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้ที่เดียวเป็น package สำหรับการติดตั้งเครื่องมือและไลบรารีของภาษา Python โดยจะเน้นไปกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นหลัก เช่น Data Science,

Machine Learning ซึ่งในชุด package จะประกอบไปด้วยเครื่องมือ เช่น Jupyter Notebook, Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn เป็นต้น โดยรวมไปถึงตัวแปรภาษา Python จะได้รับการติดตั้งเข้าไปด้วยพร้อมกัน

5.8 Django web framework คือโปรแกรม Open Source สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ซึ่งเขียนในภาษาไพทอน. โดย Djangoมีเป้าหมายหลักในการทำให้การสร้างเว็บไซค์ที่ทำงานร่วมกับดาต้าเบส (Database) และมีความซับซ้อน ให้ง่ายขึ้นโดยจะมีการพัฒนาด้วยภาษาไพทอนตลอดทั้งแอปพลิเคชันซึ่งรวมถึงการ setting, files ต่างๆ, และ Data model ด้วย

5.9 MySQL Database คือโปรแกรม MySQL การทำงานแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Relation database management system (RDBMS) เป็นการรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง (Table) โดยแต่ละตารางจะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และในแต่ละแถวก็จะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) โดยทำงานผ่านภาษา Structured Query Language (SQL) เป็นภาษาที่ติดต่อสื่อสาร

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 มีแอปพลิเคชันเพื่อออกแบบการแนะนำการออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก โดยผู้ใช้งานสามารถบริหารเวลาในการออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

6.2 มีแอปพลิเคชันที่ให้ผลการทำนายที่ปรับเปลี่ยนวิธีการของโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง ที่เหมาะสม 2 โมเดลคือ โดยโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) และโมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor) ที่สามารถให้ค่าตรวจสอบความแม่นยำได้ โดยผู้ใช้สามารถปรับข้อมูลอ้างอิงที่ผ่านมา ทำให้มีความแม่นยำในการแนะนำออกกำลังกายเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด

6.3 แอปพลิเคชันที่ประมวลผลให้คำแนะนำเพื่อดูระยะเวลาที่ประมาณการณ์ในการปรับและควบคุมน้ำหนักที่เหมาะสมได้ ที่อ้างอิงตามข้อมูลมาตรฐานดัชนีมวลกาย

6.4 เพื่อให้ผู้ใช้งานมีระบบในการจัดเก็บข้อมูลในการออกกำลังกายที่ได้เลือกไว้เปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ได้เปลี่ยนแปลงไป

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้นนี้ ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากการค้นคว้าและทฤษฎีจากงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบ ดังต่อนี้ 1. การนำข้อมูลการออกกำลังกายและน้ำหนักจากการบันทึกจากอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) ในส่วนของการออกกำลังกาย (Activity) และข้อมูลสุขภาพ (Health Stat) มาใช้ในการทำวิจัย 2. ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและโรคอ้วน 3. ทฤษฎีและการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลโดยการใช้การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Learning) 4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 5. งานวิจัยและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

1. การนำข้อมูลการออกกำลังกายและน้ำหนักจากการบันทึกจากอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) ในส่วนของการออกกำลังกาย (Activity) และข้อมูลสุขภาพ (Health Stat) มาใช้ในการทำวิจัย

ในการทำวิจัยนี้จะมีการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันที่นำข้อมูลกิจกรรมการออกกำลังกายที่จัดเก็บไว้ของผู้ผลิตอุปกรณ์อัจฉริยะมาใช้งาน โดยสำหรับการวิจัยนี้จะเลือกใช้เป็นอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน สำหรับการเลือกอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินนั้น ด้วยอุปกรณ์ของการ์มินมีความแพร่หลายมากโดยเฉพาะในกลุ่มนักกีฬา เนื่องด้วยระบบการวัด มีความแม่นยำสูง และมีอุปกรณ์ที่รองรับการออกกำลังกายได้หลากหลายประเภท โดยได้รับเลือกจากการจัดลำดับเช่น

1.1 Best Fitness Trackers 2023: Our top tried and tested recommendations.

- Best for serious athletes: Garmin Fenix 7
- Best for iPhone owners: Apple watch series 7
- Most fashionable option: Garmin Venu 2S
- The most discrete: Fitbit Luxe
- Best for entry level athletes – Amazfit GTS 3

- Best value – Xiaomi Mi Band 6
- Best for cardio: Garmin Forerunner 955 solar
- Best for Wear OS: Samsung Galaxy Watch 5 Pro

จะพบได้ว่ามีอุปกรณ์ของการ์มิน 3 ชิ้นได้รับเลือก ซึ่งจะอยู่ในหมวดของนักกีฬา (Serious Athletes)

ที่มา: Thomas Deehan. (2023, January 27). Best Fitness Tracker 2023: The top wearables to analyse your workout. [Web message]. Retrieved from https://www.trustedreviews.com/best/best-fitness-trackers-3435397

1.2 Best Fitness Trackers in 2022

- Best fitness tracker overall: Amazfit GTR 4
- Best budget fitness watch: Amazfit Bip S
- Best for serious outdoor athletes: Garmin Fenix 7S/7/7X
- Best non-wrist tracker: Oura Ring Gen 3
- Best fitness band: Fitbit Charge 5
- Most stylist fitness watch: Garmin Vivomove Sport
- Best for iphone owners: Apple Watch Series 8
- Best for Samsung phone users: Samsung Galaxy Watch 5
- Best fitness smartwatch for Android: Mobvoi TicWatch Pro 3 Ultra GPS
- Best for first adopters and elite athletes: Whoop 4.0

จะพบได้ว่ามีอุปกรณ์ของการ์มิน 2 ชิ้น ได้รับเลือก ซึ่งจะอยู่ในหมวดของนักกีฬา (Serious outdoor athletes)

ที่มา: Victoria Song. (2023, February 8) The best fitness trackers to buy right now. [Web message]. Retrieved from https://www.theverge.com/22985108/best-fitness-tracker

1.3 Best bike computers 2023 | Top GPS devices ridden and rated

- Garmin Edge 1040 Solar
- Hammerhead Karoo 2
- Sigma ROX 11.1 Evo
- Bryton Rider 420T

- Garmin Edge 530
- Garmin Edge 830
- Garmin Edge 1030 Plus
- Garmin Edge Explore 2
- Lezyne Enhanced Super GPS
- Wahoo Elemnt Bolt V2
- Wahoo Elemnt Roam V2

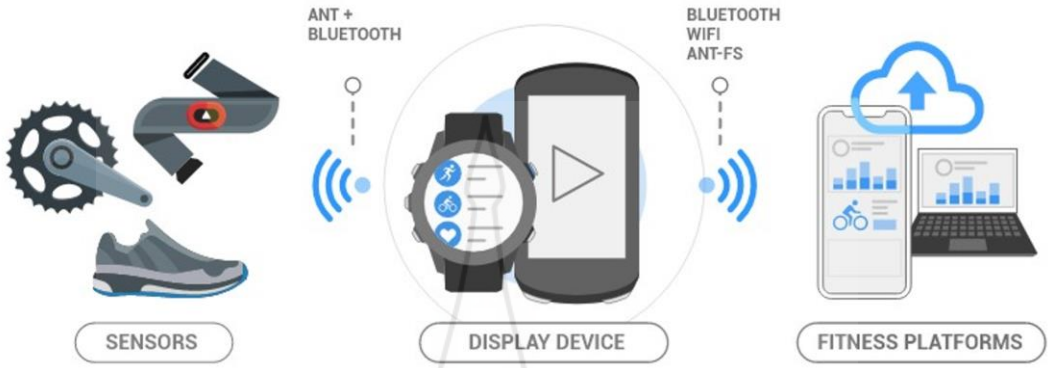
จะพบได้ว่ามีอุปกรณ์ของการ์มิน 5 ชิ้น ได้รับเลือก ที่เป็นผู้นำในเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จักรยาน (Bike computer)

ที่มา: George Scott. (2023, January 11). Best bike computers 2023 | Top GPS devices ridden and rated [Web message]. Retrieved from https://www.bikeradar.com/advice/buyers-guides/best-bike-computers

การจัดเก็บข้อมูลของกิจกรรมของแต่ละผู้ผลิตนั้น จะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน และมีการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ได้เป็นมาตรฐาน บางผู้ผลิตก็มีการจัดเก็บเฉพาะในอุปกรณ์ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลของการ์มินที่ได้เลือกใช้ในงานวิจัยนั้น จะมีการรวมศูนย์ของข้อมูลทุกอุปกรณ์ไว้ที่ระบบคลาวด์ส่วนกลางทำให้การรวมข้อมูลของกิจกรรมในหลายๆ อุปกรณ์อัจฉริยะนั้นทำได้สะดวก และสามารถนำข้อมูลไปประมวลผลต่อได้สะดวกจากที่ระบบคลาวด์ศูนย์กลางเดียว

และเนื่องด้วยอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินเป็นที่นิยมมากในกลุ่มของอุปกรณ์อัจฉริยะสำหรับนักกีฬา การ์มินก็พยายามพัฒนารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่แพร่หลายสำหรับผู้ผลิตรายอื่นๆ ด้วย การ์มินจึงได้พัฒนารูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลที่อนุญาตให้ผู้ผลิตรายอื่นๆ เข้ามาใช้งานด้วย เช่น Suunto หรือ Wahoo รุ่นใหม่ๆ โดยเฉพาะ FIT file ที่เป็นรูปแบบไฟล์ (File format) ที่ทางการ์มินได้พัฒนาขึ้นมานั้นจะรองรับด้วยหลากหลายผู้ผลิตด้วย และนอกจากนี้ทางการ์มินก็ยังมีระบบคลาวด์รวมศูนย์ข้อมูลคือ connect.garmin.com ที่เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลรวมศูนย์ที่ทุกอุปกรณ์อัจฉริยะจัดเก็บข้อมูลรวมศูนย์ไว้ที่เดียว ทำให้มีกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นนักกีฬาหลากหลายประเภทมีความนิยมใช้อุปกรณ์การ์มิน นอกจากนั้นทางการ์มินเองก็ยังมี API (Application Program Interface) ที่รองรับการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันของรายอื่นๆ ที่มาดึงข้อมูลจากระบบคลาวด์ของการ์มินได้ แต่ในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อแบบอัตโนมัติและแบบการทำงานแบบทันที (Real time) ทางการ์มินได้มีการจัดเก็บค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และสำหรับงานวิจัยนี้จึงไม่ได้ใช้การเชื่อมต่อผ่าน API แบบอัตโนมัติ สำหรับข้อมูลรายละเอียด API สามารถดูรายละเอียด

การเชื่อมต่อไปที่การ์มินอัตโนมัติได้จาก https://developer.garmin.com/gc-developer-program/activity-api



ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการบันทึกข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อัจฉริยะ

ที่มา: Getting Familiar with FIT [Picture]. Retrieve 2023, February 8 from https://developer.garmin.com/fit/overview/

จากภาพที่ 2.1 เป็นการแสดงวิธีการจัดเก็บข้อมูลของการ์มิน เริ่มที่จากอุปกรณ์อัจฉริยะ (Display Devices) จะรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ (Sensors) ผ่านการทำงานของส่งข้อมูลแบบ Ant+ หรือบลูทูท (Bluetooth) และอุปกรณ์อัจฉริยะก็จะส่งข้อมูลผ่านไปที่ระบบคลาวด์ (Fitness platforms) ซึ่งของการ์มินคือ connect.garmin.com เมื่อมีการเสร็จสิ้นกิจกรรมและทำการบันทึกข้อมูลลงไปที่อุปกรณ์อัจฉริยะ

ในระบบของการ์มินนั้นเมื่อผู้ใช้งานได้เสร็จสิ้นการทำกิจกรรมการออกกำลังกาย (Activity) อุปกรณ์จะจัดการบันทึกข้อมูลการออกกำลังกายไว้ที่ระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com และนอกจากนั้นอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน ก็ยังได้บันทึกข้อมูลส่วนที่เป็นข้อมูลสุขภาพ เช่นน้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจ ข้อมูลการนอน และอื่น ๆ นำขึ้นไปจัดเก็บในระบบคลาวด์ของทางการ์มินด้วย และในงานวิจัยครั้งนี้จะได้นำข้อมูลออก (Export) จาก connect.garmin.com มาใช้ในการทำวิจัย โดยข้อมูลที่นำออกจะมีอยู่สองประเภท ได้แก่ ข้อมูลกิจกรรมหรือข้อมูลการออกกำลังกาย ในกลุ่มของ Activities และ ข้อมูลในส่วนของน้ำหนัก ในกลุ่มของ Health Stats

โดยรูปแบบไฟล์ที่รองรับการนำออกจากระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com นั้น มีรูปแบบให้ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถทำได้หลากหลายวิธี ดังต่อไปนี้

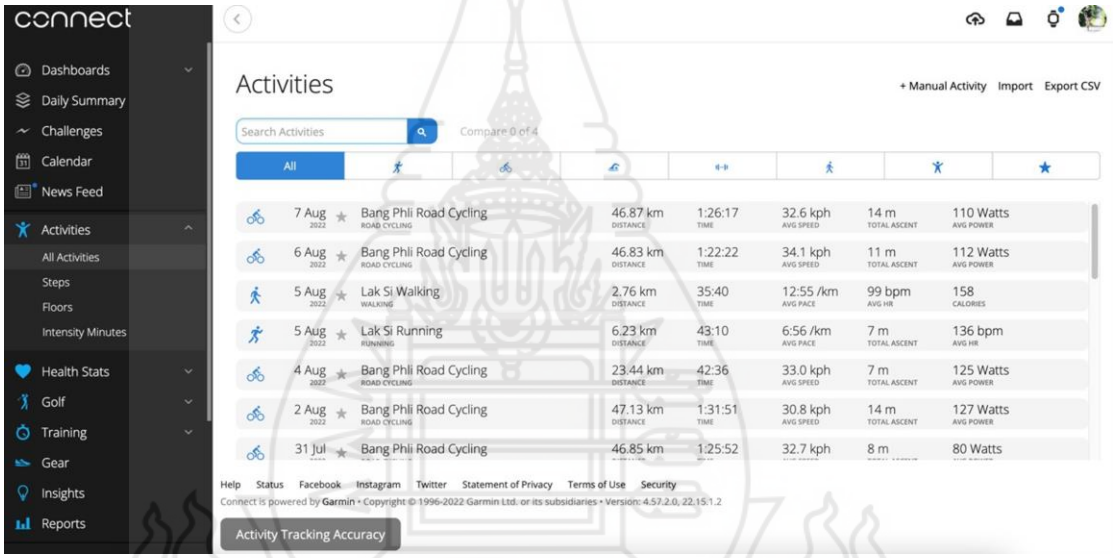
- ส่งออกต้นฉบับ: ในอุปกรณ์รุ่นใหม่ รูปแบบของข้อมูลนั้นจะเป็นรูปแบบ FIT
- ส่งออกไปยัง TCX

- ส่งออกไปยัง GPX
- ส่งออกไปยัง Google Earth
- ส่งออกไฟล์แยกเป็น CSV

ที่มา: Garmin web support, Retrieved 2023, February 8 from https://support.garmin.com/th-TH/?faq=W1TvTPW8JZ6LfJSfK512Q8)

และทางการ์มินเองก็มีรูปแบบการนำออกไฟล์ในรูป CSV ที่ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกระบบของการ์มิน โดยเป็นการนำข้อมูลออกมาจาก connect.garmin.com ทำให้มีความสะดวกและรวดเร็ว ง่ายในการจัดการและการนำไฟล์เอาไปใช้ต่อในแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้

ดังตัวอย่างข้อมูลในระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com มีข้อมูลในส่วนของกิจกรรมที่แสดงในหน้าเว็บดังรูปที่แสดงด้านล่าง



ภาพที่ 2.2 หน้าเว็บของ connect.garmin.com ที่จะแสดงในส่วนของกิจกรรม (Activity)

ภาพที่ 2.3 หน้าเว็บของ connect.garmin.com ที่จะแสดงในส่วนของน้ำหนัก (Weight)

ตัวอย่างของอุปกรณ์อัจฉริยะที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ Garmin Forunner 950, Garmin Edge 830, Garmin Index S2 เป็นต้น

ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่ได้นำมาจัดเก็บข้อมูลในงานวิจัย

ที่มา: Garmin web site, Retrieved 2023, February 8 from https://www.garmin.com/th-TH

ซึ่งอุปกรณ์แต่ละประเภท มีคุณสมบัติในการบันทึกข้อมูลรวมศูนย์ลงในระบบคลาวด์ และยังรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมในการทำกิจกรรมแต่ละประเภทอีกด้วย ตัวอย่างเช่น

- อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ Garmin Edge 830 เพื่อวัด Power Meter เช่น Power2Max รุ่น Power Meter NGeco Road, Garmin รุ่น Rally RS 200 Pedal Power Meterme เป็นต้น
- อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ Forerunner 945 เพื่อวัดความสมดุลของระยะเวลาที่เท้าเหยียบพื้นขณะวิ่งเช่น Garmin รุ่น Running Dynamics Pod เป็นต้น

ในการบันทึกข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินเข้าสู่ระบบคลาวด์นั้นจะจัดเก็บข้อมูลเพื่อรองรับกิจกรรมที่หลากหลาย และสำหรับรายละเอียดการจัดเก็บข้อมูลสำหรับ การปั่นจักรยาน การวิ่ง การเดิน มีรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางด้านล่าง และสามารถนำข้อมูลออกมาเป็นไฟล์ CSV ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการบันทึกข้อมูลของกิจกรรม Cycling, Running, Walking ที่ได้บันทึกในแถวของการจัดเก็บข้อมูลในไฟล์ Acitivity ของการ์มิน

Data	Cycling	Running	Walking
Activity Type	x	x	x
Date	x	x	x
Favorite	x	x	x
Title	x	x	x
Distance	x	x	x
Calories	x	x	x
Time	x	x	x
Avg HR	x	x	x
Max HR	x	x	x
Aerobic TE	x	x	x
Avg Run Cadence		x	x
Max Run Cadence		x	x
Avg Pace	x	x	x
Best Pace	x	x	x
Total Ascent	x	x	x
Total Descent	x	x	x

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Data	Cycling	Running	Walking
Avg Vertical Ratio	0	0	0
Avg Vertical Oscillation	0	0	0
Avg Run Cadence	x		
Max Run Cadence	x		
Normalized Power ¬Æ (NP¬Æ)	x		
L/R Balance			
Training Stress Score¬Æ	x	0	0
Max Avg Power (20 min)	x		
Avg Power	x		
Max Power	x		
Grit	0	0	0
Flow	0	0	0
Total Strokes	x		
Dive Time	0	0	0
Min Temp	x	x	x
Surface Interval	0	0	0
Decompression	x	x	x
Best Lap Time	x	x	x
Number of Laps	x	x	x
Max Temp	0	0	0
Avg Resp			
Min Resp			
Moving Time	x	x	x

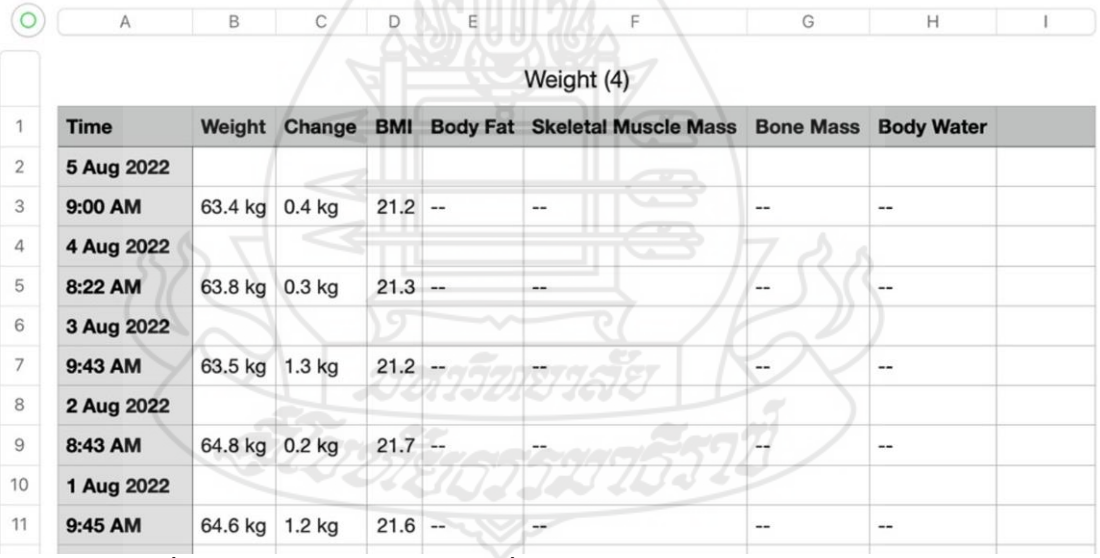
ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Data	Cycling	Running	Walking
Elapsed Time	x	x	x
Min Elevation	x	x	x
Max Elevation	x	x	x

ในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่มีการจัดเก็บระบบของการ์มินที่ connect.garmin.com ที่นำมาใช้งานนั้นมีอยู่สองชุดคือ ในส่วนของ Activity และ ในส่วนของ Weight และเมื่อได้นำข้อมูลออกมาเป็นไฟล์ CSV แล้วนั้นจะมีรายละเอียดดังตัวอย่างดังนี้

Activity Type	Date	Favorite	Title	Distance	Calories	Time	Avg HR	Max HR	Aerobic TE	Avg Run Cadence	Max Run Cadence	Avg Pace	Best Pace	Elev Gain	Elev Loss	Avg Stride Length	Avg
Road Cycling	2021-07-03 05:56:47	FALSE	Sam Khok Road Cycling	126.38	1,527	13:05:58	137	165	3.6	--	--	9.6	108.5	178	147	0.00	
Road Cycling	2021-07-01 17:56:27	FALSE	Bang Phli Road Cycling	48.10	741	01:36:40	135	159	2.5	--	--	29.9	49.2	26	38	0.00	
Running	2021-06-30 18:48:50	FALSE	พลักสี่ การ์ริ่ง	4.38	271	00:29:01	141	155	3.3	161	164	6:38	5:20	7	10	0.94	
Road Cycling	2021-06-29 17:36:28	FALSE	Bang Phli Road Cycling	23.37	383	00:45:39	143	167	2.6	--	--	30.7	51.8	7	11	0.00	
Road Cycling	2021-06-27 17:40:46	FALSE	Bang Phli Road Cycling	71.65	1,096	02:27:29	141	166	3.1	--	--	29.1	42.2	37	53	0.00	
Road Cycling	2021-06-26 17:46:16	FALSE	บางพลี Road Cycling	47.16	726	01:36:32	138	171	2.9	--	--	29.3	53.8	18	24	0.00	
Road Cycling	2021-06-23 18:51:54	FALSE	Bang Phli Road Cycling	23.71	385	00:45:37	143	169	2.5	--	--	31.2	44.7	12	15	0.00	
Road Cycling	2021-06-21 17:56:18	FALSE	Bang Phli Road Cycling	46.94	756	01:29:20	144	166	3.0	--	--	31.5	50.4	16	26	0.00	
Running	2021-06-20 19:11:06	FALSE	Lak Si Running	9.02	573	01:00:29	144	162	4.3	160	166	6:43	5:39	19	24	0.93	

ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงตัวอย่างของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้ในไฟล์ Activity ของการ์มิน



Weight (4)

Time	Weight	Change	BMI	Body Fat	Skeletal Muscle Mass	Bone Mass	Body Water
5 Aug 2022							
9:00 AM	63.4 kg	0.4 kg	21.2	--	--	--	--
4 Aug 2022							
8:22 AM	63.8 kg	0.3 kg	21.3	--	--	--	--
3 Aug 2022							
9:43 AM	63.5 kg	1.3 kg	21.2	--	--	--	--
2 Aug 2022							
8:43 AM	64.8 kg	0.2 kg	21.7	--	--	--	--
1 Aug 2022							
9:45 AM	64.6 kg	1.2 kg	21.6	--	--	--	--

ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้ในไฟล์ Weight ของการ์มิน

และจะนำข้อมูลที่มีในทั้งหมดส่วนของข้อมูลกิจกรรม ที่ประกอบด้วยชุดข้อมูลที่นำมาประมวลผลในงานวิจัยดังต่อไปนี้

- Activity Type
- Date
- Time

- Calories

(ดูจากภาพตัวอย่าง 2.4 แสดงข้อมูล Activity ประกอบ)

และข้อมูลส่วนของน้ำหนัก

- Time
- Weight

(ดูจากภาพตัวอย่าง 2.5 แสดงข้อมูล Weight ประกอบ)

จากข้อมูล Activity และ Weight ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจะเป็นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์และไปประมวลผลในเว็บแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อจะประมวลผลหาค่าแคลอรี่ที่เหมาะสมสำหรับเพื่อการควบคุมน้ำหนักไปยังเป้าหมายที่ผู้ใช้กำหนด โดยแอปพลิเคชันจะประมวลผลและออกแบบการออกกำลังกายเป็นรายสัปดาห์จากการคำนวณหาแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญ โดยสามารถเลือกกิจกรรม การเดิน การวิ่ง และการปั่น หรือผสมกัน โดยจะออกแบบและค้นหาความเหมาะสมในการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ เป็นจำนวนครั้งและระยะเวลาทั้งหมด เพื่อให้น้ำหนักของผู้ใช้ไปถึงเป้าหมายที่กำหนดและจะแสดงให้ได้เปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ผู้ใช้ต้องการกับค่ามาตรฐานของหน่วยวัด BMI ที่เป็นค่าที่เหมาะสมได้

2. ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและโรคอ้วน

โรคอ้วนเป็นปัญหาสาธารณสุขที่พบทั้งในประเทศพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนา ที่มีสาเหตุส่วนหนึ่งอาจเกี่ยวกับกรรมพันธ์ แต่สาเหตุสำคัญอีกอย่างคือการพฤติกรรมการบริโภคที่เป็นสิ่งที่แต่ละบุคคลสามารถดูแลและป้องกันได้ ด้วยการเลือกปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารให้พอเหมาะต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และที่จะทำได้มีประสิทธิภาพคือการเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical Activity) ที่พอเพียง นอกเหนือจากนั้นยังมีทัศนคติในการเลี้ยงดูตั้งแต่วัยเด็ก รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อม ปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิดความไม่สมดุลของพลังงานที่ได้รับและที่ใช้ไป เมื่อพลังงานที่ได้รับมากกว่าที่ใช้ไป ทำให้เกิดการสะสมไขมัน และเกิดโรคอ้วน การปรับพฤติกรรมการบริโภคจะช่วยได้ในระดับหนึ่ง ขณะที่การเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกายและการออกกำลังกายช่วยในการควบคุมน้ำหนักตัวได้

โรคอ้วนเป็นเรื่องใหญ่ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังจะเห็นได้จากการก่อตั้ง World Obesity Federation ตั้งแต่ปีพ.ศ.2557 และเป็นองค์กรไม่หวังผลกำไรขึ้นตรงกับองค์การอนามัยโลก (WHO) World Obesity Federation ได้กำหนดให้ทุกวันที่ 4 มีนาคมเป็นวันอ้วนโลก โดยมีเป้าหมายในการสร้างการตระหนักรู้และหยุดการเพิ่มขึ้นของวิกฤติโรคอ้วน โรคอ้วนไม่เพียง

ส่งผลต่อสุขภาพแต่ยังส่งผลกระทบเป็นวงกว้างถึงระบบเศรษฐกิจทั้งทางตรงในแง่ของงบประมาณในการรักษาพยาบาล และทางอ้อมในแง่ของผลกระทบจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร
(สุรีย์ ศิลาวงษ์. (4 มีนาคม 2565). โรคอ้วน กระทบเศรษฐกิจ 13.2% ของงบประมาณสาธารณสุขทั่วโลก. [เนื้อหาบทความ]สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/social/991651)

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ประมวลผลให้คำแนะนำแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญในการออกกำลังกายเพื่อให้ได้ประโยชน์อย่างยิ่งในการควบคุมและลดน้ำหนักเพื่อลดความเสี่ยงหรือหลีกเลี่ยงการเป็นโรคอ้วน โดยในงานวิจัยจะออกแบบแอปพลิเคชันช่วยแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละผู้ใช้งานได้ เพื่อให้มีแนวทางการออกกำลังกายมุ่งไปสู่น้ำหนักเป้าหมายที่ต้องการ โดยงานวิจัยเน้นการออกกำลังกาย 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละบุคคล โดยสามารถเลือกออกกำลังกายแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบรวมกันก็ได้ การออกกำลังกายมีการเลือกการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ 3 รูปแบบได้แก่ การเดิน การวิ่ง และการปั่นจักรยาน เนื่องจากการออกกำลังกายทั้ง 3 รูปแบบเป็นการออกกำลังกายที่ทำได้สะดวก และใช้เวลาในการออกกำลังกายแบบมีประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำหนัก และนอกจากนั้นการออกกำลังกายที่ได้เลือกมา ไม่ต้องการความสามารถเป็นพิเศษ เช่น การว่ายน้ำ อาจจะมีข้อจำกัดในบางผู้ใช้งานที่ว่ายน้ำไม่เป็นก็เป็นได้

วิธีของการลดน้ำหนักที่ให้ผลได้ยั่งยืนกว่าการลดการบริโภคอาหารก็คือการออกกำลังกาย โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ นอกจากจะสามารถควบคุมน้ำหนักได้แล้ว ก็ยังช่วยระบบหัวใจ หลอดเลือด ลดความเสี่ยงการเกิดโรค ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อยเป็นค่อยไปอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ การออกกำลังกายสามารถทำเป็นลักษณะต่อเนื่อง หรือแบ่งเป็นการออกกำลังกายหลายครั้งในหนึ่งวัน หากระยะเวลารวมเท่ากัน จะให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ขึ้นกับความสะดวกของแต่ละบุคคล ซึ่งในการทำวิจัยนี้ จะเป็นการให้คำแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อเป็นการเผาผลาญไขมันที่สะสม โดยให้คำแนะนำการออกกำลังกายนั้นจะเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ใช้กรอกข้อมูลว่าเป็นอาทิตย์ละกี่ครั้งและครั้งละกี่นาทีที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกออกกำลังกายได้ตามความสะดวก ไม่จำกัดวัน สามารถเลือกออกกำลังกายช่วงใดในช่วงของสัปดาห์ได้

2.1 กลุ่มเป้าหมายที่จะใช้งานโปรแกรมแบบเว็บที่ได้พัฒนาในโครงการนี้

กลุ่มเป้าหมายที่จะใช้งานโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ คือนักกีฬา, กลุ่มบุคคลที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ, กลุ่มที่ต้องการควบคุมน้ำหนักโดยใช้การออกกำลังกาย โดยมีจุดประสงค์ของการใช้งานแอปพลิเคชันในการควบคุมน้ำหนัก โดยใช้การออกกำลังกายเพื่อเผาผลาญแคลอรี่ โดยจะมีผลลัพธ์ทำให้น้ำหนักปรับไปถึงเป้าหมายที่ผู้ใช้งานต้องการได้ โดยสำหรับการใช้แอปพลิเคชัน

ที่ได้พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ข้อมูลที่จัดเก็บจากอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่มีระบบการจัดเก็บข้อมูลของการ์มิน โดยที่ผู้ใช้จะต้องนำข้อมูลออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV และนำเข้าในแอปพลิเคชัน เพื่อนำข้อมูลไปนำเข้าไปประมวลผลและให้ระบบประมวลผลทำนายแคลอรี่ออกมา และพร้อมกับประมวลผลให้คำแนะนำให้ออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนักกำหนดไว้เป็นสัปดาห์ที่ทำให้การปรับน้ำหนักไปสู่เป้าหมายที่ผู้ใช้งานต้องการได้

2.2 กิจกรรมแบบคาร์ดิโอ

กิจกรรมที่งานวิจัยนี้ได้เลือกมาเป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้เสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่ระบบหัวใจและปอด สามารถช่วยในการเผาผลาญแคลอรี่ และเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการลดน้ำหนักได้ดี โดยประเภทของการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่เป็นที่นิยม ได้แก่ การวิ่ง การปั่นจักรยาน การเดิน การว่ายน้ำ

(ยลวรณัฏฐ์ จีรัชตกรณ์. (2564). การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) สืบค้นจาก https://www.si.mahidol.ac.th/siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=1469)

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอแนะนำให้ทำ 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ วันละประมาณ 20-30 นาที แต่การเลือกประเภทการออกกำลังกายว่าจะเป็นชนิดใดนั้น ควรเลือกให้เหมาะสมกับสุขภาพและสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล โดยการออกกำลังกายหรือแต่ละกิจกรรม ที่จะได้แนะนำในโปรแกรมในการวิจัยนี้มี 3 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

- การวิ่ง
- การปั่นจักรยาน
- การเดิน

การเลือกกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากทั้งสามกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่ทำได้ง่ายและได้ประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำหนักได้ดี ลดความยุ่งยากในการทำกิจกรรม สามารถทำได้บ่อยโดยไม่จำกัด เวลา สถานที่ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานทำตามคำแนะนำของแอปพลิเคชันได้ง่าย และไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถพิเศษเพิ่มเติม เช่นหากเป็นการว่ายน้ำ อาจจะมีบางบุคคลที่ว่ายน้ำไม่ได้

การเคลื่อนไหวร่างกายเป็นปัจจัยสำคัญในการเผาผลาญพลังงานที่เก็บสะสมในรูปของไขมัน การเพิ่มการเผาผลาญไขมันส่วนเกิน นับได้ว่าเป็นการลดน้ำหนักที่ถูกหลักการ การลดไขมันต่างกับการลดน้ำร่างกาย กล่าวคือ การลดหรือรีดน้ำออกจากร่างกายจะเห็นผลได้เร็ว แต่น้ำหนักก็กลับคืนมาเร็วได้เช่นกัน ส่วนการลดหรือเพิ่มไขมันใช้เวลานานแบบค่อยเป็นค่อยไป และ

ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลทำให้น้ำหนักอาจจะไม่ได้เปลี่ยนแปลงโดยเร็ว เช่น การเพิ่มลดของมวลกล้ามเนื้อ ทำให้การออกกำลังกายอาจทำให้บุคคลไม่เห็นความเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็ว แต่ในภาพรวมนั้นการออกกำลังกายสามารถควบคุมน้ำหนัก โดยมีการเอกสารการศึกษา Randomized Control Trial (RTC) ที่มีการแสดงให้เห็นถึงผลของการออกกำลังมีผลต่อน้ำหนัก โดยในระยะเวลา 4-12 เดือน พบว่าน้ำหนักลดโดยเฉลี่ย 2.4 Kg.
(ภณิดา หยั่งถึง. (2565). ผลของการออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักร่างกายกับแบบแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายค่าไขมันที่เกาะอยู่ตามอวัยวะภายในบริเวณช่องท้องและค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของผู้มีภาวะน้ำหนักเกิน. สืบค้นจาก https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TNSUJournal/article/download/252181/176566/973022)

2.3 เกณฑ์ที่ใช้กำหนดน้ำหนักเกินหรืออ้วน

ปัญหาการมีน้ำหนักเกินหรืออ้วน มีเกณฑ์สำคัญ เพื่อจะได้ทราบในการป้องกันปัญหาโรคอ้วน ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI: Body Mass Index)

ค่าดัชนีมวลกาย เป็นค่าที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและส่วนสูง เป็นตัวชี้วัดสภาวะของร่างกายว่ามีความสมดุลของน้ำหนักตัวต่อส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่ องค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งเกณฑ์ค่าระดับดัชนีมวลกาย เพื่อใช้เป็นแบบคัดกรองภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน หากค่าดัชนีมวลกาย มากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตร.เมตร แสดงว่า เริ่มมีภาวะน้ำหนักเกิน และค่าดัชนีมวลกายที่ 30 กก./ตร.เมตร ขึ้นไป หมายถึง อ้วน สำหรับประชากรในเอเชียมีข้อเสนอจุดตัดในการแบ่งกลุ่ม โดยที่ค่าดัชนีมวลกาย ที่ 23 กก./ตร.เมตร หมายถึง ภาวะน้ำหนักเกิน และค่าดัชนีมวลกายที่ 25 กก./ตร.เมตร ขึ้นไปแสดงได้ว่ามีภาวะอ้วน
(สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2555) สืบค้นจาก http://www.thaihealth.or.th/Content/20399-ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน.html)

ค่าดัชนีมวลกายสามารถคำนวณได้โดย

น้ำหนักตัว(หน่วยเป็นกิโลกรัม) หารด้วย ส่วนสูงกำลังสอง (หน่วยเป็นเมตร)

$$BMI = \frac{Weight\ [Kg]}{hight^2[m]} \qquad (2.1)$$

ตารางที่ 2.2 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกและค่าจุดตัดประชากรเอเชีย

ดัชนีมวลกาย (กก. / ตร.เมตร)		
กลุ่ม	เกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก	เกณฑ์สำหรับประชากรเอเชีย
น้ำหนักน้อย	< 18.5	< 18.5
น้ำหนักปกติ	18.5-24.99	18.5-22.99
น้ำหนักเกิน	>= 25	>= 23
เริ่มอ้วน	25-29.99	เสี่ยง 23-24.99
อ้วนระดับ 1	30-<34.99	25-29.99
อ้วนระดับ 2	35-<39.99	>= 30
อ้วนระดับ 3	>= 40.00	

(ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน, สืบค้น 4 มีนาคม 2565 จาก http://www.thaihealth.or.th/Content/20399-ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน.html)

ข้อจำกัดของการคำนวณด้วยวิธีนี้คือ วิธีนี้ไม่เหมาะสำหรับ นักกีฬาประเภทนักเพาะกาย เนื่องจากคนกลุ่มนี้มีมวลกระดูกหนาแน่น หรือกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ อันจะเป็นสาเหตุทำให้น้ำหนักมากขึ้นด้วย ดังนั้นต้องมีการนำค่าดัชนีมวลกายมาคิดพิจารณาคู่กับเส้นรอบเอว (Abdominal fat) โดยที่เส้นรอบเอวเป็นอีกดัชนีที่ใช้บอกความอ้วน การมีเส้นรอบเอวที่สูง พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes), โรคไขมันในเส้นเลือดสูง โรคความดันโลหิตสูง การที่เส้นรอบเอวมากกว่าค่าที่กำหนด (cut off point) ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคต่าง ๆ ข้างต้น

โดยการวัดเส้นรอบเอวนั้น ให้วัดที่เหนือกระดูกสะโพกเชิงกราน แล้วใช้เทปวัดเส้นรอบเอวโดยที่ไม่แน่นหรือตึงเกินไป แต่อย่างไรก็ดีอาจจะมีความแตกต่างในด้านเชื้อชาติและเผ่าพันธุ์ รวมถึงอายุเข้ามาเกี่ยวข้องเพิ่มเติม วิธีการวัดด้วยเส้นรอบเอวคือการคำนวณอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก และผลจากการคำนวณ สามารถจำแนกรูปร่างบุคคลนั้นเป็น Apple shape หมายถึงมีความเสี่ยงโรคอ้วนสูง หรือ Pear shape หมายถึงมีความเสี่ยงโรคอ้วนต่ำ

สำหรับการคำนวณอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR, Waist-Hip ratio)มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$WHR = \frac{\text{รอบเอว } [cm]}{\text{รอบสะโพก } [cm]} \qquad (2.2)$$

ผู้ชาย ควรมีค่าไม่เกิน 0.9 และสำหรับผู้หญิง ควรมีค่าไม่เกิน 0.85 หากอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก สูงเกินเกณฑ์ จัดว่าบุคคลนั้นอยู่ในกลุ่มรูปร่างแบบแอปเปิ้ล (Apple shape) หากต่ำกว่าเกณฑ์จัดว่าเป็นรูปร่างแบบลูกแพร (Pear shape)

