

ระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า
A CLASS ATTENDANCE MANAGEMENT SYSTEM USING
FACE RECOGNITION



นางสาวพิมพ์ชนา เนาวรัตน์วัฒนา

MS.PIMCHANA NAOWARATWATTANA

นายรชต พิกุลกานตเลิศ

MR.RACHATA PIKULKARNTALERD

นางสาวศิริธร คงใจ

MS.SIRITHORN KONGCHAI

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

และสาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A CLASS ATTENDANCE MANAGEMENT SYSTEM USING FACE RECOGNITION

MS.PIMCHANA NAOWARATWATTANA

MR.RACHATA PIKULKARNTALERD

MS.SIRITHORN KONGCHAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING AND
PRODUCTION DESIGN AND MATERIAL
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

ระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า
A CLASS ATTENDANCE MANAGEMENT SYSTEM USING FACE
RECOGNITION


นักศึกษา

นางสาวพิมพ์ชนา เนาวรัตน์วัฒนา รหัสประจำตัว 61010751
นายรชต พิกุลกานตเลิศ รหัสประจำตัว 61010880
นางสาวศิริธร คงใจ รหัสประจำตัว 61011017

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
และสาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์


(ผศ.ดร.รณน เจียรตระกูล)

หัวข้อปริญญานิพนธ์

ระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า

นักศึกษา

นางสาวพิมพ์ชนา เนาวรัตน์วัฒนา

นายรชต พิกุลกานตเลิศ

นางสาวศิริธร คงใจ

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

และสาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา

2564

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ผศ.ดร.รณน เจียรตระกุล

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น การจดจำใบหน้า (Face Recognition) เป็นเทคโนโลยีชนิดหนึ่งเพื่อช่วยในการยืนยันตัวตนบุคคลทำให้งานรักษาความปลอดภัยหรือการยืนยันตัวตนมีความแม่นยำมากขึ้นและใช้เวลาน้อยลงระบบการศึกษาในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาช่วยให้มีความสะดวกสบายมากขึ้นและยังช่วยแก้ปัญหาและลดความผิดพลาดต่างๆ ในการตรวจสอบการเข้าเรียนเพราะการตรวจสอบการเข้าเรียนแบบเดิมทำให้เสียเวลาการสอนและอาจเกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบการเข้าเรียนทำให้ยากต่อการนำข้อมูลมาใช้งานปริญญานิพนธ์นี้จะใช้เทคโนโลยีจดจำใบหน้าหรือ Face Recognition หลักการทำงานคือเมื่อตรวจจับได้ว่าเป็นใบหน้าของนักศึกษาในชั้นเรียน ณ เวลานั้นๆ ก็จะทำการลงเวลาเรียนให้นักศึกษาและเมื่อหมดเวลาเรียนอาจารย์ผู้สอนสามารถดาวน์โหลดใบรายงานการลงเวลาเข้าเรียนเพื่อเก็บเป็นบันทึกไว้ได้ระบบนี้จะช่วยลดเวลาในการเรียกชื่อและยังมีบันทึกเวลาในการเข้าเรียนสำหรับนักศึกษาแต่ละคน ทำให้ผู้สอนทราบถึงพฤติกรรมกรเข้าเรียนของนักศึกษาทั้งหมด

Thesis Title A Class Attendance Management System Using Face Recognition
Student Ms.Pimchana Naowaratwattana
Mr.Rachata Pikulkarntalerd
Ms.Sirithorn Kongchai
Degree Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year 2021
Thesis Advisor Asst.Prof.Dr. Ranon Jientrakul

ABSTRACT

In present, technology makes our lives better and more convenient. Face recognition is one of them that improves the security protocol. Also, the education system has used many technologies to reduce problems and loss from class attendance record because the traditional ways of student study time record is time consuming causes many problems such as study time lost and miss checking. These problems lead to a mistake in grade calculation and many other problems. Our project will make a change of that by using face recognition. Face recognition will detect student faces. If the face matched the data that we have, the system will record that student name to the document before the class starts. When class is over teacher can download that document for data collecting. Face recognition will reduce the time consuming in student name checking and it can record student entry time so the teacher can know and study student study behavior.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่อง ระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า ซึ่งประกอบไปด้วยระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า และระบบเก็บข้อมูลด้วยเว็บไซต์ สามารถสำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.รณน เจียรตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และความเอาใจใส่ในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับความช่วยเหลือดูแลในทุกๆด้าน ตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และสาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ

ขอบคุณทุกคนในครอบครัวและเพื่อนๆ สำหรับความช่วยเหลือและการให้กำลังใจที่ติดตลอดมา และทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวพิมพ์ชนา เนาวรัตน์วัฒนา
นายรชต พิกุลกานตเลิศ
นางสาวศิริธร คงใจ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตปริญญาานิพนธ์	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้า.....	4
2.1.1 Knowledge-Based Method	4
2.1.2 Feature-Based Method.....	4
2.1.3 Template Matching Method	5
2.1.4 Appearance-Based Method.....	5
2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการจดจำใบหน้า	8
2.2.1 Holistic Matching Method.....	8
2.2.2 Feature-Based Method.....	8
2.2.3 Hybrid Method.....	8
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในพัฒนาโปรแกรมการตรวจจับและจำแนกใบหน้า	12
2.3.1 Python	12
2.3.2 Open Source Computer Vision (OpenCV)	12

สารบัญ

	หน้า
2.3.3 โมดูล Face Recognition	13
2.4 ทฤษฎีการส่งข้อมูล	13
2.4.1 Firebase	13
2.4.2 ไฟล์ Comma-Separated Value.....	15
2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	15
2.5.1 Google Data Studio.....	15
2.5.2 Google Apps Script.....	16
2.5.3 Google Sites.....	16
2.5.4 Google Sheet.....	17
2.5.5 Microsoft Excel.....	17
2.5.6 Google Form.....	18
2.6 หลักการออกแบบเว็บไซต์.....	19
2.6.1 การออกแบบหน้าเว็บไซต์	19
2.6.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design).....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	
3.1 การออกแบบระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	23
3.1.1 ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบโมเดล.....	25
3.1.2 ออกแบบการทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	25
3.2 การออกแบบระบบเก็บข้อมูล	28
3.2.1 Google Sheet.....	29
3.2.2 Google Apps Script.....	33
3.2.4 Google Site	43

สารบัญ

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินการ

4.1 ระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	45
4.1.1 ผลทดลองเพื่อทดสอบโมเดล.....	45
4.1.2 ผลการพัฒนา ระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	51
4.2 ระบบการแสดงผลข้อมูลด้วยเว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา.....	53
4.2.1 ข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา).....	54
4.2.2 ข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์).....	57
4.2.3 ข้อมูลห้องเรียน.....	61
4.2.4 ข้อมูลย้อนหลัง.....	66

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	74
5.2 สรุปผลการออกแบบเว็บไซต์.....	74
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งต่อไป.....	75
5.3.1 ข้อเสนอแนะระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	75
5.3.2 ข้อเสนอแนะเว็บไซต์.....	75

เอกสารอ้างอิง..... 76

ภาคผนวก..... 78

ภาคผนวก ก โค้ดที่เขียนเรียกใช้งานฟังก์ชันการตรวจจับใบหน้า ระบุตัวตน การส่ง และรับข้อมูล.....	78
ภาคผนวก ข โค้ดที่เขียนเพื่อสร้างฟังก์ชันการตรวจจับใบหน้าและการระบุตัวตน.....	80
ภาคผนวก ค โค้ดที่เขียนเพื่อส่งข้อมูลไปยัง Firebase.....	83
ภาคผนวก ง โค้ดที่เขียนเพื่ออ่าน และส่งข้อมูลไปยัง Google Sheet.....	84
ภาคผนวก จ โค้ดที่เขียนเพื่อหาคอลัมน์ในวันที่เรียนจาก Google Sheet.....	90
ภาคผนวก ฉ โค้ดที่เขียนเพื่อเขียนคะแนนลง Google Sheet เมื่อนักศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ได้มาเรียน.....	96
ภาคผนวก ช โค้ด Google Apps Script ค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง.....	99
ภาคผนวก ซ โค้ด Google Apps Script ระบบยืนยันตัวตนของอาจารย์.....	103
ภาคผนวก ฌ โค้ด Google Apps Script ค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้นักศึกษาเข้าถึง.....	109

ฉ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงาน.....	3
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Haar Cascades.....	6
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Histogram of Oriented Gradient.....	7
ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Convolutional Neural Network (CNN).....	11
ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Deep Neural Network Module (DNN).....	12
ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Data Studio.....	15
ตารางที่ 2.6 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Apps Script.....	16
ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Sites.....	16
ตารางที่ 2.8 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Sheet.....	17
ตารางที่ 2.9 การเปรียบเทียบระหว่าง Google Sheets กับ Microsoft Excel.....	18
ตารางที่ 2.10 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Microsoft Excel.....	18
ตารางที่ 2.11 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Form.....	18
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงจำนวนครั้งการใช้ห้องเรียน.....	31
ตารางที่ 3.2 ตารางการแสดงจำนวนคนมาตรงเวลา สายและขาดในแต่ละวิชาของแต่ละห้อง.....	31
ตารางที่ 3.3 การแสดงจำนวนคนมาตรงเวลา สายและขาดในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละห้อง.....	32
ตารางที่ 3.4 การแสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องเรียน.....	32
ตารางที่ 3.5 การแสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องเรียนโดยรวม.....	33
ตารางที่ 3.6 การแสดงข้อมูลการจอง.....	41
ตารางที่ 3.7 การแสดงข้อมูลรีวิวกวีวิชา Plant Design.....	42
ตารางที่ 4.1 รูปภาพที่ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบทดสอบเป็นรูปเดียวกัน.....	45
ตารางที่ 4.2 รูปภาพที่ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบทดสอบไม่เหมือนกัน.....	46
ตารางที่ 4.3 รูปภาพที่ฝึกฝนและทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่เหมือนกัน เรียนรู้ 2 ภาพ ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่าง.....	47
ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน.....	48
ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน.....	48
ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง.....	49

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.7 ผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง.....	50
ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง.....	50
ตารางที่ 4.9 ผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง.....	51



๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงรูปแบบของ Haar Like Features แบบต่างๆ.....	6
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการตรวจจับมนุษย์ด้วย Histograms of Oriented Gradients (HOG).....	7
รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการตรวจจับเส้น (Edge Detection) ในแนวตั้ง และแนวนอน.....	7
รูปที่ 2.4 ภาพแสดงแนวคิดของ Histogram of Oriented Gradient (HOG).....	7
รูปที่ 2.5 การทำงานของตัวกรองค่า (Filter) บนภาพขาวดำและเมทริกซ์ชุดใหม่หรือพีเจอร์แมพ.....	9
รูปที่ 2.6 การ Pooling ด้วยค่าสูงสุด (Max Pooling).....	10
รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์โดยแสดงคลาสที่ทำนายและค่าความมั่นใจ.....	10
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงโครงสร้างการทำงานของ Deep Neural Network.....	11
รูปที่ 2.9 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Linear Structure.....	21
รูปที่ 2.10 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Hierarchical Structure.....	21
รูปที่ 2.11 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Web Linked Structure.....	22
รูปที่ 2.12 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Hybrid Structure.....	22
รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อ.....	23
รูปที่ 3.2 ภาพแสดงกระบวนการทำงานระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า.....	26
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงกระบวนการทำงานการฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง (Train Data Set).....	27
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงกระบวนการทำงานการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Test Data Set).....	28
รูปที่ 3.5 การใช้โทรศัพท์เป็นฐานข้อมูล.....	29
รูปที่ 3.6 แผ่นงานเก็บข้อมูลนักศึกษา.....	29
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล.....	31
รูปที่ 3.8 ตัวอย่าง Google Sheet วิชา Project 1 Sec 2.....	34
รูปที่ 3.9 เว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง.....	35
รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง Google Sheet Login อาจารย์.....	35
รูปที่ 3.11 การเข้าสู่ระบบของอาจารย์.....	36
รูปที่ 3.12 ตัวอย่าง Google Sheet Search นักศึกษาวิชา Human Factor.....	36
รูปที่ 3.13 เว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูล สำหรับให้นักศึกษาเข้าถึง.....	37
รูปที่ 3.14 Google Form แจ้งปัญหาการใช้งานเว็บไซต์.....	38
รูปที่ 3.15 Google Form ลงทะเบียนและเปลี่ยน User และ Password ของอาจารย์.....	39
รูปที่ 3.16 Google Form จองห้องเรียน.....	40

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 3.17 Google Form รีวิวชั้นปี 3 และ Google Form รีวิวชั้นปี 4.....	42
รูปที่ 3.18 แผนภูมิจำนวนความคิดเห็น.....	43
รูปที่ 3.19 โครงสร้างเว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา.....	44
รูปที่ 4.1 อุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาระบบ การตรวจจับใบหน้า และ ระบุตัวตน.....	53
รูปที่ 4.2 หน้าหลักของเว็บไซต์.....	54
รูปที่ 4.3 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา).....	54
รูปที่ 4.4 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา).....	55
รูปที่ 4.5 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) ส่วนชั้นปีที่ 3 และ ชั้นปีที่ 4.....	55
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) รายวิชา Human Factor.....	56
รูปที่ 4.7 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์).....	57
รูปที่ 4.8 หน้าเว็บไซต์ Login ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) และ การเปลี่ยน Password.....	58
รูปที่ 4.9 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ส่วนชั้นปีที่ 3 และ ชั้นปีที่ 4.....	58
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) รายวิชา Human Factor.....	59
รูปที่ 4.11 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ระบบค้นหารายบุคคลรายวิชา Human Factor (สำหรับอาจารย์).....	60
รูปที่ 4.12 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลห้องเรียน.....	61
รูปที่ 4.13 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลห้องเรียน.....	61
รูปที่ 4.14 หน้าเว็บไซต์ของส่วนการจองห้องเรียน และฟอร์มการจองห้องเรียน.....	62
รูปที่ 4.15 หน้าเว็บไซต์สถิติห้องเรียน.....	63
รูปที่ 4.16 หน้าเว็บไซต์ห้องเรียน IE 101 และห้องเรียน Co-Work.....	64
รูปที่ 4.17 หน้าเว็บไซต์ห้องเรียน 3 rd Floor และเว็บไซต์สถิติห้องเรียนรวมทุกห้อง.....	65
รูปที่ 4.18 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลย้อนหลัง.....	66
รูปที่ 4.19 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลัง.....	67
รูปที่ 4.20 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลัง ปี 2563.....	68
รูปที่ 4.21 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลัง รายวิชา Engineering Economy.....	69
รูปที่ 4.22 แบบฟอร์มความเห็นของวิชาเรียนของปี 3 และ ปี 4.....	70
รูปที่ 4.23 สถิติห้องเรียนของปี.....	71
รูปที่ 4.24 แบบฟอร์มช่องทางติดต่อเรา.....	73

ญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นโครงการระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้าโดยจะกล่าวถึงรายละเอียดความเป็นมาและความสำคัญของการจัดทำปฏิญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ และขอบเขตของงานวิจัย ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา
- 1.3 ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์มากมายเกิดขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวัน การทำงาน ฯลฯ การจดจำใบหน้า (Face Recognition) เป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ชนิดหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์ใบหน้าเพื่อยืนยันตัวตนบุคคลโดยระบบการจดจำใบหน้าจะประกอบไปด้วยการค้นหาภาพใบหน้าโดยการแปลงภาพใบหน้าให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใบหน้าที่มีอยู่เพื่อระบุตัวบุคคล ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีการตรวจจับใบหน้ามาใช้กันอย่างแพร่หลายและยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจจับที่แม่นยำและสามารถวิเคราะห์หรือระบุใบหน้าของคนที่ตรวจจับได้อย่างถูกต้อง การจดจำใบหน้าได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาความปลอดภัยสำหรับระบบปฏิบัติการต่างๆ