2.3.1 เป้าหมายของการลดน้ำหนัก เราสามารถทำได้โดยมีวิธีการลดการบริโภคดังต่อไปนี้

กล่าวได้ว่า การกินเยอะใช้น้อย เป็นหนึ่งในสาเหตุของการเกิดโรคอ้วน เมื่อมีพลังงานหรือแคลอรี่ส่วนเกิน ร่างกายจะจัดการนำเอาพลังงานส่วนเกินเหล่านี้ไปเก็บในรูปแบบของไขมันสะสม โดยผ่านการทำงานของฮอร์โมนที่ชื่อว่า อินซูลิน (Insulin)

บุคคลสามารถคำนวณค่าพลังงานที่กินเข้าไป ว่าเพียงพอ น้อยไป หรือมากไป โดยพิจารณาจาก 2 ค่า ได้แก่ ค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (BMR, Basal Metabolic Rate) และ ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน (TDEE, Total Daily Energy Expenditure)

1) ค่าเฉลี่ยพลังงานพื้นฐานต่อวันที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นพลังงานที่ต้องใช้ประจำวันสำหรับบุคคลนั้น ๆ แม้ร่างกายไม่ได้ออกกำลังกายก็ตาม ค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นค่าที่กำหนดว่า บุคคลนั้นไม่ควรกินน้อยไปกว่านี้ในแต่ละวัน โดยมีหน่วยเป็นแคลอรี่

(2.3)

ผู้ชาย	$BMR = 66.47 + (13.7\ x\ \text{น้ำหนัก}\ [kg]) + (5.003\ x\ \text{ส่วนสูง}\ [cm]) - (6.755\ x\ \text{อายุ})$
ผู้หญิง	$BMR = 655.1 + (9.563\ x\ \text{น้ำหนัก}\ [kg]) + (1.85\ x\ \text{ส่วนสูง}\ [cm]) - (4.676\ x\ \text{อายุ})$

(Krish Singh. (2019). BMR Calculator. Retrieved from https://www.diabetes.co.uk/bmr-calculator.html)

2) ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน สามารถคำนวณจากลักษณะกิจกรรมที่ได้กระทำในแต่ละวัน โดยนำเอาค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวตั้งต้น แต่มีการคำนวณกิจกรรมในแต่ละวันเพิ่มเข้าไปด้วย ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน เป็นค่าที่บุคคลนั้น ๆ ไม่ควรกินมากไปกว่านี้ในแต่ละวัน หากเกินกว่านี้ร่างกายจะมีการจัดเก็บพลังงานส่วนเกินในรูปแบบไขมันสะสม เราสามารถนำค่านี้มาใช้ในบุคคลที่เพิ่งเริ่มต้นลดน้ำหนัก ด้วยการจำกัดอาหาร

ในแต่ละวันให้น้อยกว่าค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวันได้ สามารถคำนวณจากลักษณะกิจกรรมที่ได้กระทำในแต่ละวัน โดยนำเอาค่า BMR มาเป็นตัวตั้งต้น และคำนวณเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

(2.4)

ทำงานนั่งนิ่งๆ ไม่ออกกำลัง	TDEE = 1.2 x BMR
ออกกำลัง 1-3 วัน/สัปดาห์	TDEE = 1.375 x BMR
ออกกำลัง 4-5 วัน/สัปดาห์	TDEE = 1.55 x BMR
ออกกำลัง 6-7 วัน/สัปดาห์	TDEE = 1.725 x BMR
ออกกำลังวันละ 2 ครั้งขึ้นไป	TDEE = 1.9 x BMR

3. ทฤษฎีและการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลโดยการใช้การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Machine Learning, ML) คือการสร้างระบบที่เป็นโปรแกรมให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้และพัฒนาตัวเองจากประสบการณ์ ที่ได้รับการป้อนเข้าไป ทำให้ระบบสามารถที่จะค้นหาคำตอบได้จากข้อมูลที่ได้ส่งเข้าไปถาม โดยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่แบ่งได้เป็น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI), การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning, ML), การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) (บัญชา ปะสีลเตสัง, 2564, จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Python Data Science)

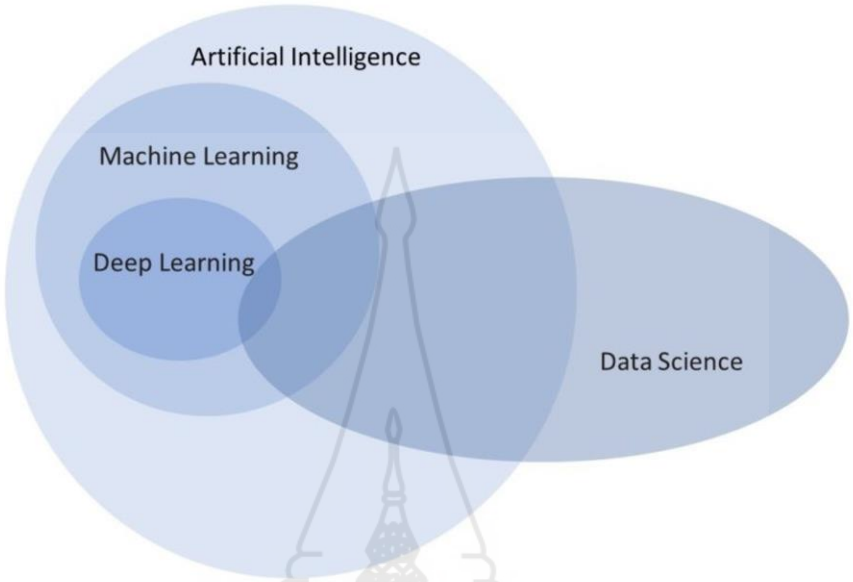
3.1 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI)

ปัญญาประดิษฐ์ คือศาสตร์ในวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่จะทำให้เครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ (machine) สามารถคิดได้อย่างมนุษย์ที่มีความสามารถในการทำความเข้าใจ เรียนรู้องค์ความรู้ต่าง ๆ อาทิเช่น การรับรู้ การเรียนรู้ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งปัญญาประดิษฐ์จำเป็นต้องใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นเครื่องมือการทำงานและการประมวลผล

3.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning, ML)

เป็นศาสตร์วิชาที่ใช้สร้างการเรียนรู้ให้ระบบคอมพิวเตอร์ปัญญาประดิษฐ์ โดยอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ โดยการสร้างแบบจำลอง (Model) จากข้อมูลที่มี เพื่อใช้ในการทำนายและตัดสินใจ (Predictive and Making Decision) และจะนำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์

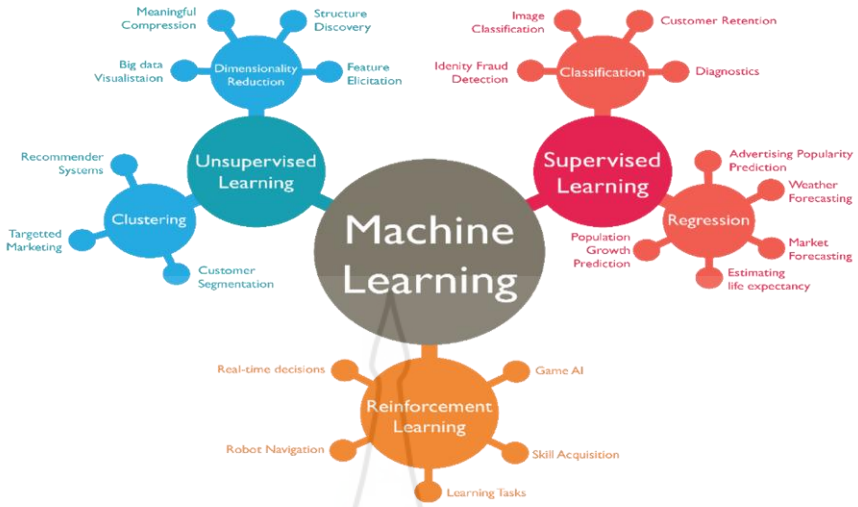
ข้อมูล (Data Science) มาใช้เพื่อคำนวณ กล่าวได้ว่าการเรียนรู้ของเครื่อง คือวิธีการคิดโมเดลของปัญญาประดิษฐ์นั่นเอง



ภาพที่ 2.7 ความเกี่ยวข้องของ Machine Learning, Artificial Intelligence, Deep Learning และ Data Science

(Christian Mayer. (2022). Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, and Data Science — What's the Difference? [Picture]. Retrieved from https://blog.finxter.com/artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-and-data-science-whats-the-difference/)

งานวิจัยนี้ได้ใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง โดยใช้วิธีนำเอาชุดข้อมูลตัวอย่าง (Dataset) ที่มีอยู่ไปสร้างแบบจำลอง (Model) เพื่อทำนายผล ในปัจจุบันแบบจำลองการเรียนรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้นมีจำนวนมาก แบบจำลองสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) และ การเรียนรู้แบบเสริมแรง (Reinforcement Learning)

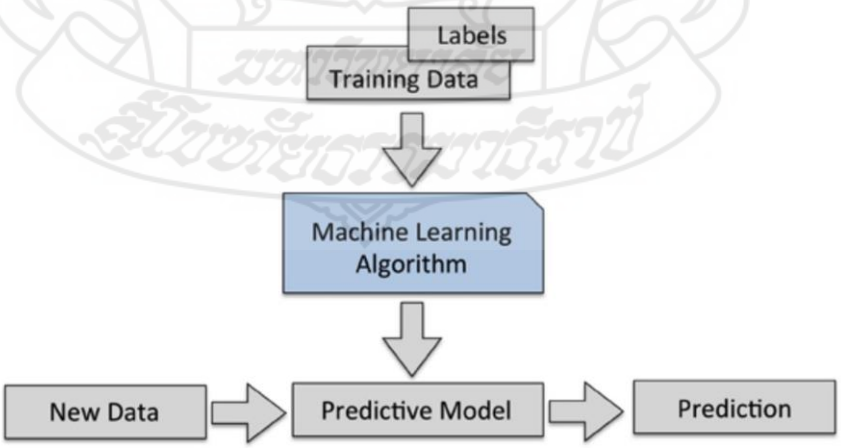


ภาพที่ 2.8 แสดงประเภทต่าง ๆ ของแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง

(Dan Shewan. (2021, December 3). 10 Companies Using Machine Learning in Cool Ways. [Picture]. Retrieve from https://www.wordstream.com/blog/ws/2017/07/28/machine-learning-applications)

3.2.1 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อที่จะทำนายผลลัพธ์ โดยจะอ้างอิงข้อมูลที่ได้ฝึกระบบ (Training data) โดยที่ “การมีผู้สอน” ในที่นี้หมายความว่า ในข้อมูลที่ใช้ฝึก (Training Data) จะมีมนุษย์มาคอยแยกประเภทหรือบอกผลลัพธ์ (Label) ที่ควรจะเป็นไปไว้ก่อน จากนั้นจะนำข้อมูลที่ใช้ฝึก (ที่มี Label) ไปผ่านโมเดลสำหรับสร้างแบบจำลองที่ไว้ทำนายผลลัพธ์ เมื่อได้แบบจำลองที่ไว้ทำนายแล้ว จะมีการนำข้อมูลใหม่ที่เครื่องไม่เคยรับรู้มาก่อน ที่ไม่ใช่ข้อมูลชุดเดียวกันกับข้อมูลฝึกหัด เพื่อให้เครื่องทำนาย (Predict) ว่าคำตอบที่ได้ควรจะเป็นอะไร



ภาพที่ 2.9 แสดง Machine Learning และการทำงาน

ที่มา: Sebastian Raschka. (2019, December 12). Python Machine Learning

ภาพ 2.9 คือรูปแบบพื้นฐานของการเรียนรู้แบบมีผู้สอน ซึ่งประกอบด้วย Labels เป็นส่วนที่ผู้สอนกำหนดให้ว่าจากข้อมูลที่ให้นั้นคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร Predictive Model ผลจากการฝึกคือแบบจำลองที่ใช้ในการทำนายผลลัพธ์ New Data ข้อมูลที่เครื่องไม่เคยรับรู้ (ใส่เข้ามาตอนใช้งานจริง หรือตอนที่ต้องการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง และ Prediction ผลที่เครื่องทำนายออกมา

ชุดข้อมูลที่นำเอามาใช้งาน (อรพิน ประวัติบริสุทธิ์. (2564) Python สำหรับงาน Data Science Data Visualization และ Machine Learning) ประกอบด้วย Training Data คือข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับสอน (Train) ให้กับระบบเพื่อให้เรียนรู้และสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ขึ้นมา และ Testing Data คือข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับให้ระบบใช้ทดสอบแบบจำลองการเรียนรู้เพื่อให้ได้ทราบถึงประสิทธิภาพของการทำนาย การแบ่งชุดข้อมูลในการ Training จะแบ่งเป็น % เช่นแบ่งเป็น 70% : 30% หมายความว่าแบ่งข้อมูลสำหรับใช้ในการสอน 70% และแบ่งข้อมูลสำหรับใช้ทดสอบ 30%

ประเภทของการเรียนรู้แบบมีผู้สอนจะแยกออกเป็นสองลักษณะ ได้แก่ การแยกประเภท (Classification) และการถดถอยเชิงสถิติ (Statistical Regression)

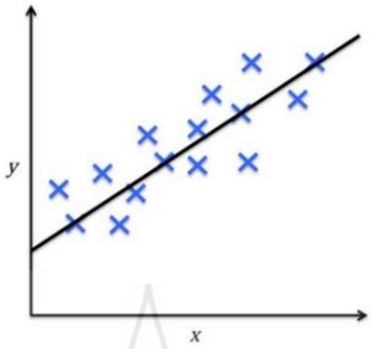
การแยกประเภท คือการจำแนกข้อมูลตามกลุ่ม class หรือชุด label ที่ได้จัดแบ่งไว้ ส่วนการถดถอยเชิงสถิติ เป็นการทำนายผลแบบค่าต่อเนื่อง (Continuous) ซึ่งผลของการทำนายจะไม่ใช่ชุด label แต่เป็นตัวเลข เช่น การทำนายราคา, คะแนนซึ่งอาจเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยม

1) การแยกประเภท (Classification)

การแยกประเภทเป็นประเภทที่พบบ่อย ตัวอย่างเช่น การจดจำใบหน้าของคน ชุดข้อมูลตัวอย่างการจดจำใบหน้าคนนั้น จะมีลักษณะรูปแบบพื้นฐานดังนี้ (1) ภาพใบหน้าคือข้อมูลฝึกหัด (2) ชื่อของบุคคลในภาพคือ Label (3) หากมีภาพใหม่ที่ไม่ยังไม่มีข้อมูล และส่งเข้ามาให้เครื่องทำนาย จะกำหนดเป็นชุดข้อมูลใหม่ (New Data) (4) ผลการทำนาย เช่นทายภาพว่าเป็น Johnny Depp เป็นการ Prediction

2) การถดถอยเชิงสถิติ (Statistical Regression)

การถดถอยเชิงสถิติเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตัวอย่างเช่น พื้นที่ของที่ดิน (x) กับราคาที่ดิน (y) โมเดลที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์มีด้วยกันอยู่หลายแบบ แต่ที่นิยมกันคือการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) และ การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor)



ภาพที่ 2.10 แสดงกราฟของ Simple Linear Regression

ที่มา: Sebastian Raschka. (2019, December 12). Python Machine Learning

ตัวอย่างในภาพ 2.10 คือการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย โดยจะใส่ข้อมูลเป็น x และ ระบุค่า y ที่ควรจะเป็น จากนั้นเครื่องจะประมาณเส้นใดๆ ที่จะสามารถทำนายค่าของ y จาก x ที่กำหนดได้ดีที่สุด

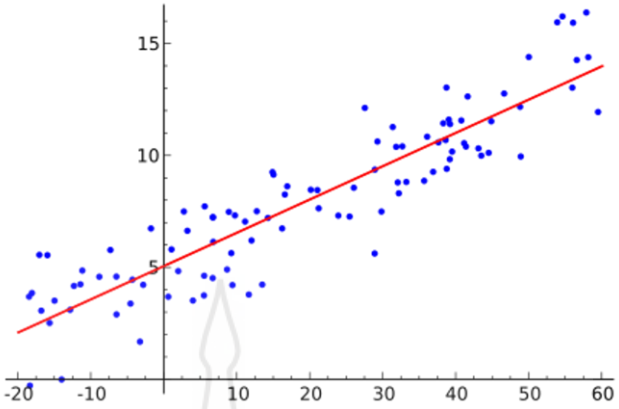
การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) เป็นการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเดี่ยวที่โมเดลนี้มีแบบจำลองโมเดลที่ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์การถดถอยคือต้องการประมาณค่าของตัวแปรตัวหนึ่ง โดยจะหาความสัมพันธ์ของตัวแปร x และตัวแปร Y เพื่อนำไปทำนายค่าของตัวแปร Y จากค่าของตัวแปร x เมื่อค่าของตัวแปร x เปลี่ยนแปลงไป และเป็นการเรียนรู้ ประเภทการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ชนิดแบบการวิเคราะห์การถดถอยแบบคงที่ (Statistical Regression) กล่าวคือจะต้องใส่ชุดข้อมูลเข้าไปให้โปรแกรมเรียนรู้ก่อน โดยโปรแกรมจะนำตัวแปรต้นและตัวแปรตามไปคำนวณด้วยสถิติทางคณิตศาสตร์ แล้วจะได้ผลลัพธ์ที่การคำนวณออกมา

สมการความสัมพันธ์ของการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย คือ

(2.5)

$$y = mx + c.$$

x คือ ตัวแปรต้น (แกนนอน) y คือ ตัวแปรตาม (แกนตั้ง) m คือ ความชัน และ c คือ จุดตัดแกน y



ภาพ 2.11 แสดงกราฟของ Simple Linear Regression

การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor) (ไกรศักดิ์ เกษร, 2564) เป็นการเรียนรู้ในกลุ่มเทคนิคที่นำหลาย ๆ โมเดลมาทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงที่สุด (Ensemble Learning) โดยนำโมเดลแบบต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree) หลาย ๆ อันมาใช้ร่วมกัน โดยโมเดลแบบต้นไม้การตัดสินใจเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ต้นไม้การตัดสินใจมีลักษณะเป็นกราฟรูปต้นไม้ จนกระทั่งนำไปสู่ข้อสรุปสำหรับการตัดสินใจได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว

(2.6)

$$RSS = \sum (\text{yi} - yL*)^2 + \sum (\text{yi} - yR*)^2$$

$yL*$หมายถึง y-value for left node

$yR*$ หมายถึงy-value for right node

การเปรียบเทียบแบบง่ายๆ คือ มีต้นไม้ (Tree) หลายๆ ต้น เมื่อรวมกันแล้วจะกลายไปเป็นป่า (Forest) ซึ่งการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอยนั้น สามารถนำไปทำนายผลได้ทั้งแบบการวิเคราะห์แบบจำแนก และ การวิเคราะห์การถดถอย โดยมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้ (1) เลือกสุ่มข้อมูลจากชุดข้อมูลทั้งหมด (2) สร้างต้นไม้ตัดสินใจจากชุดข้อมูลตัวอย่างแต่ละชุด และหาค่าพยากรณ์จากต้นไม้แต่ละต้น (3) เลือกจำนวนต้นไม้ตัดสินใจที่ต้องการ จากนั้นทำซ้ำในขั้นตอน (1) และ (2) ในการสร้างต้นไม้ และ (4) หาค่าพยากรณ์

โดยกรณีที่เป็นการวิเคราะห์แบบจำแนก จะใช้วิธีผลโหวตมากที่สุด (Majority vote) โดยค่าที่ต้นไม้ตัดสินใจชุดได้ผลโหวตมากที่สุด จะถูกเลือกให้เป็นค่าที่พยากรณ์ กรณีที่เป็นการวิเคราะห์การถดถอย จะใช้วิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยนำเอาค่าพยากรณ์ของทุกต้นไม้ตัดสินใจมาคำนวนหาค่าเฉลี่ยเพื่อแสดงเป็นค่าที่พยากรณ์ออกมา

การใช้งานโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่องจำเป็นจะต้องมีการประเมินโมเดล (Model Evaluation) เนื่องจากการทำนายผลของการเรียนรู้ของเครื่องนั้น เป็นการคาดคะเนโดยการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ซึ่งอาจจะมีการคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ที่ได้ หรืออาจจะมีกรณีที่ทำนายได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงหรือข้อผิดพลาดสูงได้

การประเมินความแม่นยำแบบคำนวณเอง R^2 (R-Squared)

(2.7)

$$R^2 = \frac{RSS^2}{TSS^2}$$

เป็นค่าที่แสดงระดับความใกล้เคียงระหว่างผลของการทำนายกับข้อมูลจริง หรือเป็นการบ่งชี้ระดับความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)ในการทำนายผลนั่งเอง ซึ่งโดยทั่วไปเรามักใช้ค่า R-Squared เป็นตัวประเมินเพื่อตัดสินใจว่าโมเดลนั้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด (Coefficient of Determination)โดย R-Squared ที่คำนวณได้จะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ซึ่งหากจะเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ก็คูณด้วย 100 เช่น ถ้า $R^2 = 0.85$แสดงว่าผลของการทำนายมีระดับความถูกต้องหรือความแม่นยำที่ 85% เป็นต้น

RSS (Residual Sum of Square) Residual เป็นผลต่างระหว่างผลลัพธ์จริงกับผลการทำนายดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งมีสูตรดังต่อไปนี้

(2.8)

$$RSS^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - f(x_1))^2$$

Y_i คือข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จริงหรือค่า y_true ของแต่ละรายการ

$f(x_1)$ คือข้อมูลที่เป็นผลการทำนายเมื่อนำค่า x ไปแทนในสมการ $y = f(x) = \beta_0 + \beta_1$ หรือเป็นค่า y_predict ของแต่ละรายการ

ผลต่างอาจจะเป็นได้ทั้งลบและบวก ดังนั้นจึงนำไปยกกำลังสอง $(Y_i - f(x_1))^2$ เพื่อให้ได้ค่าที่เป็นบวกแล้วค่อยนำมารวมกัน

TSS (Total Sum of Square) เป็นผลต่างระหว่างผลลัพธ์จริงกับค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์จริง ซึ่งมีสูตรดังนี้

(2.9)

$$TSS^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \acute{y})^2$$

3.2.2 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning)

เป็นการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน จะไม่มี Label กำกับข้อมูลสอนให้ระบบ โดยระบบจะต้องนำข้อมูลชุดที่สอนให้ระบบ (Training Data) มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลใดที่มีคุณลักษณะที่มีความคล้ายกัน นำมาจัดเป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันและสร้างแบบจำลอง หากมีข้อมูลชุดใหม่เข้ามา ระบบก็จะทำนายได้ว่าข้อมูลใหม่ชุดนั้น ควรจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มใด

ตัวอย่างเช่น ในโครงสร้าง DNA หากอยากค้นหายีนที่ส่งผลให้มนุษย์มีตาสีฟ้าหรือสีดำ โดยที่ไม่รู้ว่าตรงไหนของ DNA ที่ส่งผลต่อสีตา จากข้อมูลระบบจะรู้เพียงว่าข้อมูล DNA ของมนุษย์ที่นำมาทดสอบมีสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งคือ มนุษย์ที่มีตาสีฟ้า อีกกลุ่มคือมนุษย์ที่มีตาสีดำ ซึ่งจะได้ผลสรุปว่า เป้าหมายของการทดลองคือเพื่อให้ระบบตรวจหาว่าส่วนไหนของ DNA ที่แสดงความแตกต่างออกมาอย่างเด่นชัดระหว่างกลุ่ม และเหมือนกันมากในกลุ่มเดียวกัน

3.2.3 การเรียนรู้แบบเสริมแรง (Reinforcement Learning)

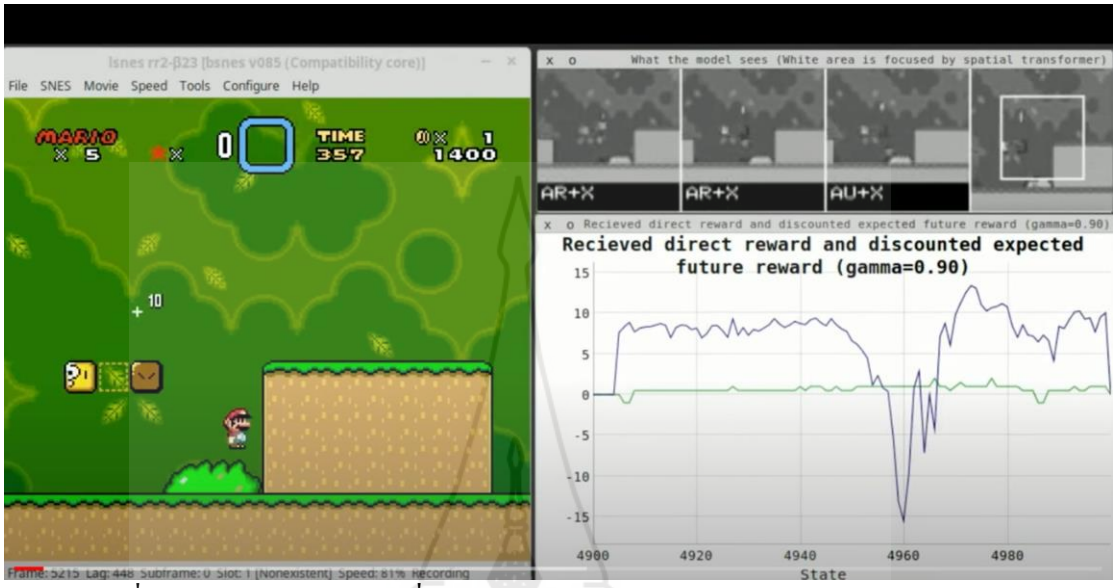
เป็นการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (Trial and error) และวิเคราะห์พฤติกรรม (Behavior) ว่าเป็นการกระทำที่เป็นสิ่งที่ระบบต้องการหรือเปล่า หากเป็นสิ่งที่ต้องการค่าที่ได้ออกมาจะเป็นบวก แต่หากเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ ค่าที่ออกมาจะเป็นค่าลบ โดยที่ระบบจะต้องเรียนรู้ด้วยการทดลองทำไปเรื่อย ๆ จนได้เป็นแบบจำลองออกมา

ตัวอย่างเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายให้นึกถึงตัวอย่างจากวิธีการเล่นเกมหนึ่ง ๆ จะมีการเริ่มต้นต้องลองผิดลองถูกว่ามีวิธีการเล่นแบบใดบ้าง หากเล่นแล้วแพ้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่ไม่ต้องการ กำหนดให้ค่าออกมาเป็นลบ แต่หากเมื่อเล่นชนะ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่ต้องการ กำหนดให้ค่าออกมาเป็นบวก ระบบลองไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้แบบจำลองที่ดีที่สุดออกมาเพื่อให้เอาชนะได้

ตัวอย่างเช่นเกม Mario เป็นเกมที่ให้คอมพิวเตอร์เล่นเกมหรือการใช้งานบอท (Bot) หากเป็นเกมที่อยู่ในกลุ่มการสะสมประสบการณ์เพื่อเพิ่มระดับแบบปกติ อาจจะออกแบบเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามกฎบางอย่างไปเรื่อย ๆ แต่หาก อาจจะใช้แบบจำลองการให้รางวัล (Reward) เมื่อบอทสามารถทำแต้มได้ดี และให้บอทคอยสังเกตว่าการทำ Action แต่ละอย่างแล้วจะได้คะแนนสุดท้ายออกมาเป็นเท่าไร

สรุปได้ว่า ถ้าหากทำ Action ตามลำดับต่างๆ ออกมาแล้วคะแนนดี และได้รับรางวัล ตัวของบอทจะเริ่มจดจำลำดับการทำ Action และพยายามจะทำ Action นั้นเรื่อย ๆ การ

ที่บอทได้รางวัลเท่ากับเป็นการสนับสนุนให้โปรแกรมทำ Action นั้นซ้ำ ๆ ยิ่ง Action นั้นได้รางวัลมาก ก็จะทำแบบนั้นบ่อย ๆ สิ่งที่สำคัญคือการออกแบบแบบจำลองการให้คะแนนที่ดี



ภาพที่ 2.12 ภาพจาก youtube ที่แสดงถึง Super Mario AI ของ Reinforcement Learning

https://www.youtube.com/watch?v=L4KBBAwF_bE

ที่มา: (Alexander Jung. (2016, May 27). AI playing Super Mario World with Deep Reinforcement Learning. [Capture screen]. Retrieve from https://www.youtube.com/watch?v=L4KBBAwF_bE)

3.3 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

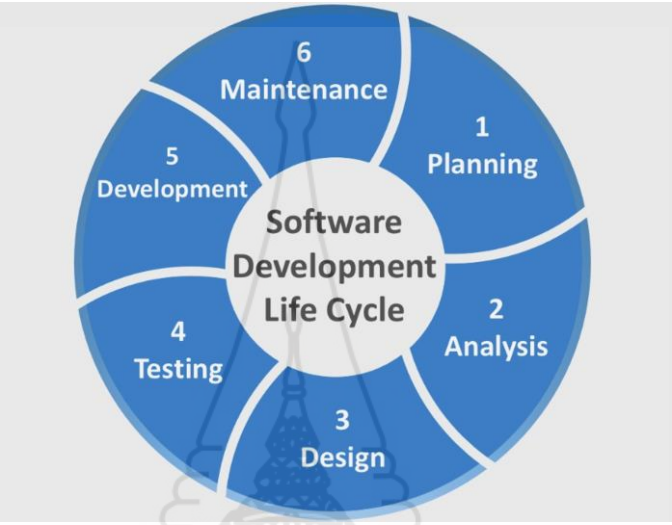
เป็นวิธีการเรียนรู้แบบอัตโนมัติในรูปแบบการเลียนแบบการทำงานของโครงข่ายประสาทของมนุษย์ (Neurons) โดยนำระบบโครงข่ายประสาท (Neural Network) มาซ้อนกันหลายชั้น (Layer) และทำการเรียนรู้ข้อมูลตัวอย่าง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการตรวจจับรูปแบบ (Pattern) หรือจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Classify the Data)

(Divya Sheel, (2022, April 20) Deep Learning คืออะไร? [Web message]. Retrieved from https://new.abb.com/news/detail/58004/deep-learning)

โดยงานวิจัยครั้งนี้จะเลือกใช้การเรียนรู้ของเครื่องในโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Linear Regression) และการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forrest Regressor) เพื่อใช้ให้คำแนะนำแบบการถดถอย (Regression) ที่จัดอยู่ในกลุ่มการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) โดยการพิจรณาเลือกจากที่เรามีชุดข้อมูลจากที่ได้จัดเก็บและผลลัพธ์ที่ต้องการให้มาเป็นฐานข้อมูลเพื่อจะนำข้อมูลมาประมวลผ่านโมเดลเพื่อให้สามารถทำนายค่าของแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญ

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้ได้อาศัยแนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ของ SDLC กระบวนการดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.13 แสดงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ SDLC

ที่มา: Bluerotor, Software Development Life Cycle (SDLC) คืออะไร ทำไมจำเป็นต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์, สืบค้น (20 ตุลาคม 2565) จาก https://www.techterrotor.com/2021/05/software-development-life-cycle-sdlc.html

4.1 การวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ในระยะนี้จะทำการวางแผนว่า ในงานวิจัยนี้จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เท่าใด (Time) มีคุณสมบัติของแอปพลิเคชันอะไรบ้างที่จะพัฒนา (Scope) มีทรัพยากร (Resource) ที่จำเป็นอะไรบ้าง เพื่อวางแผนในการเลือกใช้ framework ที่เหมาะสม ในส่วนของข้อมูลต้องมีการวางแผนว่ามีข้อมูลใดที่จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันได้บ้าง เช่น การทำแอปพลิเคชันนี้จะเกี่ยวของกับการใช้ข้อมูลส่วนบุคลล ก็ต้องอาศัยกฎ ข้อบังคับต่าง ๆ เข้ามาเป็นปัจจัยการออกแบบซอฟต์แวร์ด้วย พร้อมกับต้องวางแผนเพื่อเก็บความต้องการของระบบ (Requirement) ออกแบบส่วนของ UX/UI (Design Software) และมีการทดสอบซอฟต์แวร์ โดยต้องมีการเตรียมข้อมูลทั้งหมดที่ละเอียดเพื่อจะช่วยให้การวางแผนงานได้อย่างแม่นยำจะช่วยลดความเสี่ยงของการพัฒนา เพื่อให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเวลาที่กำหนดไว้

4.2 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement gathering and analysis) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมความต้องการของแอปพลิเคชัน รวมทั้งความต้องการจากผู้ใช้งานและความต้องการของระบบในการทำงานของแอปพลิเคชันด้วย โดยอาจจัดทำอยู่ในรูปแบบจำลองหรือโครงร่าง (Prototyping) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานของระบบได้ง่ายขึ้น หลังจากการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบแนวทางการพัฒนาเพื่อใช้ในการออกแบบการใช้งานแอปพลิเคชัน และต้องมีขั้นตอนของการตรวจสอบประเมินความเสี่ยงและข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่อาจเกิดขึ้นได้

4.3 ขั้นตอนการออกแบบซอฟต์แวร์ (Design Software) ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำความต้องการของระบบงานที่ได้จัดเตรียมไว้ข้างต้น (Requirement) มาออกแบบ เช่น การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาไปทำงานบน, ส่วนการติดต่อประสานผู้ใช้งาน (UX/UI, User Interface) และเลือกภาษาไพทอนและระบบไลบรารี่ที่จะใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การออกแบบฐานข้อมูล การนำตัวแอปพลิเคชันไปติดตั้ง เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้จะได้ System Design Specification ซึ่งสามารถให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ตรวจสอบและสามารถให้คำแนะนำได้

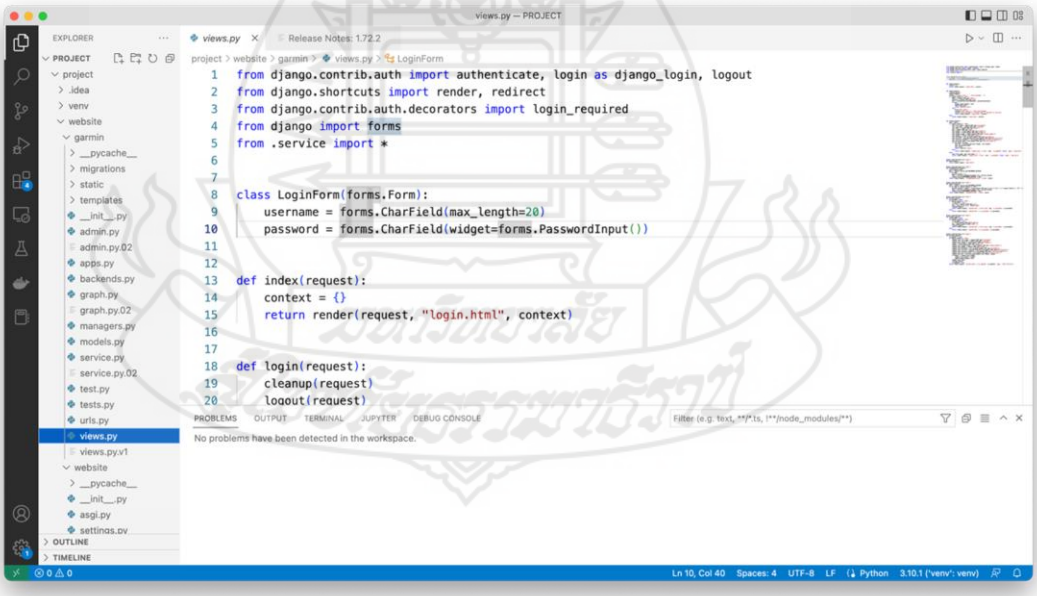
4.4 การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) เป็นการตรวจหาความผิดพลาด และการประกันคุณภาพของแอปพลิเคชัน โดยจะต้องค้นหาข้อผิดพลาด ป้องกันการเกิดข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน รวมไปถึงตรวจสอบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นเป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ (Requirement) โดยแนวทางในการทดสอบนั้นจะมีการสร้าง Test case หรือการคาดหวังผลลัพธ์ที่ออก (Expected results) โดยผลที่คาดหวังนี้จะอิงตามแผนงานที่กำหนดไว้ ที่ได้จากขั้นตอนการเก็บรวบรวมความต้องการ หากแอปพลิเคชันทำงานถูกต้องเป็นไปตามสิ่งที่คาดหวังผลการทดสอบก็จะผ่าน แต่หากไม่เป็นไปตามผลที่คาดหวังผลการทดสอบก็จะไม่ผ่าน จะต้องมีการปรับแก้ให้ถูกต้องตามผลลัพธ์ที่ได้คาดหวังไว้ จนกว่าจะครบถ้วนตามความต้องการ

4.5 การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software development) ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยจะเริ่มจากการนำเอาสิ่งที่ได้ออกแบบไว้และแผนที่ได้กำหนดไว้ (Requirement) ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 มาเริ่มเขียนโปรแกรม การพัฒนาแอปพลิเคชันนั้นจะนำเครื่องมือต่าง ๆ มาช่วยพัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบของภาษา เมื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์เริ่มขึ้น จะเริ่มจากการพัฒนาคุณสมบัติย่อยของแอปพลิเคชัน จากนั้นค่อย ๆ รวมแต่ละคุณสมบัติย่อยเข้าด้วยกัน

ให้เป็นระบบ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น จะพัฒนาได้อย่างรวดเร็วหากมีการจัดเตรียมรายละเอียดของการออกแบบอย่างละเอียดและมีเอกสารที่เข้าใจได้ง่าย

4.6 การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ (Operations and Maintenance) เมื่อแอปพลิเคชันผ่านการทดสอบแล้วก็จะมีการ นำไปติดตั้ง (Deploy) เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เข้าไปใช้งานระบบจริง ในระหว่างที่ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันอยู่นั้นก็อาจจะเกิดปัญหาต่าง ๆ ได้เช่น ต้องการคุณสมบัติเพิ่มเติม ผลของการทำงานไม่เป็นไปตามความคาดหวัง แอปพลิเคชันมี Bug อยู่ หรือการนำไปติดตั้งครั้งแรกอาจมีข้อจำกัดอะไรบางอย่าง เมื่อเกิดปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นก็ต้องมีการแก้ไข บำรุงรักษาแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งในการแก้ไขก็อาจจะกลับไปเริ่มในขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 ใหม่ ก็เป็นได้ (New Development Cycle)

การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้ภาษาไพทอน บนเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม Visual Studio Code โดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งสามารถจะทำงานร่วมกับ pre-compiler ที่สามารถจะตรวจตัวไวยากรณ์ภาษาได้รวดเร็ว รวมทั้งสามารถทำการทดสอบเป็นส่วนเล็ก ๆ ได้เช่นกัน (unit test)



ภาพที่ 2.14 แสดงตัวอย่างภาษาไพทอน

การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้ได้ใช้ภาษาไพทอนซึ่งจะใช้โปรแกรมรวมชุดของอนาคอนดาที่มีการเตรียมไลบรารี่ (Library) ที่จะใช้พัฒนาบนภาษาไพทอน พร้อมด้วยมีเว็บเฟรมเวิร์ค Django ที่มีการทำงานร่วมกับระบบการจัดเก็บข้อมูลบนระบบฐานข้อมูล MySQL และได้ใช้

ชุดคำสั่งในการเรียกใช้โมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง ผ่านไลบรารี่สำเร็จของ Scikit-Learn โดยจะเลือกโมเดลการประมวลโดยใช้โมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และโมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย เพื่อให้ประมวลผลทำนายผลลัพธ์ที่เป็นค่าของแคลอรี่ที่จะกำหนดระยะเวลาและจำนวนครั้งในการออกกำลังกายที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ โดยในงานวิจัยนี้ จะเลือกการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio) มา 3 ชนิดคือ การปั่นจักรยาน การวิ่ง การเดิน เพื่อการควบคุมน้ำหนักตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อสอนให้แก่ระบบการเรียนรู้ของเครื่องนั้นจะเป็นไฟล์ส่วนที่เป็น Activity และ Weight ที่ได้นำอยู่ในรูปของไฟล์ CSV จากเว็บของการ์มิน พร้อมกับการพัฒนาเว็บส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานแล้ว

นอกจากโปรแกรมที่เป็นส่วนของผู้ใช้งานแล้วยังมีการพัฒนาเว็บส่วนที่ทำงานในการจัดการกับกลุ่มผู้ใช้หรือที่เป็นส่วนของ Administrator เพื่อให้สามารถแก้ไข ปรับเปลี่ยน เพิ่มเติมข้อมูลของผู้ที่เข้ามาใช้งานได้ด้วย โดยที่แอปพลิเคชันที่พัฒนาจะเป้าหมายออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ที่เป็นนักกีฬาที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก แต่ก็ยังรองรับสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปได้ด้วย แต่ต้องมีการเก็บข้อมูลที่มากกว่า 10 ชุด การคำนวนในการประมวลผลของแอปพลิเคชันที่ออกแบบถึงจะเริ่มให้ผลลัพธ์ออกมาได้กว่าค่ามาตราฐาน

5. งานวิจัยและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

5.1 ศศิวิมล วงศ์ธิดา. (2563). ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาคุณค่าตราสินค้า และแรงจูงใจ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าสมาร์ทวอท์ชของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นงานวิจัยหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ปีการศึกษา 2563
สืบค้นจาก http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1416/1/gs601130356.pdf

เป็นงานวิจัยที่ได้วิเคราะห์การเลือกใช้งานสมาร์ทวอท์ชของผู้บริโภคในกรุงเทพที่แสดงให้เห็นว่า คุณค่าตราสินค้าและแรงจูงใจ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสมาร์ทวอช์ทของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยปัจจุบันคุณค่าตราสินค้าและแรงจูงใจเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาคุณค่าตราสินค้าและแรงจูงใจที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสมาร์ทวอร์ชของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ว่ามีปัจจัยด้านใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสมาร์ทวอร์ชในปัจจุบัน เพื่อเป็นแนวทางวางแผนกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภค โดยผลของการวิจัยพบว่าผู้บริโภคเลือก

สมาร์ทวอท์ชที่มีฟังก์ชั่นและรูปแบบที่ทำให้การใช้ชีวิตสะดวกสบายขึ้น รูปแบบเหมาะกับการใช้ชีวิต สินค้ามีคุณภาพดี สินค้ามีวารันตีประกัน

จากผลการวิจัยนี้นำไปอ้างอิงได้ว่า ในกลุ่มของการออกกำลังกาย ผู้ใช้งานโดยเฉพาะนักกีฬาหรือกลุ่มผู้ที่ออกกำลังกายที่ต้องการควบคุมน้ำหนักจะนิยมเลือกอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นในการตรวจวัดข้อมูลได้มาก และรองรับได้หลายๆ อุปกรณ์ ที่ในงานวิจัยนี้ได้เลือกอุปกรณ์อัจฉริยะการ์มิน ซึ่งอุปกรณ์อัจฉริยะการ์มินเป็นที่นิยมมากในกลุ่มผู้ใช้ที่ออกกำลังกายซึ่งเป็นการสนับสนุนว่าการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในวิจัยนี้ อุปกรณ์ของการ์มินนั้นมีคุณสมบัติที่มีฟังก์ชั่นเหมาะสมในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้อุปกรณ์ของการ์มินเป็นที่นิยมในกลุ่มของผู้ที่ออกกำลังกายอยู่แล้ว

5.2 อธิวัฒน์ ทองเกษม (2562) ได้วิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อนาฬิกาสมาร์ทวอทช์ (Smartwatch) ของคนออกกำลังกาย เป็นงานวิจัยหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2562
สืบค้นจาก
https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/3866/1/TP%20BM.130%202562.pdf

เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยการรับรู้ด้านคุณค่าที่ผู้บริโภครับรู้ (Perceived value) ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อนาฬิกาสมาร์ทวอทช์ (Smartwatch) ของคนออกกำลังกาย ซึ่งประกอบไปด้วย ปัจจัยการรับรู้คุณค่าด้านคุณภาพของสินค้า ปัจจัยการรับรู้คุณค่าด้านสังคม ปัจจัยการรับรู้คุณค่าด้านอารมณ์ และปัจจัยการรับรู้คุณค่าด้านราคาและเพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการในการพัฒนาสินค้าและนำเสนอสินค้าให้กับลูกค้า

ผลการวิจัยแสดงว่าในกลุ่มตัวอย่างนั้นให้ความสำคัญในด้านเก็บสถิติข้อมูลในชีวิตประจำวัน เช่น จำนวนก้าวในแต่ละวัน จำนวนชั่วโมงการนอน ปริมาณการเผาผลาญแคลอรี่ รองลงมาคือนาฬิกาสมาร์ทวอทช์ที่สามารถจะตอบสนองความต้องการในเรื่องความแม่นยำ ด้านการออกกำลังกาย เช่นการออกกำลังกายกลางแจ้ง วิ่ง ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน ดังนั้นผู้ประกอบการควรพัฒนากิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ให้มีการ Update version และมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่สะดวกใช้งานง่ายเพื่อรองรับการทำกิจกรรมเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของผู้ที่ออกกำลังกายและเพื่อเป็นการช่วยดูแลสุขภาพของคนออกกำลังกาย

จากผลการวิจัย สามารถจะอ้างอิงในงานวิจัยได้ว่า ผู้ใช้งานอุปกรณ์อัจฉริยะนั้นสนใจที่จะจัดเก็บสถิติข้อมูลและจะนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาแนวทางการออกกำลังกาย

เพื่อให้ช่วยดูแลสุขภาพของผู้ใช้งาน ซึ่งเมื่อผู้ใช้จัดเก็บข้อมูลในส่วนของการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย พร้อมกับเก็บข้อมูลด้านสุขภาพไว้ในระบบที่ขึ้นกับทางของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยแนะนำการออกกำลังกาย จะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานอุปกรณ์อัจฉริยะต้องการนำมาเพื่อใช้ควบคุมน้ำหนักตามจุดประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้ จะมีประโยชน์และนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

5.3 งานวิจัย นิพนธ์ วิชชุตเวส. (2551). ผลของการออกกำลังกายแบบบต่อเนื่องและแบบสะสมที่มีต่อการใช้พลังงาน, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ
สืบค้นจาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Spo_Coa/Nipon_V.pdf

เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการใช้พลังงานของร่างกายขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายระหว่างการออกกำลังกายแบบต่อเนื่องและแบบสะสม เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ออกกำลังกายให้สามารถออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของร่างกายขณะออกกำลังกาย หลังการออกกำลังกาย และค่าความเหนื่อยสัมพัทธ์ ระหว่างการออกกำลังกายแบบต่อเนื่องและแบบสะสม กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ จำนวน 12 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive random sampling) กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยวิธีของแลมป์ (Ramp protocol) โดยการปั่นจักรยานเพื่อนำค่าที่ได้มากำหนดความหนักในการออกกำลังกายที่ 70-75 เปอร์เซ็นต์ของ VO2max ผลที่ได้การออกกำลังกายแบบสะสมมีผลต่อการใช้พลังงานของร่างกายในขณะออกกำลังกาย หลังการออกกำลังกายครั้งแรก 3 และ 6 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง แต่มีผลทำให้ร่างกายใช้พลังงานหลักการออกกำลังกายทันทีและหลังการออกกำลังกายครั้งแรก 24 ชั่วโมงมากกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบสะสมทำให้เกิดความเหนื่อยและความเมื่อยล้าน้อยกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายแบบสะสมมีผลต่อการใช้พลังงานของร่างกาย

จากผลการวิจัยนี้สามารถนำมาใช้จะอ้างอิงได้ว่า การออกกำลังกายแบบสะสมมีผลต่อการใช้พลังงานของร่างกายในขณะออกกำลังกาย หลังการออกกำลังกายครั้งแรก 3 และ 6 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง แต่มีผลทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานหลังการออกกำลังกายทันที และหลังการออกกำลังกายครั้งแรก 24 ชั่วโมงมากกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบสะสมยังทำให้เกิดความเหนื่อยและความเมื่อยล้าน้อยกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายแบบสะสมมีผลต่อการใช้พลังงาน

ของร่างกายภายหลังการออกกำลังกายมากกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง ทำให้การออกแบบการออกกำลังกายที่ออกแบบให้คำแนะนำสำหรับการออกกำลังกายเป็นสัปดาห์ที่เป็นการออกกำลังกายแบบสะสม ในช่วงเวลาที่ผู้ออกกำลังกายสะดวกสามารถที่จะทำได้นั้น มีผลเช่นเดียวกันกับการออกกำลังครั้งเดียวต่อเนื่อง ซึ่งจะเป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่เป็นการออกกำลังกายต่อเนื่องจะสามารถทำการควบคุมน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก

5.4 งานวิจัย, ปองพล นิลพฤกษ์ และ กีรติบุตร กาญจนเสถียร. (2560). ระบบแนะนำกิจกรรมสำหรับการลดน้ำหนักโดยการประยุกต์ใช้ฐานความรู้แบบออนโทโลยี. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
สืบค้นจาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/rmutk/article/view/146979/108302

เป็นงานวิจัยนำเสนอการประยุกต์ใช้ฐานความรู้ร่วมกับกฎ เพื่อพัฒนาระบบแนะนำกิจกรรมสำหรับการลดน้ำหนัก พร้อมทั้งแนะนำและวางแผนการลดน้ำหนักให้กับผู้ใช้งานให้สอดคล้องกับผู้ใช้งานเฉพาะบุคคล ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอการใช้ฐานความรู้ร่วมกับกฎ เพื่อพัฒนาระบบแนะนำกิจกรรมสำหรับการลดน้ำหนัก พร้อมทั้งแนะนำและวางแผนการลดน้ำหนักให้กับผู้ใช้งาน

ผลของการวิจัยระบบแนะนำกิจกรรมสำหรับการลดน้ำหนักให้สอดคล้องกับผู้ใช้งานเฉพาะบุคคล ยิ่งข้อมูลของผู้ใช้งานมีความครอบคลุมมากเท่าใด จะทำให้ระบบแนะนำได้ตรงมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการลดหรือเพิ่มน้ำหนัก ให้กำหนดเป้าหมายน้ำหนักที่ต้องการ จำนวนวันที่ต้องการความสำเร็จของน้ำหนักเป้าหมาย และข้อมูลอื่นๆ ประกอบ เพื่อให้ระบบทำการแนะนำได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงยังตอบโจทย์การใช้สมาร์ทโฟนในยุคสมัยนี้ โดยผลการประเมินค่าความถูกต้องของระบบแนะนำ ได้ค่า 0.73 อยู่ในเกณฑ์ระดับที่ดี

จากผลวิจัยจะนำมาอ้างอิงในการทำวิจัยครั้งนี้ในส่วนการให้คำแนะนำการออกกำลังกายว่า การออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนักนั้นยิ่งเมื่อได้ข้อมูลสะสมจากออกกำลังกายเยอะเท่าไร ระบบแอปพลิเคชันจะให้คำแนะนำในการออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนักทำได้ดีขึ้นเช่นกัน

5.5 สุกัญญา เจริญวัฒนะ. (2557). ภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานทางไกล Nutritional Status of Elderly Endurance Cyclists, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา.
สืบค้นจาก https://he02.tci-thaijo.org/index.php/phjbuu/article/view/45553/37689

งานวิจัยทำการศึกษาความสมดุลของพลังงานจากสารอาหารและกิจกรรมการออกกำลังกาย โดยการเลือกกลุ่มประชากรเป็นนักจักรยานที่เข้าร่วมที่ปั่นจักรยานครบระยะทาง 5000 กม. เก็บข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปแบบบันทึกอาหาร 3 วัน โดยการสัมภาษณ์และการบันทึกกิจกรรม 24 ชั่วโมง วัดสัดส่วนร่างจาก น้ำหนักตัว ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย การวิเคราะห์ข้อมูลอาหารที่รับประทาน คำนวณค่าสถิติพื้นฐานจากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานทางไกลที่เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ประเภทความอดทนมีการใช้พลังงานสมดุลแบบทางลบ ส่งผลดีกับการลดการสะสมไขมัน และทำให้สามารถควบคุมน้ำหนักได้อย่างเหมาะสมได้ดี โดยจะนำผลของงานวิจัยมาเพื่อยืนยันในส่วนการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (การปั่นจักรยาน) จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำหนักได้ดีมากๆ

5.6 ณัฐเศรษฐ มนิมนากร, อภิวันท์ มนิมนากร. (2550). การออกกำลังกายสำหรับผู้ที่เป็นโรคอ้วน. คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

งานวิจัยนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าโรคอ้วน สามารถจะควบคุมได้คือจากการควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย โดยวิธีที่ได้ผลดีที่สุดและปฏิบัติได้ง่ายสุดคือ การออกกำลังกาย โดยสำหรับผู้ที่มีโรคอ้วน มี 3 วิธีได้แก่

5.6.1 การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน โดยแนะนำให้ทำ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ให้ออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลาง คือไม่เกินร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งจะเป็นช่วงที่ร่างกายเผาผลาญพลังงานจากไขมัน

5.6.2 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น การยกน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนักที่สามารถยกได้ใน 10 ครั้ง ซึ่งนับเป็น 1 ชุด แนะนำให้ทำ 2 ชุดต่อวัน

5.6.3 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มความสามารถในการทรงตัว และลดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายหรือการทำงาน

ซึ่งพบว่าการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนนั้น จะเป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของปอดและหัวใจ ช่วยละระดับน้ำตาลในเลือด ลดไขมันในเลือด ลดความดันโลหิต และลดความเครียดได้ และยังได้รับผลว่าการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนต้องออกมากกว่า 30 นาที สำหรับการออกกำลังกายในโรคอ้วนนั้นแนะนำว่าให้ทำ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ให้ออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลาง ซึ่งจะเป็นช่วงที่ร่างกายเผาผลาญพลังงานจากไขมัน พบว่าการออกกำลังกายระดับปานกลางเมื่อเกิน 20 นาทีขึ้นไปจะใช้พลังงานจากไขมันประมาณร้อยละ 50 ถ้าออก

กำลังกายเกิน 3 ชั่วโมงขึ้นไป จะใช้พลังงานจากไขมันร้อยละ 70 แต่การออกกำลังกายหนักร่างกายจะเผาผลาญพลังงานจากน้ำตาลเป็นหลัก

การออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลางนั้นคือการออกกำลังกายที่มีความหนักไม่เกิน ร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ วิธีการออกกำลังกายควรเลือกวิธีที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อข้อต่อน้อยที่สุด เช่น การเดิน การวิ่ง การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ เป็นต้น

จากผลของงานวิจัย เป็นการยืนยันการออกแบบการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่แนะนำในงานวิจัยนี้ เป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ที่เป็นสิ่งเดียวกันกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ ที่มีความเหมาะสมนำมาใช้เพื่อการควบคุมน้ำหนัก โดยควรเลือกวิธี การวิ่ง การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ และการเดิน โดยที่ในงานวิจัยนี้ได้เลือกกิจกรรมคือ การวิ่ง การปั่นจักรยาน และการเดิน เป็นกิจกรรมที่แอปพลิเคชันจะแนะนำเวลาที่เหมาะสมของแต่ละกิจกรรมเป็นสัปดาห์ เพื่อให้ผู้ใช้งานนำไปแนวทางปฏิบัติเพื่อควบคุมน้ำหนักที่ต้องการได้

5.7 วิรากานต์ กิตติบวรกุลม ศรายุทธ นนท์ศิริ, พิชิตชัย คำอินทร์. (2565). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์สำหรับเครื่องยนต์อากาศยาน. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ของเครื่องยนต์อากาศยานด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการคาดการณ์ความเสียหายของแต่ละเทคนิคเพื่อหาเทคนิคที่มีความเหมาะสม โดยใช้ชุดข้อมูลจากโมเดลใหม่ของ Commercial Modular Aero-Propulsion System Simulation (N-CMAPSS) ในการฝึกฝนและทดสอบโมเดลในการคาดการณ์ความเสียหาย ชุดข้อมูลดังกล่าวเป็นชุดข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์อากาศยาน

โดยใช้การประเมินโมเดลใช้ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด R^2 และค่ารากที่สองของความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) และการทดสอบโมเดลทั้งหมด 5 เทคนิคพบว่า เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมให้ผลลัพธ์ที่ดีสุดด้วยค่าสัมประสิทธิ์การกำหนดเท่ากับ 0.75 และค่ารากที่สองของความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0.0016

ผลของงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลจากเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องทั้งหมดที่ได้นำมาทดสอบนั้น ค่าที่ได้นำมาใช้ที่มีความถูกต้องมากที่สุดคือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกำหนด R^2

ซึ่งเป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพของโมเดลที่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เพื่อให้ทราบผลถึงค่าความแม่นยำของโมเดลได้ประมวลผลทำนายค่าของแคลอรีออกมา

5.8 ลัชชี ชัชวรัตน์, ดวงฤดี ลาศุขะ, ทศพร คำผลศิริ. (2565). ผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินแบบนอร์ดิกต่อดัชนีมวลกายและเส้นรอบวงเอวในผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จากงานวิจัยภาวะน้ำหนักเกินเป็นภาวะที่มีไขมันสะสมอยู่ในร่างกายเกินกว่าปกติ เป็นสาเหตุของโรคเรื้อรังที่ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อชีวิต โดยการวิจัยนี้เพื่อศึกษาการออกกำลังกายด้วยการเดินแบบนอร์ดิก ต่อค่าดัชนีมวลกายและขนาดเส้นรอบวงเอวในผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ด้วยการเดินแบบนอร์ดิก ครั้งละ 55 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ได้ผลว่า ค่าดัชนีมวลกายภายหลังออกกำลังกายด้วยการเดินแบบนอร์ดิก มีค่าน้อยกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยยะสำคัญ

ผลของงานวิจัยจะนำมาใช้เพื่อการเลือกกิจกรรมการเดินออกกำลังกายที่เป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอแบบหนึ่งในงานวิจัยนี้ มีผลทำให้ค่าดัชนีมวลกายมีการเปลี่ยนแปลงลดลง ซึ่งทำให้น้ำหนักของผู้ที่ออกกำลังกายนั้นลดลงอย่างมีนัยยะเช่นกัน โดยการออกกำลังกายแบบการเดินนั้นเป็นวิธีการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ ที่ให้ผลในการลดน้ำหนักอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังมีการยืนยันได้ว่าการมีภาวะน้ำหนักเกินที่มีไขมันสะสมเกินกว่า เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคอื่นๆ ที่จะสามารถทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้

5.9 Finanta Okmayura, Noverta Effendi, Witri Ramadhani, Adlian Jefiza. (2019). Analysis and Design of Calories Burning Calculation in Jogging Using Thresholding Based Accelerometer Sensor. Universitas Muhammadiyah Riau

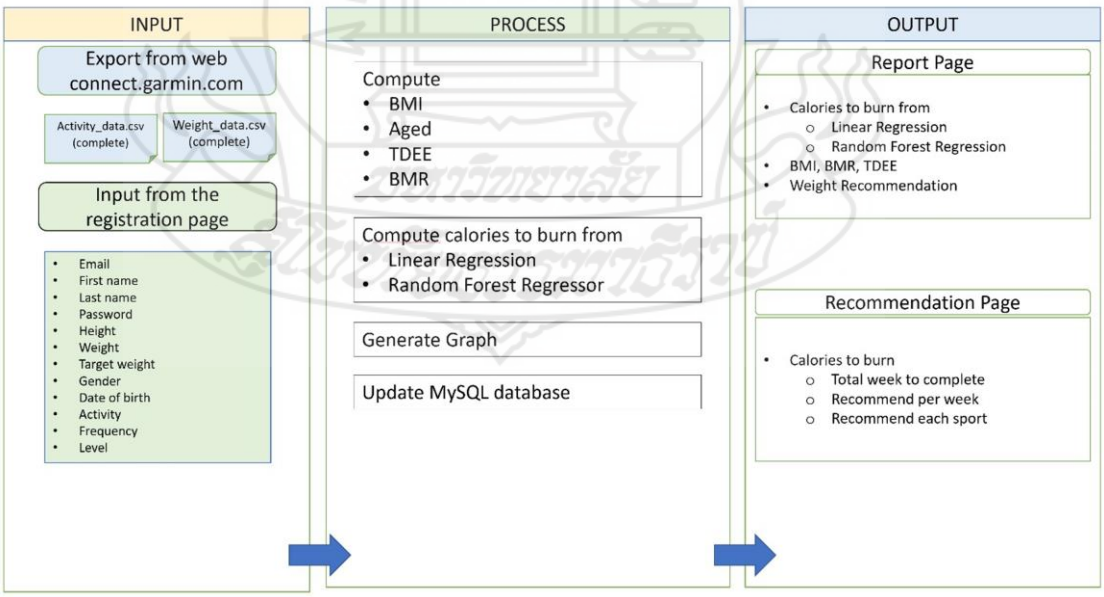
งานวิจัยนี้ แสดงถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบการวิ่งจ๊อกกิ้ง และผลที่ได้คือการลดน้ำหนัก ที่มีการศึกษาวิจัยมาว่าการเผาผลาญแคลอรี่ขณะวิ่งทำให้น้ำหนักลดลง 90% แต่เหตุที่ต้องมีการวิจัยนี้คือผู้ใช้ไม่ทราบถึงการออกกำลังกายในเกณฑ์ปกติของเขา ส่งผลให้มีการเผาไหม้สูงหรือต่ำในบุคคลนั้นไม่เกิดประโยชน์ในการลดน้ำหนัก เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบการเผาผลาญแคลอรี่ได้ในการวิ่ง การเผาผลาญแคลอรี่นี้ใช้เซ็นเซอร์เป็นตัวจับและคำนวน การออกแบบแอปพลิเคชันคำนวณการเผาผลาญแคลอรี่นี้ใช้สูตรที่เกี่ยวข้องกับจำนวนก้าวเท้า เวลา และน้ำหนักของผู้ใช้ โดยการพิจรณาจากค่าดัชนีมวลกาย (BMI)

ผลงานวิจัยนี้ทำให้ทราบแนวความคิดเรื่องการออกกำลังกาย เพื่อลดน้ำหนักโดยใช้การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอแบบการวิ่ง สามารถจะควบคุมน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ที่ในงานวิจัยได้เลือกมาใช้อีกกิจกรรมหนึ่งเพื่อให้สามารถเผาผลาญแคลอรีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ทำกิจกรรมสามารถควบคุมน้ำหนักได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยได้นำกรอบแนวคิดและการใช้ข้อมูลจากการบันทึกจากอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart devices) ที่ได้นำออกมาจากการจัดเก็บไว้ในระบบคลาวด์ของผู้ผลิตอุปกรณ์อัจฉริยะออกมาเพื่อใช้เป็นข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประมวลผลด้วยเว็บแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ โดยในแอปพลิเคชันจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อให้ทราบแนวโน้มสุขภาพการเกิดโรคอ้วนของแต่ละผู้ใช้งานที่เป็นนักกีฬาหรือบุคคลที่ออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก โดยผลลัพธ์ของแอปพลิเคชันจะเป็นคำแนะนำในการออกกำลังกายรายสัปดาห์จากการคำนวณแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญเพื่อให้ควบคุมน้ำหนักและให้คำแนะนำจำนวนกิจกรรมที่ได้เลือกไว้และระยะเวลาออกกำลังกายที่เหมาะสม เพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายการลดน้ำหนักตามความต้องการของแต่ละผู้ใช้งานได้ โดยการวิจัยนี้จะทำการประมวลผลผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่จะได้พัฒนาขึ้นมาจากภาษาไพทอน (Python) บนโปรแกรมแอปพลิเคชันประยุกต์เฟรมเวิร์ค (Web Application Framework) Django ที่ทำงานวิเคราะห์ผ่านระบบการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

ระเบียบวิธีวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงถึงขบวนการของแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้

ในภาพที่ 3.1 แสดงขบวนการวิจัยที่ได้รับ INPUT จากข้อมูลที่ได้รับมา 2 ชุด ดังนี้ 1) ข้อมูลในชุดแรก คือข้อมูลที่ได้รับมาจากการนำออกข้อมูลจากระบบของการ์มิน ที่เป็นไฟล์ CSV มีอยู่ 2 ไฟล์คือ Activity.csv และ Weight.csv 2) ข้อมูลชุดที่สอง คือข้อมูลที่ผู้ใช้งานในกรอกเพื่อสมัครเข้าไปใช้งานในแอปพลิเคชัน ในลำดับต่อมา แอปพลิเคชันจะนำข้อมูลที่ได้เข้าไปประมวลผลเพื่อหาค่าดัชนีมวลกาย (BMI), อายุ (Aged), ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน(TDEE), ค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (BMR) สำหรับข้อมูลชุดแรกจะเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ของเครื่อง ผ่านโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย เพื่อทำนายค่าแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญ พร้อมกันนั้นแอปพลิเคชันจะมีการสร้างกราฟ จัดเก็บและอัพเดทข้อมูลในฐานข้อมูล

ในส่วนของการแสดงผลลัพธ์นั้น จะแบ่งแสดงข้อมูลไว้ที่หน้าเว็บ (Page) ในหน้าเว็บแรก คือหน้ารายงาน (Report Page) ที่แสดงข้อมูลที่คำนวณไว้ ได้แก่ แคลอรี่ที่จะเผาผลาญด้วยโมเดลทั้งสองแบบ ค่าของ BMI, TDEE, และ BMR รวมทั้งแนะนำน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน และอีกหน้าเว็บอีกหน้าหนึ่งคือที่เป็นรายงานคือ หน้าคำแนะนำ (Recommendation Page) ที่จะแสดงผลของค่าที่ได้ทำนายและให้คำแนะนำเป็นแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญในหนึ่งสัปดาห์ พร้อมกับประมวลผลการให้คำแนะนำจำนวนครั้ง ระยะเวลาทั้งหมดที่จะใช้ และกีฬาที่ได้ผู้ใช้งานเลือกไว้ ให้ไปปฏิบัติตามในหนึ่งสัปดาห์ด้วย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลในการทำวิจัยจากนักกีฬา 3 ท่าน ที่จะไม่ระบุ ชื่อ นามสกุล และรายละเอียดส่วนบุคคลอื่นๆ เพื่อป้องกันการละเมิดเรื่องของข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล ตาม พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA, Personal Data Protection Act)
http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/069/T_0052.PDF
ซึ่งมีรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

นักกีฬาคนที่ 1 เพศชาย ได้บันทึกข้อมูล 17/Jul/2013 ถึง 7/Jan/2023 ซึ่งมีข้อมูล Activity ทั้งหมด 2080 ชุด

นักกีฬาคนที่ 2 เพศชาย ได้บันทึกข้อมูล 6/Jun/2014 ถึง 8/Jan/2023 ซึ่งมีข้อมูล Activity ทั้งหมด 1068 ชุด

นักกีฬาคนที่ 3 เพศชาย ได้บันทึกข้อมูล 17/Aug/2014 ถึง 9/Jan/2023 ซึ่งมีข้อมูล Activity ทั้งหมด 1945 ชุด

โดยข้อมูลของนักกีฬาทั้งหมดจะออกกำลังกายเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ที่ความถี่โดยประมาณ 3-5 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ซึ่งชุดข้อมูลมีขนาดเพียงพอที่จะเข้ามานำเข้าในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis เพื่อให้ประมวลผลค่าแคลอรี่ที่ผู้ใช้ต้องใช้ในการควบคุมน้ำหนักไปสู่น้ำหนักเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยการแนะนำเวลาและความถี่ในการออกกำลังกายในหนึ่งอาทิตย์ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งมีการประเมินโมเดลที่นำมาใช้เปรียบเทียบค่าความแม่นยำด้วย

สำหรับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่มีข้อมูลของกิจกรรมจากการเก็บจากอุปกรณ์อัจฉริยะเริ่มต้นที่ข้อมูลการออกกำลังกายยังมีจำนวนไม่มากหรือเพิ่งเริ่มต้นในการบันทึกข้อมูล แอปพลิเคชันจะมีค่าเริ่มต้นสำหรับแนะนำให้ไปออกกำลังกายเช่นเดียวกัน โดยจะมีการประมวลผลจากข้อมูลในการกรอกข้อมูลในการสมัครมาใช้งาน โดยจะมีจำนวนแคลอรี่ที่ใช้โดยการประมาณค่าสำหรับผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเป็นเบื้องต้น โดยการอ้างอิงค่าจากตารางของเว็บ https://www.fatnever.com/burn

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าแคลอรี่ที่ใช้ในการออกกำลังกายค่าประมาณการณ์เบื้องต้นสำหรับผู้ที่ยังไม่มีการบันทึกข้อมูลการออกกำลังกายมาก่อน

ระยะเวลาการทำกิจกรรม	แคลอรี่ที่ใช้การปั่นจักรยาน (Kcal)	แคลอรี่ที่ใช้การวิ่ง (Kcal)	แคลอรี่ที่ใช้การเดิน (Kcal)
0.5 ชั่วโมง	250	300	150
1.0 ชั่วโมง	415	400	250
1.5 ชั่วโมง	660	625	300

และหลังจากมีเพิ่มข้อมูลของการออกกำลังกายมากกว่า 10 ชุด แอปพลิเคชันก็เริ่มจะมีการนำข้อมูลของการทำกิจกรรมมาประมวลผลในโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง โดยความแม่นยำของการให้คำแนะนำนั้นจะเพิ่มขึ้นตามชุดของข้อมูลที่นำเข้ามาสอนให้กับระบบการเรียนรู้ของเครื่อง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ฮาร์ดแวร์

2.1.1 อุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่ผู้ใช้ได้นำมาบันทึกกิจกรรม

- Garmin Forunner 945 เป็นนาฬิกาอัจฉริยะ

- Garmin Edge 850 เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จักรยาน
- Garmin Index S2 เป็นเครื่องชั่งน้ำหนัก

2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในเขียนโปรแกรมและทดสอบการทำงานของระบบ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ Apple Macbook pro 13” ปี 2020

2.2 เครื่องมือการพัฒนาโปรแกรม

2.2.1 ภาษาไพทอน (Python)

เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language) ที่ได้รับการพัฒนาจากการผสมผสานความหลากหลากของภาษาอื่น ๆ เช่น Perl, Lisp, Smalltalk โดยมีความสามารถในการจัดการหน่วยความจำแบบอัตโนมัติ Automatic Memory Management รวมถึงการจัดการตัวแปรที่สร้างขึ้นมาใช้งานโดยไม่ต้องกำหนดชนิดข้อมูล โดยภาษาไพทอนได้นำเผยแพร่ในปี ค.ศ. 1991 โดยในปัจจุบันนี้ปี 2022 ภาษาไพทอนมีให้เลือกใช้งานอยู่ 2 เวอร์ชัน ได้แก่ 2.7 และ 3.9

ข้อเด่นของภาษาไพทอนคือ มีกลุ่มผู้ใช้งาน (Community) ที่มีนักพัฒนาเข้าร่วมการพัฒนาจำนวนมาก เช่นไลบรารีที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไลบรารีประมวลผลข้อมูลภาพ (Image Processing)

2.2.2 Jupyter Notebook

เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมได้หลากหลายภาษา แต่ที่นิยมจะเป็นภาษาหลักที่ได้นำ Jupyter Notebook มาใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมคือ Python, R, Scala

Jupyter Notebook ได้เริ่มพัฒนาจากเครื่องมือ IPython ที่เป็นเครื่องมือการเขียนคำสั่งโปรแกรม Python ผ่านเว็บบราวเซอร์ และในปี 2014 ได้มีการแยกออกจากโครงการของ IPython เพื่อให้สามารถรองรับภาษาได้หลายภาษาถึงในปัจจุบัน ตัวโปรแกรมที่พัฒนาโดยการใช้เครื่องมือ Jupyter Notebook จะมี Kernel ที่ใช้สำหรับประมวลผลคำสั่งโปรแกรมของแต่ละภาษา เช่นสำหรับภาษา Python มี IPython Kernel เป็นตัวประมวลผลคำสั่งโปรแกรม ภาษา R จะใช้ IRkernel เป็นต้น

Jupyter Notebook เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้ผู้พัฒนาโปรแกรมโดยเขียนคำสั่งโปรแกรมและผลลัพธ์จากการประมวลผลผ่านทางเว็บบราวเซอร์ นอกจากนั้นก็ยังแสดงผลอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น URL link, รูปภาพ, กราฟ และยังสามารถทำการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับนักพัฒนาอื่นๆ ได้ Jupyter Notebook มีองค์ประกอบ 4 ส่วนดังนี้

1) Notebook Document คือหน้าเว็บบราวเซอร์ที่ทำหน้าที่เขียนคำสั่งโปรแกรม ข้อความคำอธิบาย ใส่รูปภาพ รวมไปถึงการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลคำสั่งโปรแกรม

2) Jupyter Notebook App คือโปรแกรมประยุกต์ Client-Server ที่ช่วยให้ Notebook ทำงานผ่านเว็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านบราวเซอร์โดยที่ไม่ใช้อินเตอร์เน็ต โดยเราสามารถติดตั้งไว้ที่เครื่องผู้พัฒนาได้ด้วยเช่นกัน

3) Kernel คือตัวประมวลคำสั่งโปรแกรม ของแต่ละภาษาที่อยู่ใน Notebook ซึ่งของ Jupyter Notebook นั้นจะเป็น IPython kernel สำหรับใช้ในการประมวลผลภาษา Python ที่มีการติดตั้งไว้ตั้งแต่เบื้องต้น

4) Notebook Dashboard คือหน้าเว็บบราวเซอร์ที่เรียกคำสั่ง Jupyter Notebook ทำงาน เพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถจัดการเรื่องไฟล์ โฟลเดอร์ (Folder) ของโปรแกรมที่ถูกเขียนในแต่ละ Notebook ได้ง่าย

ภาพที่ 3.2 แสดงหน้าจอของ Jupyter Notebook กับโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ใช้คำนวณ BMI

ภาพ 3.2 แสดงตัวอย่างของการใช้งาน Jupyter Notebook ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนที่สามารถทำงานแบบการทดลองทำงานใน sandbox

2.2.3 อนาคอนดา (Anaconda)

เป็นชุดรวมของโปรแกรมไพทอนที่ได้รับความนิยมสูงในการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data science) ที่ทำให้การรวมให้ภาษาไพทอนและ Jupyter notebook เข้าด้วยกันพร้อมทั้งไลบรารี่ที่ได้จัดเตรียมโมดูลต่างๆ ที่มีความจำเป็น ให้สามารถเรียกใช้งานได้ในการลงโปรแกรมชุดรวมของอนาคอนดาครั้งเดียว ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้งานโดยไม่ต้องติดตั้งไลบรารี่ที่ต้องใช้แยกชิ้น ไลบรารี่ที่งานวิจัยนี้ใช้มีดังต่อไปนี้

1) PANDAS

เป็นชุดไลบรารี่หลักในการบริหารจัดการข้อมูลด้วยการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปโครงสร้าง (Data Structure) อยู่ในรูปแบบเป็นตาราง (Tabular) ข้อมูลจะถูกแบ่งเป็นแถว (ROW) และ คอลัม (Column) pandas ย่อมาจาก "panel data" longitudinal data เป็นการเก็บข้อมูลที่ต้องการใช้ได้ต่อเนื่องหลาย ๆ ช่วงเวลา ตัวอย่างเช่น ยอดขายรถแยกตามยี่ห้อในแต่ละเดือน, ราคาหุ้นปิดรายวันของหุ้นแต่ละตัว เป็นต้น การใช้ไลบรารี Pandas เป็นที่นิยม เพราะรองรับการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลได้ดี เช่นการดึงข้อมูล การนำเข้าข้อมูลจากหลายหลายไฟล์ หรือการจัดเรียงข้อมูล รวมไปถึงการจัดกลุ่ม การรวมข้อมูล

2) Numpy

เป็นไลบรารี่ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการคำนวณคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยมีความสามารถในการจัดการ อาเรย์หลายมิติ ข้อมูลแบบเมทริกซ์ เช่น เวกเตอร์ 1 มิติ, เวกเตอร์ 2 มิติ เป็นต้น โดยเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องกันบนหน่วยความจำ การเข้าถึงและการใช้อาเรย์ของ Numpy ทำงานได้รวดเร็วกว่า ลิสต์ และ Numpy มักจะใช้คู่กับไลบรารี่พื้นฐานอื่นๆ เช่น Matplot library, Pandas, Scipy

3) Matplotlib

เป็นไลบรารี่ที่ทำ Data Visualization โดยมีฟังก์ชั่นเกี่ยวกับการแสดงหรือวาดกราฟต่าง ๆ ให้ใช้งานเช่น กราฟแท่ง กราฟวงกลม ซึ่งไลบรารี่นี้จะทำงานรวมกับ Numpy

4) Seaborn

เป็นไลบรารี่สำหรับการพล็อตกราฟในการทำ Data Visualization วิธีการจะมีการเรียกใช้ Library ของ Matplotlib ทำงาน โดยที่ Seaborn จะมีประโยชน์ในการแสดงกราฟค่าการกระจายตัวของข้อมูล (Random Distributions) เนื่องจากมีฟังก์ชั่นสำหรับการรับข้อมูลที่เป็นแบบอาเรย์ไปที่แสดงการกระจายตัวของชุดข้อมูลในเชิงสถิติ

5) Scikit-Learn

เป็นไลบลารี่ในการสร้างโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับด้านคณิตศาสตร์ การคำนวณต่างๆ รวมไปถึงต้องใช้ความรู้ด้านสถิติ ทำให้การเขียนโปรแกรมจะต้องใช้สูตรในการคำนวน จึงมีการจัดเตรียมของ Scikit-Learn มาทำงานด้านการเรียนรู้ของเครื่อง โดยเฉพาะเพื่อลดภาระการเขียนโปรแกรมลงไปโดยสามารถเรียกใช้จากไลบรารี่ Scikit-Learn ได้เลย การเรียกใช้งานต้องเลือกโมเดลใดๆ ก็ต้องทำการเรียกการ import โมดูลของโมเดลนั้นเข้ามาในโปรแกรม และเรียกใช้งานได้เลย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น โดย Scikit-learn จะมีการติดตั้งผ่านชุดโปรแกรมอนาคอนดาด้วยเช่นกัน

6) Django web application framework

เป็นโปรแกรมประยุกต์เฟรมเวิร์ค ที่เป็นแบบโอเพ่นซอร์ส (OpenSource) สำหรับพัฒนาโปรแกรมแบบเว็บที่เขียนด้วยภาษาไพทอน โดย Django มีเป้าหมายในการทำให้ลดความยุ่งยากในการจัดสร้างโปรแกรมแบบเว็บที่ทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล (Database) ซึ่งโดยปกติการพัฒนาโปรแกรมแบบเว็บเหล่านี้จะมีความซับซ้อนในการติดตั้งและควบคุมการทำงาน โดย Django นั้นจะมีเฟรมเวิร์คที่ทำผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องจัดการเรื่องการทำการไหลของโปรแกรม (Program flow) ให้ง่ายขึ้น โดยจะมีการพัฒนาด้วยภาษาไพทอน ซึ่งรวมถึงการกำหนดค่าต่างๆ (Setting) รวมไปถึงตัวโมเดลของข้อมูล(Data model) ด้วย

2.2.4 MySQL database

โปรแกรม MySQL การทำงานแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Relation database management system (RDBMS) เป็นการรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง (Table) โดยแต่ละตารางจะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และในแต่ละแถวก็จะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) โดยทำงานผ่านภาษา Structured Query Language (SQL) เป็นภาษาที่ติดต่อสื่อสารทำงานได้บนหลายๆ operating system เช่น Windows, Linux, MacOS