สำหรับระบบการศึกษาในปัจจุบัน ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยให้ระบบมีความสะดวกสบายมากขึ้นสำหรับผู้ใช้งาน อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาและลดความผิดพลาดต่างๆ ได้อีกด้วย การตรวจสอบการเข้าเรียนนับเป็นกิจกรรมที่ต้องเกิดขึ้นในทุกชั้นเรียน โดยอาจารย์ประจำวิชาจะเรียกชื่อนักศึกษาแต่ละคนและให้นักศึกษาพูดตอบรับ วิธีการดังกล่าวนี้ทำให้เสียเวลาการสอนไปกับการตรวจสอบการเข้าเรียนในกรณีที่ในห้องเรียนมีนักศึกษาจำนวนมาก ซึ่งในบางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบการเข้าเรียนได้ เช่น อาจารย์ผู้สอนลืมตรวจสอบการเข้าเรียน นักศึกษาไม่ได้ยินเมื่อถูกขานชื่อ การขานข้ามชื่อ เป็นต้น และในบางรายวิชาการเก็บข้อมูล

และการตรวจสอบการเข้าเรียนไว้ในกระดาษทำให้ยากต่อการนำมาใช้งาน เนื่องจากข้อมูลถูกเก็บอย่างไม่เป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีการที่สามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาโดยใช้เวลาในการตรวจสอบการเข้าเรียนน้อยที่สุดและมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบมากขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนกับอาจารย์ผู้สอน ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นกับการตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษานั้นมีมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งมีหลายคนที่พยายามที่จะแก้ไขปัญหากับการตรวจสอบรายชื่อนี้โดยวิธีการต่างๆ เช่น การสแกนลายนิ้วมือ การตรวจจับผ่านกล้อง การสแกนใบหน้า การรูดบัตรนักศึกษา การสแกนบัตรนักศึกษา หรือแม้แต่การรอรหัสนักศึกษาใส่ระบบก่อนเข้าห้องเรียนแต่วิธีการเหล่านี้ยังคงมีข้อบกพร่องอยู่จนถึงปัจจุบัน แม้จะมีผู้เชี่ยวชาญมากมายพยายามที่จะพัฒนาระบบที่กล่าวมาให้ดียิ่งขึ้นแต่ระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษานั้นก็ไม่ได้รับการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

จากทั้งหมดที่กล่าวมาปัญหานี้จึงจะใช้เทคโนโลยีจดจำใบหน้า หรือ Face Recognition คือ กระบวนการในการจดจำใบหน้า โดยนำไปเปรียบเทียบกับใบหน้าในฐานข้อมูล พร้อมวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ และเอกลักษณ์ของหน้า เช่น ตา จมูก คิ้ว ปาก โคนงหน้า หรือแม้แต่วัสดุต่างระหว่างอวัยวะต่างๆ บนใบหน้า เพื่อยืนยันว่าใบหน้าที่ตรวจจับได้ถูกต้องและตรงกับบุคคลนั้นๆ การทำงานของระบบจดจำใบหน้า ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1. การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) คือ การค้นหาใบหน้าจากข้อมูลที่ได้รับมา เพื่อนำไปประมวลผลสำหรับขั้นตอนถัดไป

2. การรู้จำใบหน้า (Face Recognition) คือ การนำภาพใบหน้าที่ได้จากขั้นตอนแรก มาประมวลผลและเปรียบเทียบกับใบหน้าในฐานข้อมูล ว่าใบหน้านั้นตรงกับใบหน้าไหนในฐานข้อมูล เมื่อตรวจจับได้ว่าเป็นใบหน้าของนักศึกษาในชั้นเรียน ณ เวลานั้นๆ ก็จะทำการลงเวลาเรียนให้นักศึกษา และอาจารย์ผู้สอนสามารถเข้าถึงและแก้ไขใบรายงานการลงเวลาเข้าเรียนไว้ได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาโดยใช้การจดจำใบหน้า
2. พัฒนาระบบรายงานสถิติการเข้าเรียนของนักศึกษาสำหรับอาจารย์ผู้สอน

1.3 ขอบเขตปริญญานิพนธ์

เป็นระบบต้นแบบที่ทดลองใช้การตรวจจับใบหน้าเพื่อตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนเฉพาะนักศึกษาปริญญาตรีภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดภาระของบุคลากรทางการศึกษา
2. ทำให้อาจารย์สามารถตรวจสอบและคำนวณคะแนนการเข้าเรียนได้ง่ายขึ้น
3. สามารถเก็บข้อมูลสถิติได้ว่านักศึกษาและอาจารย์ได้เข้าห้องไหนบ้างใน 1 วัน

1.5 แผนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบการตรวจจับและจดจำใบหน้า
2. เก็บข้อมูลใบหน้า ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา และฐานข้อมูลตารางเรียน เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการตรวจสอบการเข้าเรียน
3. พัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อให้เรียนรู้และจดจำใบหน้าของนักศึกษาแต่ละคน
4. ทดสอบระบบซอฟต์แวร์เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของระบบซอฟต์แวร์
5. พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขจุดที่ผิดพลาดของซอฟต์แวร์
6. รวบรวมเนื้อหาและทฤษฎี ทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงาน

ขั้นตอนดำเนินงาน	พ.ศ. 2564					พ.ศ. 2565				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.
1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการตรวจจับและจดจำใบหน้า										
2. เก็บข้อมูลใบหน้า ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ฐานข้อมูลตารางเรียน และออกแบบแผนงานเก็บข้อมูลนักศึกษา										
3. พัฒนาซอฟต์แวร์เรียนรู้จดจำใบหน้าและเว็บไซต์แสดงข้อมูลนักศึกษา										
4. ทดสอบระบบซอฟต์แวร์										
5. พัฒนา และปรับปรุงแก้ไขจุดที่ผิดพลาดของซอฟต์แวร์										
6. รวบรวมเนื้อหา และทฤษฎีทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์										

บทที่ 2

เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปฏิญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นโครงการระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า โดยทำการศึกษาเอกสารสิ่งที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่ใช้ โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้กับปฏิญญานิพนธ์ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้า
- 2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการจดจำใบหน้า
- 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับและจำแนกใบหน้า
- 2.4 ทฤษฎีการส่งข้อมูล
- 2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
- 2.6 หลักการออกแบบเว็บไซต์

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้า

การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) คือ การค้นหาใบหน้าจากข้อมูลที่ได้รับมา เพื่อนำไปประมวลผลในขั้นตอนถัดไป โดยวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้าในปัจจุบันสามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น 4 กลุ่ม [1] จำแนกได้ดังนี้

2.1.1 Knowledge-Based Method

วิธีการนี้ใช้กฎเกณฑ์พื้นฐานความรู้ของมนุษย์ของส่วนประกอบที่สำคัญของใบหน้า ตัวอย่างเช่น ในรูปที่มีใบหน้าจะต้องประกอบด้วยลักษณะของดวงตา 2 ดวง ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สมมาตรกันในแนวนอน มีหนึ่งจมูก และหนึ่งปาก โดยจะต้องมีความสัมพันธ์กันโดยใช้ระยะทางและตำแหน่งตามที่ระบุกฎเกณฑ์ไว้

ข้อจำกัดของวิธีการนี้ คือ การหาข้อกำหนดเฉพาะเจาะจงเพื่อจำแนกใบหน้ามนุษย์นั้นทำได้ยาก เพราะถ้าหากระบุกฎเกณฑ์ที่มีรายละเอียดเกินไปอาจไม่มีใบหน้าใดผ่านเกณฑ์เลย หรือถ้าหากระบุกฎเกณฑ์ที่มีรายละเอียดน้อยเกินไปอาจทำให้การตรวจจับใบหน้าผิดพลาดได้หรืออาจตรวจจับในสิ่งที่ไม่ใช่ใบหน้า ซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะระบุกฎเกณฑ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

2.1.2 Feature-Based Method

วิธีการนี้ใช้สำหรับการค้นหาลักษณะเด่น (Feature) ที่แตกต่างกันบนแต่ละใบหน้า โดยวิธีการนี้จะตั้งอยู่บนพื้นฐานการสังเกตของมนุษย์ซึ่งมนุษย์จะสามารถจดจำวัตถุต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะวัตถุนั้นจะเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง หรือ

มีสภาพแสงที่เปลี่ยนไป เป็นต้น ในการตรวจหาลักษณะเด่นบนใบหน้ามีอยู่หลายวิธี เช่น ในงานวิจัยของ Yow และ Cipolla ในปี 2541 [2] ลักษณะเส้นขนคิ้ว ดวงตา จมูก ปาก และเส้นผมได้ถูกดึง (Extract) ออกมา โดยการตรวจจับขอบ (Edge Detection) และนำโมเดลทางสถิติมาอธิบายถึงความสัมพันธ์ และยืนยันการตรวจพบใบหน้า

ข้อจำกัดของวิธีการนี้ คือ คุณลักษณะใบหน้าสามารถถูกทำลายได้ง่ายจากแสง สัญญาณรบกวน (Noise) และการถูกบดบัง รวมถึงขอบของคุณลักษณะเด่นบนใบหน้าอาจจะตรวจพบได้ยากในบางกลุ่มใบหน้า นอกจากนี้ แสงเงายังส่งผลกระทบต่อ การตรวจจับขอบของวัตถุโดยตรง

2.1.3 Template Matching Method

วิธีการนี้ใช้แม่แบบมาตรฐาน (Standard Template) ของใบหน้า (โดยปกติเป็นหน้าตรง) ที่ถูกกำหนดเอง (Manual) หรือกำหนดโดยฟังก์ชัน โดยใบหน้าที่นำเข้ามาจะนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Value) กับใบหน้าที่เป็นแม่แบบมาตรฐาน วิธีการนี้มีข้อดีคือค่อนข้างทำได้ง่าย แต่ประสิทธิภาพในการตรวจจับใบหน้าที่ยังไม่ได้เท่าที่ควรซึ่งเกิดจากตำแหน่งการวาง ขนาด และรูปทรงของใบหน้าที่แตกต่างจากใบหน้าที่แม่แบบมาตรฐาน

2.1.4 Appearance-Based Method

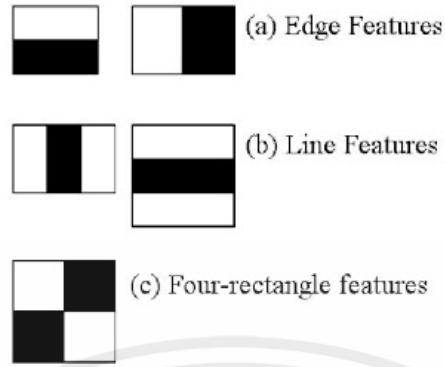
วิธีการนี้จะใช้โมเดลที่ได้มาจากการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งที่เป็นใบหน้า และไม่ใช่อใบหน้า โดยวิธีการนี้จะอยู่บนพื้นฐานของเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในการหาคุณลักษณะของใบหน้า และที่ไม่ใช่ใบหน้า คุณลักษณะที่ได้เรียนรู้จะถูกจำลองในรูปแบบของการกระจาย (Distribution Models) หรือฟังก์ชันการจำแนก (Discriminant Functions) นอกจากนี้ การลดมิติ (Dimension Reduction) ถูกนำมาปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณ และประสิทธิภาพในการตรวจจับใบหน้า

จากการศึกษาในเรื่องการตรวจจับใบหน้าที่พบว่าวิธีการ Appearance-Based แสดงให้เห็นความมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีอื่นๆ โดยเฉพาะงานวิจัยที่นำเสนอโดย Viola และ Jones ในปี 2544 [3] มีความสามารถที่ตรวจจับใบหน้าที่อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง เช่น ใช้ในการถ่ายรูปกล้องดิจิตอล เป็นต้น

ปัจจุบันมีเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้าโดยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไข ดัดแปลง และเผยแพร่ (Open Source) อยู่หลายเครื่องมือ อาทิเช่น

1. Haar Cascades

การตรวจจับใบหน้าที่หรือวัตถุใช้ Haar Feature-Based Cascades เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพจากงานวิจัยที่นำเสนอโดย Viola และ Jones ในปี 2544 [3] เป็นแนวทางการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จากการฝึกฝนรูปภาพเชิงบวก (รูปภาพที่มีใบหน้า) และรูปภาพเชิงลบ (รูปภาพที่ไม่มีใบหน้า) จำนวนมากเพื่อฝึกการแยกจากคุณลักษณะเด่น (Haar Like Features) ดังรูปที่ 2.1 เทคนิคนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การคำนวณรูปแบบการจำลองด้วย Integral Image การค้นหาแบบจำลองด้วย Adaboost และการรวมตัว จำแนกกลุ่มแบบต่อเรียง (Cascades Classifier) และข้อดี ข้อเสียของ Haar Cascades เป็นดังตารางที่ 2.1



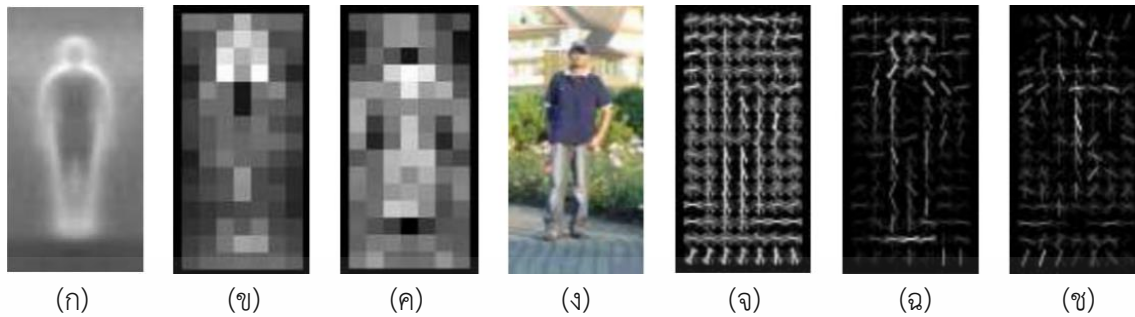
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงรูปแบบของ Haar Like Features แบบต่างๆ

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Haar Cascades

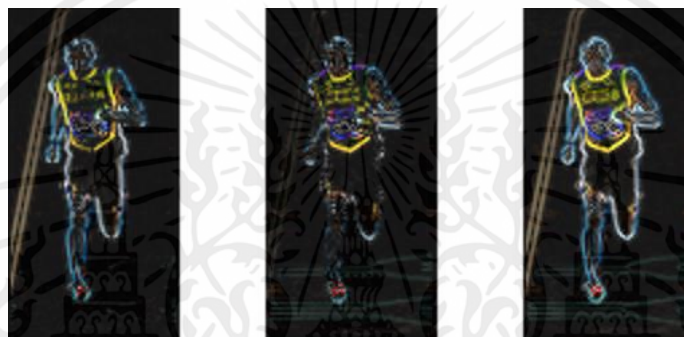
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถประมวลผลบนซีพียูได้แบบเรียลไทม์ 2. ลักษณะในเชิงสถาปัตยกรรมค่อนข้างเข้าใจง่าย 3. สามารถตรวจจับใบหน้าได้ดี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คาดการณ์ผิดพลาดมาก 2. โมเดลจะไม่ทำงานเมื่อไม่มีใบหน้า 3. ไม่ตรวจจับใบหน้าเมื่อมีสิ่งที่บดบังใบหน้า

2. Histogram of Oriented Gradient (HOG)

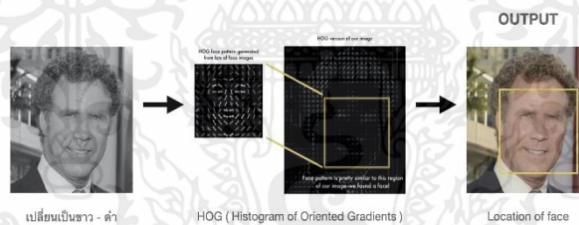
การตรวจจับวิธีนี้มาจากงานวิจัยที่นำเสนอโดย Dalal และ Triggs ในปี 2548 [4] ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้การแยกคุณลักษณะเฉพาะของใบหน้าโดยใช้วิธีหาขอบ (Edge Detection) และเงาของภาพ นำภาพมาแบ่งเป็นภาพย่อยและทำการเปลี่ยนแปลงภาพขาวดำให้กลายเป็นทิศทางความเข้มของสี โดยแต่ละพิกเซลจะกลายเป็นลูกศรที่บอกทิศทางความเข้ม สามารถอธิบายขั้นตอนในการหาคุณลักษณะเฉพาะของภาพได้ดังรูปที่ 2.2 ตามลำดับดังนี้ (ก) ภาพการไล่ระดับสีเฉลี่ยของชุดฝึกสอน (ข) แต่ละพิกเซลแสดงค่าน้ำหนักที่เป็นบวกมากที่สุดของ Supported Vector Machine (SVM) ที่จุดศูนย์กลางของพิกเซลในแต่ละเซลล์ (ค) แสดงภาพที่เป็นค่าน้ำหนักเชิงลบของ SVM (ง) รูปภาพทดสอบ (จ) อธิบายถึงการคำนวณ R-HOG (ฉ,ช) โดยอธิบายตามค่าน้ำหนักที่เป็นบวกและลบของ SVM ตามลำดับ การตรวจจับเส้น (Edge Detection) ในแนวตั้ง และแนวนอน เป็นดังรูปที่ 2.3 และ รูปที่ 2.4 คือ ภาพแสดงแนวคิดของ HOG และข้อดี ข้อเสียของ HOG เป็นดังตารางที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการตรวจจับมนุษย์ด้วย Histograms of Oriented Gradients (HOG) [4]



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการตรวจจับเส้น (Edge Detection) ในแนวตั้ง และแนวนอน [6]



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงแนวคิดของ Histogram of Oriented Gradient (HOG) [6]

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Histogram of Oriented Gradient

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถประมวลผลได้เร็วที่สุด 2. สามารถทำงานได้ดีมากในส่วนของใบหน้า 3. มีโครงสร้างและขนาดโมเดลที่เล็กที่สุด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ตรวจจับใบหน้าที่มีขนาดเล็ก 2. กรอบตรวจจับใบหน้า ไม่ตรวจจับในส่วนของหน้าผาก 3. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางใบหน้ามักไม่ตรวจจับ เช่น หันซ้าย ขวา ขึ้น หรือลง 4. ทำงานได้ไม่ดีเมื่อมีสิ่งบดบังใบหน้า

2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการจดจำใบหน้า

การจดจำใบหน้า (Face Recognition) คือ กระบวนการในการจดจำใบหน้า โดยนำไปเปรียบเทียบกับใบหน้าในฐานข้อมูล พร้อมวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ และเอกลักษณ์ของหน้า เช่น ตา จมูก คิ้ว ปาก โครงหน้า หรือแม้แต่ระยะห่างระหว่างอวัยวะต่างๆ บนใบหน้า เพื่อยืนยันว่าใบหน้าที่ตรวจจับได้ถูกต้องและตรงกับบุคคลนั้นๆ โดยวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการจดจำใบหน้าสามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่ม [5] จำแนกได้ดังนี้

2.2.1 Holistic Matching Method

ใช้ข้อมูลบริเวณที่เป็นใบหน้าทั้งหมดในการรู้จำใบหน้า เช่น การใช้ Eigenfaces จำแนกข้อมูลใบหน้าด้วยวิธีการเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor) ซึ่งวิธีนี้ไม่เหมาะกับการใช้ฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เพราะจะทำให้การทำงานช้าลงมาก นอกจากนี้ยังมีวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis : PCA)

2.2.2 Feature-Based Method

ใช้ข้อมูลขององค์ประกอบใบหน้า เช่น ตา จมูก ปาก เป็นต้น นำมาแยกออกมาเป็นส่วนๆ ก่อนเข้าสู่กระบวนการแยกประเภท แดกจุดบนใบหน้า (Landmarks) และสร้างเป็นรหัสของใบหน้า และนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลภาพที่มีอยู่ และรูปแบบการจับคู่ในกระบวนการจดจำใบหน้า

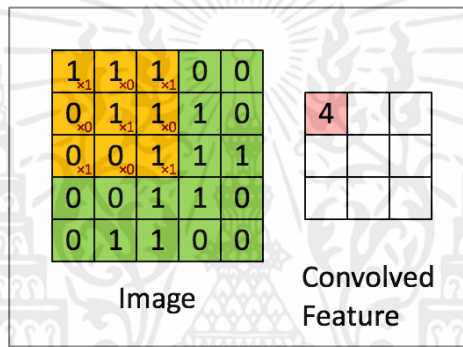
2.2.3 Hybrid Method

ผสมผสานระหว่าง Holistic Matching Method และ Feature Based method โดยทั่วไปภาพ 3 มิติ จะแบบ Hybrid Method สามารถสังเกตส่วนโค้งของเบ้าตา รูปร่างของคางหรือหน้าผากได้ แดกภาพออกมาเป็นเวกเตอร์จากจุดบนใบหน้า (Feature Vector) จากนั้นผ่านกระบวนการ Linear Discriminant Analysis (LDA) ก่อนเข้าสู่กระบวนการจดจำใบหน้า เครื่องมือที่ใช้ในการจดจำใบหน้าโดยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไข ดัดแปลง และเผยแพร่ (Open Source) อยู่หลายเครื่องมือ และปัจจุบันส่วนใหญ่เครื่องมือในการจดจำใบหน้ามักพัฒนามาคู่กับเครื่องมือการตรวจจับใบหน้า ซึ่งถูกพัฒนาบนพื้นฐานความรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) อาทิ เช่น

1. Convolutional Neural Network (CNN)

เป็นโมเดลรูปแบบ Architecture หนึ่งของ Feed-Forward Neural Networks จัดเป็นการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เช่นกัน โดยจะจำลองการมองเห็นของมนุษย์ในพื้นที่ย่อยๆ จากการแยกคุณลักษณะเชิงภาพ เช่น สี ลายเส้น และอื่นๆ จากนั้นนำมาผสมกันเพื่อทำนายว่าภาพนั้นคือภาพอะไร ในการทำงานของ Convolutional Neural Network (CNN) จะมี 4 กระบวนการคือ

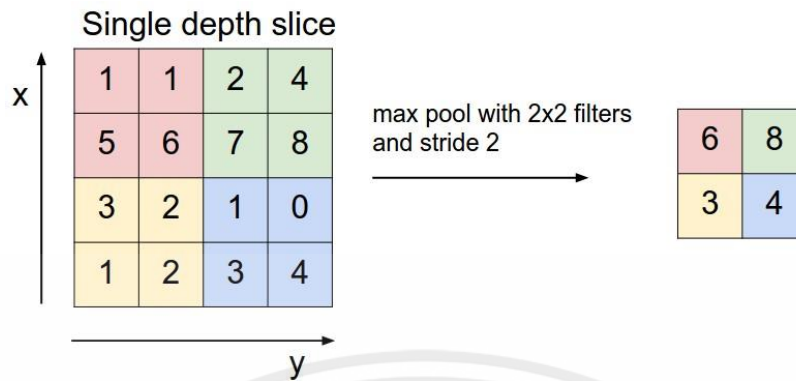
ขั้นตอนที่ 1 คอนโวลูชัน (Convolution) จุดประสงค์ของการทำคอนโวลูชัน เพื่อต้องการระบุคุณลักษณะที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับภาพ โดยขั้นตอนนี้จะทำการสร้าง Sliding Window (Filter) มาสแกนรูปภาพเพื่อแยกองค์ประกอบต่างๆ เช่น รูปทรงของเส้นขอบ สี โดยปกติภาพจะมีสีหลักๆ 3 สี คือ สีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว แบ่งเป็น 3 แชนแนล (Channel) ซึ่งแต่ละพิกเซล (Pixel) สามารถแทนค่าด้วยตัวเลขเพื่อบอกความเข้มของสี ตั้งแต่ 0 – 255 ในการทำภาพขาวดำ จะใช้เพียง 1 แชนแนล สีดำแทนด้วยเลข 1 และสีขาวแทนด้วยเลข 0 จากนั้นจะใช้ Filter เป็นตัวกรอง จากรูปที่ 2.5 (เมทริกซ์สีเหลือง ขนาด 3x3) ทำการ Convolution กับภาพขาวดำเพื่อเก็บค่าไว้ในเมทริกซ์ชุดใหม่ที่เรียกว่า คอนโวลูฟิเจอร์ (Convolved Feature) หรือ ฟิเจอร์แมพ (Feature Map)



รูปที่ 2.5 การทำงานของตัวกรองค่า (Filter) บนภาพขาวดำ และเมทริกซ์ชุดใหม่หรือฟิเจอร์แมพ (Feature Map)

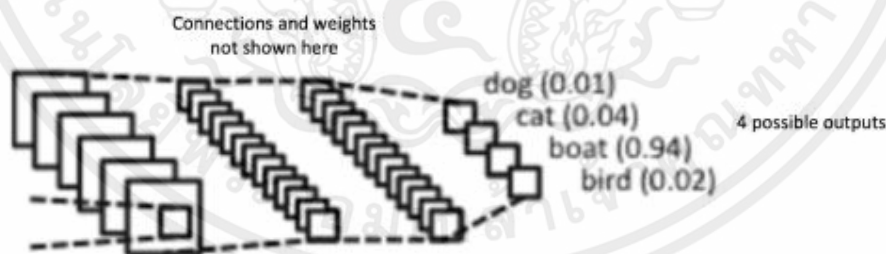
ขั้นตอนที่ 2 Rectified Linear Unit (ReLU) เป็น Activation Function จุดประสงค์ของการทำ ReLU เพื่อแปลงเมทริกซ์ฟิเจอร์แมพ จากขั้นตอนที่ 1 ให้อยู่ในรูปของ Nonlinear คือไม่มีลักษณะเป็นเชิงเส้น และช่วยแก้ปัญหาการไล่ระดับสีที่หายไป (Gradient Vanishing) โดยจะทำการแทนที่ค่าในพิกเซลที่เป็นลบด้วย 0 หลังจากทำ ReLU แล้วค่าที่ได้จะเป็นค่าบวกเท่านั้นส่วนใหญ่นิยมใช้ Softmax Function เพื่อความง่ายในการคำนวณและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 3 การพูลลิง (Pooling) เป็นการลดมิติของฟิเจอร์แมพให้มีขนาดเล็กลงแต่ยังคงรักษารายละเอียด ข้อมูลสำคัญของภาพไว้ การพูลลิง มีประโยชน์ในเรื่องความไวในการคำนวณ และแก้ปัญหา Overfitting การพูลลิงสามารถจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้เช่น พูลลิงด้วยค่าสูงสุด (Max Pooling) ค่าเฉลี่ย (Mean Pooling) ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.6 การพูลลิงด้วยค่าสูงสุด (Max Pooling)



รูปที่ 2.6 การ Pooling ด้วยค่าสูงสุด (Max Pooling) [7]

ขั้นตอนที่ 4 การเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์ (Fully Connected Layer) ในขั้นตอนนี้ จะเป็นการทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนของคอนโวลูชัน (Convolution) ถึงการพูลลิ่ง (Pooling) จนกว่าจะเกิดการเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์ (Fully Connected Layer) สามารถอธิบายภาพรวมของขั้นตอนที่ 1 คอนโวลูชัน (Convolution) และขั้นตอนที่ 2 Rectified Linear Unit (ReLU) ไว้ด้วยกันได้ดังนั้นในภาพที่ 2.6 จึงเห็นเพียงขั้นตอนของ Convolution Pooling และ Fully Connected จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อจะนำลักษณะเด่นๆ ที่สำคัญของรูป ที่ได้จากกระบวนการก่อนหน้ามาทำการสร้างเป็น Neural Network สำหรับการเรียนรู้และทำนายประเภทของรูปภาพโดยจะทำการคัดกรองรูปที่รับเข้ามาและจัดให้อยู่ในรูปของคลาส (Classes) และผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงค่าความมั่นใจ (Confident) ในทำนายประเภทของรูปภาพดังตัวอย่างในรูปที่ 2.7 และข้อดี ข้อเสียของ CNN เป็นดังตารางที่ 2.3



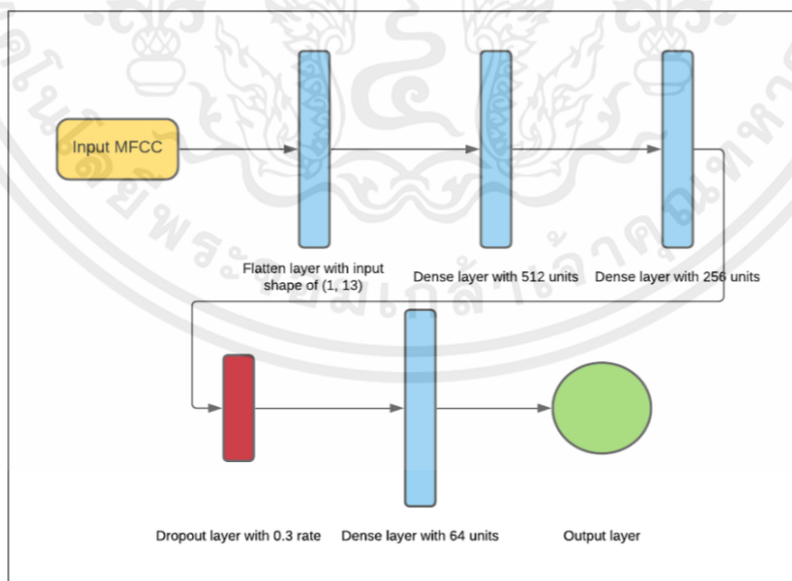
รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์โดยแสดงคลาสที่ทำนายและค่าความมั่นใจ [7]

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Convolutional Neural Network (CNN)

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเรียนรู้ใบหน้าลักษณะต่างๆได้ดี 2. แม้ถูกบดบังยังสามารถตรวจจับใบหน้าได้อย่างดี 3. ประมวลผลได้อย่างรวดเร็วบน GPU 4. ฝึกเรียนรู้ข้อมูลได้อย่างง่าย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. หากใช้ซีพียูประมวลผลจะทำได้ช้ามาก 2. การตรวจจับใบหน้าที่ขึ้นต่อขนาด 80 x 80 พิกเซล ถ้าน้อยกว่าไม่สามารถตรวจจับใบหน้าเจอได้ 3. กรอบตัวจับใบหน้าที่มีขนาดเล็กกว่าโมเดลแบบ HOG