MySQL เป็นโปรแกรมที่เป็น Open Source ที่มีรุ่นที่เป็น รุ่นที่ใช้งานได้ฟรี และรุ่นที่เป็นธุรกิจ (Commercial License) โดยรุ่นการค้า ได้แก่

- MySQL Standard Edition
- MySQL Enterprise Edition
- MySQL Cluster CGE

รุ่นที่ใช้งานได้ฟรี ได้แก่

- MySQL Community Edition (GPL) ซึ่งเป็นรุ่นที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้

3. ขั้นตอนการทำวิจัย

การทำวิจัยนี้ได้มีการวางกำหนดแผนงานและออกแบบแผนระยะเวลาที่ได้ทำโครงการไว้ โดยมีระยะของการออกแบบแผนงานการทำวิจัยตามลำดับ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล การเตรียมข้อมูล การสร้างแบบจำลอง ออกแบบและเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชัน การวัดประสิทธิภาพโมเดล การปรับค่าพารามิเตอร์ และการใช้งานการทำนายแบบจำลอง สามารถแบ่งระยะเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้ตามภาพดังต่อไปนี้

กิจกรรม		เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1.การเก็บรวมรวมข้อมูล							
2.การเตรียมข้อมูล							
3.การสร้างแบบจำลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน							
4.การวัดประสิทธิภาพโมเดล							
5.การปรับค่าพารามิเตอร์							
6.การใช้งานการทำนายแบบจำลอง							

ภาพที่ 3.3 แสดงรายละเอียดระยะเวลาของงานวิจัยโดยการประมาณการณ์

โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาไพทอน ซึ่งโปรแกรมมีชื่อว่า Exercise Analysis (จะเรียกโดยย่อว่า “แอปพลิเคชัน Exercise Analysis”) ที่จะต้องนำข้อมูลจากการบันทึกข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน จากการนำข้อมูลออกจากระบบคลาวด์ของการ์มินที่เว็บ connect.garmin.com โดยการนำข้อมูลออก (Export) อยู่ในรูปไฟล์ CSV และจะได้ข้อมูลที่นำออกมาเข้าไปใช้ในแอปพลิเคชัน โดยนำเข้า (Upload) เข้าไปที่ แอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่จะมีระบบจัดเก็บเข้าไปที่ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน และจะมีการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญและแนะนำการออกกำลังกายเป็นสัปดาห์เพื่อเป้าหมายเพื่อให้ควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเป้าหมายที่ผู้ใช้ได้วางไว้

ข้อกำหนดในการเข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis คือ 1) ผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน อย่างน้อย 1 ชิ้น เพื่อจัดเก็บข้อมูลการออกกำลังกายของผู้ใช้งาน 2) ผู้ใช้ต้องสมัครระบบการจัดเก็บข้อมูลรวมศูนย์ของการ์มินที่ connect.garmin.com 3) ผู้ใช้ต้องทำกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย การวิ่ง การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ อันใดอันหนึ่งเป็นอย่างน้อยหรือสามารถที่จะรวมทั้งหมดได้เช่นกัน 4) ผู้ใช้ต้องสมัครเข้ามาใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis โดยต้องมีกรอกข้อมูลรายละเอียดส่วนตัว พร้อมกับ User login และ Password ที่จะเข้าไปในระบบแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ในงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลที่มีการบันทึกจากอุปกรณ์อัจฉริยะที่ได้จัดเก็บรวมศูนย์ไว้ที่ระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com โดยแต่ละอุปกรณ์นั้นๆจะขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรมของผู้ใช้ เช่น นาฬิกาอัจฉริยะ (Smart Watch), คอมพิวเตอร์ตรวจจับของจักรยาน (Bike computer), เครื่องชั่งน้ำหนักอัจฉริยะ (Smart Scale) โดยผู้ใช้งานใช้อุปกรณ์ใดก็ตาม จะมีการบันทึกข้อมูลไว้ที่ connect.garmin.com เป็นการรวมศูนย์ข้อมูล

การวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่จะนำเอาข้อมูลของผู้ใช้งานที่มีการบันทึกรวมศูนย์ของการ์มิน โดยมีวิธีการคือผู้ใช้งานต้องมีอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินและต้องสมัครเพื่อเข้าจัดเก็บข้อมูลไว้ที่ศูนย์การจัดเก็บข้อมูลของการ์มินที่ connect.garmin.com ที่อุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินจะส่งข้อมูลด้วยทำการซิงค์ (Sync) เพื่อให้มีการจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะไปที่ศูนย์รวมข้อมูลของการ์มินทุกครั้งหลังการออกกำลังกาย

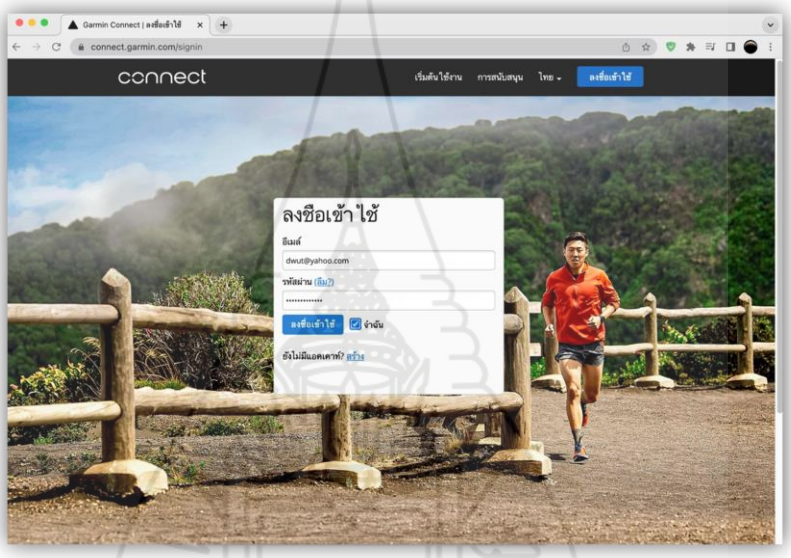
ภาพที่ 3.4 แสดงการซิงค์ข้อมูลจากนาฬิกาการ์มิน Forunner945 ไปที่ App “connect” ของการ์มิน

จากภาพแสดงการซิงค์ (Sync) ข้อมูลหลังจากกิจกรรมออกกำลังกายจากอุปกรณ์นาฬิกาอัจฉริยะของการ์มินรุ่น Forunner945 กับโทรศัพท์มือถือผ่านโปรแกรมแอปพลิเคชันของการ์มินที่ชื่อว่า “Connect” ที่ผู้ใช้สามารถใช้อุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินเชื่อมต่อผ่านบูลทูทไปยังโทรศัพท์มือถือไม่ว่าจะเป็นมือถือจะเป็น Apple iphone หรือโทรศัพท์มือถือ Android ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าไปโหลดแอปพลิเคชัน “Connect” ของการ์มินได้ทั้งสองแบบ

จากนั้นการนำออก (Export) ข้อมูลกิจกรรมออกมาเป็นไฟล์ CSV ซึ่งข้อมูลที่เป็นข้อมูลรวมศูนย์ที่ได้รวบรวมได้มาจากอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่จะนำข้อมูลไปเก็บทุกครั้งหลังผู้ใช้งานทำการบันทึกหลังออกกำลังกายเสร็จเรียบร้อย ในกรณีที่ผู้ใช้งานยังไม่มีการบันทึกข้อมูลกิจกรรมไว้เลยนั้น แอปพลิเคชัน Exercise Analysis ก็จะใช้ข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้กรอกในช่วงการ

สมัครเข้าไปใช้งานในระบบที่มีรายละเอียดที่สามารถคำนวณการออกกำลังกายเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ใช้งานใช้ค่าที่ระบบแนะนำ เพื่อนำไปออกกำลังกายได้

การจะนำข้อมูลออกจากระบบคลาวด์ของการ์มินนั้น ผู้ใช้งานจะต้องล็อกอินเข้าไปในระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com และทำการนำข้อมูลออกโดยจะมีส่วนของข้อมูลอยู่ 2 ประเภทที่จะต้องนำข้อมูลออก อยู่ในรูปแบบไฟล์แบบ CSV ประเภทที่ 1 คือชุดข้อมูลกิจกรรมที่อยู่ในส่วนของ Activity จะมีการนำข้อมูลในส่วน วันเวลา ประเภทกิจกรรม ระยะทาง จำนวนแคลอรี่ ประเภทที่ 2 คือชุดข้อมูลน้ำหนัก (Weight) ที่อยู่ในส่วนของข้อมูลส่วนบุคคล

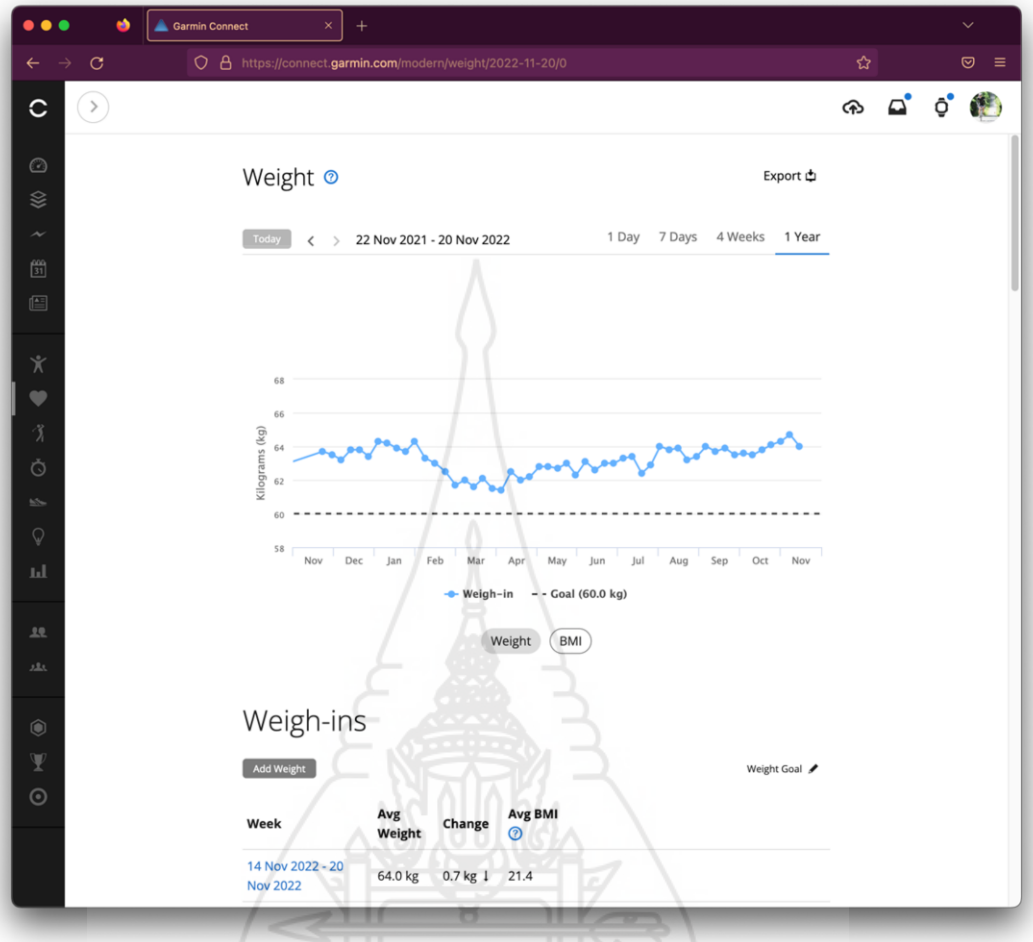


ภาพที่ 3.5 แสดงหน้าจอ Login เข้าระบบของการ์มินที่ connect.garmin.com

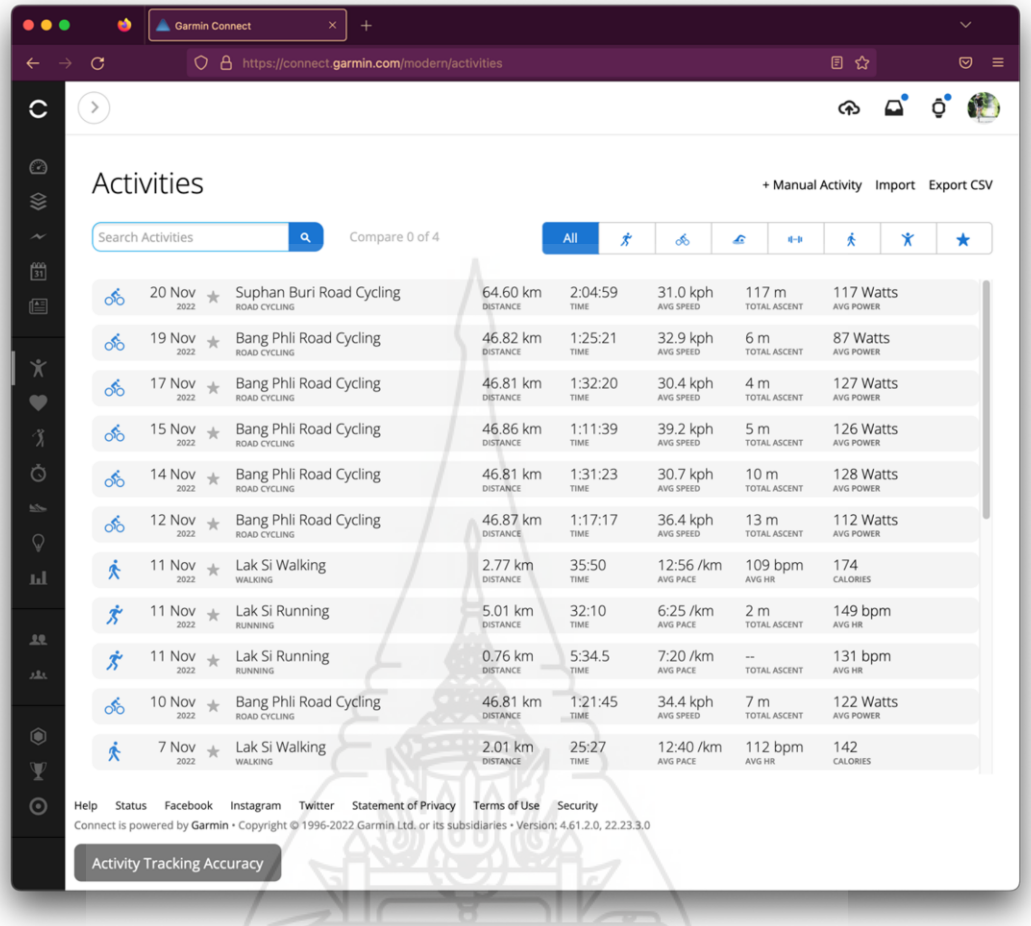
ขั้นตอนที่ผู้ใช้งานต้องนำข้อมูลออกจากระบบ connect.garmin.com มีดังต่อไปนี้

- ลงชื่อเข้าใช้บัญชีการ์มินที่ connect.garmin.com
- คลิกไอคอนลูกศรที่มุมบนซ้ายเพื่อขยายแถบการนำทาง
- คลิกกิจกรรม
- คลิกกิจกรรมทั้งหมด
- คลิกส่งออกไปยัง CSV ที่ด้านขวามือภายใต้รายการกิจกรรม
- บันทึกไฟล์

สามารถกรองรายการกิจกรรมตามประเภทกิจกรรม สามารถจำกัดจำนวนกิจกรรมที่ส่งออกไปยัง CSV ได้ หากเลื่อนไปที่ด้านล่างของรายการกิจกรรมแล้วเลือกส่งออกเป็น CSV จะส่งออกกิจกรรมทั้งหมดในรายการ



ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลน้ำหนักในหน้าเว็บของ connect.garmin.com



ภาพที่ 3.7 แสดงข้อมูลกิจกรรมหรือการออกกำลังกายในหน้าเว็บของ connect.garmin.com

สรุปการรวบรวมข้อมูลที่จะนำเข้ามาใช้งานในแอปพลิเคชัน ผู้ใช้ต้องเตรียมข้อมูลในส่วนของ Activity.csv และ Weight.csv จากนำข้อมูลออกในรูปของไฟล์ csv จากระบบคลาวด์ของการ์มิน ซึ่งจะมีการนำออกข้อมูลจากระบบของการ์มิน อยู่ใน 2 ช่วง

3.1.1 การนำออกข้อมูลแบบ Bulk load คือช่วงแรกที่สมัครเข้ามาใช้งาน จะต้องทำการนำออกข้อมูลทั้งหมดที่ได้จัดเก็บไว้ในระบบของการ์มิน เพื่อเป็นพื้นฐานข้อมูลในการประมวลผลเพื่อแนะนำการออกกำลังกายในสัปดาห์แรกหลังจากสมัครเข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

3.1.2 การนำออกข้อมูลแบบ Weekly update คือการปรับข้อมูลให้ทันสมัย (Update) ในแต่ละสัปดาห์หลังจากที่มีการได้รับคำแนะนำให้ไปออกกำลังกายจากแอปพลิเคชันแล้ว โดยแนะนำว่าให้ผู้ใช้งานมานำเข้าข้อมูลที่แอปพลิเคชันให้เป็นประจำวันเดิมในสัปดาห์ พร้อมกับรับคำแนะนำในการออกกำลังกายด้วย เช่น ผู้ใช้คนที่ 1 จะนำเข้าข้อมูลทุกๆ วันจันทร์ ในแต่ละสัปดาห์ เป็นต้น

3.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ข้อมูลที่จะนำเข้ามาใช้ประมวลผลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis นั้น มีอยู่ใน 2 ส่วนดังนี้

3.2.1 ข้อมูลที่นำเข้ามาจากเว็บของการ์มินที่ได้รับการนำออกจาก connect.garmin.com

โดยในการเตรียมข้อมูลนั้นจะมีอยู่ใน 2 ลักษณะคือ

1) กรณีที่ผู้ใช้งานเป็นผู้สมัครใช้งานใหม่

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเตรียมนำข้อมูลออกจากระบบของการ์มินที่ connect.garmin.com และดึงข้อมูลในส่วนของ Activity ทั้งหมด ดูตัวอย่างจากภาพที่ 3.7 จะต้องเลือก Activity ทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นทำกิจกรรม และหลังจากนั้นถึงจะนำออกข้อมูลในส่วนของ Export CSV ที่จะได้ไฟล์ Activity.csv ที่รวมข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้ที่ต้องเตรียมข้อมูลไว้

ส่วนของน้ำหนัก (Weight) ก็เป็นเช่นเดียวกับ Activity ให้ดึงข้อมูลทั้งหมดเช่นภาพที่ 3.6 จะทำการนำออกข้อมูล Export อยู่ในไฟล์ Weight.csv

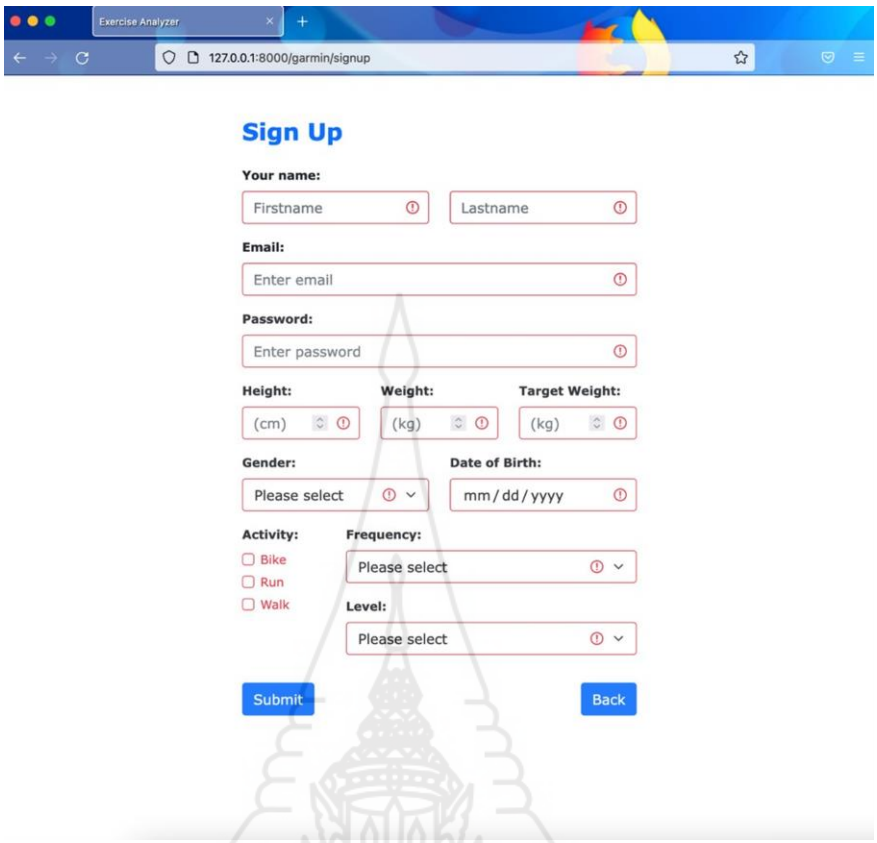
2) *สำหรับผู้ที่ใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis แล้ว*

การนำเข้าข้อมูลเพื่อปรับปรุงรายสัปดาห์ (update data) สำหรับข้อมูลในชุดนี้จะเป็นการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อปรับเปลี่ยนข้อมูลของผู้ใช้งานในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis โดยที่ต้องมีการนำออกข้อมูลจากระบบของการ์มินด้วยการนำเข้าข้อมูลในสัปดาห์ที่ผ่านโดยเปิดหน้าเว็บของการ์มินและเลือก ผู้ใช้งานควรนำเข้าข้อมูลสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ด้วยการนำออกข้อมูลมาเป็นไฟล์ CSV ที่มีข้อมูลที่ได้จัดเก็บในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา ซึ่งจะทำให้มีข้อมูลเพิ่มเติมในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ด้วยวิธีการเตรียมข้อมูลจาก 1) หรือ 2) ดังกล่าวจะได้ไฟล์ที่นำออกมาจากระบบของการ์มินอยู่ในรูปไฟล์ csv อยู่ 2 ไฟล์คือ Activity.csv และ Weight.csv

3.2.2 ข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้จากการกรอกสมัครเข้ามาใช้งานในส่วนหน้าเว็บ Sign Up

รายละเอียดข้อมูลในส่วนอื่น ๆ ที่แอปพลิเคชันต้องการใช้เพื่อนำไปประมวลผลการออกแบบการออกกำลังกายนั้น ต้องให้ผู้ใช้สมัครเข้ามาใช้งาน แอปพลิเคชัน เข้าตอบคำถามกรอกข้อมูลเพิ่มเติมในขณะที่ผู้ใช้งานลงทะเบียนดังภาพ



ภาพที่ 3.8 แสดงหน้าจอการสมัครเข้าไปใช้งานในโปรแกรม Exercise Analysis

แอปพลิเคชันจะมีการสอบถามผู้ใช้ให้กรอกข้อมูลเพิ่มเติมตามรูป โดยมีข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องตอบเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

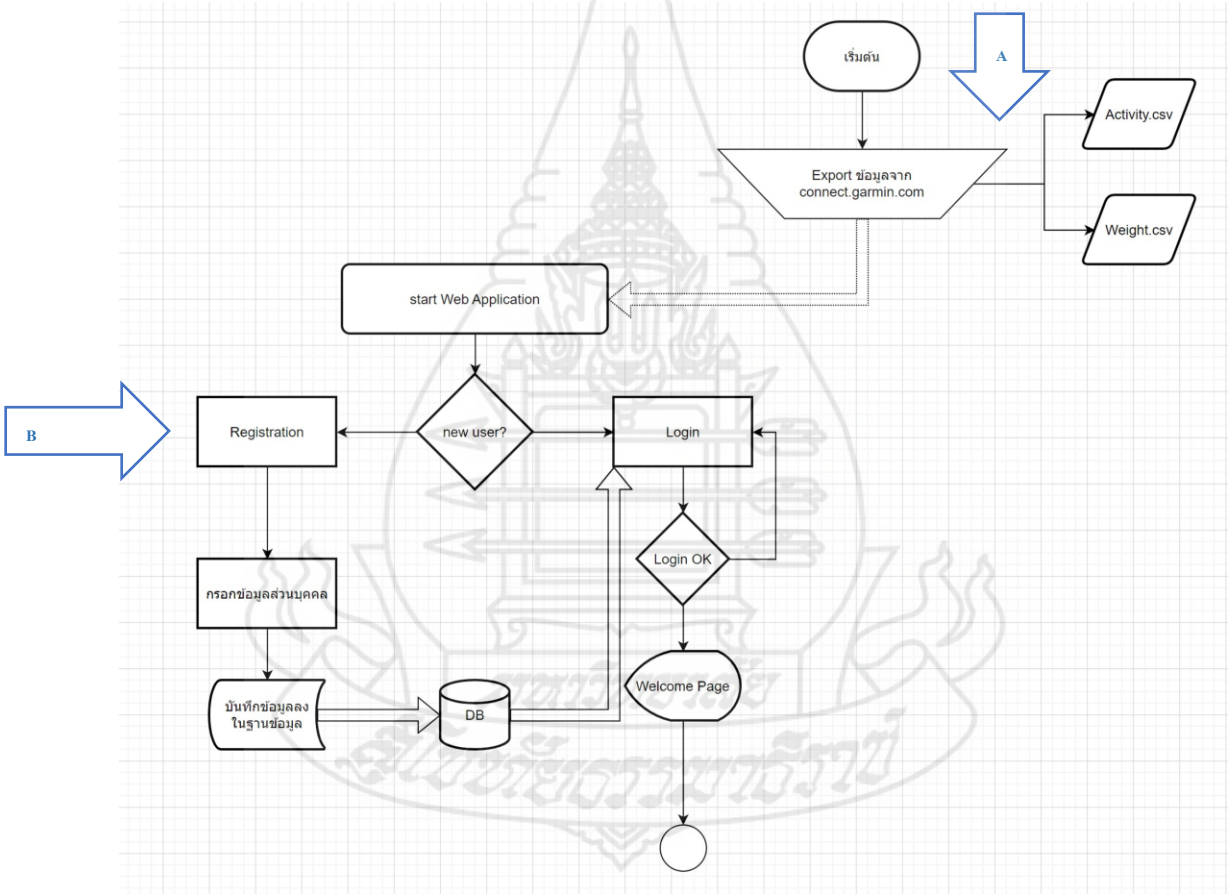
- ชื่อ
- นามสกุล
- Email
- Password
- ส่วนสูง
- น้ำหนัก (ปัจจุบัน)
- เป้าหมาย น้ำหนัก
- เพศ
- วันเดือนปี เกิด
- กิจกรรม: ปั่นจักรยาน, วิ่ง, เดิน (Activity: Bike, Run, Walk)
- ความถี่การออกกำลังกายต่ออาทิตย์ (1-3/Week, 4-5/Week, 6-7/Week, 2times/Day)
- ระดับการออกกำลังกาย (Beginner, Intermediate, Advanced)

ซึ่งทางแอปพลิเคชันจะใช้ส่วนที่เป็น Email เป็นชื่อผู้ใช้งานและ Password สำหรับรหัสผ่านเข้ามาใช้งาน ดังนั้นผู้สมัครต้องจดจำ Email และ Password ให้ได้ เพื่อจะเข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน ที่สามารถจะมาปรับเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ภายหลังได้

3.3 การสร้างแบบจำลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน (Modeling and develop application)

การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้จะอิงจากการออกแบบของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ดังต่อไปนี้

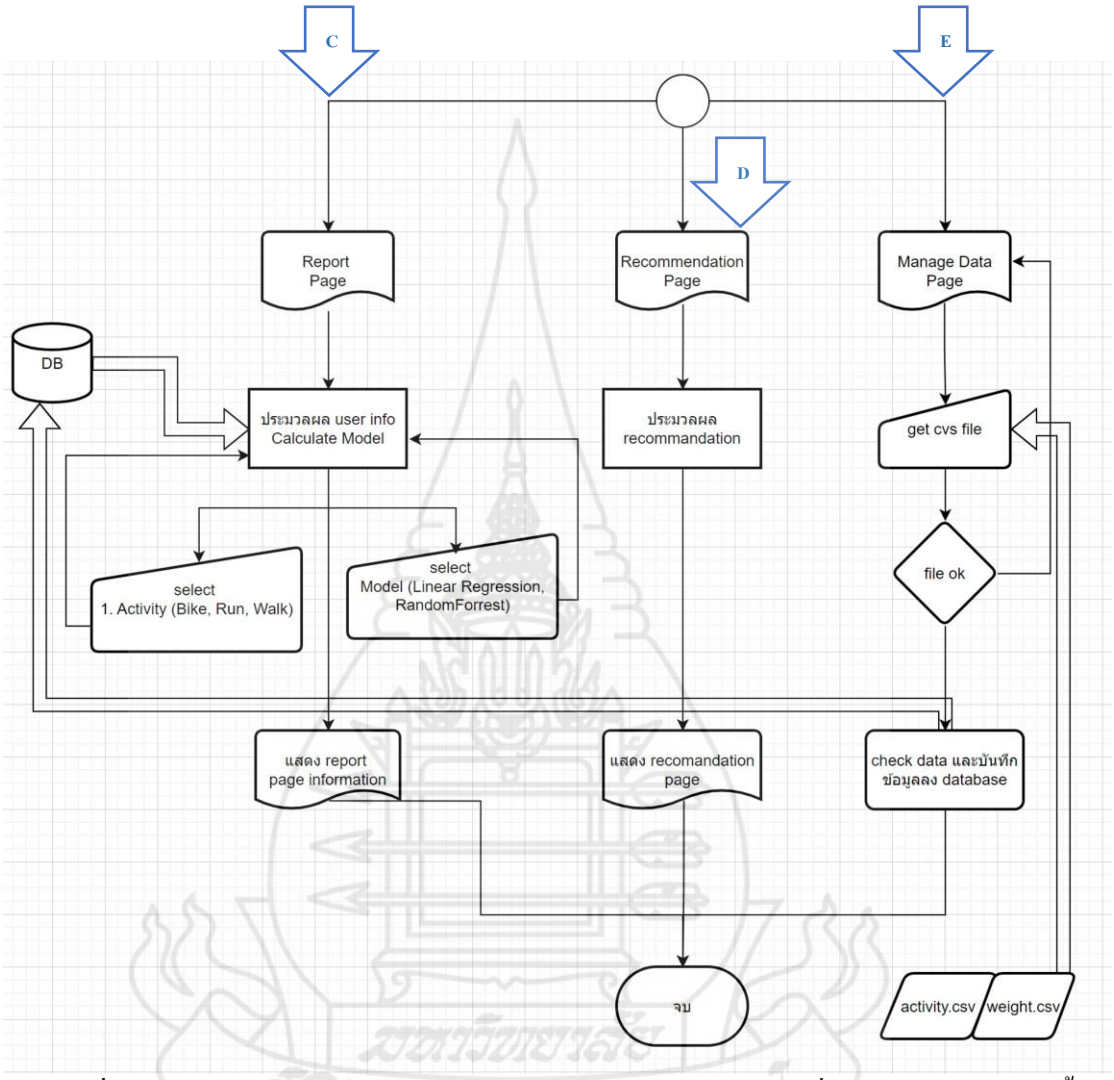
3.3.1 การออกแบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart)



ภาพที่ 3.9 แสดง Flowchart #1/2 ของ โปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้

จากภาพ 3.9 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังต่อไปนี้ ขั้นตอน (A) จะเริ่มต้นจากเป็นการนำข้อมูลออกจากระบบคลาวด์ของการ์มินโดยจัดอยู่ในรูปของไฟล์ที่นำออก (Export) เป็นไฟล์แบบ csv ที่ได้สองชุดคือ Activity.csv และ Weight.cvs ขั้นตอน (B) เป็นการเริ่มต้นใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis โดยเปิดเข้าไปที่หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชันจะเป็นส่วนที่ตรวจสอบผู้ใช้งาน จะแยกเป็น 2 กรณี 1) กรณีที่เป็นผู้ใช้ใหม่ ก็จะเข้าไปหน้าสมัครใช้

งาน โดยกรอกข้อมูลลงในฟอร์มที่ทางแอปพลิเคชันได้สอบถาม โดยมีส่วนหลักคือ Email ที่จะเป็น User login และ Password ที่จะเข้าไปใช้งานแอปพลิเคชัน 2) กรณีเป็นผู้ใช้งานอยู่แล้ว ก็ทำการ Login เข้าไปที่แอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.10 แสดง Flowchart #2/2 ของ โปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้

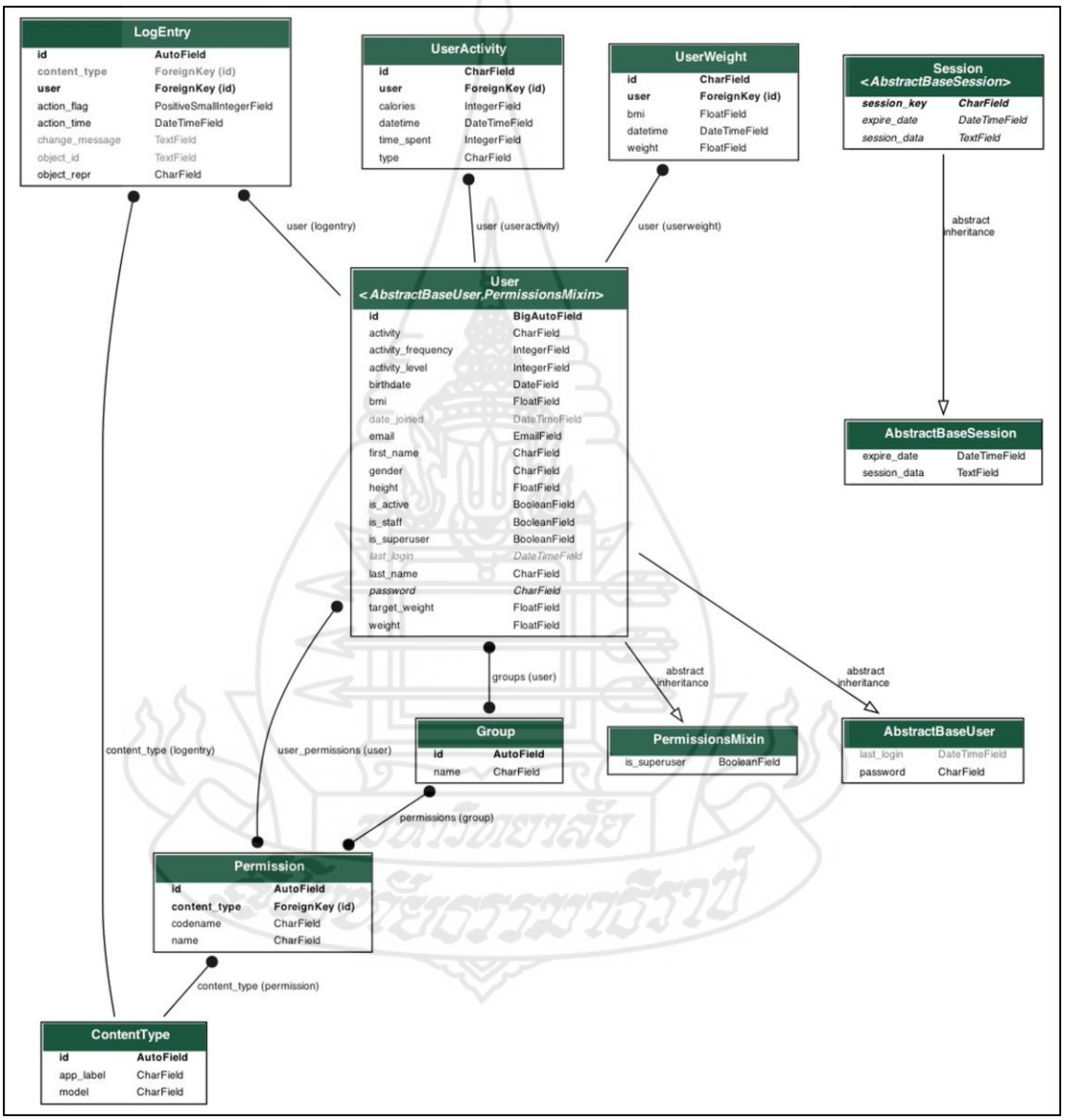
ขั้นตอน (C) เป็นส่วนที่เป็นหน้า Report ที่จะนำข้อมูลที่ได้จัดเก็บในฐานข้อมูลมาประมวลผลและนำแสดง โดยที่ผู้ใช้สามารถปรับเลือก แต่ละกิจกรรมที่ผู้ใช้ได้เลือก โดยตัวเลือกทั้งหมดก็จะมี Bike, Run, Walk และผู้ใช้สามารถเลือกดูการประมวลผลจากโมเดล Linear Regression หรือ Random Forrest ได้

ขั้นตอน (D) เป็นการแสดงหน้าเว็บที่เป็น Recommendation ซึ่งจะมีผลการแสดงการประมวลผลระยะเวลาทั้งหมดจำนวนกี่สัปดาห์ในการปรับน้ำหนักไปสู่ที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ พร้อมทั้งแนะนำการจำนวนชั่วโมงของการออกกำลังกายแต่ละประเภท ที่ได้กำหนดไว้ตาม

ข้อกำหนดของผู้ใช้งานได้ เช่น จำนวนระยะเวลาของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง หรือจำนวนวันที่จะทำออกกำลังกายในหนึ่งสัปดาห์

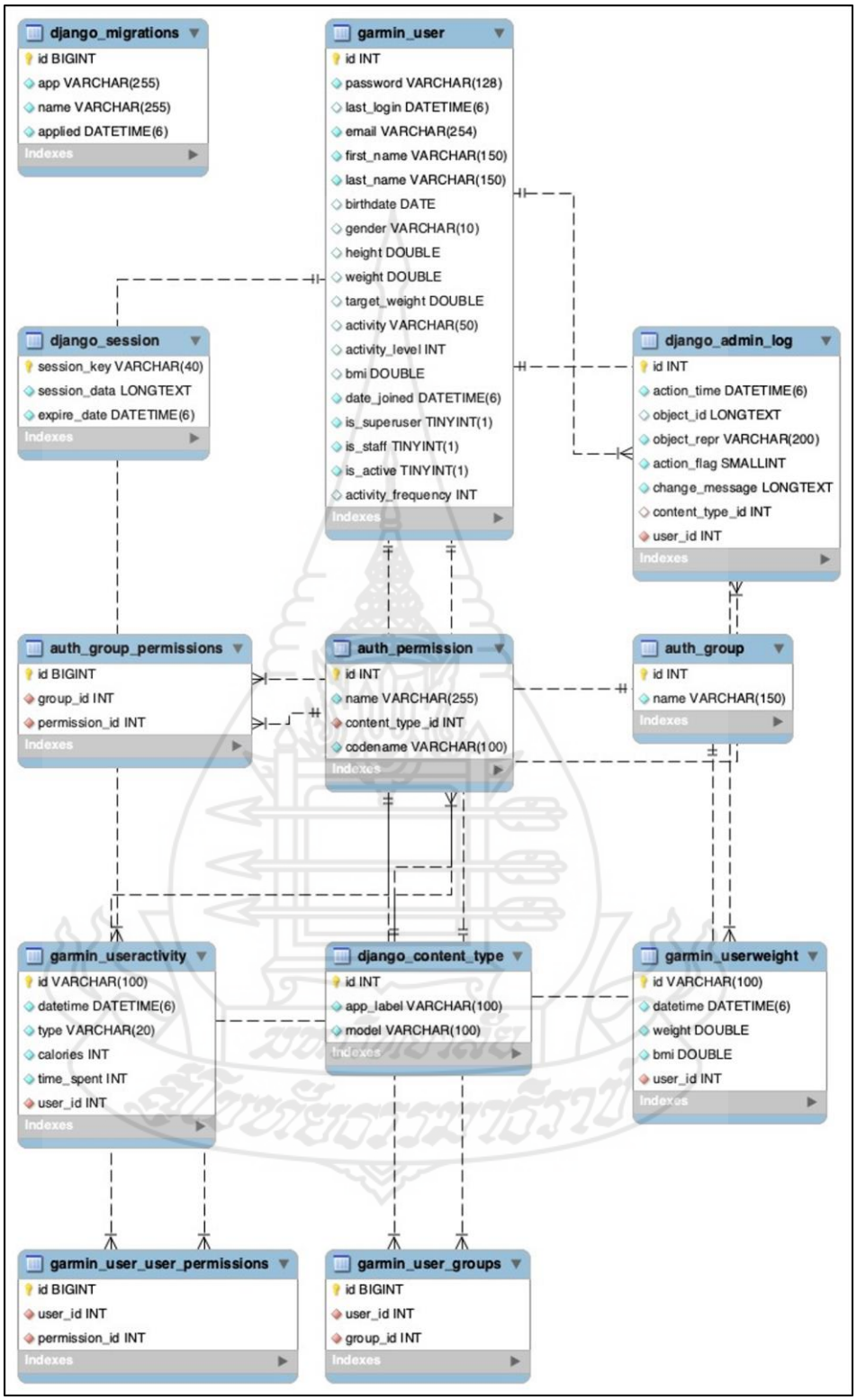
ขั้นตอน (E) เป็นหน้าเว็บที่ให้ผู้ใช้งานนำไฟล์ข้อมูล Activity.csv และ Weight.csv มาปรับปรุงฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้ได้เตรียมไฟล์ CSV ที่ได้นำออกมาจากระบบคลาวด์ของการ์มินไว้แล้ว

3.3.2 การออกแบบโครงสร้าง Class Diagram ของโปรแกรม Exercise Analysis



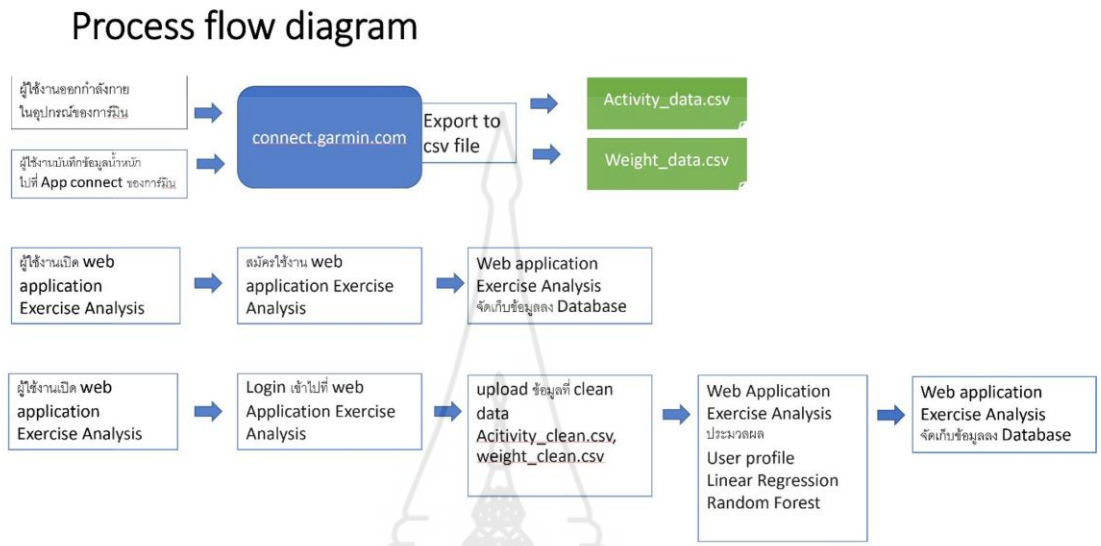
ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงโครงสร้าง Class Diagram ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล



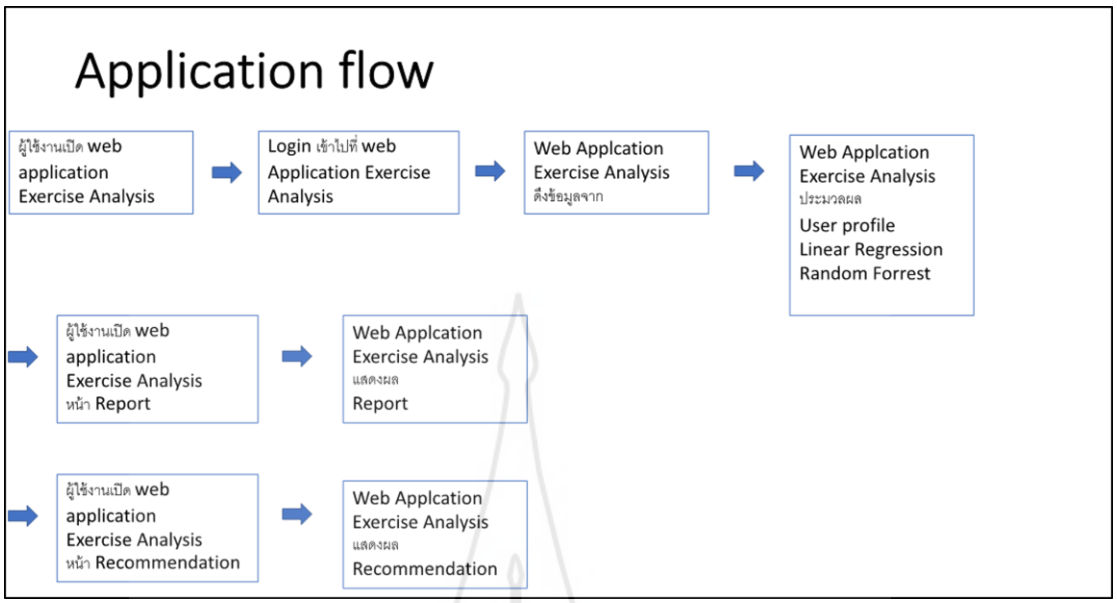
ภาพที่ 3.12 แสดง Database Diagram ของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบใช้ในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

โดยมีรายละเอียดของการใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาจะได้จากการทำงานตามวิธีดังนี้



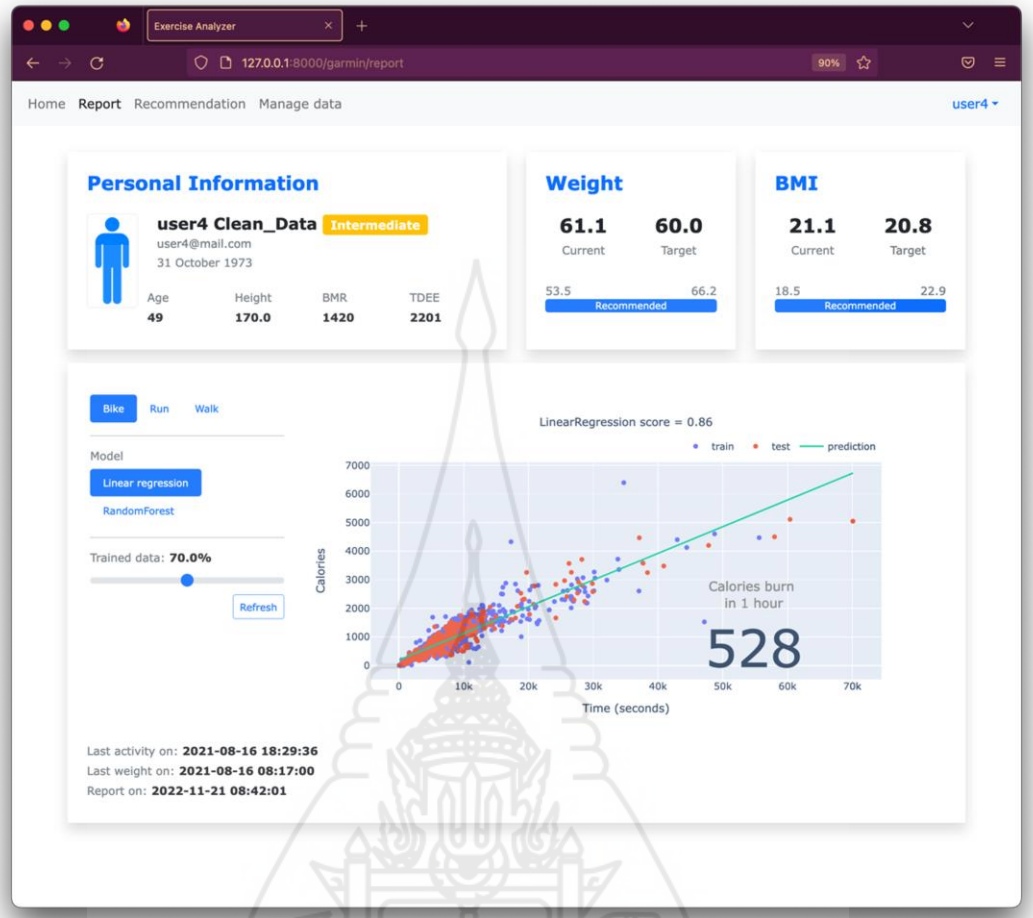
ภาพที่ 3.13 แสดงถึงการไหลของข้อมูลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ในกรณีที่มีการเข้าใช้แอปพลิเคชันครั้งแรก

จากภาพ 3.13 แสดงให้เห็นถึงการไหลของข้อมูลตั้งแต่ผู้ใช้งานได้ทำกิจกรรมออกกำลังกาย บันทึกข้อมูลกิจกรรม น้ำหนัก ไปที่ระบบของการ์มิน connect.garmin.com ผู้ใช้เตรียมข้อมูลจากระบบของการ์มินและทำการนำออก (Export) แบบ Bulk load หรือเป็นข้อมูลทั้งหมด เพื่อจัดเตรียมข้อมูลส่วนที่เป็น Activity.csv และ Weight.csv และก่อนที่จะนำไปใช้งานชุดข้อมูลนี้ต้องผ่านการทำการชำระข้อมูลที่ผิดปกติทิ้งไปให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องในรูปแบบไฟล์ CSV ที่พร้อมสำหรับการใช้งานในแอปพลิเคชัน เมื่อผู้ใช้งานสมัครเข้ามาใช้งานโดยการกรอกข้อมูลให้ครบ ระบบก็พร้อมที่จะให้ผู้ใช้สามารถ Login เข้าไปใช้งานแอปพลิเคชันได้ด้วย Email และ password ที่ได้กรอกไว้ในการสมัครใช้งาน เมื่อผู้ใช้เข้ามาในหน้าเว็บของแอปพลิเคชันแล้ว ก็จะนำเข้าข้อมูลจาก Activity.csv และ Weight.csv จัดนำเข้าไปจัดเก็บในฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันประมวลทำนายค่าของแคลอรี่ที่ผู้ใช้งานจะเผาผลาญเพื่อให้ได้น้ำหนักตามที่กำหนดไว้ โดยบอกเป็นจำนวนครั้งการออกกำลังกายและระยะเวลาต่อครั้งสำหรับ 1 อาทิตย์



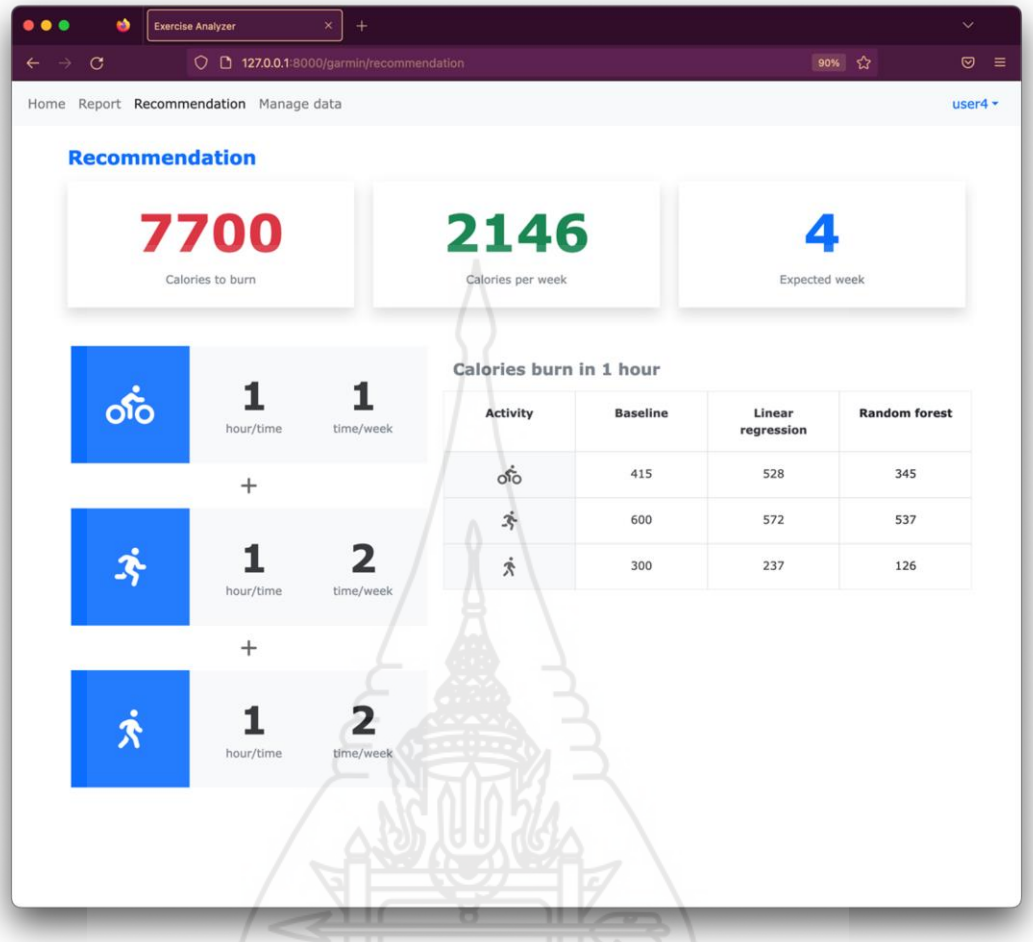
ภาพที่ 3.14 แสดงถึงการทำงานของในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

จากภาพที่ 3.14 แสดงถึง Application flow เป็นการแสดงถึงการเข้าไปใช้งานของผู้ใช้ เมื่อเปิดเว็บแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ทำการ Login ได้สำเร็จ และเมื่อผู้ใช้งานเปิดหน้าเว็บไปที่หน้า Report ก็จะมีการแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน ค่าน้ำหนักที่แนะนำ, TDEE, BMR, ผลการคำนวณค่าของแคลอรี่จากการประมวลผลของโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย พร้อมทั้งการแสดงกราฟแต่ละโมเดล

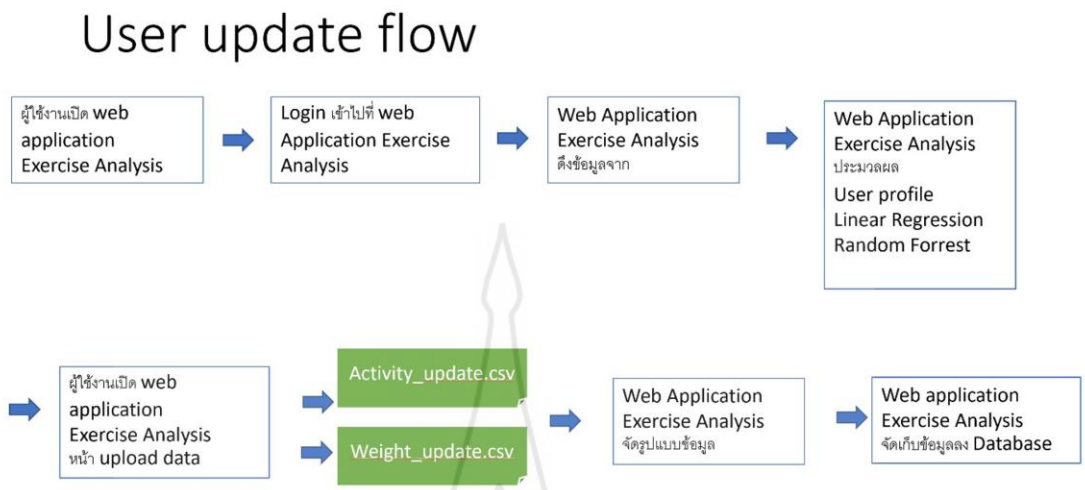


ภาพที่ 3.15 แสดงหน้าเว็บของ Report ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ในส่วนของการคำแนะนำการออกกำลังกายจะอยู่ในหน้าเว็บที่เป็น Recommendation Page ที่จะแสดงจำนวนแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญและคำแนะนำการออกกำลังกายในหนึ่งสัปดาห์ รวมทั้งแจ้งระยะเวลาการประมาณการณ์จำนวนสัปดาห์ทั้งหมดของการออกกำลังกายที่ผู้ใช้งานจะสามารถควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเป้าหมายที่ผู้ใช้กำหนดไว้ได้ โดยจะจำแนกแนะนำการออกกำลังกายเป็นไปตามกิจกรรมตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ด้วย แอปพลิเคชันคำนวนจากจำนวนชั่วโมงในการออกกำลังกายแต่ละครั้งและจำนวนวันการออกกำลังในสัปดาห์ตามความถี่และระดับความสามารถของผู้ใช้ที่ได้กรอกข้อมูลไว้ว่าสามารถออกกำลังกายต่อเนื่องในแต่ละครั้งเป็นระยะเวลานานเท่าใด

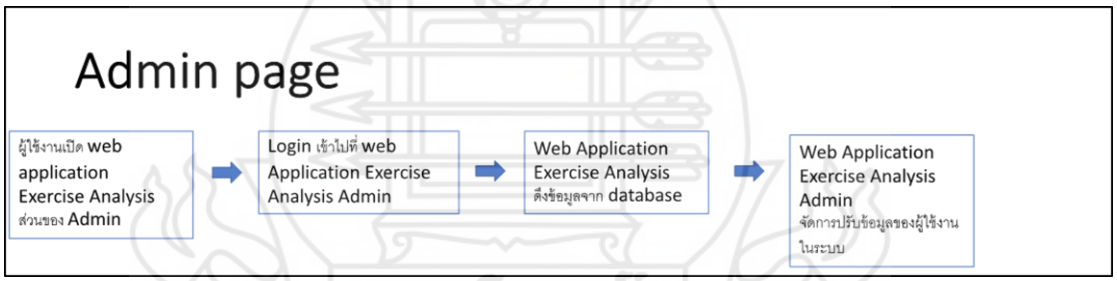


ภาพที่ 3.16 แสดงหน้าเว็บของ Recommendation ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis



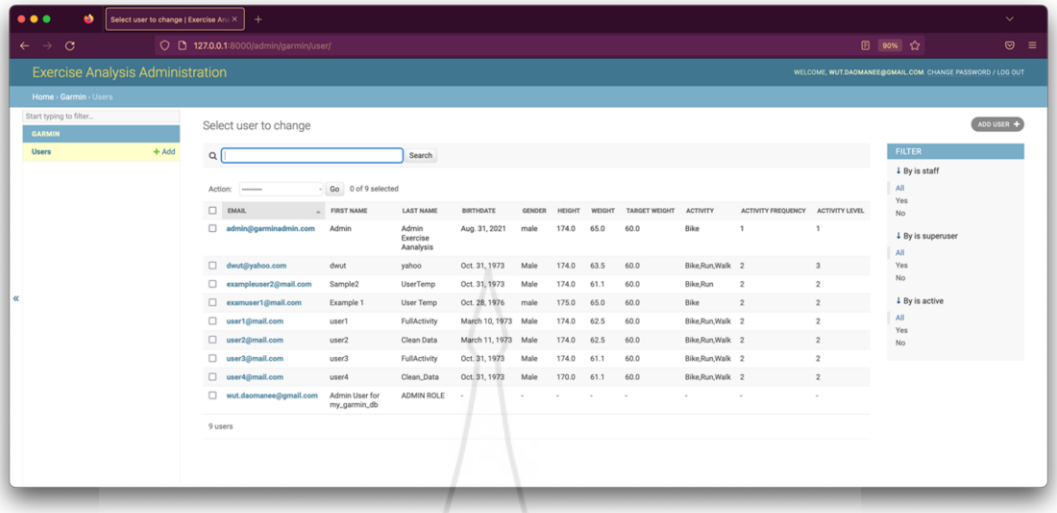
ภาพที่ 3.17 แสดงถึงการใช้งานของผู้ใช้ในการนำเข้าข้อมูลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ส่วน User update flow ในขั้นตอนนี้ผู้ใช้งานจะนำส่วนของข้อมูลที่ได้บันทึกมาเพิ่มเติมลงในระบบแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่เมื่อได้นำเข้าข้อมูลสมบูรณ์แล้ว แอปพลิเคชันก็จะได้บันทึกข้อมูลที่ได้ปรับเพิ่มลงในระบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.18 แสดงถึงการทำงานของ Admin ในการเข้าไปจัดการข้อมูลของผู้ใช้

ในส่วนของการจัดการกับผู้ใช้โดยสิทธิของ Admin สามารถ เพิ่ม ปรับเปลี่ยน และลบ ข้อมูลของผู้ใช้งานได้ทุก ๆ ผู้ใช้งาน โดยการเข้าจัดการจะเป็นเว็บ URL ที่เป็นเฉพาะของ Admin ดังนี้ http://webexerciseanalysis:8000/admin ซึ่งเมื่อได้ Login โดยกรอกข้อมูล User admin และ Password ได้ถูกต้องแล้ว จะมีการนำเข้าไปถึงหน้าเว็บการจัดการดังภาพหน้าเว็บที่แสดงดังนี้



ภาพที่ 3.19 แสดงเว็บของ Admin ที่เข้าไปจัดการกับผู้ใช้งานในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

การเลือกโมเดลของการหาคำแนะนำในงานวิจัยนี้ เพื่อใช้ทำนายแคลอรี่ที่จะต้องเผาผลาญจากข้อมูลของการออกกำลังกายที่ได้จัดเก็บ จะมีการเลือกใช้โมเดลอยู่ 2 ประเภท คือ

1) การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression)

การเรียกใช้งานการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย โดยเป็นการ import library มาจาก linear_model ในชุดของ sklearn

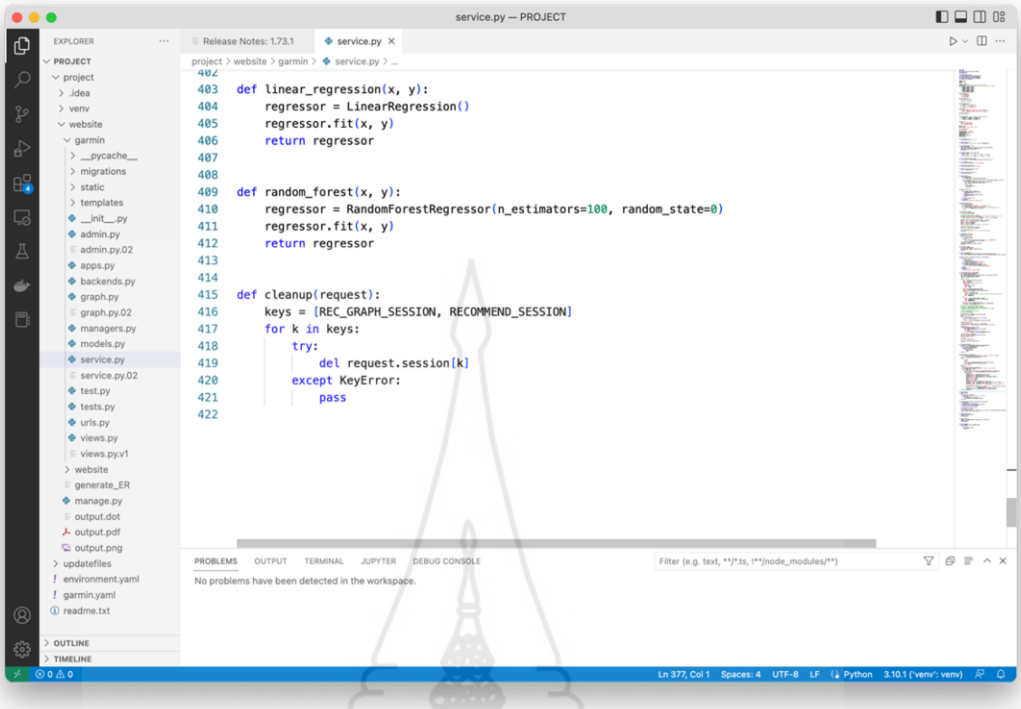
```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
regressor = LinearRegression()
regressor.fit(x, y)
```

2) การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forrest Regressor)

การเรียกใช้งานการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย โดยเป็นการ import library มาจาก ensemble ในชุดของ sklearn

```
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
regressor = RandomForestRegressor(n_estimators=100, random_state=0)
regressor.fit(x, y)
```

โดยมีการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนในการเรียกการใช้งานในส่วนโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่องแบบ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และ การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย ในส่วนของ Main ของโครงโปรแกรมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.20 แสดงการเรียกใช้งานโมเดลของ Simple Linear Regression และ Random Forest Regressor จากไลบรารี่ของ Scikit-learn

3.4 การวัดประสิทธิภาพโมเดล (Evaluation the model)

การนำโปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนานี้ไปใช้ โดยผลโปรแกรมจะประมวลผลจำนวนแคลอรี่และกำหนดเวลาการออกกำลังกายออกใน 1 อาทิตย์ ต้องมีการประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง (Model Evaluation) ที่ได้นำมาใช้ในโปรแกรมเพื่อให้ได้ทราบความแม่นยำของการประมวลผล และการประเมินโมเดลทำได้โดยการหาค่า R^2 (R-Squared) ของแต่ละโมเดล การปรับพารามิเตอร์เป็นการปรับชุดของจำนวนของการข้อมูลของการนำเข้าไปสอนระบบการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อหาค่า R^2 ที่ใกล้ 1 มากที่สุด โดยการเรียกการทำงานผ่าน

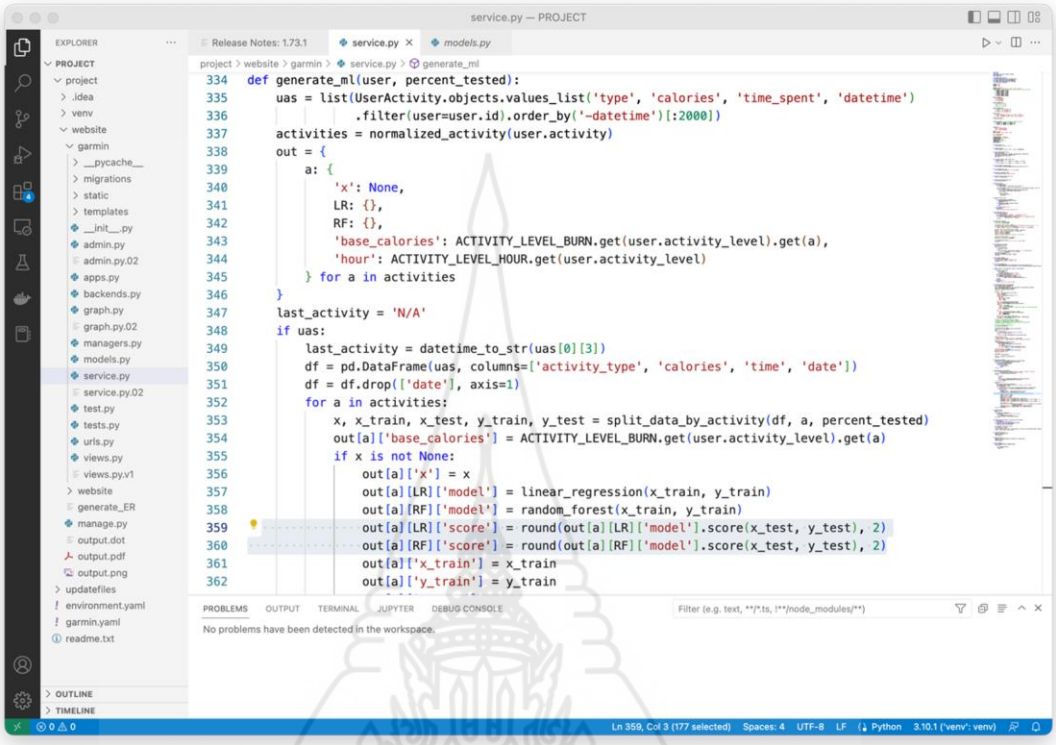
```
score(X, y[, sample_weight])
```

โดยที่

X คือ array-like of shape (n_samples, n_features) ส่วนที่ Training data.

y คือ array-like of shape (n_samples,) or (n_samples, n_outputs)

ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ คือค่า coefficient of determination R^2 ของการทำนาย โดยมีการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนในการเรียกการใช้งาน ส่วนของ Main ของโครงโปรแกรมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.21 แสดงการเรียกใช้งาน score ที่เป็นการวัดประสิทธิภาพของโมเดลการถดถอยเชิงเส้น

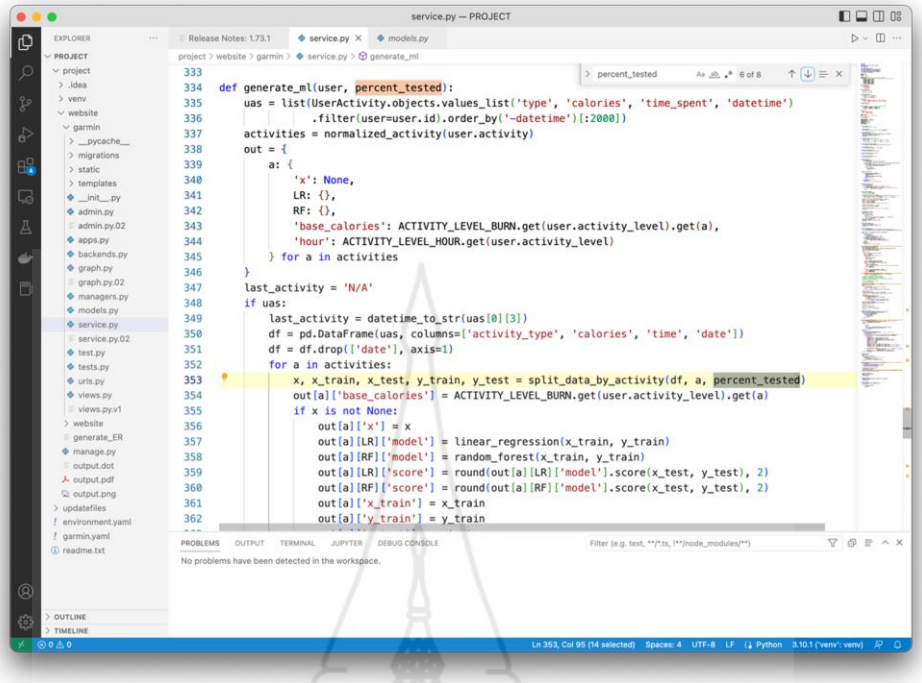
3.5 การปรับค่าพารามิเตอร์ (Parameter tuning)

การปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ ในแอปพลิเคชันจะมีการปรับจำนวนข้อมูลที่นำมาใช้สอนให้โปรแกรม โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้สำหรับมาใช้สร้างโมเดลการเรียนรู้

3.5.1 ข้อมูลที่นำมาสอน (Training Data) หมายถึงข้อมูลที่นำมาใช้สอนให้กับโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมเรียนรู้และสร้างโมเดลการเรียนรู้

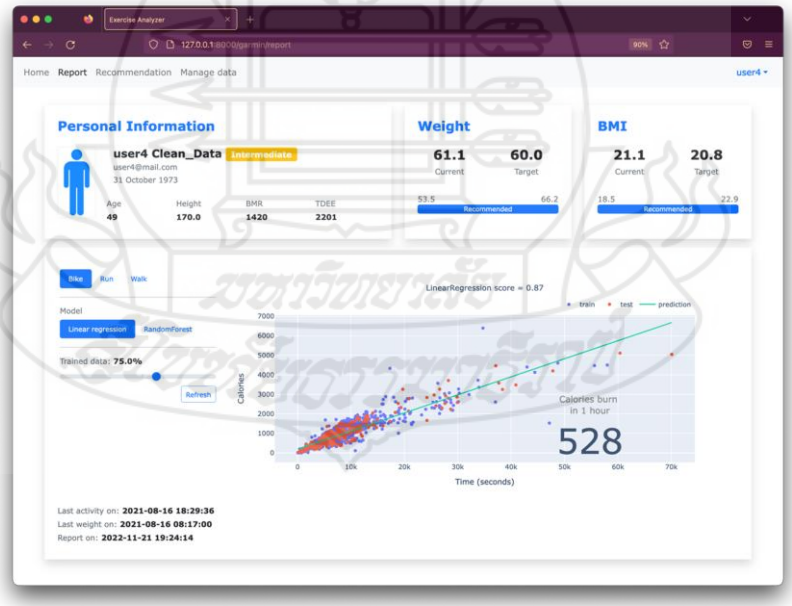
3.5.2 ส่วนของข้อมูลที่นำมาทดสอบ (Testing Data) หมายถึงข้อมูลที่นำมาป้อนให้โปรแกรม เพื่อทดสอบว่าโมเดลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการทำนายมากแค่ไหน

โดยในการปรับเปลี่ยนสัดส่วนชุดของข้อมูลที่นำมาสอนและนำมาทดสอบจะให้ผู้ใช้งานสามารถจะเลือกจำนวนสัดส่วนได้



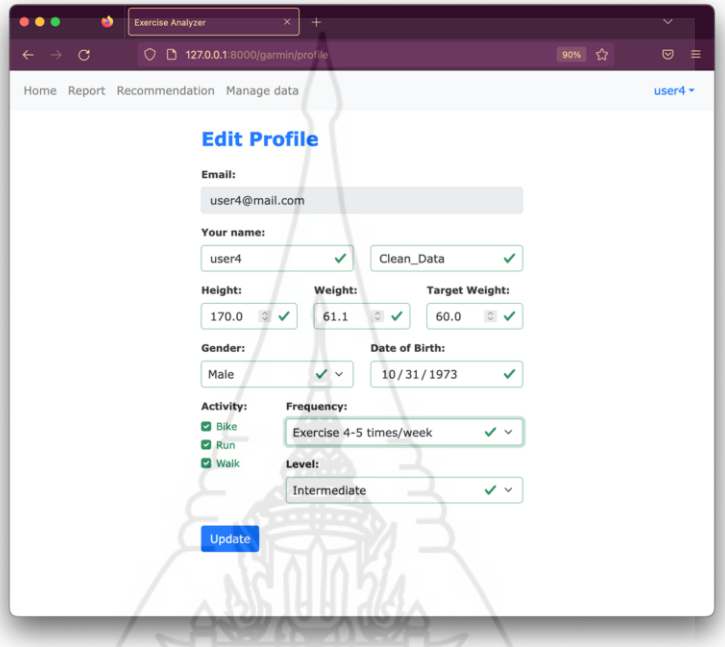
ภาพที่ 3.22 แสดงการรับข้อมูลการปรับเปลี่ยนข้อมูลเข้าไปสอนระบบ (Train data)

โดยผู้ที่ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนเปอร์เซ็นต์ของการนำข้อมูลไปสอนระบบ ในหน้าของเว็บดังนี้



ภาพที่ 3.23 แสดงถึงเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถจะปรับเปลี่ยนชุดข้อมูลที่นำไปสอนระบบ (Train data)

นอกจากนั้นแอปพลิเคชันสามารถที่จะมีการปรับค่าพารามิเตอร์อื่น ๆ นอกเหนือจากค่าของเปอร์เซ็นต์ของชุดข้อมูลที่จะนำเข้าไปสอนนั้น ผู้ใช้สามารถจะปรับเปลี่ยนรูปแบบของการออกกำลังกายได้ที่สามารถเลือกปรับได้จากการเปลี่ยนแปลง Profile ของผู้ใช้งาน ทำให้ข้อมูลที่นำมาคิดในการประมวลผลจะปรับตามรูปแบบที่ผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3.24 แสดงถึงผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis สามารถจะปรับเปลี่ยน Profile ได้

1) ความถี่ในการทำกิจกรรมใน 1 อาทิตย์ ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ดังนี้

1-3 times/weeks	เลือกการออกกำลังกายรวม 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์
4-5 times/weeks	เลือกการออกกำลังกายรวม 4-5 ครั้งต่อสัปดาห์
6-7 times/weeks	เลือกการออกกำลังกายรวม 6-7 ครั้งต่อสัปดาห์
Exercise at least 2 times/day	เลือกการออกกำลังกายวันละ 2 ครั้ง

2) ปรับการเลือกกิจกรรม

Bike	เลือกออกกำลังกายการปั่นจักรยานทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น จักรยานเสือภูเขา จักรยานถนน หรือจักรยานทั่วไป
Run	เลือกออกกำลังกายการวิ่งทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น การวิ่งระยะไกล วิ่งจ๊อกกิ้ง วิ่งระยะสั้น
Walk	เลือกออกกำลังกาย การเดินทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น การเดินเร็ว การเดินช้า การเดินทั่วไป

3) ระดับของความเข้มข้นของกิจกรรม

Beginner	เป็นการออกกำลังกายของผู้ใช้งานขั้นต้นมีระยะเวลาแต่ละครั้ง 30 นาที
Intermediate	เป็นการออกกำลังกายของผู้ใช้งานขั้นต้นมีระยะเวลาแต่ละครั้ง 1 ชั่วโมง
Advanced	เป็นการออกกำลังกายของผู้ใช้งานขั้นต้นมีระยะเวลาแต่ละครั้ง 1.5 ชั่วโมง

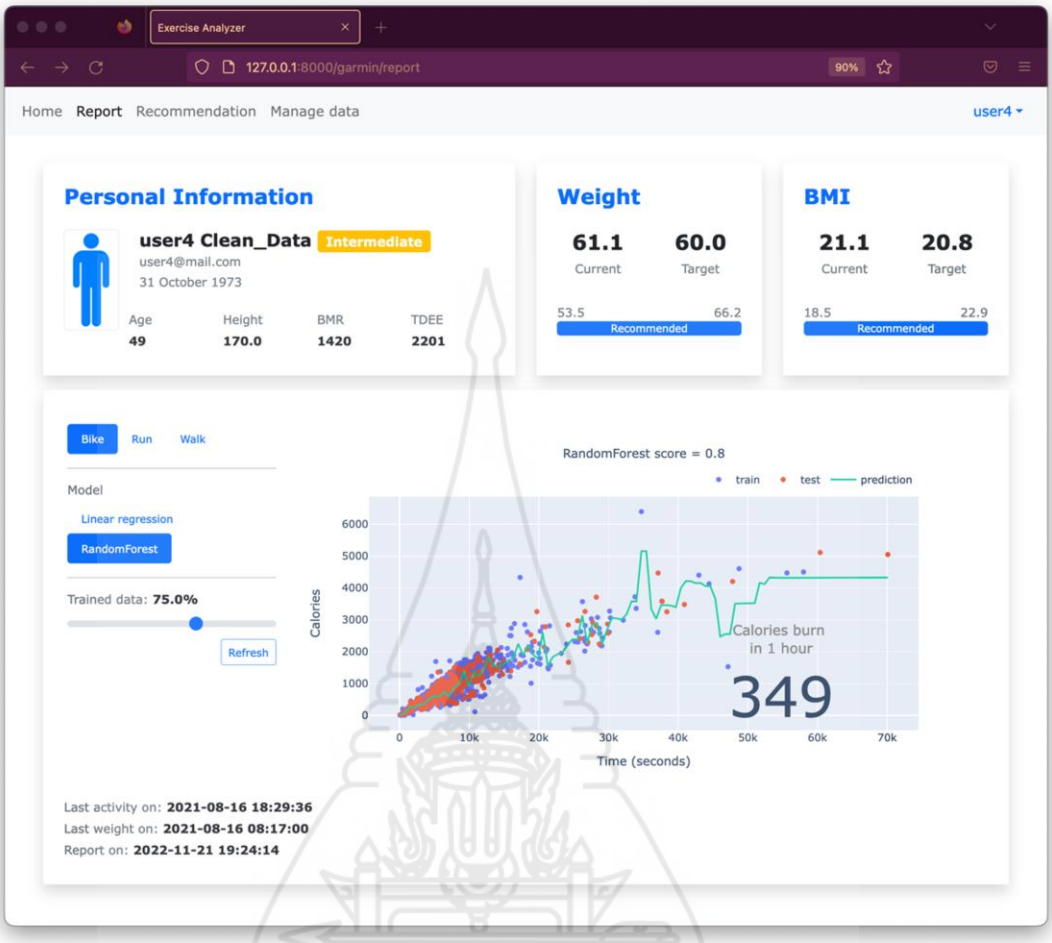
โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกและปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาแม้จะมีการนำเข้าข้อมูลไปแล้ว ระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน ก็จะปรับใช้ค่าที่เปลี่ยนไปตามการเลือกของผู้ใช้งานล่าสุด