2. Deep Neural Network (DNN)

เป็นโมดูลชนิดหนึ่งที่สามารถรองรับการเรียนรู้เชิงลึกได้หลากหลายมี OpenCV, Caffe, TensorFlow และ PyTorch ได้ Deep Neural Network ประกอบด้วย 4 ชั้น [8] คือ จะนำเข้าข้อมูลและทำให้ข้อมูลนั้นเป็นรูปร่าง (1, 13) จากนั้นป้อนข้อมูลลงชั้นแรกที่มี 512 หน่วย โดยใช้ฟังก์ชัน Rectified Linear (ReLU) เพื่อเป็นการเปิดฟังก์ชัน (Activation Function) ชั้นที่สองมี 256 หน่วย และเปิดฟังก์ชันเช่นเดียวกับชั้นแรก ระหว่างชั้นสองและชั้นที่สามจะแทรกด้วยชั้น Dropout ด้วยอัตรา 0.3 เพื่อป้องกันไม่ให้โมเดลที่ได้จากการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าความถูกต้องสูงแต่เมื่อนำไปใช้กับการทดสอบกลุ่มตัวอย่างได้ค่าความถูกต้องต่ำ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Overfitting ชั้นสามมี 64 หน่วยและเปิดฟังก์ชันเช่นเดียวกับชั้นแรกและชั้นที่สอง และชั้นสุดท้ายเปิดฟังก์ชันโดยใช้ Softmax เพื่อจัดประเภทของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งกระบวนการทำงานที่กล่าวมาข้างต้นเป็นดังรูปที่ 2.8 และข้อดีข้อเสียของ DNN เป็นดังตารางที่ 2.4



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงโครงสร้างการทำงานของ Deep Neural Network [8]

ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Deep Neural Network Module (DNN)

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถประมวลผลบน CPU ได้แบบเรียลไทม์ 2. สามารถเรียนรู้ใบหน้าลักษณะต่างๆได้ดี 3. สามารถตรวจจับใบหน้าได้แม้ถูกบัง 4. สามารถตรวจจับขนาดใบหน้าได้อย่างหลากหลาย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้จำนวนข้อมูลในการเรียนรู้ค่อนข้างเยอะ เพราะมีโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรมค่อนข้างใหญ่

3. Convolutional Neural Network (CNN) และ Deep Neural Network Module (DNN)

เป็นโมเดลที่สามารถทำได้ทั้งตรวจจับใบหน้าและจดจำใบหน้า ซึ่งนักวิจัยสามารถเลือกโมเดลเพียงชนิดเดียวในการทำวิจัยได้ แต่ปัจจุบันนักวิจัยหลายท่านนิยมนำโมเดลมาใช้ร่วมกัน 2 โมเดล เพื่อที่จะให้การตรวจจับและจดจำใบหน้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว ซึ่งการเลือกโมเดลใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้วิจัยต้องการประสิทธิภาพทางด้านใดมากกว่า และมีอุปกรณ์เหมาะสมเพียงพอ เพราะบางโมเดลอย่าง CNN ประมวลผลบน GPU จะทำงานได้เร็วกว่าบน CPU และแม่นยำกว่า

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในพัฒนาโปรแกรมการตรวจจับและจำแนกใบหน้า

2.3.1 Python

คือ ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการแปลงชุดคำสั่งที่เราเขียนให้เป็นภาษาเครื่อง Python มีการทำงานแบบ Interpreter คือเป็นการแปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ นอกจากนั้นภาษาโปรแกรม Python ยังสามารถนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายประเภท โดยไม่ได้จำกัดอยู่ที่งานเฉพาะทางใดทางหนึ่ง (General-Purpose Language) จึงทำให้มีการนำไปใช้กันแพร่หลายในหลายองค์กรใหญ่ระดับโลก เช่น Google, YouTube, Instagram, Dropbox และ NASA เป็นต้น

2.3.2 Open Source Computer Vision (OpenCV)

OpenCV เป็นไลบรารีสำหรับใช้งานเรื่องการประมวลผลภาพ (Image Processing) ซึ่งบางความสามารถของ OpenCV สามารถทำภาพเบลอ ทา Threshold ทา Histogram ของภาพได้แต่ความสามารถโดยส่วนใหญ่แล้วจะทำการค้นหาขอบภาพ การตรวจสอบการเคลื่อนไหวและการทำ Image segmentation นอกจากนี้ OpenCV สามารถจัดการกับข้อมูลแบบวิดีโอได้ด้วย เนื่องจาก OpenCV เป็นชุดคำสั่งที่ไม่ได้เป็นตัวโปรแกรม เมื่อต้องการเรียกใช้งานจึงต้องเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกคำสั่งเหล่านั้น ซึ่งภาษาที่นิยมเขียนคือภาษา C, C++, C# และภาษา Python ซึ่ง OpenCV จะประกอบด้วยสองส่วนคือ โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) ที่ใช้ในการเก็บ

ข้อมูลต่าง เช่น รูปภาพ เมตริกซ์และพิกัดสำหรับอีกส่วนคือ อัลกอริทึม (Algorithm) ซึ่งจะใช้ในการประมวลผลต่างๆ โดยเฉพาะการประมวลผลทางรูปภาพสำหรับใน OpenCV จะประกอบด้วยไลบรารีอยู่ 4 ส่วน ได้แก่

- CXCORE เป็นฟังก์ชันเบื้องต้นที่ใช้จัดการเกี่ยวกับจุด ขนาด อาเรย์หน่วยความจำคำสั่งในการ วาดภาพ การประกาศตัวแปรภาพ เป็นต้น ตัวอย่างคำสั่งในการประกาศรูปภาพ คือ IplImage, CvMat, CvMatND

- CV ใช้ประมวลผลและการวิเคราะห์รูปภาพ จะทำงานกับจุดภาพที่เป็นอาร์เรย์สองมิติ เช่น การหาขอบหรือมุม การทำ Histogram

- Machine Learning เป็นไลบรารีที่รวมคลาสและฟังก์ชันทางสถิติ การแยกคลาส และการแบ่งกลุ่มข้อมูล อัลกอริทึมที่ใช้จะเขียนด้วยภาษา C# แต่ละอัลกอริทึมจะมีคุณลักษณะเด่นแตกต่างกัน แต่ทั้งหมดจะใช้ CvStatModel ร่วมกัน

- HighGUI ใช้ในการดึงภาพ บันทึกภาพติดต่อกับกล้อง การสร้างหน้าต่างเพื่อแสดงภาพ รวมไปถึงการตรวจสอบเมาส์

2.3.3 โมดูล Face Recognition

คือ เครื่องมือนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจจับและจดจำใบหน้าของ Dlib โดยใช้บรรทัดคำสั่ง (Command Line) เพื่อให้ผู้ใช้เขียนคำสั่งให้จดจำใบหน้าในโพลเดอร์ได้ง่ายขึ้น ซึ่งเครื่องมือนี้สามารถดำเนินการต่างๆกับรูปภาพได้ เช่น ค้นหาใบหน้า ระบุลักษณะใบหน้า หรือการเข้ารหัสใบหน้า (Encoding) เพื่อดูว่าใบหน้าตรงกันหรือไม่ เป็นต้น

2.4 ทฤษฎีการส่งข้อมูล

2.4.1 Firebase

เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของ Google ที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server Side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server Side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย Firebase มีบริการให้ใช้หลายอย่าง สามารถแบ่งเป็นหมวดหมู่ดังนี้

1. Build Better Apps

Cloud Firestore จัดเก็บและซิงค์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้และอุปกรณ์ในระดับโลกโดยใช้ฐานข้อมูล NoSQL ที่โฮสต์บนคลาวด์ Cloud Firestore ให้การซิงโครไนซ์แบบสดและการสนับสนุนออฟไลน์พร้อมกับการสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การผสมผสานกับผลิตภัณฑ์ Firebase อื่นๆ ช่วยให้สร้างแอปพลิเคชันแบบไร้เซิร์ฟเวอร์ได้อย่างแท้จริง

Authentication จัดการผู้ใช้ของคุณด้วยวิธีที่ง่ายและปลอดภัย Firebase Auth มีหลายวิธีในการตรวจสอบสิทธิ์รวมถึงอีเมลและรหัสผ่านผู้ให้บริการบุคคลที่สาม เช่น Google หรือ Facebook และใช้ระบบบัญชีที่ผู้ใช้มีอยู่โดยตรง สร้างอินเทอร์เฟซหรือใช้ประโยชน์จากโอเพ่นซอร์ส UI ที่สามารถปรับแต่งได้

Hosting ลดความซับซ้อนของเว็บโฮสติ้งด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับเว็บแอปสมัยใหม่ เมื่ออัปเดตเนื้อหาเว็บไซต์ จะส่งเนื้อหาเหล่านั้นไปยัง CDN ทั่วโลกของเราโดยอัตโนมัติและมอบใบรับรอง SSL ฟรีเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์ที่ปลอดภัยเชื่อถือได้และมีเวลาแฝงต่ำไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม

Realtime Database คือฐานข้อมูลดั้งเดิมของ Firebase เป็นโซลูชันที่มีประสิทธิภาพและมีเวลาแฝงต่ำสำหรับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

2. Improve App Quality

Crashlytics เพื่อลดเวลาในการแก้ไขปัญหา รับข้อมูลเชิงลึกที่ชัดเจนและนำไปปฏิบัติได้ว่าปัญหาใดที่ต้องจัดการก่อนโดยเห็นผลกระทบของผู้ใช้ในแดชบอร์ด มีการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ และสามารถรายงานการขัดข้องหลักของ Firebase

Performance Monitoring วินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ของผู้ใช้ ใช้การติดตามเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบางส่วนของแอปพลิเคชันและดูมุมมองสรุปในคอนโซล Firebase อยู่เหนือเวลาเริ่มต้นของแอปพลิเคชันและตรวจสอบคำขอ HTTP โดยไม่ต้องเขียนภาษาทางด้านคอมพิวเตอร์ (Code) ใดๆ

Test Lab เรียกใช้การทดสอบอัตโนมัติและกำหนดเองสำหรับแอปของคุณบนอุปกรณ์เสมือนและจริงที่โฮสต์โดย Google ใช้ Firebase Test Lab ตลอดวงจรการพัฒนาเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและความไม่สอดคล้องกันเพื่อให้สามารถนำเสนอประสบการณ์ที่ยืดเยื้อบนอุปกรณ์หลากหลายประเภท

3. Grow your business

Google Analytics วิเคราะห์คุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้ในแดชบอร์ดเดียวเพื่อทำการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดเกี่ยวกับแผนงานผลิตภัณฑ์ รับข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์จากรายงานหรือส่งออกข้อมูลเหตุการณ์ไปยัง Google Big Query สำหรับการวิเคราะห์ที่กำหนดเอง

Remote Config กำหนดวิธีการแสดงผลแอปของคุณสำหรับผู้ใช้แต่ละคน เปลี่ยนรูปลักษณ์เปิดตัวพีเจอร์ทีละน้อยเรียกใช้การทดสอบ A/B ส่งมอบเนื้อหาที่กำหนดเองให้กับผู้ใช้บางรายหรือทำการอัปเดตอื่นๆ โดยไม่ต้องปรับใช้เวอร์ชันใหม่ทั้งหมดนี้ทำได้จากคอนโซล Firebase ตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงและทำการปรับเปลี่ยนในเวลาไม่กี่นาที

Cloud Messaging ส่งข้อความและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ข้ามแพลตฟอร์มทั้ง Android, iOS และเว็บไซต์ได้ฟรี สามารถส่งข้อความไปยังอุปกรณ์เดียว กลุ่มอุปกรณ์หรือหัวข้อเฉพาะหรือกลุ่มผู้ใช้ Firebase Cloud Messaging (FCM) ปรับขนาดเป็นแอปพลิเคชันที่ใหญ่ที่สุดโดยส่งข้อความหลายแสนล้านข้อความต่อวัน

2.4.2 ไฟล์ Comma-Separated Value

ไฟล์ Comma-Separated Value (CSV) คือ สำหรับเก็บข้อมูลแบบตาราง โดยใช้จุลภาค (,) แบ่งข้อมูลในแต่ละหลัก (Column) และใช้การเว้นบรรทัดแทนการแบ่งแถว (Row) ตัวอย่างเช่น

อันดับ, ชื่อ, นามสกุล, เพศ

1, นายกอ, สกุลไก่, ชาย

2, นางขอ, สกุลไข่, หญิง

ในกรณีที่มีข้อมูลมีเครื่องหมายจุลภาค (,) อยู่ด้วย ให้ครอบข้อมูลด้วยเครื่องหมาย “ ” ตัวอย่างเช่น

อันดับ, ชื่อ, นามสกุล, เพศ, ความสนใจหรืองานอดิเรก

1, นายกอ, สกุลไก่, ชาย, “เย็บผ้า, งานฝีมือ”

2, นางขอ, สกุลไข่, หญิง, “ไตรกีฬา, วิ่งมาราธอน”

2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.5.1 Google Data Studio

คือ เครื่องมือฟรีจาก Google สำหรับใช้ดึงข้อมูลต่างๆ เพื่อมาสร้าง Dashboard ดูข้อมูลได้ในทีเดียว ทั้งข้อมูลเว็บไซต์ แพลตฟอร์มหรือจากเครื่องมือต่างๆ ช่วยให้เราดูข้อมูลได้ง่าย เห็นภาพรวมโดย Data Source ที่ Data Studio สามารถดึงมาได้คือแพลตฟอร์มของ Google เช่น Google Ads, YouTube, Google Analytics, Google Search Console เป็นต้น และข้อมูลจากแพลตฟอร์มหรือ เครื่องมืออื่นๆ อย่าง Facebook, Twitter หรือระบบ CRM เองก็สามารถดึงได้ผ่าน Data Connector ซึ่งเป็นพาร์ตเนอร์กับ Google และข้อดี ข้อเสียของ Google Data Studio เป็นดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Data Studio

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ฟรีไม่เสียค่าใช้จ่ายและแชร์ Dashboard ได้ง่าย 2. แชร์ให้คนในทีมมาร่วมกันช่วยสร้าง Dashboard ได้ 3. ถ้าเป็น Product ของ Google ด้วยกันจะดึงข้อมูลมาได้แบบ Realtime และฟรี	1. ถ้าไม่ใช่ Data จาก Google จะไม่ฟรีต้องเสียเงินซื้อ Supermetric เพิ่ม 2. Combine หรือ Merge ข้อมูลเข้าด้วยกันทำได้ยาก

2.5.2 Google Apps Script

คือวิธีการสั่งงาน Google Apps โดยการเขียนโปรแกรม (ใช้ฐานจาก Java Script) ซึ่งการ เขียน Google Apps Script ช่วยให้เราสามารถใช้งาน Google Apps ในรูปแบบใหม่ๆ ได้หลากหลายมากขึ้น เช่น Docs, Sheets, และ Forms Google apps script เขียนง่าย สามารถเขียนบน Browser ได้เลยโดยไม่ต้องลงโปรแกรมใดๆ และ Script จะถูก Host และ Run บน Server ของ Google ดังนั้นจึงสามารถพัฒนาและใช้งานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกแบบ และข้อดี ข้อเสียของ Google Apps Script เป็นดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Apps Script

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none">1. เมื่อใช้ Apps Script ผู้ใช้จะสร้างเว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมืออื่นเพิ่มโดยสามารถสร้างได้ภายใน Sheet ข้อมูลได้2. Apps Script มีการผสานรวมกับ Google Workspace API และบริการอื่นๆ ของ Google กว่า 100 รายการ	<ol style="list-style-type: none">1. Google Apps Script ไม่สามารถเขียนหลายๆ Script ภายใน Sheet เดียวกัน สามารถสร้างได้เพียง 1 Script ต่อ 1 Sheet เท่านั้น

2.5.3 Google Sites

เป็นโปรแกรมออนไลน์ที่ทำให้การสร้างเว็บไซต์ ของทีมให้ง่ายขึ้นเหมือนกับการแก้ไขเอกสารธรรมดาๆ ด้วย Google เว็บไซต์สามารถรวบรวมความหลากหลายของข้อมูลในที่เดียว เช่น รวมวิดีโอ ปฏิทินการนำเสนอ เอกสารหรือสิ่งที่แนบ และข้อความ อำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล หรือแก้ไขหน้าเว็บ และข้อดี ข้อเสียของ Google Sites เป็นดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Sites