3.6 การใช้งานการทำนายแบบจำลอง (Model prediction)

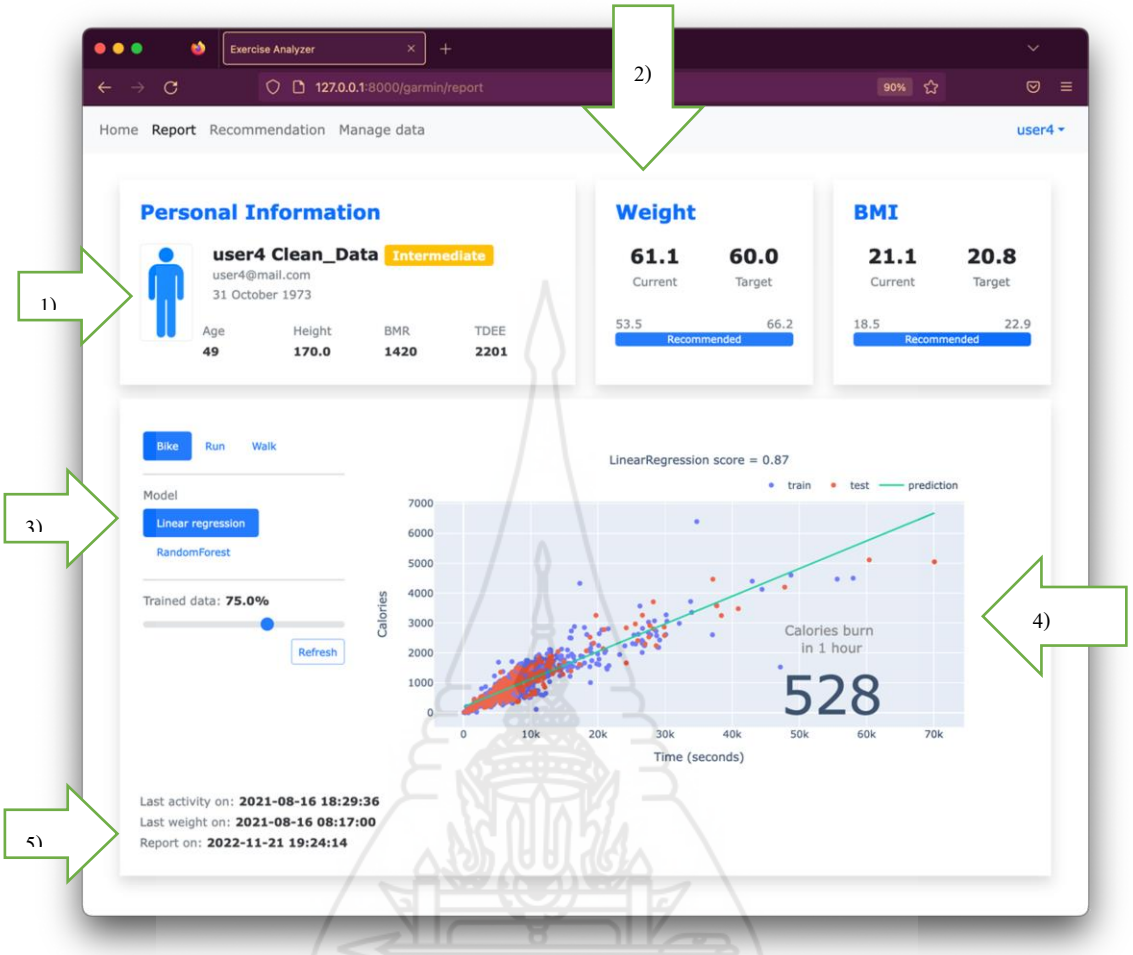
แอปพลิเคชันได้นำข้อมูลที่ได้นำเข้าและข้อมูลที่ได้จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล นำมาประมวลผลจากการเรียนรู้ของเครื่อง ด้วยโมเดล การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย หรือ การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย ผลลัพธ์ที่ออกมาทำให้ผู้ใช้งานนำออกไปเป็นแนวทางการออกกำลังกายเพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายน้ำหนักที่ผู้ใช้งานต้องการได้ ซึ่งในการแสดงผลของแอปพลิเคชันมีรายละเอียดดังนี้

3.6.1 การแสดงในส่วนของหน้าเว็บ Report

การประมวลผลของโมเดล การสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย



ภาพที่ 3.25 แสดงผลของหน้าเว็บ Report ที่แสดงส่วนของ Random Forest Regressor สำหรับการออกกำลังกาย การปั่นจักรยาน



ภาพที่ 3.26 แสดงผลของหน้าเว็บ Report ที่แสดงส่วนของ Simple Linear Regression สำหรับการออกกำลังกาย การปั่นจักรยาน

ขั้นตอน 1) เป็นการแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน ชื่อ, นามสกุล, Email ที่ใช้, วันเดือนปีเกิด, ระดับความเข้มข้นการออกกำลังกาย และแสดงผลการคำนวณอายุ (Age), ค่าพลังงานพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (BMR), ค่าพลังงานที่ใช้จริงในแต่ละวัน (TDEE) และแสดงส่วนสูง (Height) ขั้นตอน 2) เป็นการแสดงส่วนของน้ำหนัก (Weight) ที่แสดงน้ำหนักล่าสุดและเทียบกับน้ำหนักเป้าหมายที่ผู้ใช้ต้องการจะควบคุม และยังแสดงข้อมูลค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ปัจจุบัน พร้อมด้วยค่าดัชนีมวลกายของน้ำหนักเป้าหมายที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ แอปพลิเคชันมีค่าดัชนีมวลกายมาตรฐานเพื่อให้คำแนะนำสำหรับผู้ใช้งานว่าค่าเท่าใดจึงจะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ขั้นตอน 3) เป็นการเลือกการแสดงผลของโมเดล, กีฬา และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่จะไปสอน (Train data) โดยสามารถเลือกได้ 3 หัวข้อดังต่อไปนี้

1) เลือกโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) หรือการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor

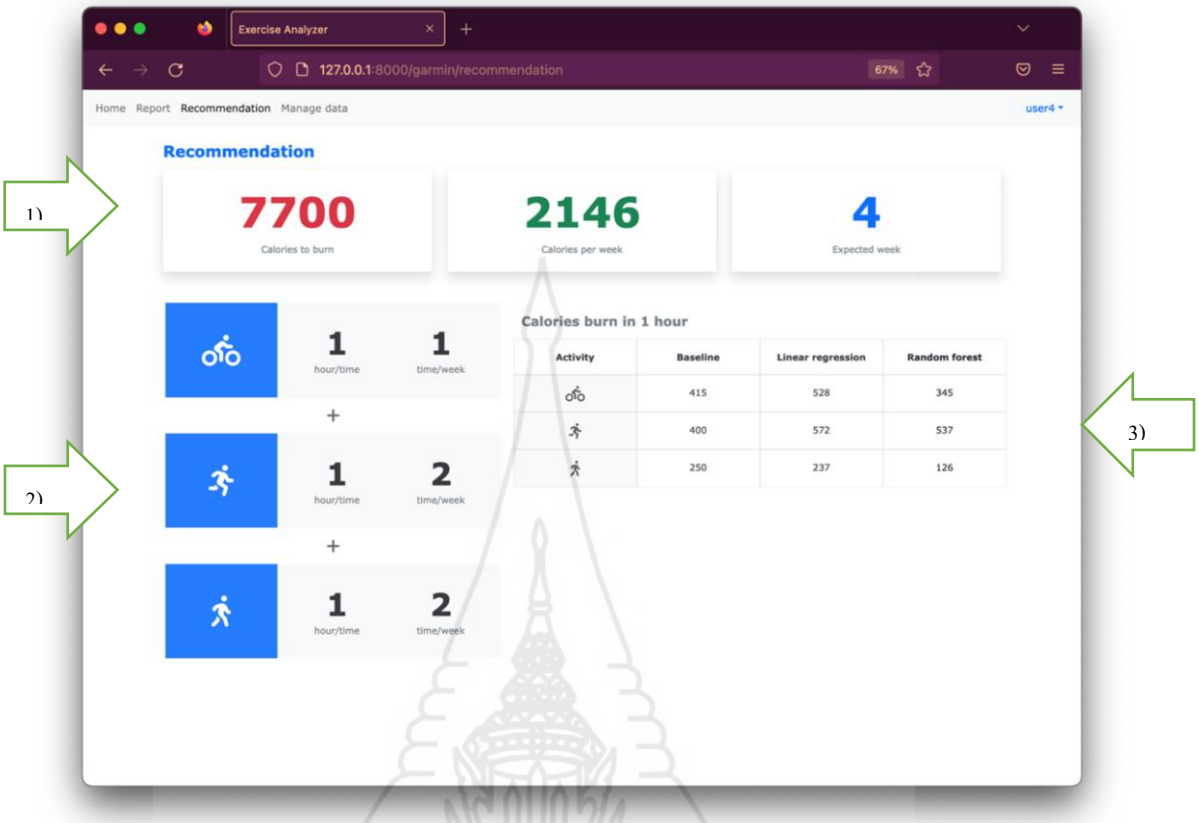
2) เลือกชนิดกีฬาที่ต้องการใช้เพื่อควบคุมน้ำหนักมั่งไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ ได้แก่ การปั่นจักรยาน (Bike), การวิ่ง (Run), การเดิน (Walk)

3) เลือกสัดส่วนของการนำข้อมูลไปสอนโมเดลเป็นเปอร์เซ็นต์

ขั้นตอน 4) เป็นส่วนที่แสดงกราฟผลของการทำนายแคลอรี่ที่ผู้ใช้ได้เลือกในส่วนของการแสดงของกราฟ จะมีผลของการทำนายแคลอรี่ของกีฬาที่อ้างอิงตามสิ่งที่ผู้ใช้งานได้เลือกในส่วนที่ 3) ได้แก่กีฬาประเภทใด, โมเดลประเภทใด, และเปอร์เซ็นต์ของการนำข้อมูลไปสอนระบบ ซึ่งผลที่ได้ ขะแสดงรายละเอียดของการเผาผลาญแคลอรี่ที่เป็นหน่วยเวลาความเข้มข้นที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ว่า เป็น 0.5, 1.0, หรือ 1.5 ชั่วโมง พร้อมกับด้านบนของกราฟได้แสดงถึงค่า R-squared ที่ทำให้ทราบว่าโมเดลมีการทำนายแม่นยำเพียงใด โดยหากค่ายิ่งใกล้ 1.0 เท่าไร ก็มีความแม่นยำมากเท่านั้น ขั้นตอน 5) เป็นส่วนที่แสดงถึงชุดข้อมูลที่ได้มีการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนล่าสุด โดยมีข้อมูลเป็น 3 ส่วนคือ การออกกำลังกายที่ได้บันทึกล่าสุด (Last Activity on) ผลของน้ำหนักที่ได้บันทึกล่าสุด (Last Weight on) และผลของการรายงานล่าสุด (Report on)

3.6.2 การแสดงในส่วนของหน้าเว็บ Recommendation Page

ในการแสดงผลในหน้าเว็บนี้จะเป็นการแนะนำการออกกำลังกายให้แก่ผู้ใช้งาน โดยจะมีการแสดงผลการแนะนำของแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญทั้งหมด แคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญแต่ละอาทิตย์ จำนวนแคลอรี่ที่เผาผลาญในการออกกำลังกายที่ผู้ใช้กำหนดระดับความเข้มข้นไว้ การแนะนำการออกกำลังกายแต่ละอาทิตย์ กระจายตามประเภทกีฬา ที่มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3.27 แสดงผลของหน้าเว็บ Recommendation ของแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ขั้นตอน 1) แสดงถึงการแนะนำแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญเพื่อควบคุมน้ำหนักให้เป็นไปตามเป้าหมายของผู้ใช้งาน ขั้นตอน 2) แสดงถึงกีฬาที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ว่ามีกีฬาใดบ้าง และคำแนะนำจำนวนชั่วโมงของการออกกำลังกาย และให้จำนวนครั้งต่อสัปดาห์ และขั้นตอน 3) แสดงรายละเอียดของการออกกำลังกายแต่ละประเภทว่าเมื่อออกกำลังกายตามระดับความเข้มข้นที่ผู้ใช้เลือกแล้วด้วยการทำนายด้วยเป็นโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) หรือโมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forest Regressor) เมื่อเทียบกับ Baseline แล้วมีค่าแตกต่างกันอย่างไร อนึ่ง ผู้ใช้งานควรเลือกออกกำลังกายด้วยโมเดลที่ให้ความแม่นยำสูงที่สุดเพื่อประสิทธิภาพของการควบคุมน้ำหนักให้เป็นไปตามเป้าหมายของผู้ใช้งาน และ Baseline หมายถึงแคลอรี่ที่เผาผลาญใน 1 ชั่วโมงสำหรับผู้ออกกำลังกายระดับขั้นต้น

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง ระบบวิเคราะห์และแนะนำการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอเพื่อควบคุมน้ำหนักของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)
2) การเตรียมข้อมูล (Data preparation)
3) การสร้างแบบจำลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน (Modeling and develop application)
4) การวัดประสิทธิภาพโมเดล (Evaluation the model)
5) การปรับค่าพารามิเตอร์ (Parameter tuning)
6) การใช้งานการทำนายแบบจำลอง (Model prediction)

ตอนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)

การจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะจากการออกกำลังกาย จะต้องเข้าในระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com แล้ว ผู้ใช้จะต้องนำออก (Export) ข้อมูล 2 ส่วนคือ

- Activity จะได้ไฟล์คือ activity.csv
- Weight จะได้ไฟล์คือ weight.csv

และข้อมูลที่ใช้ในในวิจัยนี้ จะเป็นของผู้ทำการทดลองหรือนักกีฬาทั้งหมด 3 ท่านและได้นำออกมาจากระบบคลาวด์ของการ์มินได้ที่มีจำนวนข้อมูลทั้งหมดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนข้อมูลของนักกีฬาที่เข้ามาใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ผู้ใช้งาน	จำนวนข้อมูล	Bike	Run	Walk
นักกีฬาคนที่ 1	2026	1555	314	157
นักกีฬาคนที่ 2	1112	564	539	-
นักกีฬาคนที่ 3	1821	1396	385	-

ซึ่งข้อมูลในสรุปในตารางจะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้จะมีข้อมูลปริมาณมากเพียงพอที่ทำให้ผลของการทำนายออกมามีความแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ในการออกแบบคำแนะนำในการออกกำลังกายได้

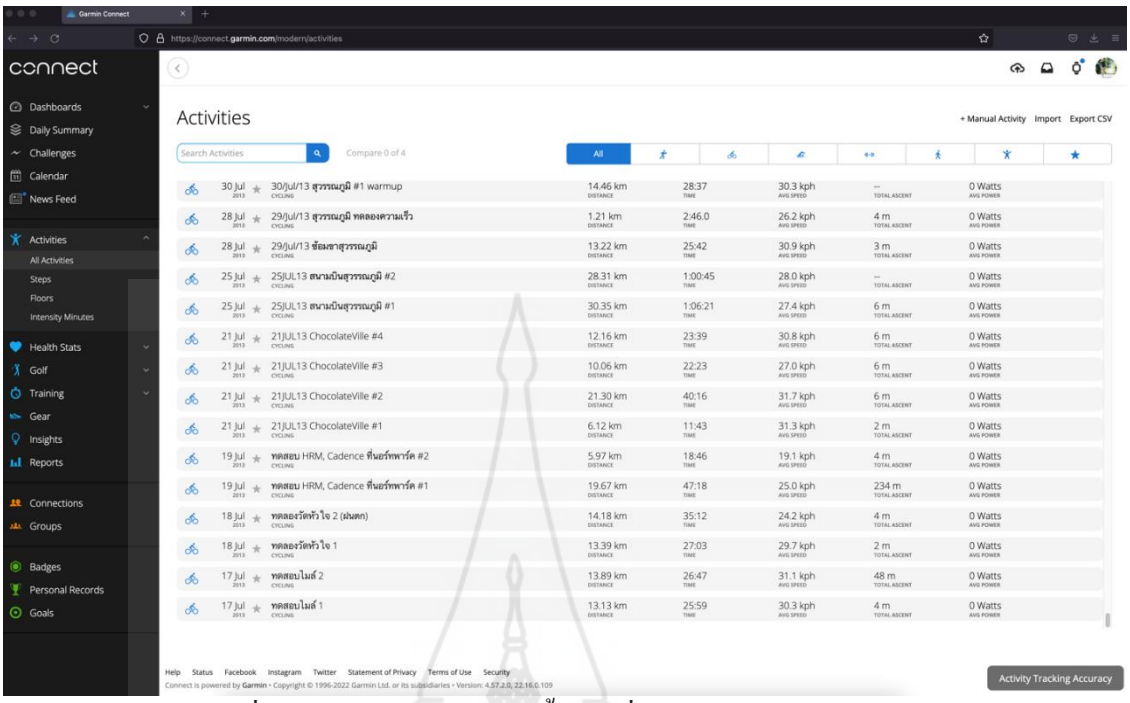
ตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (Data preparation)

การจัดเตรียมข้อมูลนั้นจะนำข้อมูลที่ได้จากการนำออกของข้อมูลจากระบบของการ์มิน โดยมีรายละเอียดคือ

ส่วนน้ำหนัก (Weight) นั้น จะเป็นการนำออกข้อมูลจาก Health Stats จะมีข้อมูลในส่วนที่เป็นน้ำหนักที่ผู้ใช้งานได้บันทึกไว้ มีความถี่เป็นแต่ละวัน โดยการบันทึกนั้น ผู้ใช้งานควรจะบันทึกในช่วงเวลาก่อนที่จะรับประทานอาหารเช้า เพราะจะเป็นน้ำหนักส่วนของร่างกายที่มีน้ำหนักของอาหารมาเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

ส่วนข้อมูลที่เป็นกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย (Activity) นั้น มีข้อมูลสำคัญสำหรับงานวิจัยนี้ ได้แก่ ข้อมูลการใช้แคลอรี่ของแต่ละกิจกรรม โดยนำมาใช้เพื่อคำนวณการใช้พลังงานของร่างกาย เพื่อสามารถบรรลุเป้าหมายการลดน้ำหนักของแต่ละผู้ใช้งาน ได้

ข้อมูลทั้ง 2 ชุดจะต้องถูกนำออกมาในรูปแบบของไฟล์ CSV เพื่อเตรียมที่จะนำเข้าไปใช้งานในแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา แอปพลิเคชันจะบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลที่ได้เตรียมไว้ เพื่อให้ระบบทำการเรียนรู้และสามารถทำนายผลการเรียนรู้ออกมาเป็นคำแนะนำแคลอรี่ ที่ผู้ใช้งานจะต้องเผาผลาญเพื่อควบคุมให้น้ำหนักมาถึงเป้าหมายของแต่ละผู้ใช้งาน โดยขึ้นกับกิจกรรมตามที่ผู้ใช้งานเลือกไว้



ภาพที่ 4.1 ชุดข้อมูลของกิจกรรมทั้งหมดที่เก็บไว้ในระบบของการ์มิน

ตอนที่ 3 การสร้างแบบจำลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน (Modeling and Develop application)

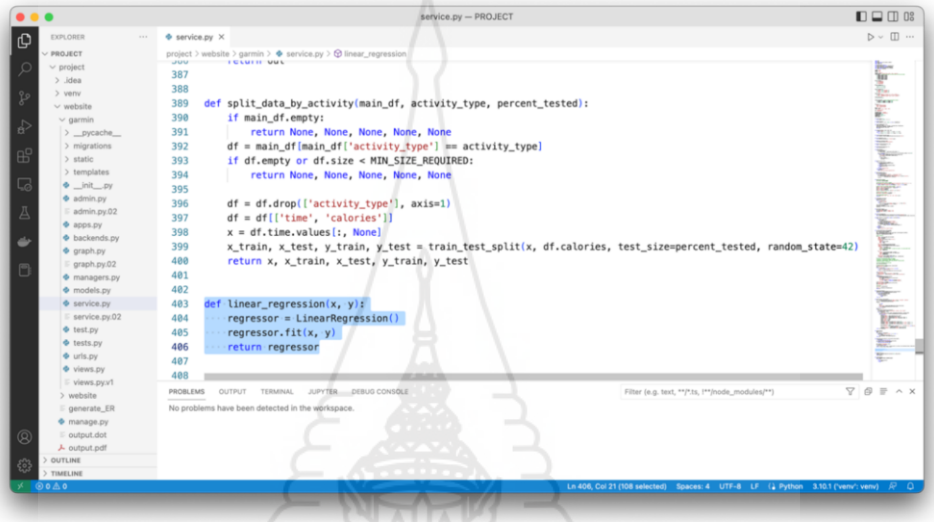
ในงานวิจัยครั้งนี้แอปพลิเคชัน Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะใช้ลักษณะของการเรียนรู้ของเครื่องแบบการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) โดยมีการเรียกใช้ส่วนที่เป็นการถดถอยเชิงเส้นที่มีการใช้โมเดล ที่ได้เลือก คือ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) งานวิจัยนี้มีการเลือกใช้โมเดลอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) และการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forrest Regressor)

โดยในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ใช้ Visual Studio Code ในภาษาไพทอน ที่ได้ทำงานบนเฟรมเวิร์คของ Django โดยการทำงานทั้งหมดจะใช้งานบนแอปพลิเคชันชุดอนาคอนดา ซึ่งมีไลบรารี่ของ Scikit-learn ที่เป็นโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่องให้พร้อมใช้งาน

3.1 การเรียกใช้โมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย จะได้เรียกผ่านส่วนที่เป็นหน่วยประมวลผลหลักของแอปพลิเคชันคือไฟล์ service.py

```
..
from sklearn.linear_model import LinearRegression
..
LR = "LinearRegression"
```

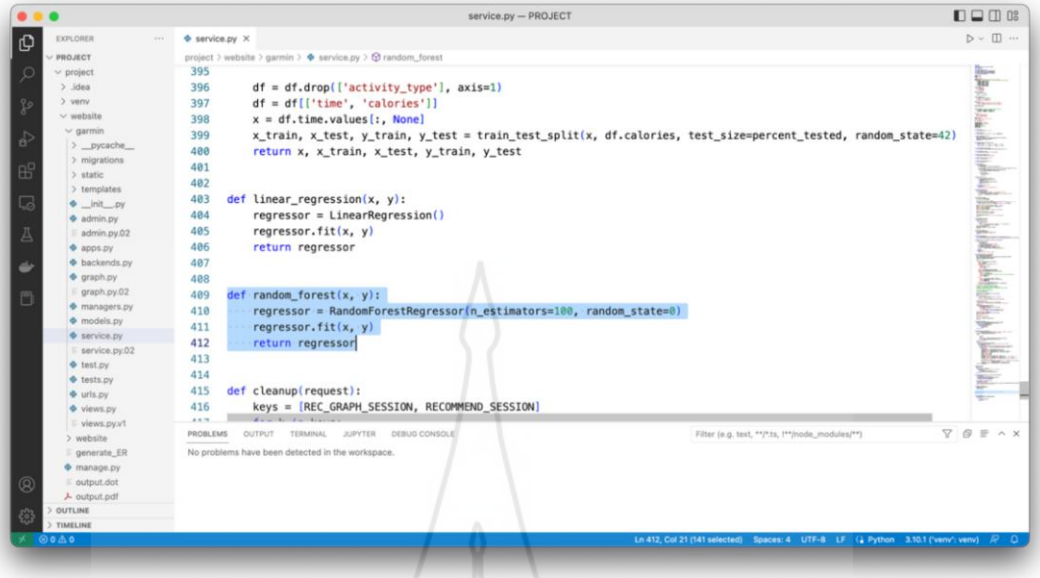
```
..
out[a][LR]['model'] = linear_regression(x_train, y_train)
..
def linear_regression(x, y):
    regressor = LinearRegression()
    regressor.fit(x, y)
    return regressor
..
```



ภาพที่ 4.2 แสดงการเรียกใช้ Simple Linear Regression ในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

3.2 การเรียกใช้โมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย จะได้เรียกผ่านส่วนที่เป็นหน่วยประมวลผลหลักของแอปพลิเคชันคือไฟล์ service.py ดังนี้

```
        ..
        from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
        ..
        RF = "RandomForest"
        ..
        out[a][RF]['model'] = random_forest(x_train, y_train)
        ..
        def random_forest(x, y):
            regressor = RandomForestRegressor(n_estimators=100,
random_state=0)
            regressor.fit(x, y)
            return regressor
        ..
```

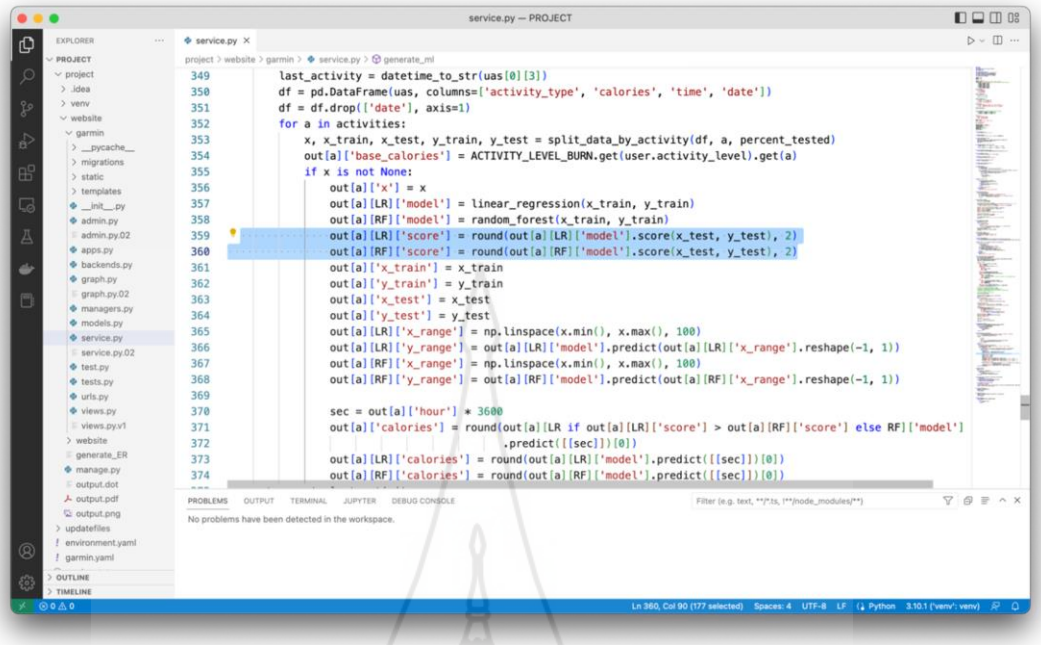


ภาพที่ 4.3 แสดงการเรียกใช้ Random Forrest Regressorในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ตอนที่ 4 การวัดประสิทธิภาพโมเดล (Evaluation the model)

การทำนายผลของแต่ละโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง เป็นการคาดคะเนโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ผลที่ได้อาจจะเป็นไปได้ทั้งการทำนายได้ถูกต้องหรือใกล้เคียง ในการทำวิจัยนี้ จะใช้ค่า R^2 เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพของโมเดล ยิ่งค่าที่ได้มีความใกล้เคียง 1 มากเท่าใดหมายถึงยิ่งมีความแม่นยำสูง และในงานวิจัยนี้ได้เลือกโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง 2 โมเดล คือ โมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และ โมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย ซึ่งมีการเรียกใช้