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none">1. สามารถทำหน้าเว็บ โดยเน้นที่ความง่าย มีแอปพลิเคชันให้ใช้อย่างสะดวกโดยไม่จำเป็นต้องรู้เรื่อง HTML2. มีพื้นที่ให้บริการ 100 MB ต่อไซต์ (Site)3. สามารถทำในรูปแบบที่เราต้องการพัฒนาได้ง่าย ทำลิงค์ภายในและภายนอกของไซต์ได้	<ol style="list-style-type: none">1. ไม่มีที่แสดงความคิดเห็นสำหรับ ผู้เข้ามาชมสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น2. ไม่สามารถเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนฟอนต์อื่นๆ ได้3. การปรับแต่งเลย์เอาต์ในการใช้งานค่อนข้างจำกัด

2.5.4 Google Sheet

เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้างคอลัมน์ (Column) และแถว (Row) สามารถใส่ข้อมูลต่างๆ ลงไปใน เซลล์ (Cell) ได้ คำนวณ สูตรต่างๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่องสามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web Browser และ อินเทอร์เน็ต สามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ Real Time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถ Save หรือ Export ออกมาใช้ร่วมกับ Excel ที่เครื่องของเราได้อีกด้วย ทำให้การทำงาน สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยการล็อกอินเข้าใช้งานในเว็บไซต์ Google ด้วย Google Account หรือ Gmail ก็สามารถเข้าไปทำงานได้และ ข้อดี ข้อเสียของ Google Sheet เป็นดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Sheet

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ต้องติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพราะใช้งานผ่านโปรแกรม Browser ทำให้เราสามารถใช้อุปกรณ์ไหนก็ได้ในการทำงาน	1. ความสามารถยิ่งกว่า Microsoft Excel เช่น การทำจดหมายเวียน เป็นต้น แต่ถ้าเป็นความสามารถทั่วไป ถือได้ว่าเพียงพอแล้วในการใช้งาน
2. ใช้งานได้ฟรี เพียงแต่สมัครใช้บริการ Gmail เพื่อให้พื้นที่เก็บข้อมูล 15 GB ก่อน (สมัครได้ฟรี)	2. อาจโดนแฮก (Hack) ข้อมูลได้ถ้าเราไม่ระวังเรื่อง Password ให้ดี
3. บันทึกข้อมูลอัตโนมัติ ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลง	3. ถ้าไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถทำงานได้

2.5.5 Microsoft Excel

เป็นโปรแกรมประเภท สเปรดชีต (Spread Sheet) หรือโปรแกรมตารางงาน ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่างๆ ลงบนแผ่นตารางงาน คล้ายกับการเขียนข้อมูลลงในสมุดที่มีการตีช่องตารางทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งช่องตารางแต่ละช่องจะมีชื่อประจำแต่ละช่อง ทำให้ง่ายต่อการป้อนข้อมูล การแก้ไขข้อมูล สะดวกต่อการคำนวณและการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ สามารถจัดข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น การเปรียบเทียบระหว่าง Google Sheets กับ Microsoft Excel เป็นดังตารางที่ 2.9 และข้อดี ข้อเสียของ Microsoft Excel เป็นดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.9 การเปรียบเทียบระหว่าง Google Sheets กับ Microsoft Excel

Google Sheets	Microsoft Excel
1. Google Sheets สามารถใช้งานได้ฟรี เพียงดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน 2. สามารถทำงานเป็นทีมแบบเรียลไทม์ได้ 3. สามารถบันทึกได้อัตโนมัติ	1. ต้องเสียเงินซื้อซอฟต์แวร์ 2. ไม่สามารถทำงานเป็นทีมแบบเรียลไทม์ได้ 3. ต้องคอยกดบันทึก เมื่อใช้งานเสร็จ

ตารางที่ 2.10 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Microsoft Excel

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ความสามารถด้านการคำนวณ โปรแกรม Microsoft Excel สามารถป้อนสูตรการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น 2. สร้างตาราง สร้างกราฟ ในรูปแบบต่างๆ ได้หลายรูปแบบ มีความถูกต้องแม่นยำสูงมาก	1. ต้องเสียเงินซื้อซอฟต์แวร์ 2. ไม่สามารถแชร์ข้อมูลได้อย่างเรียลไทม์

2.5.6 Google Form

เป็นส่วนหนึ่งในบริการของกลุ่ม Google Docs ที่ช่วยให้เราสร้างแบบสอบถามออนไลน์ หรือใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ เช่น การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็น การทำแบบฟอร์มสำรวจความพึงพอใจ การทำแบบฟอร์มลงทะเบียน และการลงคะแนนเสียง เป็นต้น และข้อดี ข้อเสียของ Google Form เป็นดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Google Form

ข้อดี	ข้อเสีย
1. กระจายข้อมูลได้ทั่วถึง และสามารถเข้าถึงได้เร็วกว่า 2. ประหยัดงบประมาณ 3. สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้สะดวก	1. ไม่สามารถใช้ในฟอร์มสนทนาออนไลน์ 2. ไม่สามารถใช้สมการโดยตรงกรณี เช่น คำตอบทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีสมการหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2.6 หลักการออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของ ผู้ใช้โดยสมบูรณ์ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่า จะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการจึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาด

2.6.1 การออกแบบหน้าเว็บไซต์

การใช้รูปภาพและองค์ประกอบต่างๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมาย เกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้ การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

- ความเรียบง่าย (Simplicity) การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก ในการสื่อสารเนื้อหาให้กับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริงๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สันตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างควาราคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี

- ความสม่ำเสมอ (Consistency) การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

- ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิกจะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสี สันและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

- เนื้อหา (Useful Content) เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลึกลับข้อมูลจากเว็บอื่นๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่ามีข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

- ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้า เป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็น

กราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

- คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่างๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

- ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่างๆ (Compatibility) การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรจะมีข้อจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

- ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวกๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

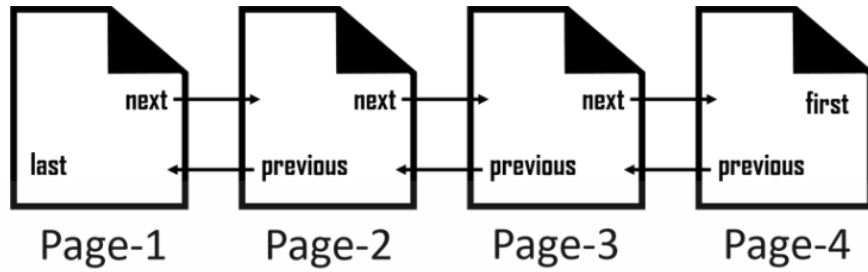
- ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability) ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอน ซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์และตรวจสอบอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่างๆ ในเว็บไซต์ ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัญหาที่เกิดจากลิงค์ ก็คือ ลิงค์ขาด ซึ่งพบได้บ่อยเป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

2.6.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)

โครงสร้างเว็บไซต์ คือ ปัจจัยสำคัญซึ่งส่งผลให้การทำให้เว็บไซต์ประสบความสำเร็จ หากต้องการมีเว็บไซต์เพื่อบรรลุเป้าหมายบางอย่าง เช่น ขายของ สื่อสารข้อมูลถึงผู้คน หรือ ต้องการปรากฏบนอันดับต้นๆ ของ Search Engine โครงสร้างเว็บ คือ เรื่องที่ต้องเข้าใจและออกแบบให้ถูกต้อง โครงสร้างเว็บไซต์ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. Linear Structure

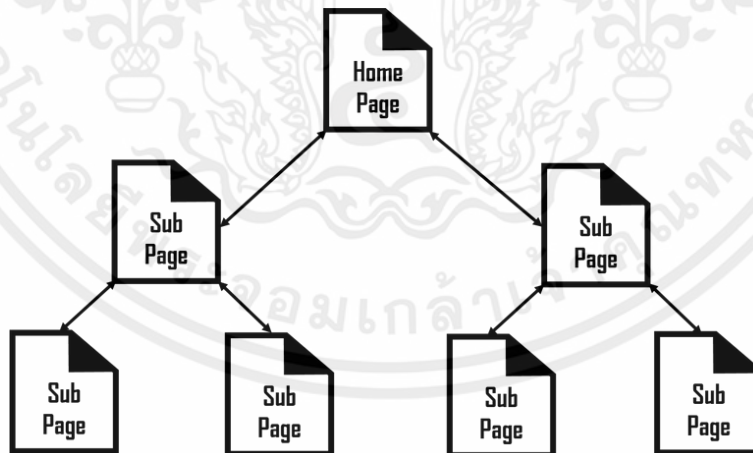
คือ โครงสร้างเว็บไซต์ที่จะนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับๆ ทีละหัวข้อๆ ดังรูปที่ 2.9 ซึ่งบ้างเรียกว่า Sequential Structure หรือโครงสร้างแบบตามลำดับ วิธีการออกแบบจะเริ่มจาก Main Page หรือหน้า Home ซึ่งเป็นหน้าแรกที่เจ้าของเว็บไซต์อยากให้ผู้คนเข้ามาเจอก่อน จากนั้นเมนูหลักของเว็บไซต์ Navigator จะพาไปดูเว็บเพจต่างๆ ไปตามลำดับ โครงสร้างเว็บไซต์ประเภทนี้ เหมาะกับสินค้าหรือบริการที่นำเสนอเป็นลำดับขั้น 1-2-3 ไปเรื่อยๆ จนจบ



รูปที่ 2.9 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Linear Structure

2. Hierarchical Structure

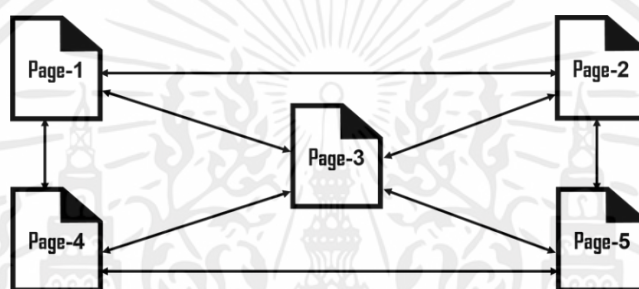
คือ โครงสร้างเว็บไซต์ที่นิยมใช้โดยทั่วไป ดังรูปที่ 2.10 เช่น ถ้าเราสร้างเว็บไซต์โดยเครื่องมือ Web Builder อย่างเช่น สร้างเว็บไซต์ด้วย Word Press ก็จะได้ Site Structure แบบนี้ ทั้งนี้ จากรูปร่างแล้วจะดูเหมือนแผนผังต้นไม้ จึงอาจเรียกว่า Tree Structure สาเหตุที่โครงสร้างเว็บลักษณะนี้เป็นที่นิยม เพราะมีข้อดี คือ เหมาะสำหรับเว็บไซต์ทั้งขนาดเล็กไม่ถึง 10 หน้า ไปจนเว็บยักษ์ใหญ่อย่าง E-Commerce ที่มีหน้าสินค้ามากกว่า 100 หน้า และมักจะจัดการแบ่งหน้าเพจต่างๆ เป็นหมวดหมู่ (Category) ให้เข้าใจง่าย และสำหรับ Google Crawler เองก็มองว่าง่ายและเห็นความสัมพันธ์ของหน้าเพจแต่ละหน้าชัดเจนเช่นกัน



รูปที่ 2.10 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Hierarchical Structure

3. Web Linked Structure

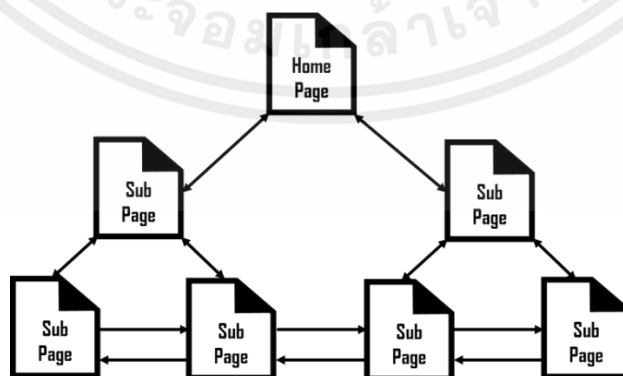
คือ โครงสร้างเว็บไซต์ที่มีหลักการว่า “ทุกเว็บเพจต้องเข้าถึงทุกเว็บเพจได้” โดยเป้าหมายคือ ไม่ว่าผู้เข้าชมเว็บไซต์จะเข้าเว็บเพจใดเป็นหน้าแรก ต้องสามารถเข้าถึงทุกเว็บเพจบนเว็บไซต์ได้ การออกแบบโครงสร้างเว็บแบบนี้ จึงไม่มีรูปแบบตายตัว เจ้าของเว็บไซต์จะทำเชื่อมต่อแต่ละเพจอย่างไรก็ได้ด้วย Internal Link ขอให้เข้าถึงทุกเว็บเพจเป็นใช้ได้ เว็บไซต์นี้เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็กไม่ถึง 10 เพจ และมุ่งเน้นให้คนเข้าออกกลับไปกลับมาภายในเว็บไซต์ แต่ถ้ามีหน้าเพจมากกว่านี้ก็จะทำให้เว็บไซต์เข้าใจยาก ทั้งในมุมมองผู้ใช้งานและ Google เองก็อาจจะไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์จริงๆ แล้วเกี่ยวกับอะไร โครงสร้างเป็นดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Web Linked Structure

4. Hybrid Structure

รูปแบบผสม ซึ่งโดยมากจะยึดโครงสร้างแบบต้นไม้ (Hierarchical Structure) เป็นโครงสร้างหลัก และจะเชื่อมโยงเว็บเพจหน้าต่างๆ ด้วยรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์รูปแบบอื่นตามจุดประสงค์ จากรูปตัวอย่าง 2.12 จะเป็นการผสมระหว่างแบบ Hierarchical และ Linear ทั้งนี้จะออกแบบอย่างไร ต้องจำไว้ว่า หน้าเพจที่อยู่สูงกว่ามีโอกาสที่คนจะเข้าถึงได้มากกว่า และหน้าเพจที่ถูกลิงก์ถึงบ่อยๆ ก็มีแนวโน้มว่าจะได้ Traffic มากกว่าเช่นกัน



รูปที่ 2.12 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ Hybrid Structure

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

ในการดำเนินงานจัดทำปฏิญานิพนธ์เรื่องระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยได้ทราบข้อมูลต่างๆ ที่มีประโยชน์และนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการจัดทำปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้ จากการศึกษาทางผู้จัดทำปฏิญานิพนธ์ได้ทำการแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

3.2 การออกแบบระบบเก็บข้อมูล

ในการจัดทำปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้ทางทีมผู้จัดทำได้มีการดำเนินในหลายขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการลงมือปฏิบัติงานจริงทั้งในเรื่องการศึกษาโมเดลต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้ในการจดจำใบหน้า การทำงานของโมเดลนั้นๆ การเลือกโมเดลมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน วิธีการส่งข้อมูลไปยังแพลตฟอร์มต่างๆ แบบเรียลไทม์ วิธีการสร้างและออกแบบเว็บไซต์ และการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลเบื้องต้น รูปแบบการทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า เป็นไปดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อ

3.1 การออกแบบระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

เป็นการวางแผนหรือการออกแบบกระบวนการเพื่อช่วยในการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จากทฤษฎีที่ได้อธิบายไปในบทที่ 2 ในหัวข้อที่ 2.1 และ 2.2 แสดงให้เห็นว่าโมเดลที่นำมาใช้ในการตรวจจับและจดจำใบหน้าแต่ละแบบมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้พัฒนาว่าต้องการประสิทธิภาพด้านใด ซึ่งจากการศึกษาการพัฒนาระบบการตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า พบว่าระบบนี้ต้องมี