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import numpy as np
..
LR = "LinearRegression"
RF = "RandomForest"
..
out[a][LR]['score'] = round(out[a][LR]['model'].score(x_test, y_test), 2)
out[a][RF]['score'] = round(out[a][RF]['model'].score(x_test, y_test), 2)
..
```



ภาพที่ 4.4 การเรียกใช้ R^2 เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ตอนที่ 5 การปรับค่าพารามิเตอร์ (Parameter tuning)

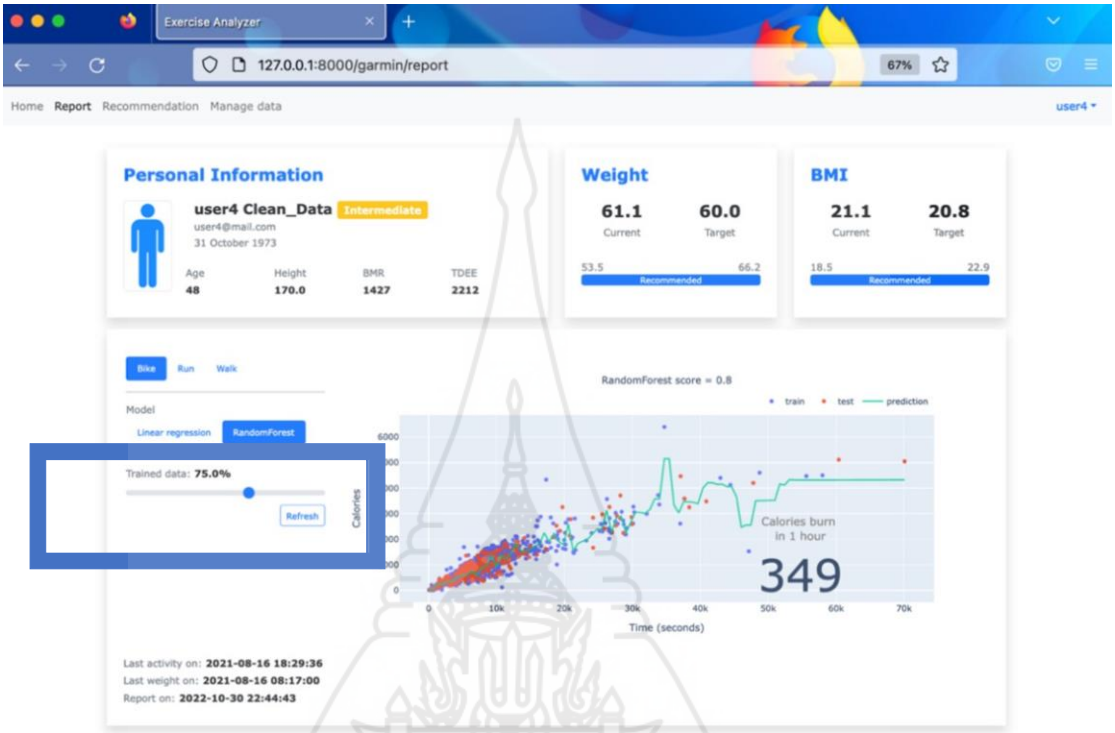
การปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ เป็นการปรับจำนวนข้อมูลที่นำมาใช้สอนให้แอปพลิเคชัน โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้สำหรับมาใช้สร้างโมเดลการเรียนรู้ จะมีการแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุดคือ

5.1 ข้อมูลที่นำมาสอน (Training Data) หมายถึงข้อมูลที่นำมาใช้สอนให้กับแอปพลิเคชันเพื่อให้แอปพลิเคชันเรียนรู้และสร้างโมเดลการเรียนรู้

5.2 ส่วนของข้อมูลที่นำมาทดสอบ (Testing Data) หมายถึงข้อมูลที่นำมาป้อนให้แอปพลิเคชัน เพื่อทดสอบว่าโมเดลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการทำนายมากแค่ไหน โดยจะแบ่งข้อมูลมาเป็น 2 ชุดคือ x ในกลุ่มของข้อมูลที่มี และ y คือค่าที่ต้องการทำนาย โดยทำให้มีข้อมูลแบ่งได้เป็น 4 ชุด ดังนี้

- X_train, y_train สำหรับข้อมูลที่นำมาสอน
- X_test, y_test สำหรับข้อมูลที่นำมาทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ สามารถปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ในการสอน (Training Data) ได้ตั้งแต่ร้อยละ 50 ถึง 90 ซึ่งแต่ละค่าพารามิเตอร์จะให้ผลความแม่นยำของการทำนายแตกต่างกัน ผู้ใช้งานสามารถปรับได้จากทางหน้าจอของแอปพลิเคชัน ซึ่งค่าที่แม่นยำมากที่สุด ได้แก่ ร้อยละ 75-80



ภาพที่ 4.5 ผู้ใช้สามารถปรับ parameter ในการสอนระบบได้ (training data) ในกรอบสีฟ้า

ตอนที่ 6 การใช้งานการทำนายแบบจำลอง (Model prediction)

6.1 ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

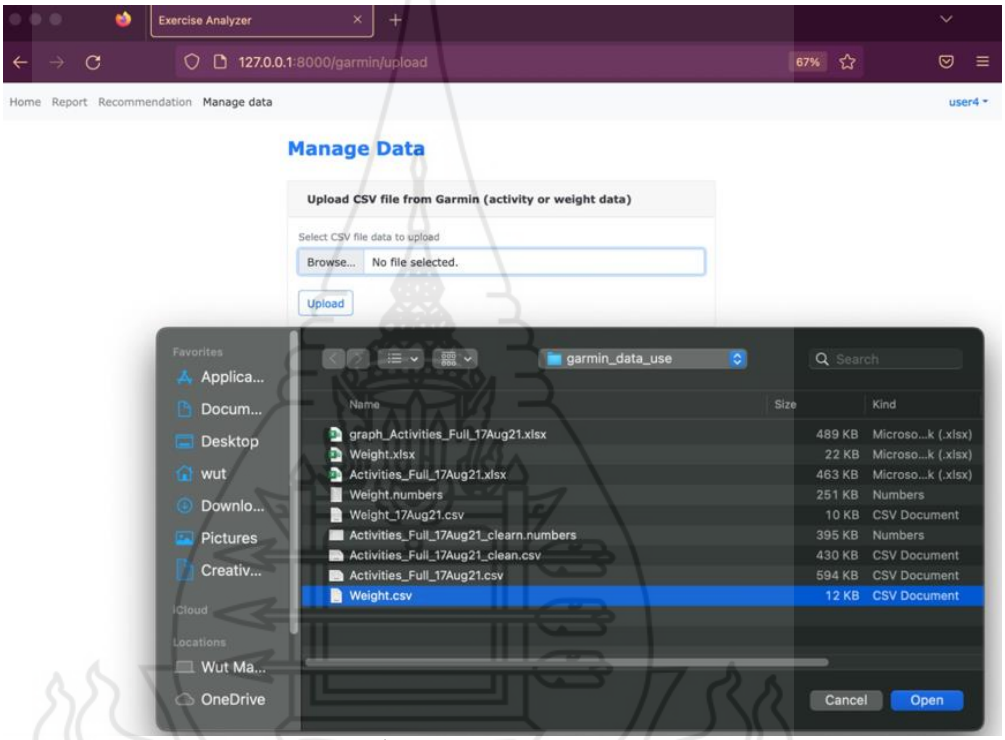
6.1.2 การใช้งานแอปพลิเคชัน Exercise Analysis เริ่มต้นผู้ใช้งานต้องมีการบันทึกข้อมูลและกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินและอุปกรณ์อัจฉริยะจะทำการนำขึ้นข้อมูลที่ได้บันทึกขึ้นไปที่ระบบคลาวด์ของการ์มินที่ connect.garmin.com

6.1.3 ผู้ใช้งานจะนำออกข้อมูลจากระบบของการ์มิน มาเป็นไฟล์ CSV ที่ได้มาเป็น 2 ไฟล์คือ Activity.csv และ Weight.csv และจัดเตรียมไว้เพื่อนำมาใช้งานในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

6.1.4 ในกรณีที่เป็นผู้ใช้ใหม่ ผู้ใช้สมัครเข้าไปใช้งานแอปพลิเคชัน โดยกรอกข้อมูลบันทึกรายละเอียดส่วนบุคคล โดยมี Login คือ Email และรหัสผ่าน ได้ทางเว็บเบราว์เซอร์ที่ http://exerciseanalysis:8000/garmin

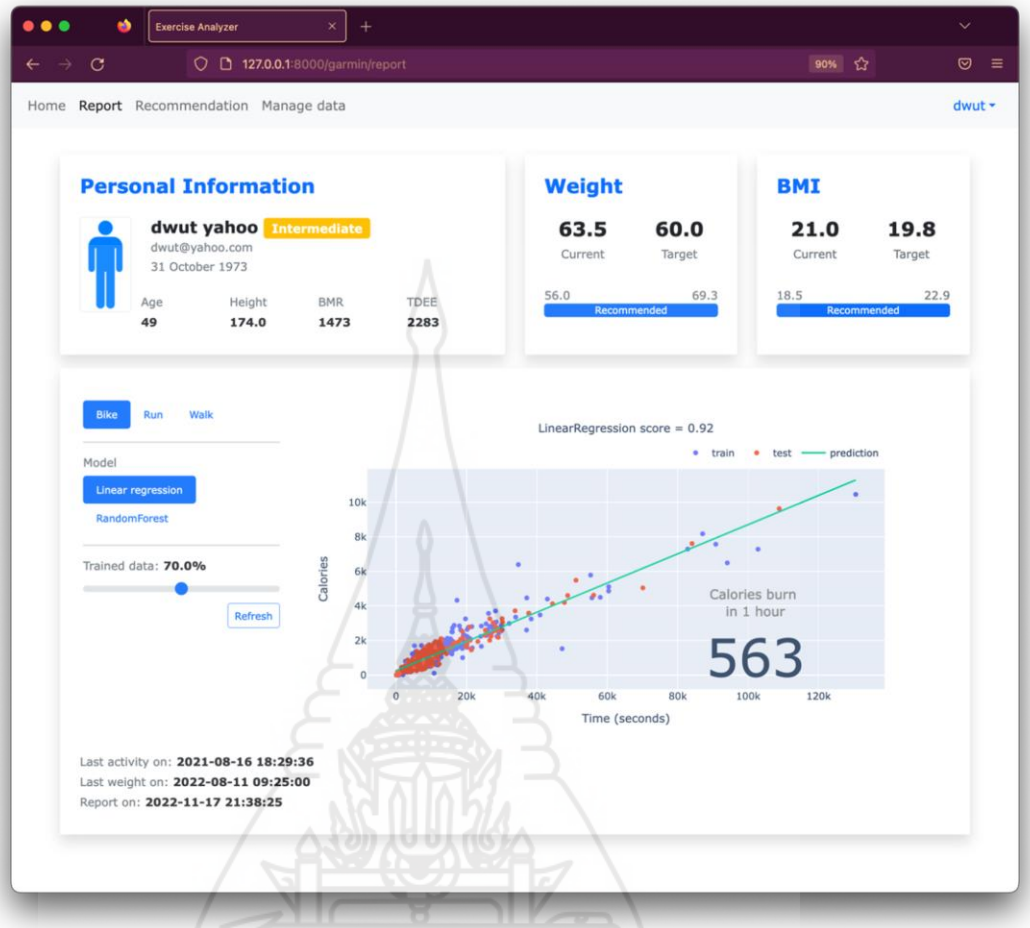
6.1.5 **ในกรณีที่มีการใช้งานแอปพลิเคชันแล้ว** ผู้ใช้ล็อกอินเข้าระบบแอปพลิเคชัน ทางเว็บเบราว์เซอร์ที่ http://exerciseanalysis:8000/garmin เมื่อเข้าไปแล้ว ก็เตรียมการนำเข้าข้อมูลที่ได้เตรียมไว้คือ Activity.csv และ Weight.csv

- เลือกเมนู Manage Data และให้ทำการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์ Activity.csv และ Weight.csv

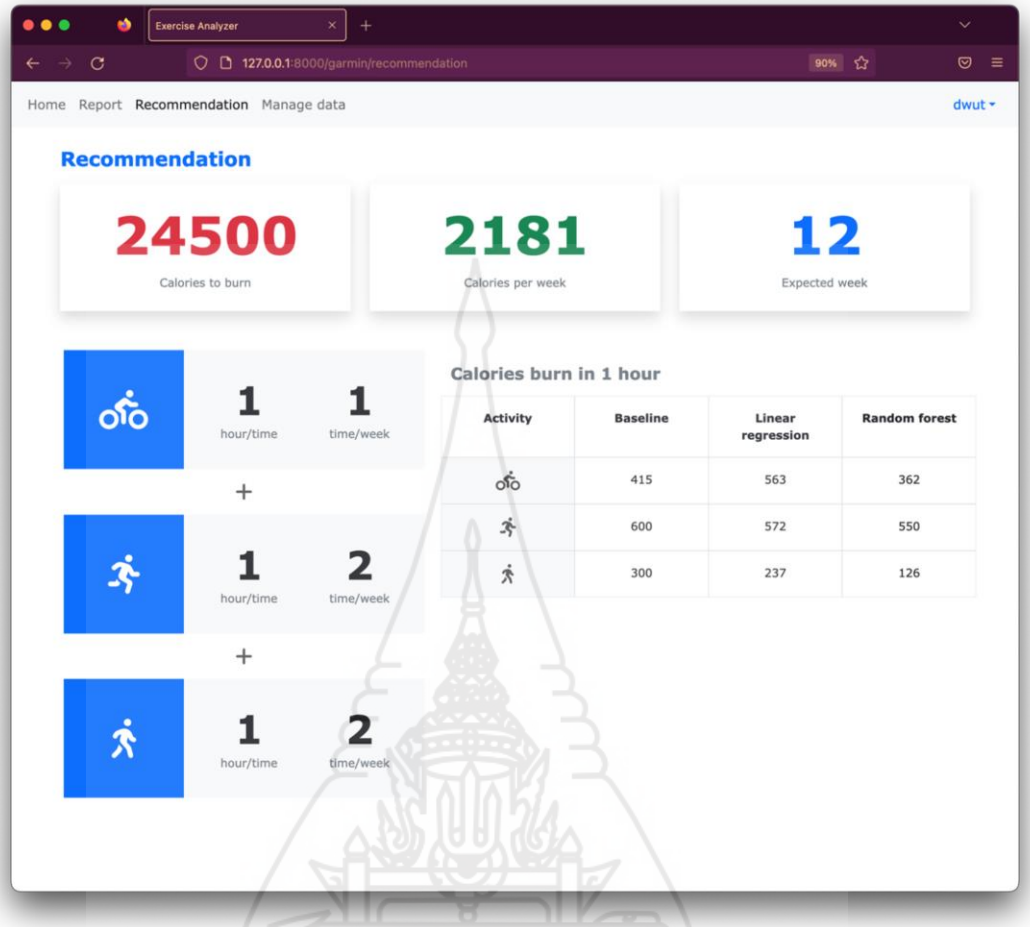


ภาพที่ 4.6 แสดงการนำเข้าข้อมูลน้ำหนักในระบบแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

6.1.6 **เมื่อได้นำเข้าข้อมูลได้สำเร็จแล้ว** ก็จะเลือกดูผลของการคำนวณของแอปพลิเคชัน ผ่านหน้าเว็บที่แสดงผลในหน้าเว็บ Report



ภาพที่ 4.7 แสดงรายละเอียดของการทำรายงานผลของการประมวลผลของค่า Calories to burn, BMR, TDEE, Weight recommendation, BMI recommendation

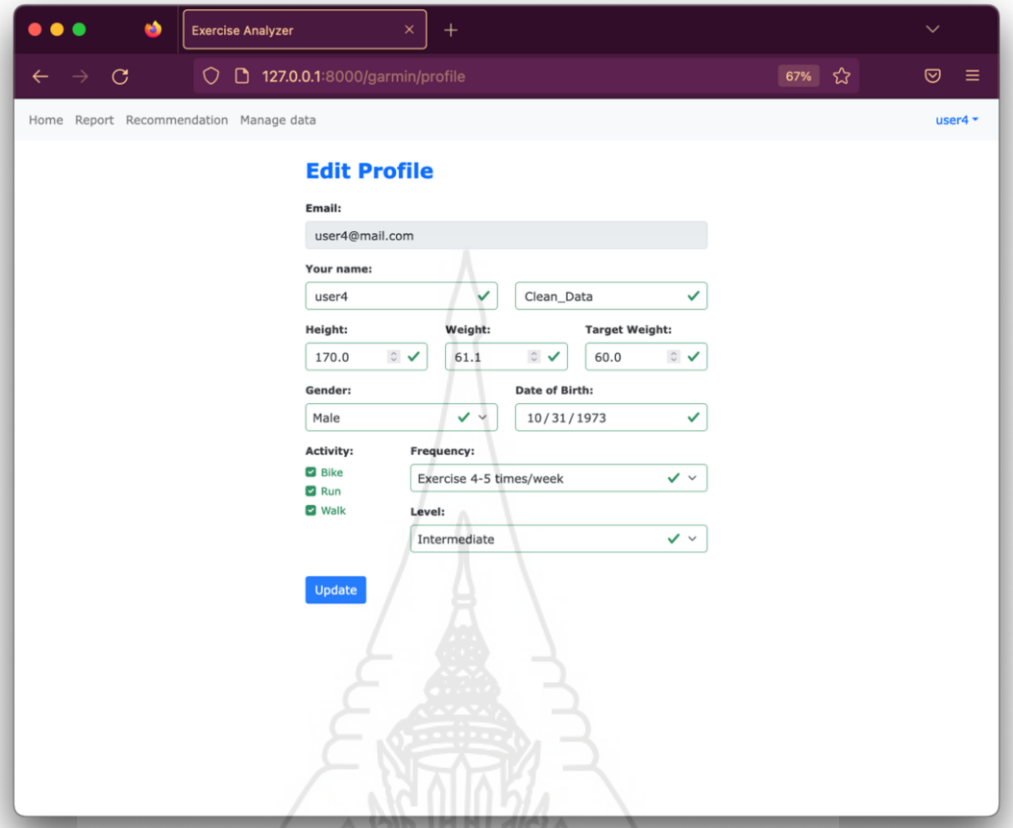


ภาพที่ 4.8 แสดงผลหน้าเว็บที่เป็น Recommendation เพื่อแนะนำการออกกำลังกายในกีฬาที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้

6.2 ผลของงานวิจัย

6.2.1 การบันทึกข้อมูลลงในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ในการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ได้เห็นผลการวิจัย ผู้ทำวิจัยได้ใช้ข้อมูลของตนเองในการทำวิจัยซึ่งข้อมูลของผู้ทำวิจัยเมื่อบันทึกลงในแอปพลิเคชัน Exercise Analytic มีข้อมูลส่วนตัวดังต่อไปนี้

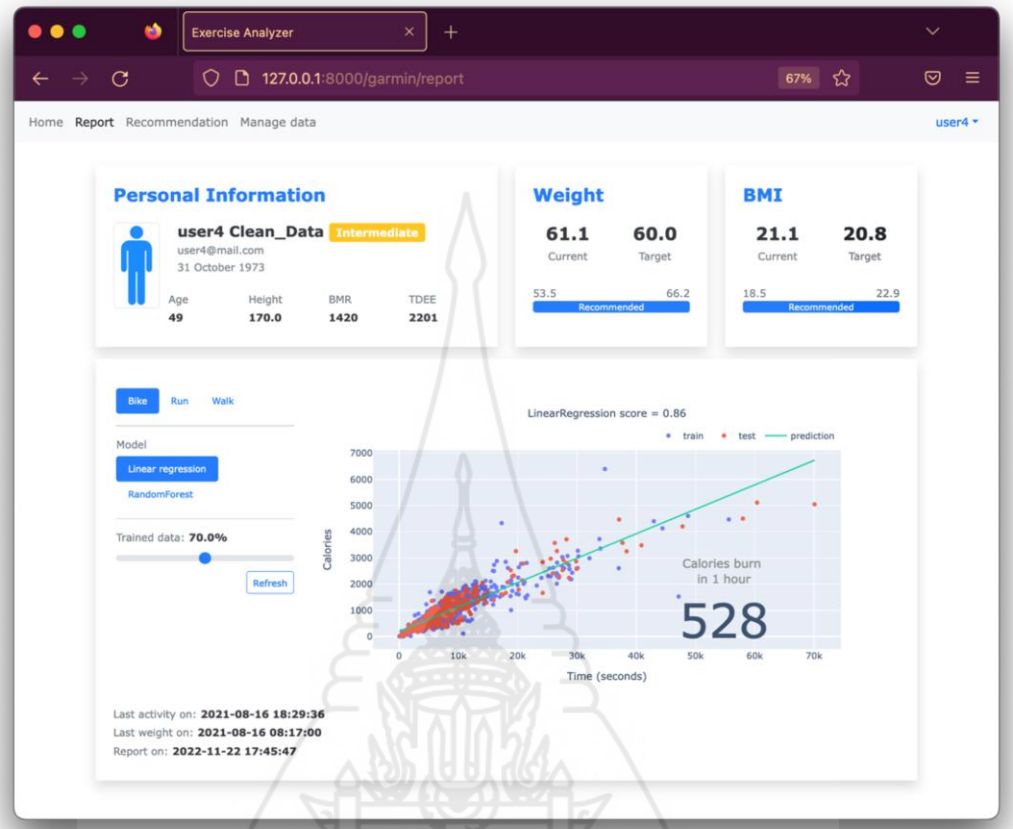


ภาพที่ 4.9 แสดงรายละเอียดของข้อมูลของผู้ทำวิจัยที่บันทึกลงในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Email	user4@mail.com
Name	User4
Surname	Clean_Data
Height	170
Weight	61.1
Target Weight	60
Gender	Male
Date of Birth	31/Oct/1973
Activity	Bike, Run, Walk
Frequency	Exercise 4-5 times/week
Level	Intemediate

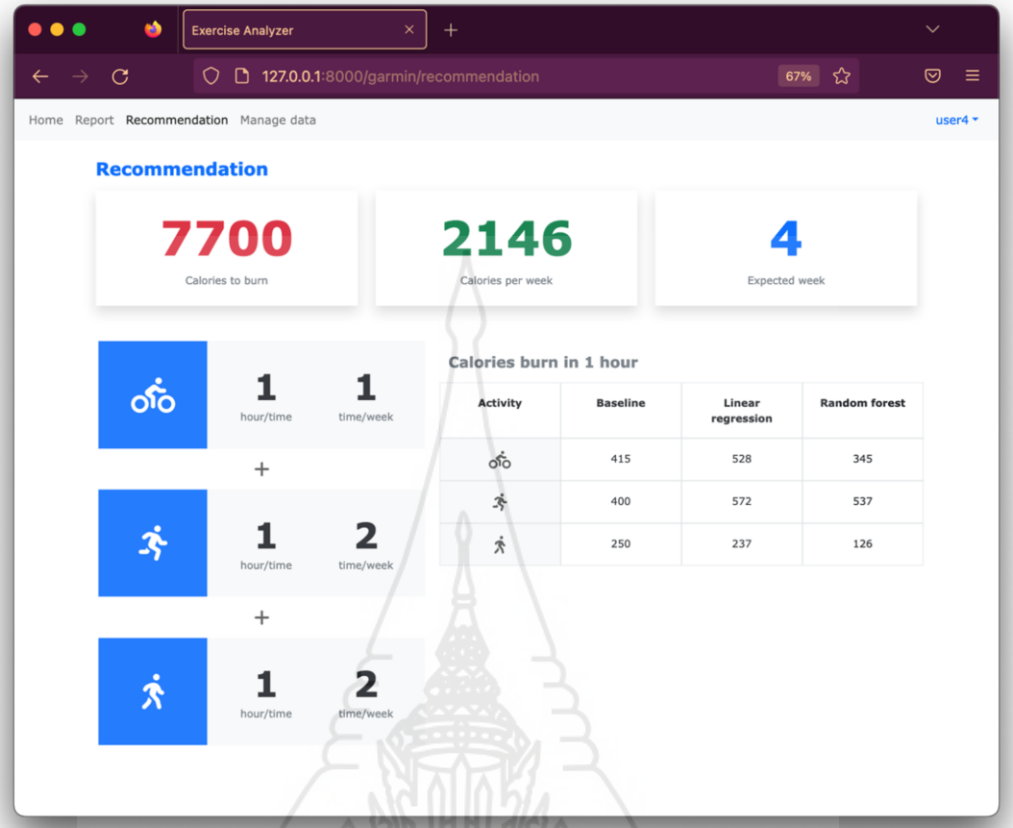
6.2.2 ผลของการประมวลผลของ Exercise Analysis



ภาพที่ 4.10 แสดงถึงหน้าเว็บ Report จากข้อมูลของผู้ทำวิจัย

ซึ่งอ่านค่าได้ว่า ในวันที่ทำรายงาน 22 Nov 22 นั้น มีข้อมูล Activity ครั้งล่าสุดคือ 16 Aug 21 และน้ำหนักล่าสุดคือที่ 16 Aug 21 ผู้ทำวิจัยมีอายุ 49 ปี มีส่วนสูง 170 cm มีน้ำหนักปัจจุบันที่ 61.1 Kg และเป้าหมายน้ำหนักคือ 60.0 Kg แอปพลิเคชันแสดงผลการคำนวณค่าของดัชนีมวลกายที่ 21.1 และน้ำหนักที่ผู้ทำวิจัยต้องการมีดัชนีมวลกายที่ 20.8 และเมื่อได้อ้างอิงดัชนีมวลกายที่เหมาะสมตั้งแต่ค่า 18.5 ถึง 22.9 และนำไปแปลงเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมได้คือ 53.5-66.2 Kg

และเมื่อผู้ทำวิจัยเลือกใช้โมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย สำหรับกีฬาการปั่นจักรยาน ด้วยข้อมูลที่เข้าไปสอนในระบบ 70% นั้น จะให้ผลว่า ผู้ทำวิจัยจะเผาผลาญแคลอรี่ได้ 528 Kcal ต่อการปั่นจักรยาน 1 ชั่วโมง โดยผลของการประเมินโมเดลนั้นมีความถูกต้องที่ 0.86 หรือที่ 86%



ภาพที่ 4.11 แสดงถึงหน้าเว็บ Recommendation จากข้อมูลของผู้ทำวิจัย

ซึ่งอ่านค่าได้ว่า

- ผู้ทำวิจัยได้เลือกกีฬา 3 ชนิดคือ การปั่นจักรยาน, การวิ่ง, การเดิน
- ผู้ทำวิจัยต้องเผาผลาญแคลอรี่ 7700 Kcal เพื่อให้น้ำหนักไปที่ 60 Kg
- ผู้ทำวิจัยต้องเผาผลาญแคลอรี่สัปดาห์ละ 2146 Kcal
- ผู้ทำวิจัยต้องใช้เวลาประมาณ 4 สัปดาห์ในการลดน้ำหนักไปถึงเป้าหมาย
- ผู้ทำวิจัยต้องออกกำลังในแต่สัปดาห์คือ ปั่นจักรยาน ครั้งละ 1 ชั่วโมง ให้ได้ 1 ครั้งต่อสัปดาห์, วิ่ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ให้ได้ 2 ครั้งแต่สัปดาห์ และเดิน ครั้งละ 1 ชั่วโมงให้ได้ 2 ครั้งต่อสัปดาห์
- และเมื่อเมื่อเทียบกับ Baseline แล้วในการออกกำลังกายแต่ละชั่วโมงของผู้ทำวิจัยจะเผาผลาญแคลอรี่มากกว่าผู้ใช้งานที่เป็น Baseline จากโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

6.2.3 สรุปผล

สรุปผลของการใช้งาน แอปพลิเคชัน Exercise Analysis จากนักกีฬา 3 คน โดยที่มีผลจากการทำนายผลแคลอรีที่ต้องเผาผลาญแต่ละสัปดาห์ โดยการใช้โมเดลสองแบบ และแบ่งย่อยตามประเภทกีฬาพร้อมกับให้ค่าความถูกต้อง R-Squared ที่หากมีค่าเข้าใกล้ 1.0 จะมีความแม่นยำมากที่สุด

นักกีฬาคนที่ 1

Total		Linear Regression						Random Forest					
Data: 2026		Bike		Run		Walk		Bike		Run		Walk	
Bike: 1555	Trained Data	Calories											
Run:314	65%	538	0.89	573	0.95	258	0.76	282	0.82	539	0.94	163	0.73
Walk: 157	70%	537	0.89	574	0.95	248	0.81	280	0.84	543	0.94	164	0.83
	75%	539	0.91	574	0.96	253	0.82	338	0.85	536	0.95	166	0.8
	80%	540	0.92	574	0.97	253	0.81	344	0.87	543	0.95	174	0.8
	85%	548	0.91	573	0.97	254	0.8	340	0.86	542	0.96	159	0.78
	90%	554	0.84	574	0.97	262	0.86	355	0.81	542	0.96	173	0.59

ผลของนักกีฬาคนที่ 1 จะมีความแม่นยำอยู่ที่ Trained Data = 80% และ Model ที่เหมาะสมคือ Linear Regression

นักกีฬาคนที่ 2

Total		Linear Regression						Random Forest					
Data: 1112		Bike		Run				Bike		Run			
Bike: 564	Trained Data	Calories	R-Squared	Calories	R-Squared			Calories	R-Squared	Calories	R-Squared		
Run: 539	65%	694	0.8	667	0.8			342	0.82	614	0.83		
	70%	696	0.89	666	0.8			337	0.82	621	0.82		
	75%	709	0.89	667	0.8			365	0.83	614	0.82		
	80%	720	0.89	667	0.81			344	0.82	614	0.81		
	85%	705	0.82	662	0.8			280	0.84	609	0.78		
	90%	701	0.8	660	0.79			275	0.82	622	0.78		

ผลของนักกีฬาคนที่ 2 จะมีความแม่นยำอยู่ที่ Trained Data = 80% และ Model ที่เหมาะสมคือ Linear Regression

นักกีฬาคนที่ 3

Total		Linear Regression						Random Forest					
Data: 1821		Bike		Run				Bike		Run			
Bike: 1396	Trained Data	Calories	R-Squared	Calories	R-Squared			Calories	R-Squared	Calories	R-Squared		
Run: 385	65%	528	0.88	602	0.91			599	0.86	527	0.86		
	70%	531	0.9	604	0.92			594	0.88	532	0.87		
	75%	532	0.85	607	0.9			596	0.82	519	0.86		
	80%	530	0.87	606	0.91			620	0.84	530	0.88		
	85%	529	0.85	605	0.91			610	0.8	515	0.87		
	90%	526	0.84	603	0.9			616	0.79	533	0.86		

ผลของนักกีฬาคนที่ 3 จะมีความแม่นยำอยู่ที่ Trained Data = 70% และ Model ที่เหมาะสมคือ Linear Regression

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการนำข้อมูลที่จัดเก็บผ่านอุปกรณ์อัจฉริยะ ที่ได้บันทึกข้อมูลการออกกำลังกายผู้ใช้งาน โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกระบุใช้อุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มินที่มีการจัดเก็บข้อมูลที่ระบบคลาวด์รวมศูนย์ของการ์มินที่ connect.garmin.com โดยได้ผู้ใช้จะต้องนำออกข้อมูลในรูปไฟล์ CSV 2 ชุดคือ activity.csv และ weight.csv ที่เป็นกระบวนการที่ผู้ใช้ต้องทำเอง ออกมาเพื่อเตรียมนำข้อมูลที่ได้ นำเข้าในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis และแอปพลิเคชันจะนำข้อมูลนั้นมาประมวลผลผ่านระบบการเรียนรู้ของเครื่องที่ได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อหาค่าคำแนะนำแคลอรี่ที่ต้องใช้ในการเผาผลาญ และให้คำแนะนำการออกกำลังกายเป็นสัปดาห์ เพื่อให้น้ำหนักเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ในงานวิจัยได้เลือกการออกกำลังกายแบบแบบคาร์ดิโอ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำหนัก โดยเลือกวิธีการออกกำลังกาย 3 แบบคือ การวิ่ง การเดิน และ การปั่นจักรยาน เนื่องจากเป็นวิธีการออกกำลังกายที่สามารถทำได้ง่ายในแต่ละอาทิตย์ เป้าหมายเพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมน้ำหนักตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ โปรแกรมใช้การอ้างอิงถึงน้ำหนักในช่วงที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลจากค่าดัชนีมวลกายมาตรฐาน ซึ่งขอบเขตของผู้ใช้งานเหมาะสำหรับผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ระบบจะแนะนำการออกกำลังกายเป็นจำนวนครั้งและระยะเวลาต่อครั้งใน 1 อาทิตย์ โดยผู้ใช้งานสามารถปรับเลือกความถี่และระยะเวลาในการออกกำลังกายแต่ละครั้งได้ตามความสะดวกของผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติตามได้อย่างจริงจัง โดยระบบการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ได้เลือกโมเดล 2 ประเภทคือ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) และการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย (Random Forrest Regressor) โดยระบบจะประมวลผลค่าความผันแปร (R-Squared) เพื่อประเมินผลการแนะนำของแต่ละโมเดล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมจากค่าความผันแปรและความแม่นยำที่เปลี่ยนไป

1. สรุปการวิจัย

ผลของงานวิจัยเป็นการนำข้อมูลกิจกรรมการออกกำลังกายและข้อมูลน้ำหนักจากการบันทึกของอุปกรณ์อัจฉริยะของการ์มิน นำมาประมวลผลโดยระบบการเรียนรู้ของเครื่องผ่านโมเดล

ของการเรียนรู้ของเครื่อง โดยมีเป้าหมายเพื่อแนะนำการออกกำลังกาย เพื่อให้น้ำหนักของผู้ใช้งานลดลงไปหรือควบคุมให้ถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยผลของคำแนะนำที่ได้จากโมเดลและวัดจากค่าของค่า R-Squared ได้ข้อสรุปดังนี้

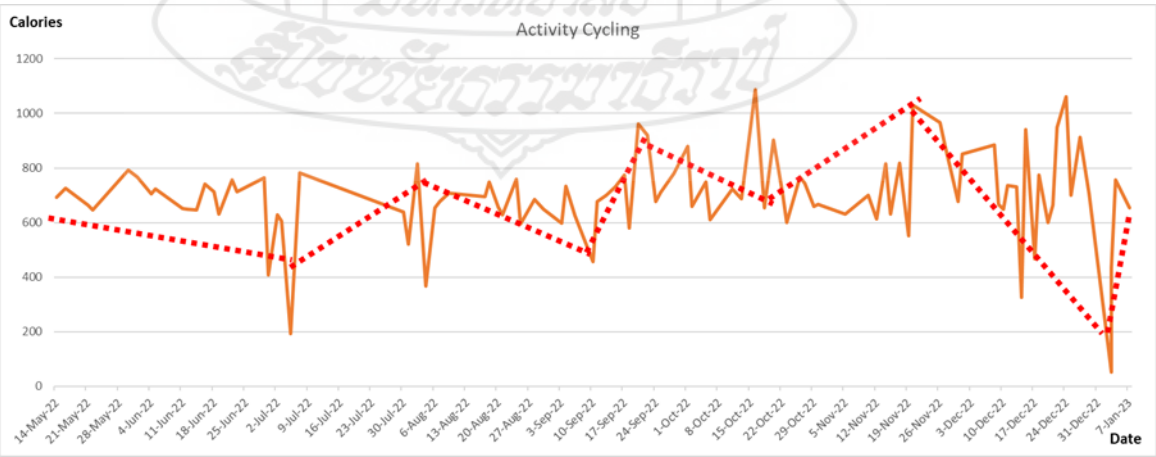
1.1 โมเดลของการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายจะมีความให้ผลได้แม่นยำใกล้เคียงมากกว่าโมเดลการสุ่มป่าไม้แบบการถดถอย ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าชุดข้อมูลกลุ่มนี้จะมีความเหมาะสมด้วยการประมวลผลด้วยโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายมากกว่า

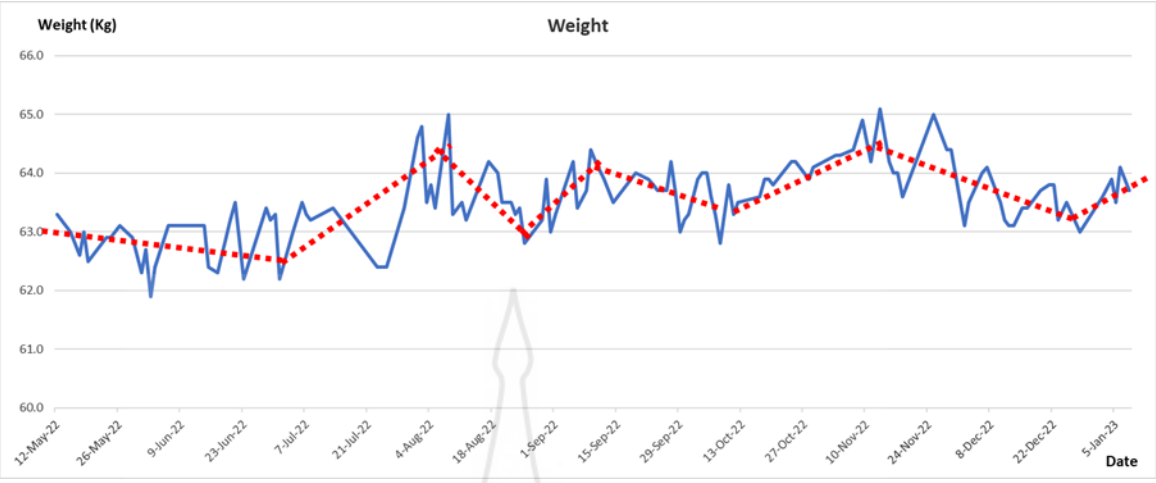
1.2 การประมวลผลจะให้ค่าใกล้เคียงมากขึ้น เมื่อได้รับข้อมูลชุดทำการสอนที่เพียงพอ จำนวนชุดข้อมูลที่เหมาะสมคือ 70%-80% จะให้คำแนะนำที่ออกมาใกล้เคียงมากที่สุด ส่วนข้อมูลส่วนที่เหลือสำหรับการทำนายคำแนะนำของแอปพลิเคชัน

1.3 ชุดข้อมูลยิ่งมีจำนวนมากเท่าไร ความแม่นยำในการประมวลผลให้คำแนะนำการเผาผลาญแคลอรียิ่งมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น โดยจะเห็นได้ว่าบางกิจกรรมที่จำนวนข้อมูลน้อย จะมีความแม่นยำค่อนข้างต่ำมากกว่า ตัวอย่างเช่น ข้อมูลของนักกีฬาคนที่ 1 การออกกำลังกายโดยการเดิน 157 ชุดทำให้การแม่นยำค่อนข้างต่ำกว่า

2. อภิปรายผล

การเลือกโมเดลที่นำมาใช้เพื่อให้ระบบการเรียนรู้ของเครื่อง การทำนายแบบโมเดลการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเป็นโมเดลที่มีความถูกต้องสูง โดยยิ่งได้ข้อมูลในการนำมาสอนระบบมีจำนวนมากเท่าใด ผลลัพธ์ของแคลอรี่ที่ได้จากการประมวลผล ที่ผู้ใช้งานต้องเผาผลาญเพื่อไปให้ถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ และคำแนะนำการใช้เวลาในการออกกำลังกายจะมีความแม่นยำขึ้น





ภาพที่ 5.1 ชุดข้อมูลของน้ำหนักเทียบการจำนวนแคลอรี่ในการปั่นจักรยาน

จากภาพที่ 5.1 จะแสดงผลของการออกกำลังกายและน้ำหนักที่มีความสัมพันธ์กัน โดยพิจรณาจากแนวโน้มความสัมพันธ์ของกราฟ โดยผลของการออกกำลังกายแบบการปั่นจักรยานเทียบกับของน้ำหนัก ในช่วง May/2022 ถึง Jan/2023

ตามแนวโน้มของเส้นประสีแดงตามภาพ 5.1 จะเห็นว่าการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักเป็นไปแนวทางเดียวกัน โดยค่าจากการเฉลี่ย ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนตามสมการสมการที่ 2.5 คือสมการ์ความสัมพันธ์ของการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายดังนี้

$$y = mx + c$$

x คือ ตัวแปรต้น (แกนนอน)

y คือ ตัวแปรตาม (แกนตั้ง)

m คือ ความชัน

c คือ จุดตัดแกน y

และผลของแคลอรี่ที่ต้องเผาผลาญจากการประมวลผลจากระบบการเรียนรู้ในผลของการใช้งานของเครื่องนั้น ได้ออกแบบให้แนะนำกิจกรรมต่ออาทิตย์ เป็นจำนวนครั้งและระยะเวลา ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถหาเวลาที่เหมาะสมของตัวเองไปออกกำลังกายตามที่ระบบแนะนำได้ ยิ่งชุดข้อมูลยิ่งมาก ความแม่นยำจะยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น เพื่อความแม่นยำของการใช้งาน จึงควรต้องมีการนำข้อมูลเข้าไปในระบบเพิ่มขึ้น ความถี่ที่เหมาะสมคืออาทิตย์ละหนึ่งครั้ง เพื่อให้ระบบ

การเรียนรู้ได้ประมวลผลปรับตามข้อมูลใหม่ที่มีการเพิ่มเข้าไป อีกสาเหตุหนึ่งคือเพื่อให้ระบบปรับตามตัวแปรอื่น ๆ ที่ทางระบบไม่ได้ควบคุม แต่ระบบสามารถเรียนรู้ได้จากแคลอรี่ที่เปลี่ยนไปต่อหนึ่งการออกกำลังกาย ที่ระยะเวลาหรือระยะทางเท่าเดิม เช่น สภาวะของความแข็งแรงของร่างกายผู้ใช้งาน, การรับประทานอาหารในแต่ละช่วงของผู้ใช้งาน, สภาวะตามฤดูกาล, หรือความสะดวกของผู้ใช้งานเอง เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 เพิ่มคุณสมบัติในแอปพลิเคชันให้รองรับการทำการชำระข้อมูล (Data Cleansing) ซึ่งในข้อมูลที่ได้นำออกมาจากระบบของคลาวด์ของการ์มิน อาจจะมีข้อมูลที่ได้รับการบันทึกที่ผิดปกติ เช่น ผู้ใช้อาจจะมีการวิ่งที่ในลู่วิ่ง การวิ่งจะไม่มีระยะทางแต่มีระยะเวลาที่ใช้วิ่ง ซึ่งอาจจะมีผลทำให้การนำข้อมูลไปประมวลผลอาจจะมีความคลาดเคลื่อน ดังที่มีตัวอย่างของการทำชำระข้อมูล มีการแนะนำในบทความนี้

Adam Brownell. (2021). *Accessing and Cleaning Data from Garmin Wearables for Analysis.* Retrieve from https://towardsdatascience.com/accessing-and-cleaning-data-from-garmin-wearables-for-analysis-56c22b83d932

3.2 เพิ่มคุณสมบัติแอปพลิเคชันให้รองรับอุปกรณ์อัจฉริยะอื่นๆ เพิ่มจากการ์มิน เช่น Wahoo, Suunto, Apple Watch เป็นต้น ที่อุปกรณ์อัจฉริยะเหล่านั้นจะต้องรองรับการจัดเก็บข้อมูลในส่วนของ

- การออกกำลังกาย (Activity)
- แคลอรีที่ใช้ในการออกกำลังกาย
- ระยะเวลาที่ใช้ออกกำลังกาย
- วันเวลาที่ออกกำลังกาย

เป็นเบื้องต้น เพื่อให้นำเอามาประมวลผลในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis

3.3 การนำเอาข้อมูลมาวิจัยนั้นเป็นข้อมูลที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าพฤติกรรมอื่น ๆ ของผู้ใช้งานไม่ได้เปลี่ยนแปลง ระบบสามารถพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อรองรับพฤติกรรมอื่น ๆ เช่น การบริโภคอาหารในแต่ละวัน, อุณหภูมิ, พฤติกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การนอน หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของการใช้แคลอรี่ในแต่ละวันของผู้ใช้งาน

3.4 เพิ่มคุณสมบัติแอปพลิเคชันพัฒนาส่วนของการเพิ่มกีฬาเพิ่มเติมเช่น ว่ายน้ำ, กีฬาพายเรือ, โยคะ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกเพิ่มเติมให้รองรับตามความต้องการได้

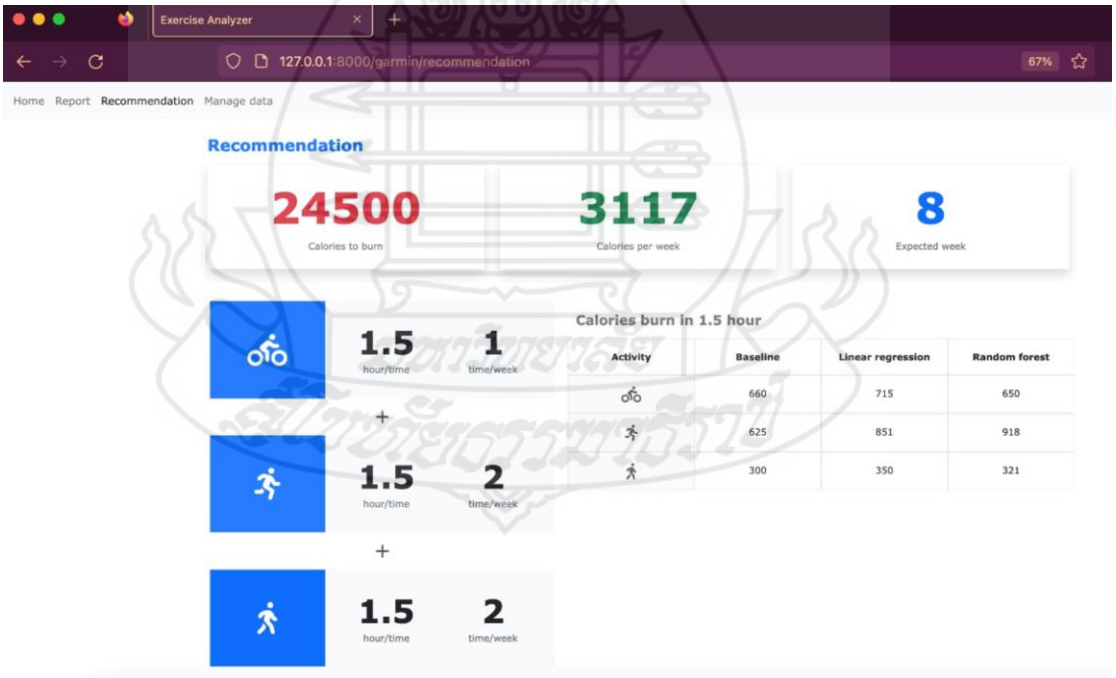
3.5 เพิ่มคุณสมบัติแอปพลิเคชันพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อให้รองรับการใช้งานผ่านทาง platform ที่เป็น Mobile Application และให้มีระบบมีความเป็น Automatic มากขึ้น เช่น

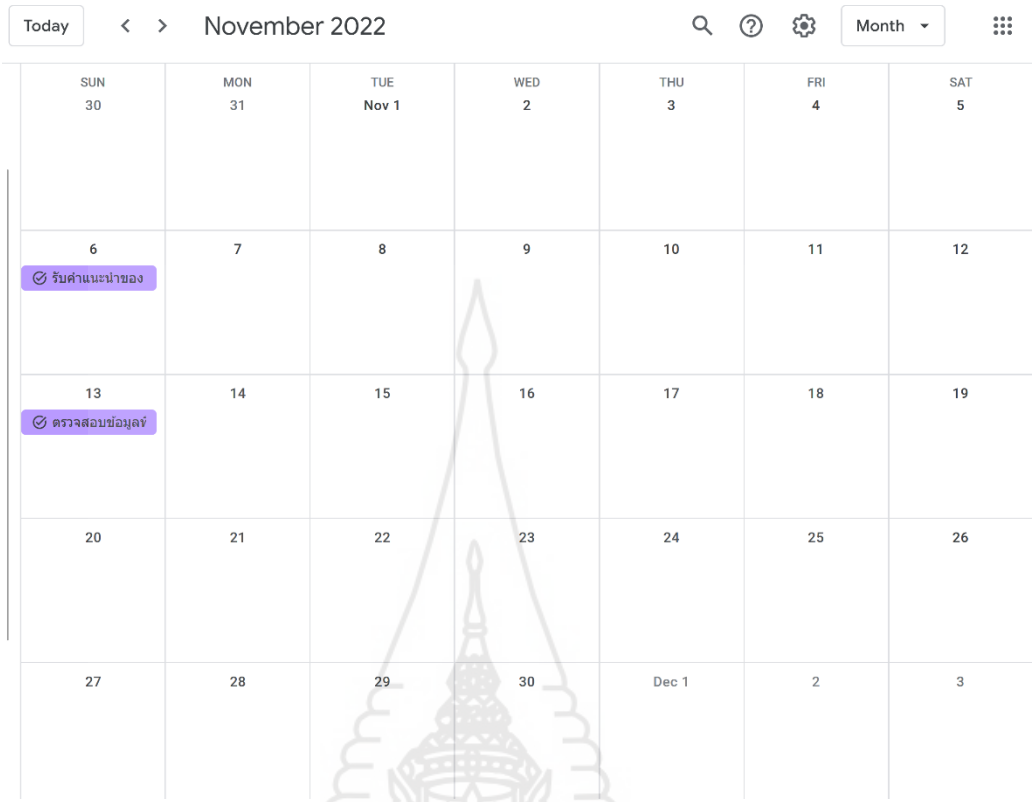
3.5.1 ระบบพัฒนาให้มีความสามารถเชื่อมต่อไปที่ connect.garmin.com ได้แบบอัตโนมัติ โดยต้องใช้การเชื่อมต่อไปยัง API ของ connect.garmin.com เพื่อให้ได้ Sync ข้อมูลได้แบบ Real time

3.5.2 สามารถรองรับข้อมูลของ Smart devices อื่นๆ เช่น Apple Watch, Google Wear OS

3.6 เพิ่มคุณสมบัติแอปพลิเคชันพัฒนาเพิ่มเติม โดยแอปพลิเคชันจะมีการพัฒนาข้อมูลที่แนะนำการออกกำลังกายจากแอปพลิเคชันเทียบกับข้อมูลที่ได้บันทึกจริง ที่ได้รับการบันทึกข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปใหม่

ตัวอย่างเช่น ในวันที่อาทิตย์ที่ 6/Nov/22 ได้เปิดใช้งานแอปพลิเคชันได้รับคำแนะนำมาให้เผาผลาญแคลอรี จำนวน 3117 จำนวนเป็นเวลา 8 สัปดาห์





ภาพที่ 5.2 ภาพแสดงการคำแนะนำของการออกกำลังกายและเปรียบเทียบกับปฏิทินของเดือน November 2022

และในวันอาทิตย์ที่ 13/Nov/22 ที่มีการปรับปรุงข้อมูลใหม่เพิ่ม พร้อมกันนั้นแอปพลิเคชันพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีการตรวจสอบคำแนะนำของน้ำหนักที่ลดลง เทียบกับแคลอรีและกิจกรรมที่ได้ทำจริง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นการเปลี่ยนแปลงและปรับการออกกำลังกายตามคำแนะนำการออกกำลังกายไปตามคำแนะนำของแอปพลิเคชันเคร่งครัดมากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. (2551). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ และ คอนซัลท์.

กัลยา กิจบุญชู. (2546). *ข้อแนะนำการออกกำลังกายสำหรับคนอ้วน*. กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ดร. ไกรศักดิ์ เกสร. (2564). *วิทยาศาสตร์ข้อมูล ศิลปะแห่งวิทยาการข้อมูลสำหรับผู้เริ่มต้น โดยใช้ Python และ Azure ML*. สืบค้นจาก https://csit.nu.ac.th/kraisak/ds/ds/1.cover.pdf

ณัฐวัตร คำภักดี. (2561). *คู่มือเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน Python*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

ผศ.ดร.นราภรณ์ ขันธบุตร. (2563). *การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ*. คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สืบค้นจาก http://www.libarts.mju.ac.th/LibDocument/EBook/013/บทที่2-การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ.pdf

บัญชา ปะสีละเตสัง. (2564). *สร้างการเรียนรู้สำหรับ AI ด้วย Python Machine Learning*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). *ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

อรพิน ประวัติบริสุทธิ์. (2564). *Python สำหรับงาน Data Science Data Visualization และ Machine Learning*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น

Ballor DL, Keesey RE. (2015). *A meta-analysis of the factor affecting exercise induced change in body mass, fat mass and fat free in male and females.* Int J Obes.

Brendan Egan, David T Ashley, E Kennedy, Paul L O'Connor. (2016). *Higher rate of fat oxidation during rowing compared with cycling ergometer exercise across a range of exercise intensities: Fat oxidation during rowing vs cycling.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/278044694_Higher_rate_of_fat_oxidation_during_rowing_compared_with_cycling_ergometer_exercise_across_a_range_of_exercise_intensities_Fat_oxidation_during_rowing_vs_cycling

Erin E Dooley, Natalie M Golaszewski, John B Bartholomew. (2017). *Estimating Accuracy at Exercise Intensities: A Comparative Study of Self-Monitoring Heart Rate and Physical Activity Wearable Devices.* Department of Kinesiology and Health Education University of Texas at Austin Retrieved from https://mhealth.jmir.org/2017/3/e34/authors

Finanta Okmayura, Noverta Effendi, Witri Ramadhani and Adlian Jefiza. (2019). *Analysis and Design of Calories Burning Calculation in Jogging Using Thresholding Based Accelerometer Sensor.* International Conference of CELSciTech.

Garrow JS and Summerbell CD. (1995). *Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects*. Eur J Clin Nutr. 1995:49:1-10

Harvard Health Publishing. (2021, 8 March). *Calories burned in 30 minutes for people of three different weights.* Retrieved from https://www.health.harvard.edu/diet-and-weight-loss/calories-burned-in-30-minutes-for-people-of-three-different-weights

Minitab Blog Editor. (2012, 9 Febrary). *How to Predict with Minitab: Using BMI to Predict the Body Fat Percentage.* Retrieved from https://blog.minitab.com/en/adventures-in-statistics-2/how-to-predict-with-minitab-using-bmi-to-predict-the-body-fat-percentage-part-1

Rebecca Randell. (2013). *FACTORS AFFECTING FAT OXIDATION IN EXERCISE By School of Sport and Exercise Sciences College of Life and Environmental Studies University of Birmingham.* Retrieved from https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4736

Ross R, Jansen I. (2001). *Physical activity, total and regional obesity; dose response considerations.* Med Sci Sports Exer. Suppl. S521-7

Wing RR. (1999). *Physical Activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: Current evidence and research issues.* Med. Sci. Sports. Exerc. Suppl. S547-52

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การใช้งานโปรแกรม Exercise Analysis

โปรแกรม Exercise Analysis ที่ได้พัฒนาเพื่อใช้ในวิจัยในครั้งนี้ ส่วนของโปรแกรมได้พัฒนาจากภาษาไพทอนและการใช้โปรแกรมชุด Anaconda ที่มีการเตรียมสภาวะแวดล้อมให้ทำงานผ่านตัวส่วนที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ Django Web Application framework ซึ่งจะมีส่วนของการใช้งานอยู่ 2 ส่วนเป็นหลักคือส่วนที่เป็น Admin และส่วนที่ User จะเข้ามาใช้งาน

โปรแกรมนี้ได้ทำงานผ่านระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ใน Django Web Application framework ที่รองรับการติดตั้งระบบในที่เว็บโฮสติ้งหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบ IaaS ของ Cloud provider ต่าง ๆ หรือระบบ Container เช่น Docker หรือ Kubernetes ที่รองรับการทำงานของ Django ร่วมกับ MySQL database

ทั้งนี้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้ลงชุดของโปรแกรมทั้งหมดไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ทำวิจัย เพื่อให้สามารถทดสอบและใช้งาน ได้สะดวกและรวดเร็วในการนำเสนอ

1. การใช้งานส่วนของ Admin

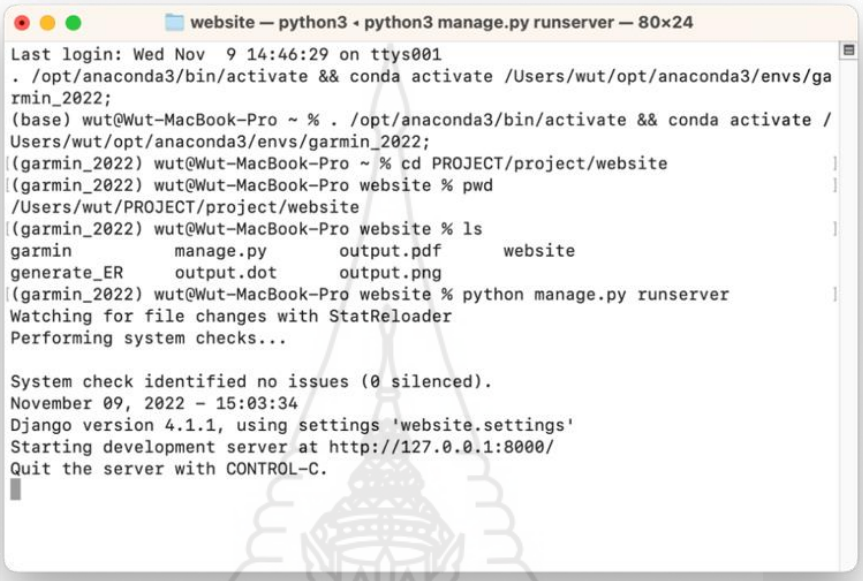
มีวิธีการใช้งานเพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรม Exercise Analysis ดังนี้

1.1 เปิดเตรียมสภาวะแวดล้อมของโปรแกรมผ่านโปรแกรมชุด Anaconda และเตรียมเปิดการทำงานผ่าน Terminal เพื่อเปิดการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ดังต่อไปนี้

ภาพ ก-1 แสดงการหน้าโปรแกรมชุด Anaconda

1.2 ทำการเรียกเว็บเซิฟเวอร์ดัง command line ต่อไปนี้

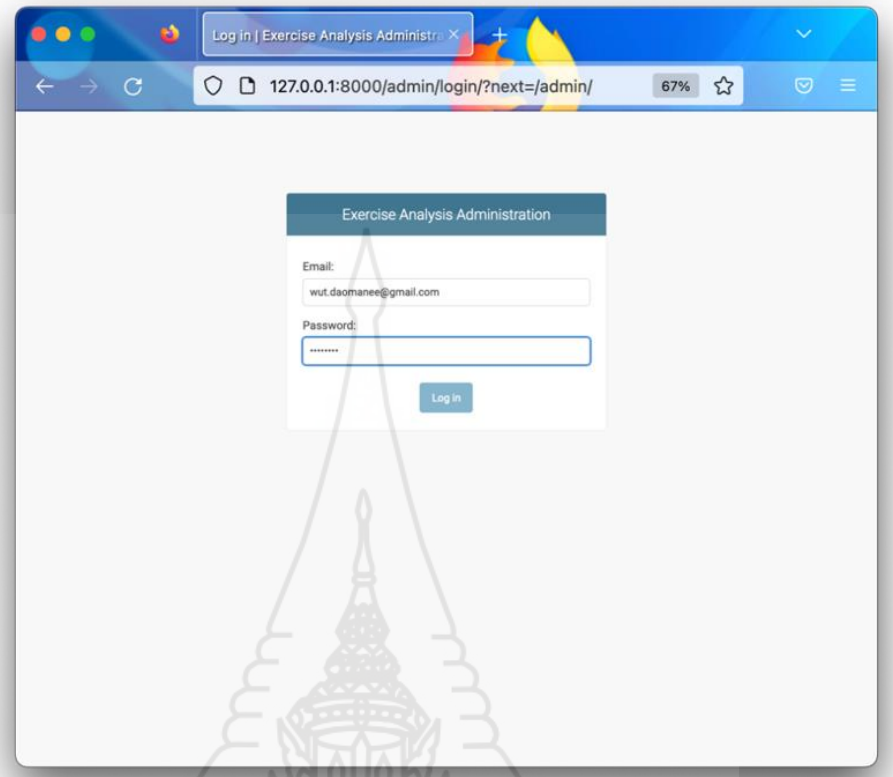
```
#python manager.py runserver
```



ภาพที่ ก-2 แสดงหน้าจอ command เรียกการทำงานของ Server

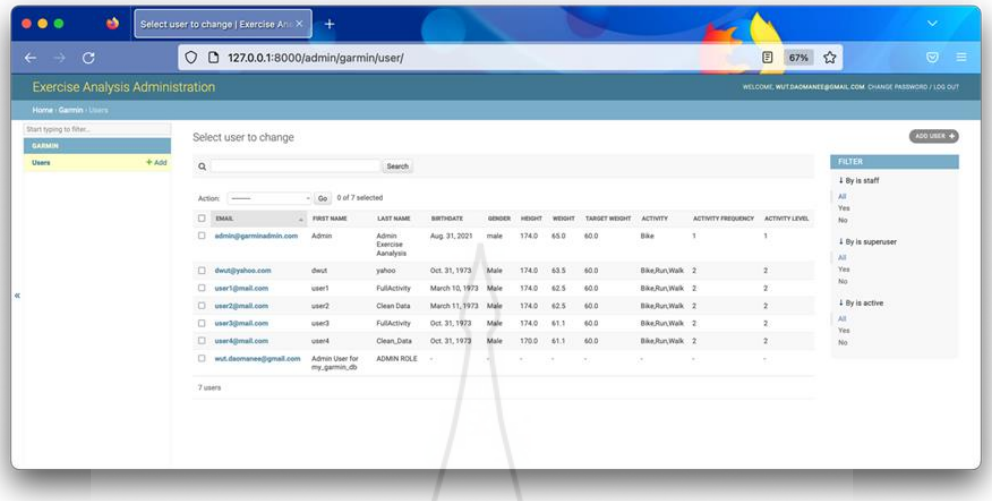
1.3 สำหรับส่วนของโปรแกรมที่จะเข้าไปทำการ Admin จะต้องเรียกผ่านเว็บบราวเซอร์ทางที่อยู่ดังนี้