ประสิทธิภาพทางด้านความแม่นยำในการตรวจสอบรายชื่อเนื่องจากถ้าหากระบบตรวจสอบรายชื่อผิดจะเกิดปัญหาตามมา เช่น ทำให้คะแนนการเข้าเรียนของนักศึกษาคนนั้นหายไป เป็นต้น และประสิทธิภาพทางด้านความเร็วเพื่อลดความล่าช้า และการเสียเวลามากเกินไปในการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา จากงานวิจัยของ Suwarno และ Kevin ในปี 2563 [8] ได้นำเสนอการวิเคราะห์อัลกอริทึมในการจดจำใบหน้า ได้ทดสอบประสิทธิภาพในด้านความแม่นยำในการตรวจจับและจดจำใบหน้าของโมเดล Haar Cascades, HOG, CNN และ DNN พบว่าในประสิทธิภาพความแม่นยำ โมเดลที่มีความแม่นยำมากที่สุด คือ DNN, CNN, HOG และ Haar Cascades ตามลำดับ และโมเดลที่มีความเร็วในการเรียนรู้มากที่สุด คือ HOG, CNN, Haar Cascades และ DNN ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกใช้โมเดล Histogram of Oriented Gradient (HOG) ในการตรวจจับ และใช้โมเดล Convolutional Neural Network (CNN) จดจำใบหน้าในปริญญานิพนธ์นี้

ในการพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า ได้ออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- Raspberry Pi 4 Model B 8 GB
- Raspberry Pi 7 Inch Touch Screen Display
- Web Camera 1080P
- Power Adapter USB C 15W
- Micro SD Card 32 GB
- Case ABS
- Fan Cooling 5V 3A
- Micro HDMI to Standard HDMI Cable
- เม้าส์
- แป้นพิมพ์

2. ซอฟต์แวร์ (Software)

- Visual Studio Code (ภาษา Python)
- Open Source Computer Vision (OpenCV)
- Face_recognition module
- Firebase
- ไฟล์ CSV

3.1.1 ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบโมเดล

การสร้างระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้าเพื่อพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ ได้ทำการออกแบบการทดลองโมเดลในสถานะต่างๆ โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ

1. การทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาฝึกฝนโมเดลและทดสอบโมเดล
2. การทดลองเพื่อทดสอบความเสถียรในการระบุตัวตนเมื่อสถานะของแสงเปลี่ยนไป

1. ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาฝึกฝนโมเดลและทดสอบโมเดล

การทดลองนี้ ทดลองเพื่อต้องการทราบว่าข้อมูลรูปภาพที่นำมาฝึกฝนให้โมเดลเรียนรู้ (Train Data) เป็นชุดข้อมูลภาพที่เหมาะสมที่จะสามารถระบุตัวตนได้ถูกต้องหรือไม่ โดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง คือ

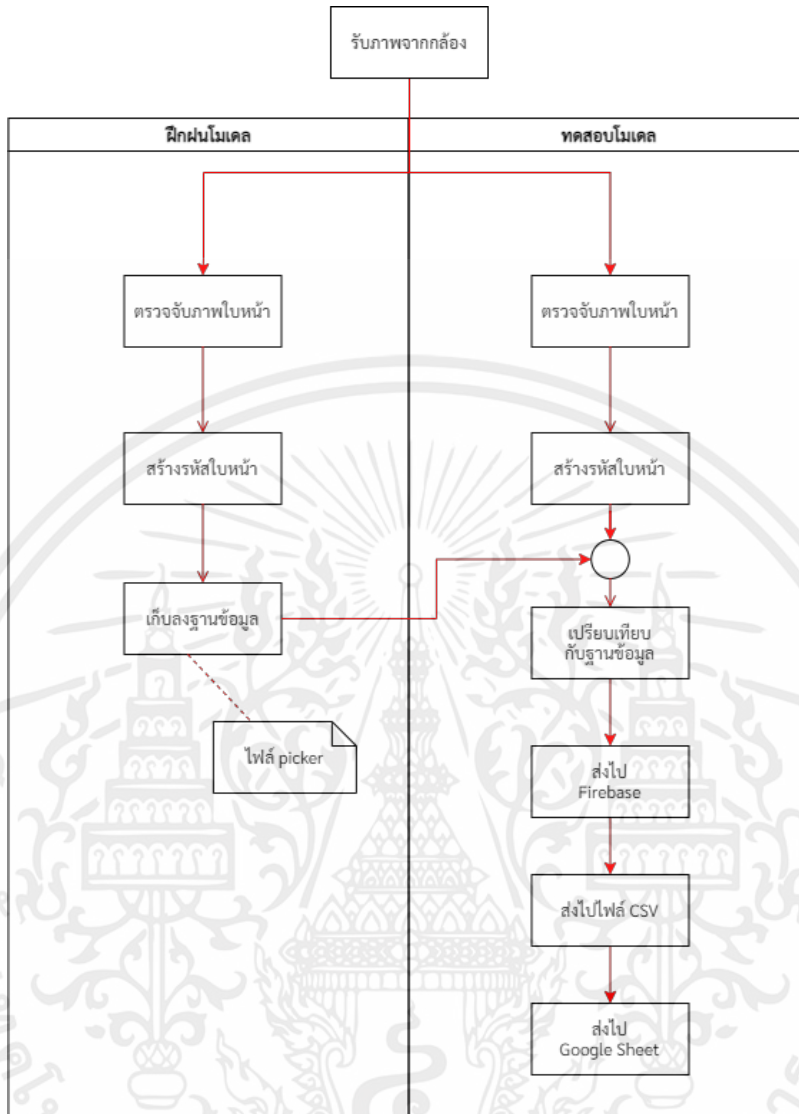
1. รูปภาพที่เรียนรู้ (Train) และรูปภาพที่ทดสอบ (Test) เป็นรูปเดียวกัน โดยรูปภาพที่เรียนรู้ 1 คน ต่อ 1 ภาพ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 กลุ่ม
2. รูปภาพที่เรียนรู้ (Train) และรูปภาพที่ทดสอบ (Test) แตกต่างกัน โดยรูปภาพที่เรียนรู้ 1 คน ต่อ 1 ภาพ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 กลุ่ม
3. รูปภาพที่เรียนรู้ (Train) และรูปภาพที่ทดสอบ (Test) แตกต่างกัน โดยรูปภาพที่เรียนรู้ 1 คน ต่อ 2 ภาพ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 กลุ่ม

2. ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบการระบุตัวตนเมื่อสถานะของแสงเปลี่ยนไป

การทดลองนี้จะปรับค่าแสงโดยการปรับ Brightness (ช่วง -150 ถึง 150) และ Contrast (ช่วง -50 ถึง 100) โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ 1. ทดลองโดยใช้ภาพฝึกฝน 2 ภาพโดยไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน และ 2. ทดลองโดยใช้ภาพฝึกฝน 2 ภาพโดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ชุด

3.1.2 ออกแบบการทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

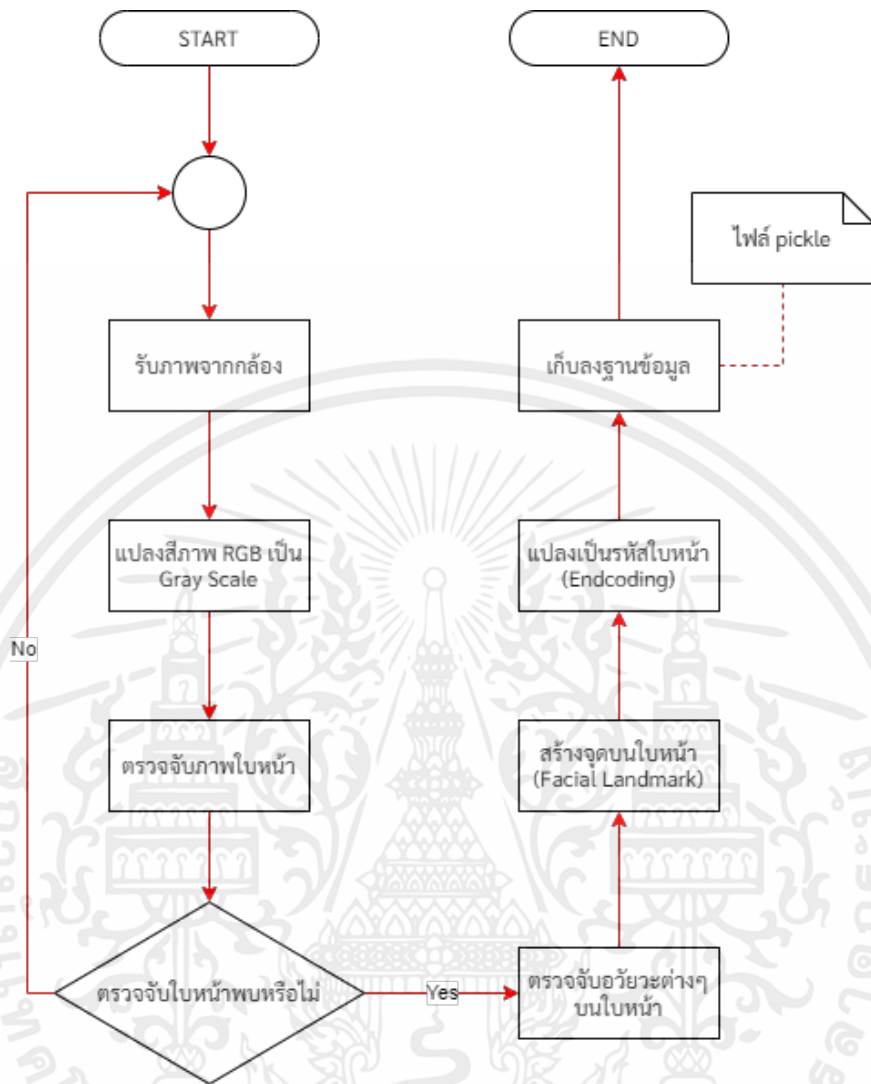
รูปแบบการทำงานของระบบการตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า กล้องจะทำการค้นหาและตรวจจับใบหน้า แล้ววิเคราะห์ใบหน้าออกมาเป็นรหัสของใบหน้า และส่งค่ารหัสนี้ไปเปรียบเทียบกับรหัสของใบหน้าที่ถูกจัดจำไว้ในฐานข้อมูล และส่งค่าความยินยอมกลับมาเป็นรหัสนักศึกษา ต่อจากนั้นค่าที่ส่งกลับมาเป็นรหัสนักศึกษาจะส่งต่อไปที่ Firebase พร้อมกับเวลาและวันที่ ณ ขณะนั้น แล้วจึงส่งข้อมูลกลับมาเก็บไว้ที่ไฟล์ CSV เพื่อที่จะส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์และการส่งไปที่ไฟล์ CSV โดยตรง ข้อมูลจะส่งถึงก็ต่อเมื่อระบบปิดแล้ว และสุดท้ายทุกๆ 3 ชั่วโมงข้อมูลจึงส่งไปที่ไฟล์ Google Sheet เพื่อทำการตรวจสอบการมาเรียนตามรหัสนักศึกษา วันและเวลานั้นๆ ซึ่งเป็นไปตามรูปที่ 3.2 การทำงานของระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้าสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง (Train Data Set) และทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Test Data Set)



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงกระบวนการทำงานระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

1. การฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง (Train Data Set)

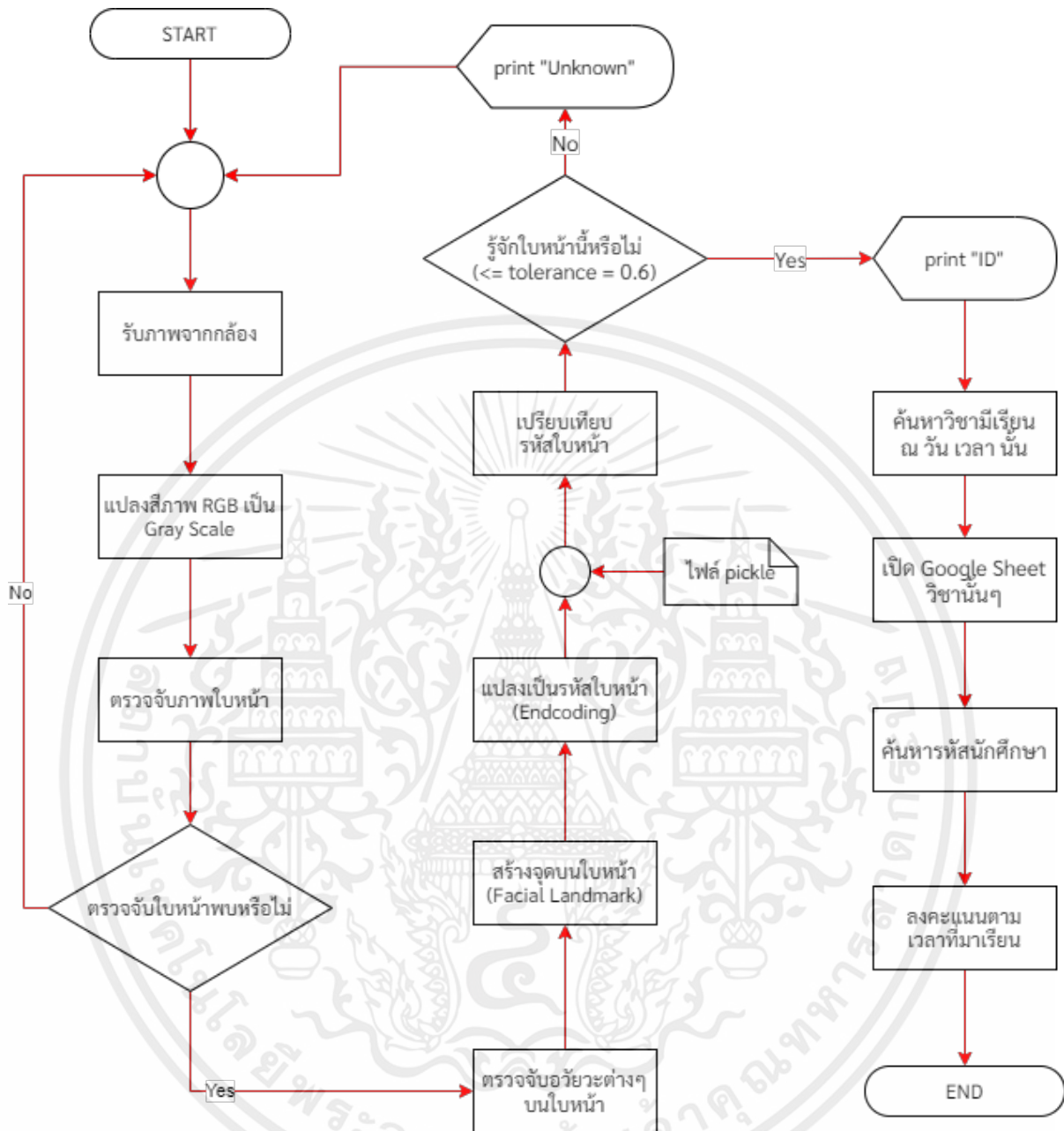
เป็นการฝึกฝนใบหน้าบุคคลจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน เพื่อให้ระบบเรียนรู้ว่าบุคคลนั้นเป็นใคร โดยจะสร้างจุดต่างๆบริเวณหน้าและบนใบหน้า เช่น คิ้ว ตา จมูก และปาก ที่ได้อธิบายในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.2.3 การสร้างจุดบนใบหน้า (Facial Landmark) จะสร้างจุด 128 จุดต่อหนึ่งใบหน้า ซึ่งมาจากกระบวนการของ CNN หลังจากนั้นค่าทั้ง 128 จุดจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ Pickle เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล ซึ่งจะถูกนำมาใช้อีกครั้งเมื่อทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Test Data Set) กระบวนการทำงานเป็นไปดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงกระบวนการทำงานการฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง (Train Data Set)

2. การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Test Data Set)

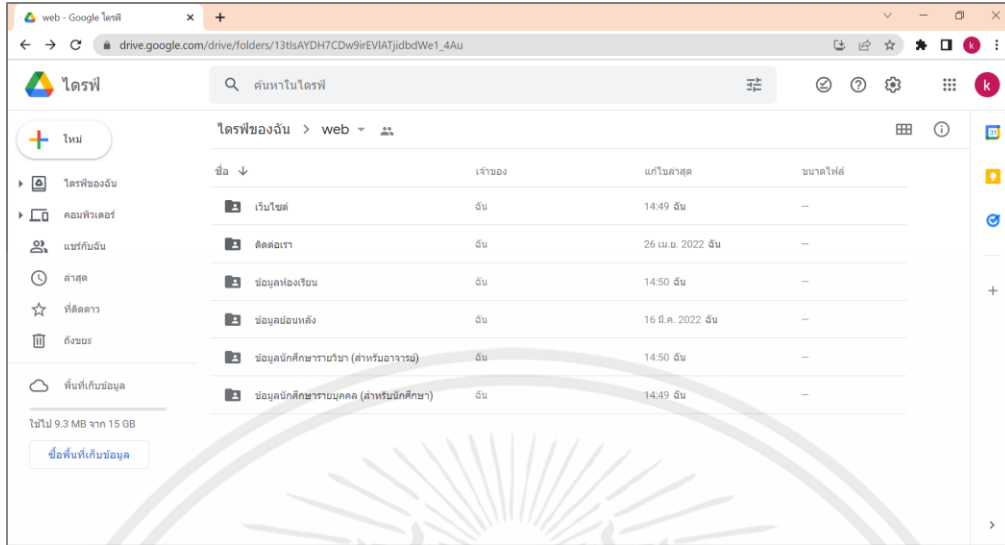
การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง กระบวนการทำงานคล้ายกับการฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง เพียงแต่เมื่อสร้างจุดบนใบหน้า (Facial Landmark) แล้วแปลงเป็นรหัสใบหน้า (Endcodings) จะต้องนำจุดเหล่านั้นไปเปรียบเทียบกับรหัสใบหน้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูลมากที่สุด แต่ถึงอย่างไรก็ตามถ้าหากค่านั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ (Tolerance = 0.6) ระบุเป็น “ไม่รู้จักใบหน้านี้” หลังจากนั้นจึงส่งข้อมูลไปยัง Google Sheet ซึ่งไฟล์นี้จะปรากฏอยู่บนเว็บไซต์สามารถแสดงกระบวนการทำงานได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงกระบวนการทำงานการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Test Data Set)

3.2 การออกแบบระบบเก็บข้อมูล

ระบบเก็บข้อมูล ผู้จัดทำสร้างอีเมลชื่อ “kmitldata@gmail.com” เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและนำข้อมูลไปแสดงหน้าเว็บไซต์ โดยใช้บริการของ Google เก็บข้อมูลผ่านโดรน ดังรูปที่ 3.5 สามารถเก็บข้อมูลฟรีได้ถึง 15 GB



รูปที่ 3.5 การใช้ไดรฟ์เป็นฐานข้อมูล

3.2.1 Google Sheet

การออกแบบระบบเก็บข้อมูลผ่าน Google Sheet โดยได้มีการออกแบบแผนงานเก็บข้อมูลนักศึกษา และจำลองข้อมูลตัวอย่างขึ้นมา ซึ่งแผนงานที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 3 แบบ ดังนี้

1. Google Sheet แบบแสดงข้อมูลวิชา

Google Sheet แบบแสดงข้อมูลวิชา สร้างขึ้นเพื่อให้อาจารย์เข้าใช้งานโดยแผนงานมีข้อมูลที่สำคัญ เช่น รายชื่อนักศึกษา, การเข้าเรียน, คะแนนสอบต่างๆ รวมถึงสูตรการคำนวณที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานดังรูปที่ 3.6

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ผลรวม		
1	61010620	นายปณิชนันท์ ไชยอิน	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	สถานะ	15	
2	61010659	นางสาววิจิตรวิมล วัฒนศิริกุล	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16
3	61010678	นางสาวศุภมาส อิศนันท์	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17
4	61010691	นางสาวพรทิพย์ สุวรรณภา	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
5	61010697	นางสาวพรนภณี สวรรค์	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	11
6	61010714	นางสาวชัชชานา จันทร์มีศรี	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17
7	61010721	นางสาวพัชร์จิรา คุณจันทร์โพธิ์	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
8	61010734	นางสาวพัชร์จิณี เสน่ห์ขลุ่ยงาม	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16
9	61010735	นางสาวศุภมาส วัฒนศิริกุล	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	6
10	61010736	นางสาวพัชร์จิรา ขวัญจันทร์	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	5
11	61010738	นางสาวพัชร์จิรา แสนบุญมีศรี	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	7

รูปที่ 3.6 แผนงานเก็บข้อมูลนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.6 ส่วนประกอบของแผ่นงานเก็บข้อมูลนักศึกษา มีดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนหัวของ Sheet ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- | | | | |
|--------------------|-------------|--------------------|----------------------------|
| 1. ชื่อสถาบัน | 4. รหัสวิชา | 7. อาจารย์ผู้สอน | 10. เกณฑ์คะแนนการเข้าเรียน |
| 2. ภาควิชาการศึกษา | 5. ชื่อวิชา | 8. ห้องเรียนที่ใช้ | 11. การกำหนดสัดส่วนคะแนน |
| 3. ปีการศึกษา | 6. หน่วยกิต | 9. วันเวลาเรียน | 12. สถิติข้อมูล |

ส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อหาภายใน Sheet ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- | | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| 1. ลำดับที่ | 4. สัปดาห์ | 7. จำนวนไม่เข้าเรียน | 10. Quiz |
| 2. รหัสนักศึกษา | 5. จำนวนเข้าตรงเวลา | 8. คะแนนสอบกลางภาค | 11. คะแนนรวม |
| 3. ชื่อของนักศึกษา | 6. จำนวนเข้าสาย | 9. คะแนนสอบปลายภาค | 12. เกรด |

โดยสัปดาห์ในการเรียน มีการแบ่งเป็นแต่ละสัปดาห์ มีทั้งหมด 20 สัปดาห์ สัปดาห์ในแต่ละสัปดาห์เพื่อแสดงถึงสถานะการเข้าเรียนของนักศึกษา คือ สีเขียวแทนการมาตรงเวลา, สีเหลืองแทนการมาสาย, สีแดงคือขาดเรียนสูตรที่ใช้ภายใน Sheet มีดังนี้

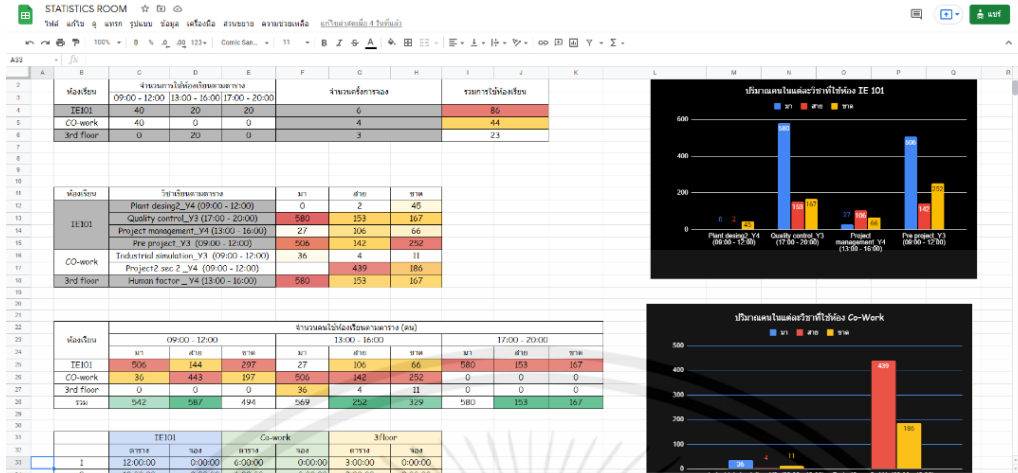
- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. MAX ใช้เพื่อหาคะแนนรวมที่สูงที่สุด | 3. AVERAGE ใช้เพื่อหาคะแนนรวมเฉลี่ย |
| 2. MIN ใช้เพื่อหาคะแนนรวมที่ต่ำที่สุด | 4. STDEV ใช้เพื่อหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
5. COUNTIF ใช้นับจำนวนโดยกำหนดเงื่อนไขเพื่อนับจำนวนครั้งที่มาเข้าเรียนตรงเวลา, สาย, ขาดและให้นำจำนวนคนที่ได้เกรด A, B+, B, C+, C, D+, D และ F

คำนวณเกรดใช้เพื่อคำนวณคะแนนรวมเพื่อเอาไปคำนวณเกรดโดย ตัวอย่างสูตรที่ใช้คือ
$$=(((\text{sum}(D15:W15))/40)*D\$11)+((A15/\$AG\$3)*\$AA\$11)+((B15/\$AG\$4)*\$AB\$11)+(((\text{sum}(AC15:AD15)/\$AG\$5)*\$AC\$11)))$$

ผู้จัดทำได้นำสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ใช้ในส่วนของตารางสรุปสถิติคะแนนบนหัวตารางทางด้านขวา สูตรคำนวณเกรดนำไปใช้ที่คอลัมน์คะแนนรวมและสูตร Count If ใช้ 2 ส่วน คือ ใช้ที่หัวตารางตรงสรุปเกรด ของนักศึกษา และอีกส่วนคือคอลัมน์สรุปการมาเรียนของนักศึกษา

2. Google Sheet แบบแสดงสถิติห้องเรียน

Google Sheet แบบแสดงสถิติห้องเรียน ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการใช้ห้องเรียน และการจองห้องเรียน มีการออกแบบ Google Sheet ให้มีหลายตารางเพื่อให้เก็บข้อมูลได้หลายประเภท ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล

Google Sheet รูปที่ 3.7 ประกอบด้วย 5 ตาราง ดังตารางที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 และ 3.5

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงจำนวนครั้งการใช้ห้องเรียน

ห้องเรียน	จำนวนการใช้ห้องเรียนตามตาราง			จำนวนครั้งการจอง	รวมการใช้ห้องเรียน
	09:00 - 12:00	13:00 - 16:00	17:00 - 20:00		
IE101	40	20	20	6	86
CO-work	40	0	0	4	44
3rd floor	0	20	0	3	23

จากตารางที่ 3.1 ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. ชื่อห้องเรียน
2. จำนวนครั้งการใช้ห้องเรียนแจกแจงเป็นจำนวนครั้งการใช้ตามตาราง
3. จำนวนการใช้จากการจอง
4. รวมจำนวนครั้งการใช้ห้องเรียน โดยมีสีเขียวจากเข้มไปอ่อนจากจำนวนมากไปน้อย

ตารางที่ 3.2 ตารางการแสดงผลจำนวนคนมาตรงเวลา สายและขาดในแต่ละวิชาของแต่ละห้อง

ห้องเรียน	วิชาเรียนตามตาราง	มา	สาย	ขาด
IE101	Plant desing2_Y4 (09:00 - 12:00)	0	2	45
	Quality control_Y3 (17:00 - 20:00)	580	153	167
	Project management_Y4 (13:00 - 16:00)	27	106	66
	Pre project_Y3 (09:00 - 12:00)	506	142	252
CO-work	Industrial simulation_Y3 (09:00 - 12:00)	36	4	11
	Project2 sec 2_Y4 (09:00 - 12:00)		439	186
3rd floor	Human factor_Y4 (13:00 - 16:00)	580	153	167

จากตารางที่ 3.2 ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. ชื่อห้องเรียน
2. วิชาเรียนตามตาราง ชั้นปี และเวลาเรียน
3. คอลัมน์ มา สาย ขาด ซึ่งมีการเรียงสีเข้มไปอ่อนจากข้อมูลมากไปน้อยของแต่ละคอลัมน์

ตารางที่ 3.3 การแสดงจำนวนคนมาตรงเวลา สายและขาดในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละห้อง

ห้องเรียน	จำนวนคนใช้ห้องเรียนตามตาราง (คน)								
	09:00 - 12:00			13:00 - 16:00			17:00 - 20:00		
	มา	สาย	ขาด	มา	สาย	ขาด	มา	สาย	ขาด
IE101	506	144	297	27	106	66	580	153	167
CO-work	36	443	197	506	142	252	0	0	0
3rd floor	0	0	0	36	4	11	0	0	0
รวม	542	587	494	569	252	329	580	153	167

จากตารางที่ 3.3 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ชื่อห้องเรียน
2. จำนวนคนใช้ห้องเรียน โดยมีการแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา และแต่ละช่วงเวลามี 3 คอลัมน์ มา สาย ขาด ซึ่งมีการเรียงสีเข้มไปอ่อนจากข้อมูลมากไปน้อยของแต่ละคอลัมน์

ตารางที่ 3.4 การแสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องเรียน

	IE101		Co-work		3floor	
	ตาราง	จอง	ตาราง	จอง	ตาราง	จอง
1	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
2	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
3	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
4	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
5	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
6	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
7	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
8	12:00:00	0:00:00	6:00:00	3:00:00	3:00:00	4:00:00
9	12:00:00	2:30:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
10	12:00:00	14:00:00	6:00:00	5:00:00	3:00:00	0:00:00
11	12:00:00	0:00:00	6:00:00	1:00:00	3:00:00	0:00:00
12	12:00:00	4:00:00	6:00:00	3:00:00	3:00:00	3:00:00
13	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
14	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
15	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
16	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
17	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
18	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
19	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
20	12:00:00	0:00:00	6:00:00	0:00:00	3:00:00	0:00:00
	240:00:00	20:30:00	120:00:00	12:00:00	60:00:00	7:00:00

จากตารางที่ 3.4 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ชั่วโมงที่ใช้งานเป็นปกติตามตาราง
2. ชั่วโมงการจองห้อง ซึ่งส่วนนี้เก็บข้อมูลจากฟอร์มการจองห้องเรียน

ตารางที่ 3.5 การแสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องเรียนโดยรวม

สัปดาห์ที่	IE101	Co-work	3floor
1	12:00:00	6:00:00	3:00:00
2	12:00:00	6:00:00	3:00:00
3	12:00:00	6:00:00	3:00:00
4	12:00:00	6:00:00	3:00:00
5	12:00:00	6:00:00	3:00:00
6	12:00:00	6:00:00	3:00:00
7	12:00:00	6:00:00	3:00:00
8	12:00:00	9:00:00	7:00:00
9	14:30:00	6:00:00	3:00:00
10	26:00:00	11:00:00	3:00:00
11	12:00:00	7:00:00	3:00:00
12	16:00:00	9:00:00	6:00:00
13	12:00:00	6:00:00	3:00:00
14	12:00:00	6:00:00	3:00:00
15	12:00:00	6:00:00	3:00:00
16	12:00:00	6:00:00	3:00:00
17	12:00:00	6:00:00	3:00:00
18	12:00:00	6:00:00	3:00:00
19	12:00:00	6:00:00	3:00:00
20	12:00:00	6:00:00	3:00:00

จากตารางที่ 3.5 คือการแสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องเรียน โดยจะแบ่งเป็นทั้งหมด 20 สัปดาห์ และแต่ละสัปดาห์ประกอบไปด้วย 3 ห้องเรียน คือ IE101 , Co-Work , 3rd Floor