```
http://hostname:8000/admin
```



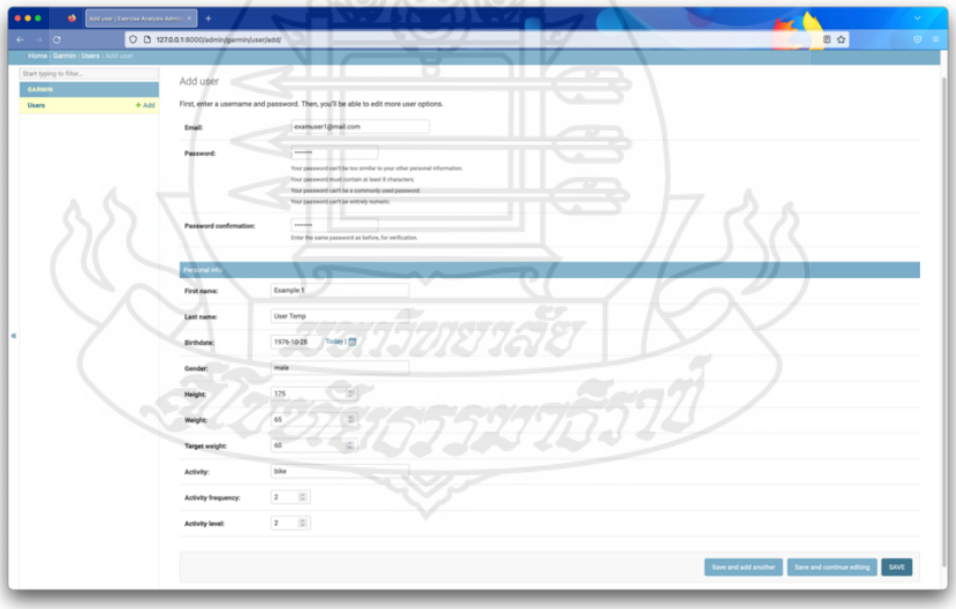
ภาพที่ ก-3 แสดงหน้าจอ Login ของ Administration

1.4 เมื่อสามารถจะ login เข้ามาในหน้าของ Admin ได้แล้ว ก็จะมีส่วนที่จะสามารถจัดการกับผู้ใช้งานในโปรแกรมได้หลาย ๆ อย่าง เช่น การสร้างผู้ใช้งาน, การลบหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นต้น



ภาพที่ ก-4 แสดงหน้าเว็บการแสดงผลและการทำงานของ Administration

ตัวอย่างเช่นหากต้องการที่จะเพิ่มผู้ใช้งาน ทาง Admin สามารถที่จะเพิ่มผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บได้ โดยจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน เพื่อบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล ดังตัวอย่างด้านล่าง



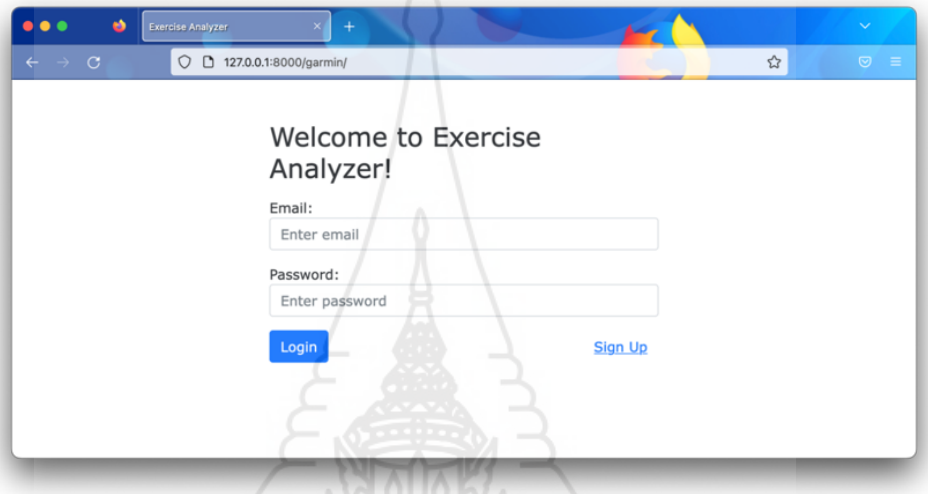
ภาพที่ ก-5 แสดงหน้าเว็บการทำงานของ Administrator ส่วนของการเพิ่มผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

2. การใช้งานส่วนของผู้ใช้งานหรือกลุ่ม user มีวิธีการดังต่อไปนี้

2.1. ส่วนของโปรแกรมที่จะให้ผู้ใช้เข้าไปใช้งานจะต้องเรียกผ่านเว็บบราวเซอร์ตามที่อยู่ดังนี้

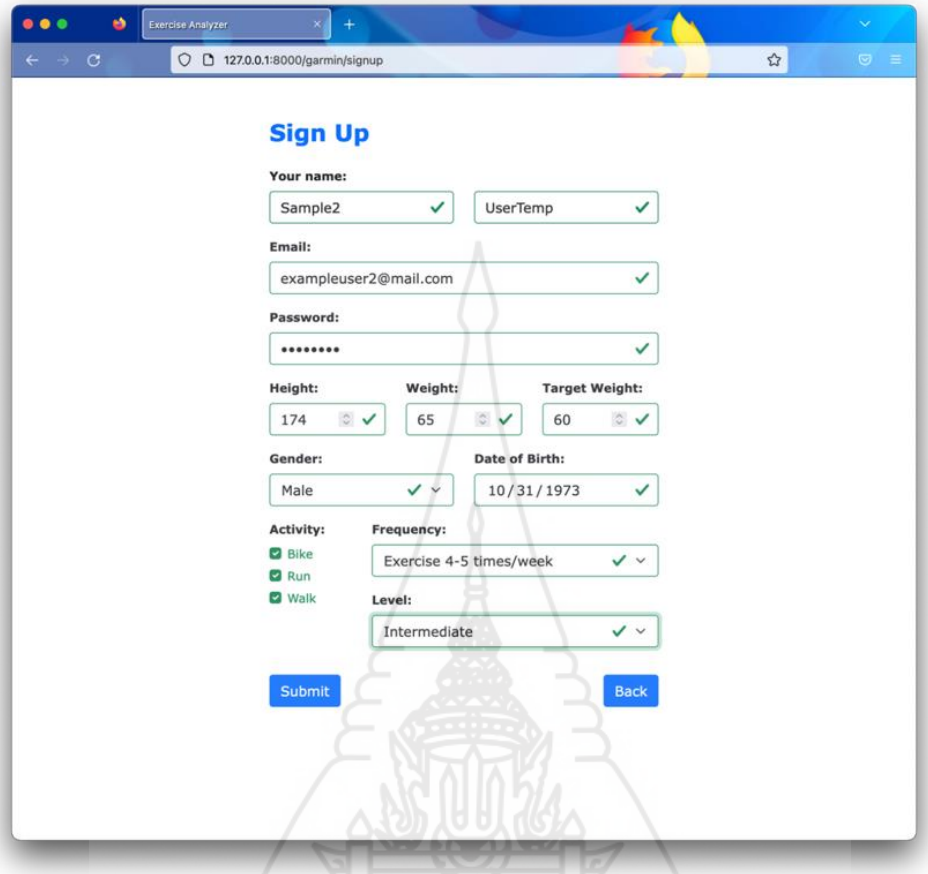
http://hostname:8000/garmin

เมื่อมีการเรียกหน้าของเว็บแอปพลิเคชันจะเป็นหน้า Login หรือ Sign up เพื่อเข้าใช้ระบบ ดังภาพแสดงด้านล่าง



ภาพที่ ก-6 แสดงหน้าเว็บในการเข้าใช้แอปพลิเคชัน

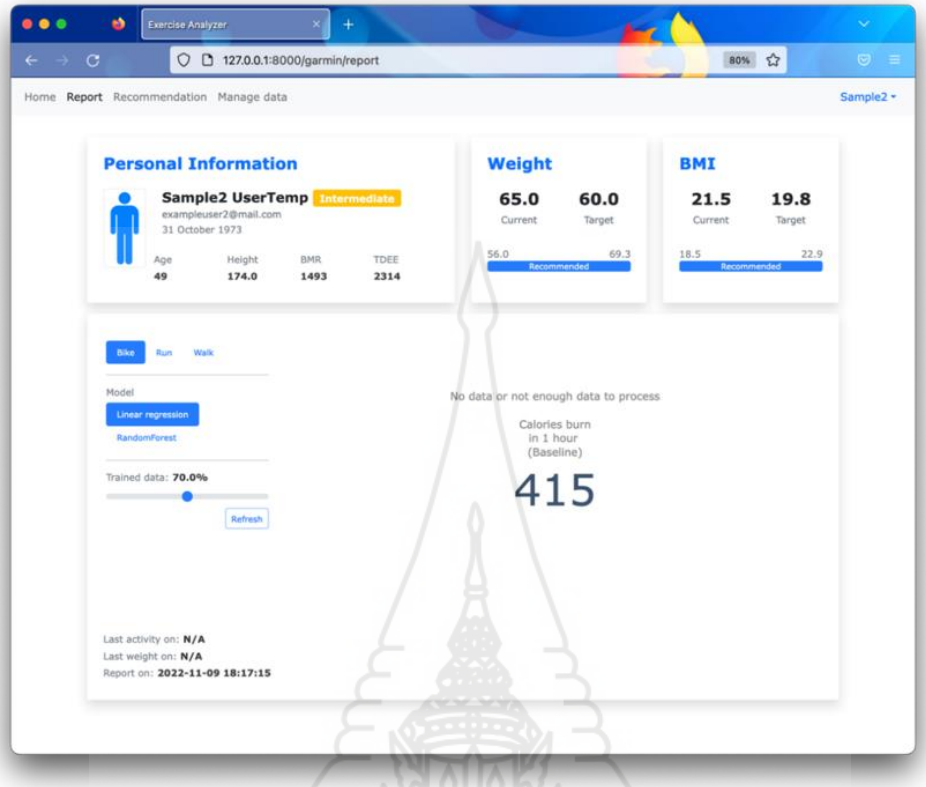
2.2. ในกรณีที่เป็นผู้ใช้ใหม่ในระบบ จะต้องเข้าไป sign up ในการใช้งานโปรแกรมก่อน ดังตัวอย่างต่อไปนี้ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดของข้อมูลที่สมัครดังตัวอย่างภาพด้านล่างนี้



ภาพที่ ก-7 แสดงหน้าเว็บในการเข้าใช้แอปพลิเคชัน

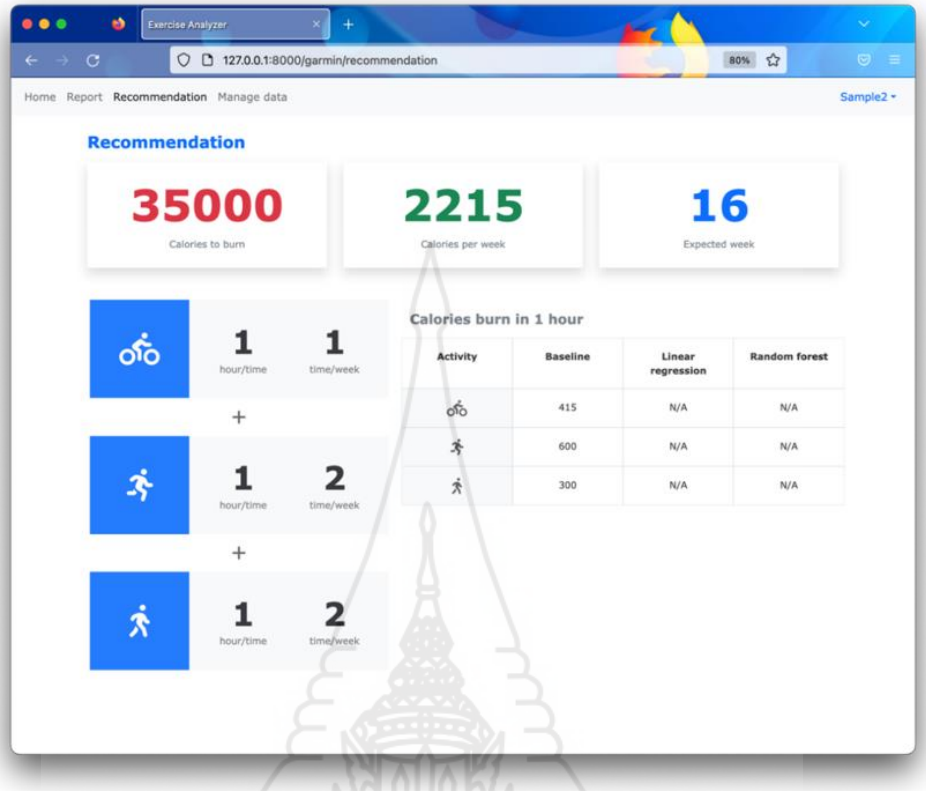
2.3. หลังจากที่ได้สมัครเข้าไปใช้งานในโปรแกรมแล้ว ผู้ใช้จะ Login เข้าไปใช้ระบบดังต่อไปนี้

โดยค่าที่แสดงจะเป็นค่าเริ่มต้นที่ได้กำหนดไว้ จากข้อมูลของอายุ วัย และน้ำหนักที่เหมาะสม ดังในหน้าเว็บที่แสดงดังภาพตัวอย่างด้านล่าง



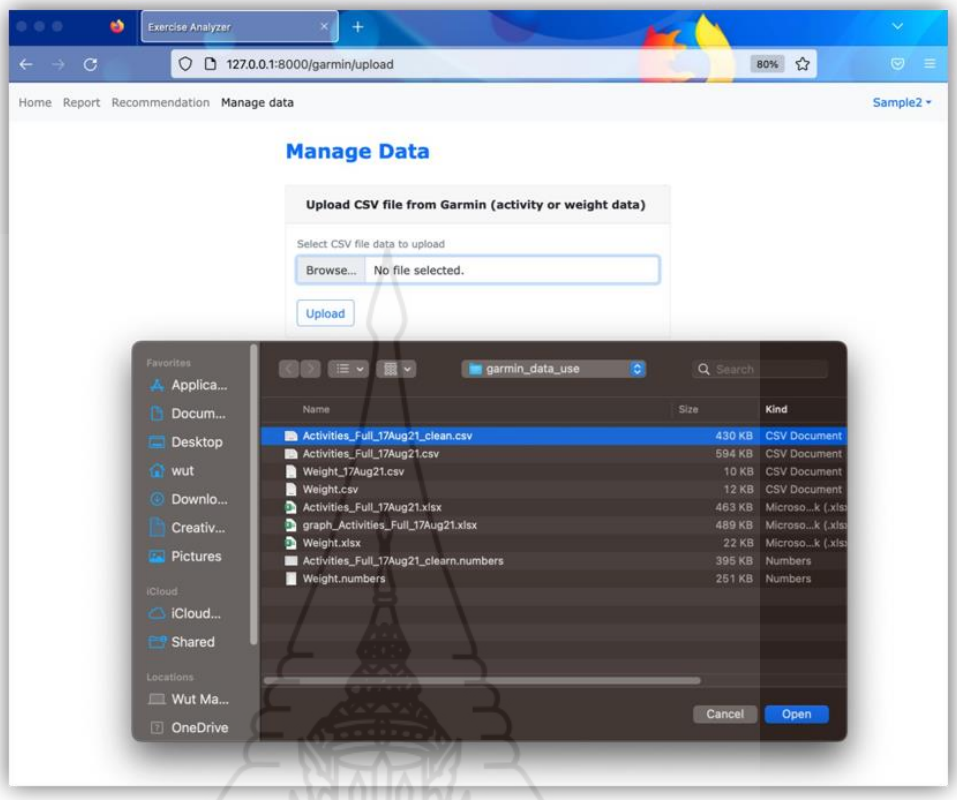
ภาพที่ ก-8 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Report

พร้อมกับในส่วนรายละเอียดของ Recommendation ก็จะข้อมูลจากข้อมูลจากรายละเอียดที่ผู้ใช้ได้กรอกลงไปในช่วงการสมัครเข้าใช้งาน มาคำนวนเพื่อให้ให้ค่าออกมาเป็นเบื้องต้นดังภาพที่แสดงไว้



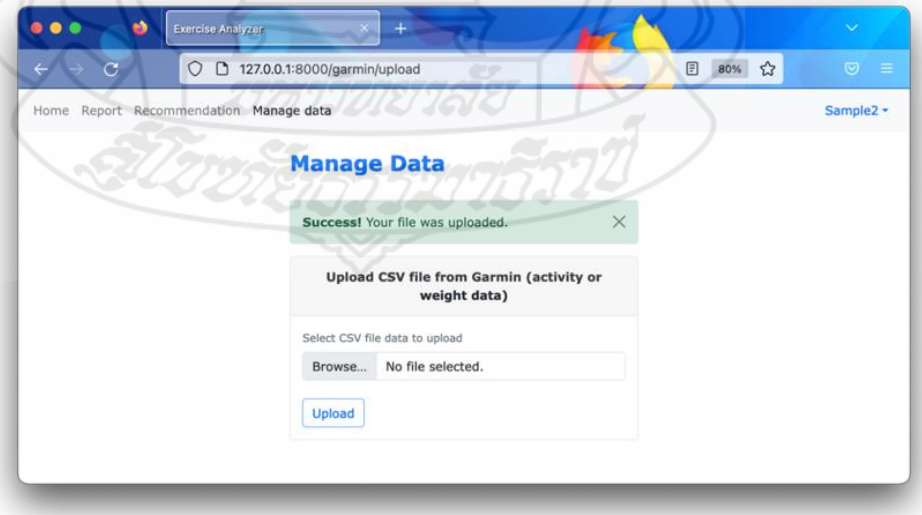
ภาพที่ ก-9 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Recommendation

2.4. ในกรณีที่ผู้ใช้งานมีข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้วที่ได้จัดเก็บในระบบของการ์มินที่เว็บ connect.garmin.com ผู้ใช้งานจะต้องจัดเตรียมนำออกข้อมูลในส่วนของ activity และ weight ออกมาที่อยู่ในรูปไฟล์ csv ไว้เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าไปในแอปพลิเคชัน Exercise Analysis ผ่านหน้าเว็บส่วนของ Manage Data



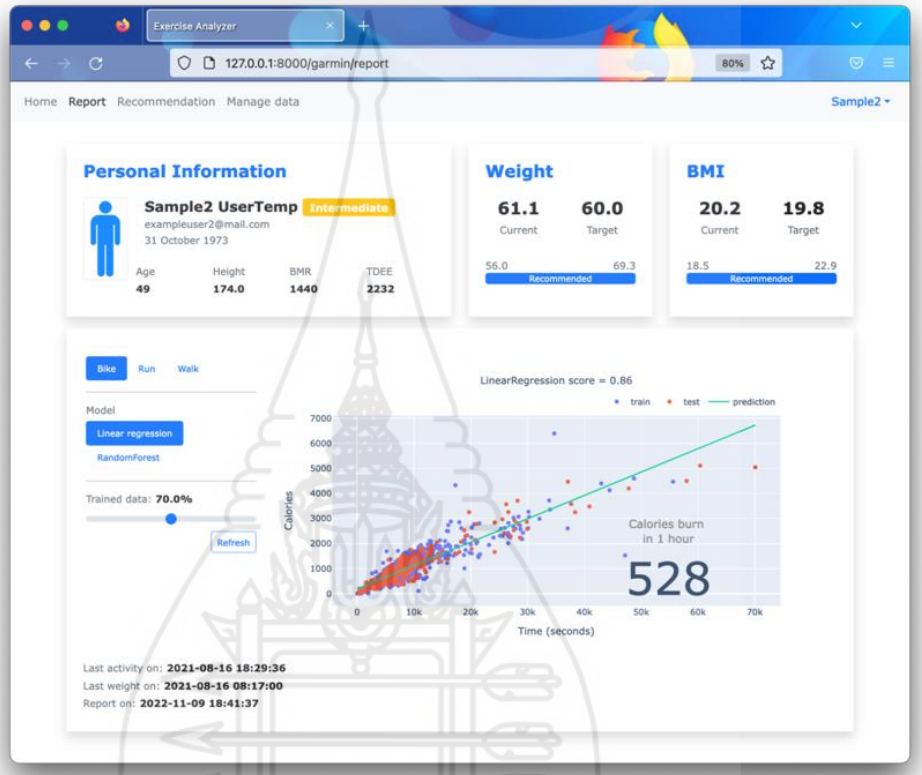
ภาพที่ ก-10 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Manage Data

โดยในหน้าเว็บนี้สามารถที่จะนำเข้าข้อมูลทั้ง Activity และ Weight ในส่วนของ Manage data ที่เดียวกัน



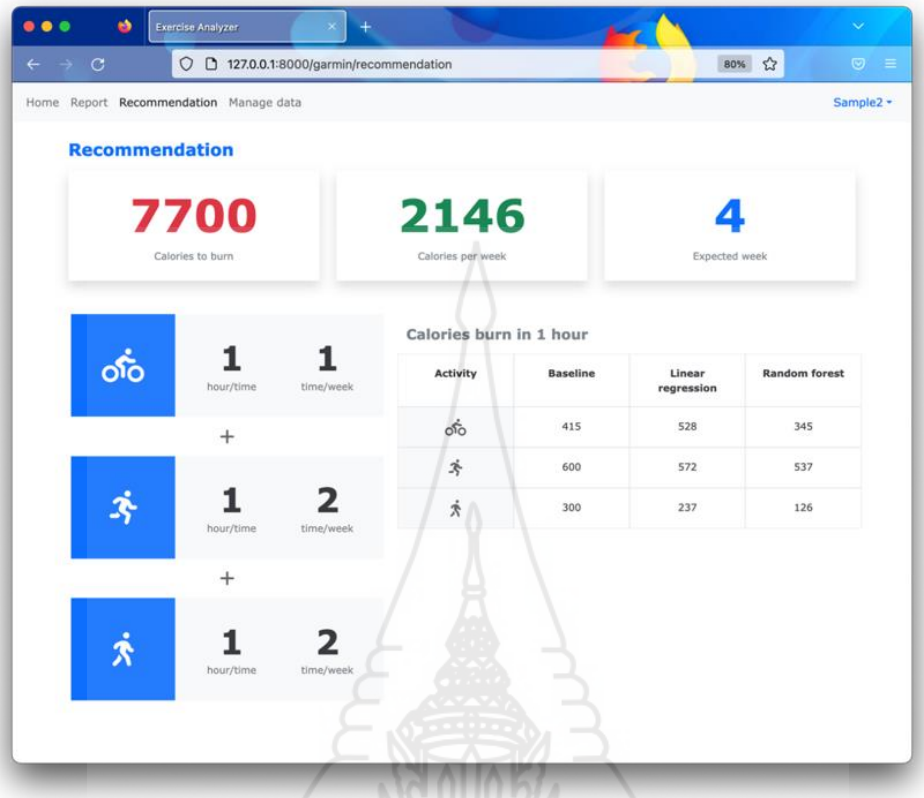
ภาพที่ ก-11 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Manage Data การนำเข้าข้อมูล

2.5. เมื่อได้นำเข้าข้อมูล จะมีการปรับเปลี่ยนส่วนที่เป็น Report โดยข้อมูลที่ได้นำเข้าเข้าไปทางโปรแกรม Exercise Analysis จะประมวลผล เพื่อให้คำแนะนำออกมา ซึ่งจะสอดคล้องกับข้อมูลที่เราได้บันทึกที่ได้สมัครใช้งาน และข้อมูลที่ได้นำเข้าไปส่วนที่เป็นไฟล์ csv



ภาพที่ ก-12 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Report เมื่อมีการนำข้อมูลระบบแล้ว

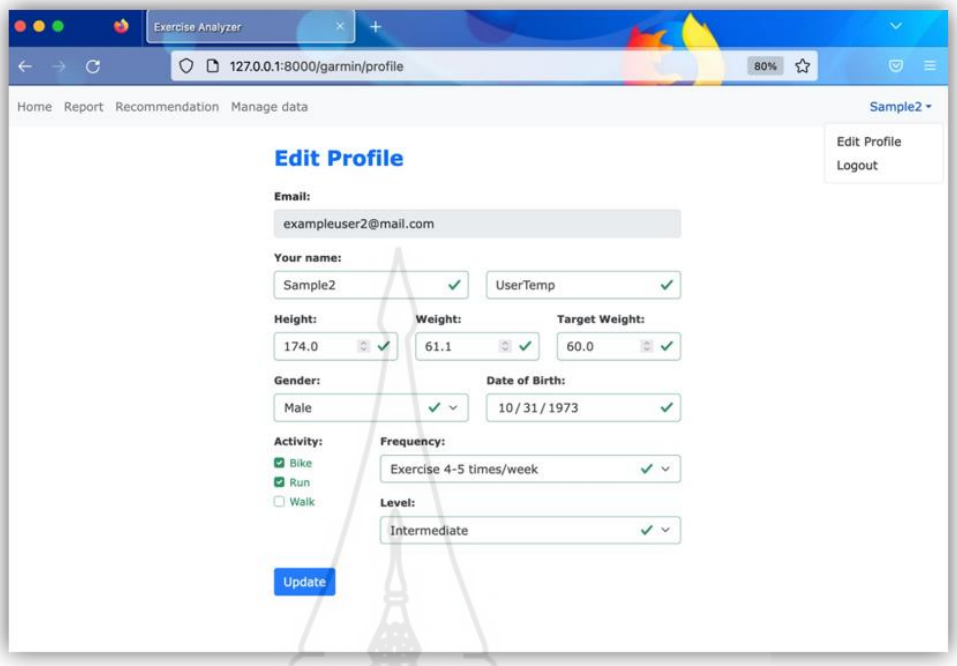
และส่วนที่เป็น Recommendation จะเป็นส่วนที่แสดงถึงแนวทางการออกกำลังกายที่ทางโปรแกรมได้ออกแบบไว้ ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งจะเห็นรายละเอียดหากผู้ใช้งานต้องการจะลดน้ำหนักไปถึงเป้าหมายที่กำหนดจะต้องใช้เวลาทั้งหมดกี่สัปดาห์



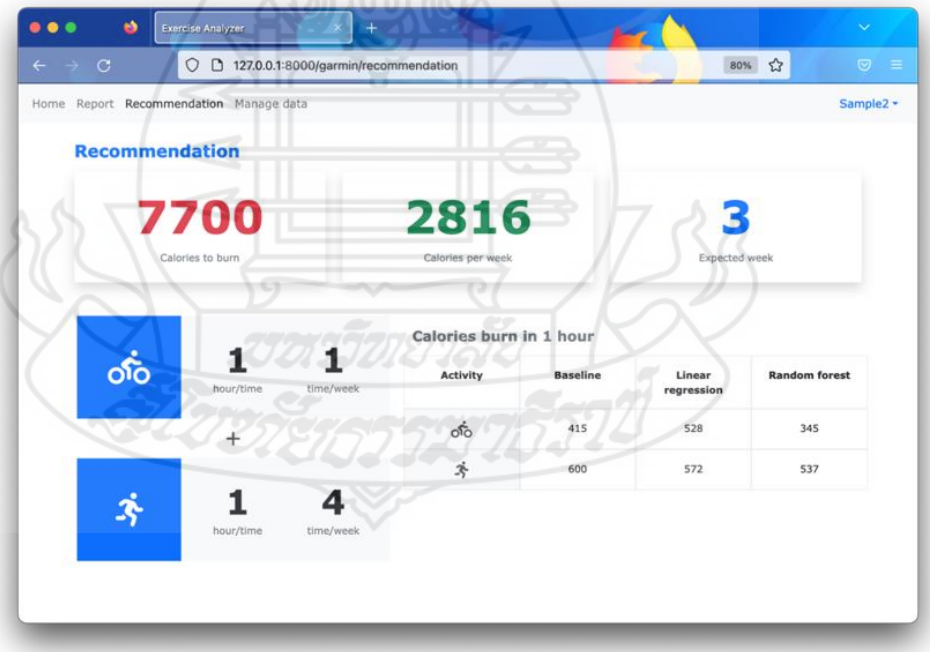
ภาพที่ ก-13 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Recommendation เมื่อมีข้อมูลนำเข้ามาแล้ว

2.6. ผู้ใช้งานสามารถจะมาปรับเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัวได้ดังต้องการในหน้าที่เป็นส่วนของรายละเอียดของผู้ใช้งาน

ตัวอย่างเช่นผู้ใช้ ไม่ต้องการให้ระบบของ Exercise Analysis วางแผนสำหรับกิจกรรมการเดิน จะเอา checkbox ของกิจกรรมการเดินออก ระบบของ Exercise Analysis จะไม่ได้นำเอากิจกรรมการเดินเข้ามาให้คำแนะนำในระบบด้วย โปรแกรม Exercise Analysis ก็จะนำเอากิจกรรมการเดินออกจากระบบด้วยดังตัวอย่างในภาพด้านล่าง



ภาพที่ ก-14 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้าการปรับเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัว



ภาพที่ ก-15 แสดงหน้าเว็บแสดงหน้า Recommendation เมื่อมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัว

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นาย วุฒิ ดาวมณี
วัน เดือน ปีเกิด	31 ตุลาคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ พ.ศ 2538
สถานที่ทำงาน	Oracle Corporation (Thailand) Co,Ltd
ตำแหน่ง	Strategic Account Manager

มหาวิทยาลัย
ศิลปากร