3. Google Sheet แบบแสดงข้อมูลย้อนหลัง

ใช้เพื่อเก็บข้อมูลจาก Google Sheet แบบแสดงข้อมูลวิชา และ Google Sheet แบบแสดงสถิติห้องเรียน แต่มีการเพิ่มตารางแสดงคนที่ถอนรายวิชา และนักศึกษาที่ได้เกรด F เพื่อแสดงสถิติของปีย้อนหลังนั้นๆ เพื่อให้ นักศึกษาและอาจารย์ได้เรียนรู้ถึงข้อผิดพลาดในปีก่อน เพื่อจะได้นำข้อมูลส่วนนี้ไปพัฒนาระบบการศึกษาในปี ถัดๆไป

3.2.2 Google Apps Script

เป็นการสร้างเว็บไซต์โดยมีข้อมูลในแผ่นงานเป็นฐานข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ โค้ด Google Apps Script (GS) และ โค้ด HyperText Markup Language (HTML)

โค้ด Google Apps Script (GS)

ชื่อไฟล์โค้ด “code.gs” สคริปต์ที่เขียนใน Google Apps Script ซึ่งเป็นภาษาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ JavaScript และใช้สำหรับการทำงาน อัตโนมัติในผลิตภัณฑ์ Google ออนไลน์ ใช้สำหรับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันออนไลน์

โค้ด HyperText Markup Language (HTML)

ชื่อไฟล์โค้ด “index.html” HTML ย่อมาจาก HyperText Markup Language เป็น ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างหน้าเว็บ (WebPage) ในรูปแบบของ ไฟล์ HTML (คือไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .htm หรือ .html) ซึ่งมีเว็บเบราว์เซอร์ (WebBrowser) เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลงไฟล์ HTML เพื่อแสดงผลในรูปแบบของหน้าเว็บ ซึ่งโค้ด HTML ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วน Head และ ส่วน Body

ในการสร้างเว็บไซต์ครั้งนี้มีโค้ดทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

1. การสร้างเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง ใช้ข้อมูลจากไฟล์ชื่อ ข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ซึ่งจะใช้ Google Sheet แบบแสดงข้อมูล ดังรูปที่ 3.8

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ตรงเวลา
1	61010630	นางปนเปกพันธ์ ไชยโธ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15
2	61010659	นางสาวปวีณา วัฒนกุล	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16
3	61010678	นางเสาวฤทธิ์ สารพันธ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17
4	61010691	นางสาวพรวิภา สุวรรณษา	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
5	61010697	นางสาวพรชมนันท์ สาขาวิทย์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	11
6	61010714	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17
7	61010721	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
8	61010734	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16
9	61010735	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
10	61010736	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
11	61010738	นางสาวศุภมาส วัฒนสิทธิ์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7

รูปที่ 3.8 ตัวอย่าง Google Sheet วิชา Project 1 Sec 2

เว็บไซต์ที่สร้างจากโค้ด GS และโค้ด HTML สำหรับค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง ได้ ดังรูปที่ 3.9

รหัส	ชื่อ-สกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Mid	Final	Q1	Q2	รวม	เกรด							
81010000	นายพร เสงขตัญญา	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	0	0	30	30	10	10	100	A
81010004	นางสาวพร สุทธิ	0	2	2	1	2	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	2	2	11	1	8	16	26	5	5	63.5		D+			
81010006	นางสาวณัฐพร มีวงษ์	2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	2	9	0	11	13	21	6	8	57		D			
81010020	นายรณส มาผล	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	15	2	3	11	24	6	10	67		C			
81010045	นายทศพรภูมิ บุญใหญ่ไพโรจน์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	0	0	17	28	6	8	78	B
81010088	นางสาวอุษา สามะระ	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4	3	13	19	26	5	8	85.5		C			
81010105	นายธีรชฎ ชินธาดา	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	7	2	11	10	22	9	8	57		D			
81010111	นางสาวณัฏฐาณัฐย์ ชันษา	2	0	2	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	7	9	11	30	6	6	60.5		D+				
81010132	นายจักรพันธ์ ศรีเยี่ยมกุล	2	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	10	0	10	14	29	8	8	69		C			
81010144	นายจักรวัฒน์ กิติธชา	0	0	1	1	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	12	4	4	16	24	5	5	64		D+			

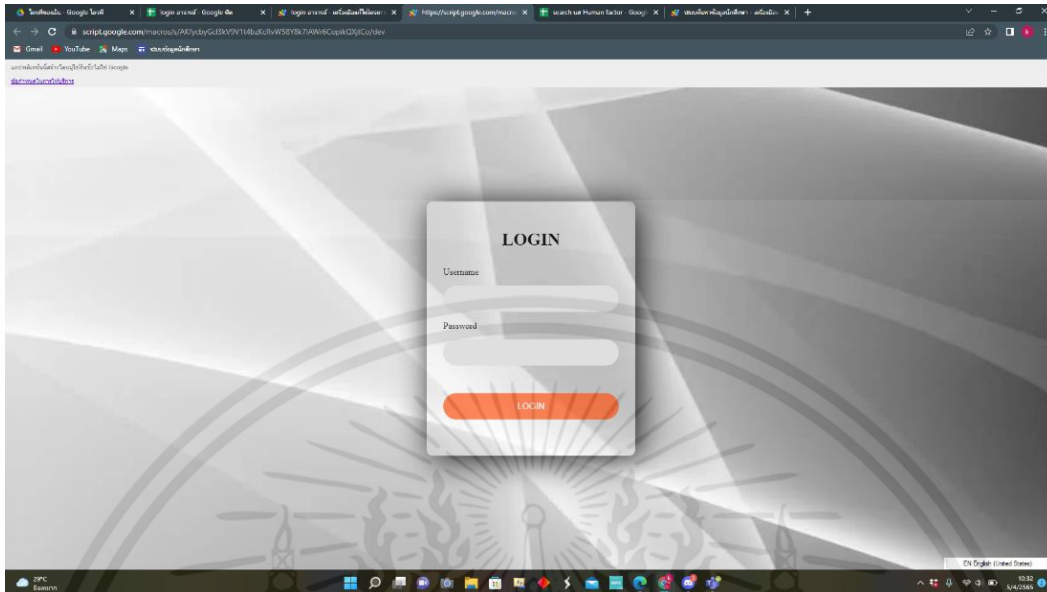
รูปที่ 3.9 เว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง

2. สร้างหน้าเว็บไซต์สำหรับระบบยืนยันตัวตนของอาจารย์ ใช้ข้อมูลจาก Google Sheet ชื่อ Login อาจารย์ ดังรูปที่ 3.10

username	password
ckk22558	ABCD22558
pmpmpm	pmp22558
ngjfi	nb2110
phochai	FXCaa78
pckpck555	pck22558
01011017	Mayi25
pass	pass

รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง Google Sheet Login อาจารย์

เว็บไซต์ที่สร้างจากโค้ด GS และโค้ด HTML สำหรับระบบยืนยันตัวตนของอาจารย์ ได้ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การเข้าสู่ระบบของอาจารย์

3. สร้างหน้าเว็บไซต์สำหรับค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้นักศึกษาเข้าถึงใช้ข้อมูลจากไฟล์ชื่อข้อมูล นักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) Search นักศึกษา ซึ่งจะใช้ Sheet ละวิชา โดยข้อมูลในนี้มีการเชื่อมฐานข้อมูลจากไฟล์ชื่อข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ดังรูปที่ 3.12 สูตรที่ใช้ในการเชื่อมฐานข้อมูลคือ
`=IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xQ1U01bowNk8g8bxGp6rRkjrVDOjNMD9gg-p-Qezpo/edit#gid=212078873","Human factor!B15:B")`

รหัสนักศึกษา	ชื่อ	คะแนนรวม	เกรด
61010620	2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 2 2 13	7 0 1 30	10 10 59.58 D
61010650	2 2 2 2 2 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 2 2 17	2 1 5 26	5 5 55.33 D
61010678	2 2 2 2 2 0 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 16	3 1 13	21 6 8 61.08 D+
61010691	2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 16	3 1 11	24 6 10 63.42 D+
61010697	2 2 2 2 2 2 2 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 19	0 1 17	28 6 8 76.50 B
61010714	2 2 2 2 0 2 0 2 0 1 0 1 2 0 0 1 0 0 0 2 8	3 9 19	28 5 8 73.92 C+
61010721	2 1 0 2 1 2 0 2 2 2 2 2 0 2 2 0 0 0 0 0 10	2 8 10	22 9 8 56.67 D
61010734	1 2 2 2 2 2 1 2 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 6	7 7 11	30 6 6 65.42 C
61010735	2 2 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2 0 0 0 0 2 0 0 0 12	0 8 14	29 8 8 71.33 C+
61010736	2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 17	2 1 30	24 5 5 66.00 A
61010738	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 0 0 1 0 2 1 2 14	2 4 20	28 10 8 77.83 B
61010751	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 0 2 2 2 2 18	0 2 20	23 7 8 73.83 C-
61010757	2 0 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 0 0 2 2 2 15	2 3 14	23 5 5 62.33 D+
61010761	2 1 2 1 2 2 2 2 1 2 0 1 1 2 2 0 2 2 2 2 13	5 2 12	20 6 8 57.42 D
61010773	2 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2 0 1 0 1 0 1 0 0 0 10	3 7 12	26 7 8 63.92 D+
61010788	2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 1 0 2 2 0 1 0 2 2 14	3 3 25	22 8 7 77.92 B
61010799	2 1 2 1 2 2 2 2 0 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 0 14	4 2 20	25 10 8 77.00 B
61010802	2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 1 0 0 0 2 0 13	3 4 14	24 6 8 64.92 D+
61010824	2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 12	3 5 10	26 6 7 63.92 D+
61010845	2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 0 2 2 2 1 2 2 2 17	2 1 10	22 9 5 58.67 D
61010854	2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 0 2 0 14	4 2 14	21 5 10 62.17 D+
61010864	2 2 2 1 2 2 2 0 2 0 2 2 2 2 0 1 1 1 0 2 12	4 4 16	25 5 9 69.67 C
61010884	2 2 1 1 0 2 0 2 1 0 0 0 2 1 1 0 0 0 0 0 5	5 10 14	28 10 8 68.75 C
61010903	2 2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 16	4 0 17	20 5 7 64.33 D+
61010929	2 2 2 1 2 2 2 0 0 2 2 0 2 0 0 1 0 2 0 10	2 8 19	27 7 8 74.33 C+
61010930	1 2 2 1 2 2 0 2 1 1 1 0 2 2 1 1 0 0 1 2 7	8 5 15	21 9 6 61.00 D+

รูปที่ 3.12 ตัวอย่าง Google Sheet Search นักศึกษารายวิชา Human Factor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบข้อมูลการเรียนของ
นักศึกษาภาควิชาอุตสาหกรรม**

แจ้งปัญหาการใช้งาน ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา
ติดต่อหาอะไรแจ้งเราได้นะคะ ขอภัยในความไม่สะดวก

kmitldata@gmail.com สลับบัญชี

*จำเป็น

อีเมล *
อีเมลของคุณ

ชื่อ-นามสกุล *
คำตอบของคุณ

เบอร์โทร *
คำตอบของคุณ

เวลาที่เกิดปัญหา (ประมาณ) *
เวลา
:

ปัญหาที่เกิดขึ้น (เลือกได้หลายรายการ) *

- Login ไม่ได้
- Website ค้าง
- ข้อมูลไม่ถูกต้อง
- อื่นๆ: _____

ข้อเสนอแนะ
คำตอบของคุณ

รูปที่ 3.14 Google Form แจ้งปัญหาการใช้งานเว็บไซต์

2. Google Form ลงทะเบียนและเปลี่ยน User และ Password ของอาจารย์

Google Form เป็นดังรูปที่ 3.15 เพื่อใช้เก็บข้อมูลการลงทะเบียนและเปลี่ยน User และ Password ของอาจารย์ โดย Google Form นี้มีการลิงค์ Sheet คำตอบจาก Google Form ชื่อว่า “test” ไปอีก Sheet ที่ชื่อว่า “login อาจารย์” และกำหนดการส่งไว้ที่ 8 คำตอบ ด้วยสูตรดังนี้

```
=IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Qk5VhoUXLNzWgWBGhJPJVNh63IzVthsl9_t24Sr8k0s/edit#gid=144533507","test1!D2:E8")
```

ID & รหัส (สำหรับอาจารย์)

ฟอร์มนี้ใช้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำprojectจบการศึกษาของนักศึกษาkmitl

kmitldata@gmail.com **สลับบัญชี** ส่งอีกครั้งเพื่อบันทึก

*จำเป็น

อีเมล *

kmitldata@gmail.com

ชื่อ-นามสกุล *

test

ID *

pass

รหัส *

pass

รูปที่ 3.15 Google Form ลงทะเบียนและเปลี่ยน User และ Password ของอาจารย์

3. Google Form จองห้องเรียน

Google Form เป็นดังรูปที่ 3.16 เพื่อใช้สำหรับจองห้องเรียนที่นอกเหนือจากตารางเรียน โดยมีการส่งคำตอบไปยัง Sheet และสร้างตารางการจองมาแสดงหน้าเว็บไซต์

ระบบจองห้องเรียน

kmitldata@gmail.com สลับบัญชี

*จำเป็น

อีเมล *

อีเมลของคุณ

Name *

คำตอบของคุณ

Start Date & Time *

**กรุณาตรวจสอบช่วงเวลาที่สามารถจองได้

วว คค ปปปป เวลา

/ / :

End Date & Time *

**กรุณาตรวจสอบช่วงเวลาที่สามารถจองได้

วว คค ปปปป เวลา

/ / :

Rooms *

IE101

Co-Working

3rd floor

รูปที่ 3.16 Google Form จองห้องเรียน

จากข้อมูล Google Form จองห้องเรียน ในรูปที่ 3.16 เมื่อทำการจองแล้วสามารถตรวจสอบข้อมูลการจองได้บนเว็บไซต์ โดยแสดงเป็นตาราง ดังตารางที่ 3.6 ประกอบไปด้วย วันที่จอง, เวลาเริ่มจอง, เวลาสิ้นสุด

ตารางที่ 3.6 การแสดงข้อมูลการจอง

วันที่จอง	เวลาเริ่มจอง	เวลาสิ้นสุด
1/3/2022	10:00:00	12:00:00
2/3/2022	13:00:00	16:00:00
3/3/2022	14:30:00	16:30:00
13/3/2022	13:00:00	16:00:00
19/3/2022	13:00:00	18:00:00
12/3/2022	17:00:00	19:30:00
20/3/2022	12:00:00	13:00:00
16/3/2022	13:00:00	19:00:00
14/3/2022	16:00:00	19:00:00
13/3/2022	13:00:00	15:00:00
25/4/2022	12:00:00	16:00:00
26/4/2022	13:00:00	16:00:00
26/4/2022	13:00:00	16:00:00

4. Google Form รีวิวและคอมเมนต์วิชาเรียน

Google Form เป็นดังรูปที่ 3.17 เพื่อใช้เก็บข้อมูลรีวิวและคอมเมนต์วิชาเรียนเรียน โดยมีการส่งคำตอบไปยัง Sheet และสร้างตารางรีวิว และแผนภูมิจำนวนความเห็นโดยส่วนนี้จะนำมาแสดงหน้าเว็บไซต์

จากข้อมูล Google Form รีวิวชั้นปี จากรูปที่ 3.17 เมื่อทำการรีวิวข้อมูลจาก Google Form จะแสดงบนเว็บไซต์ในรูปแบบตาราง ดังตารางที่ 3.7 ประกอบไปด้วย ความเห็นแบ่งเป็น 2 อย่าง คือ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย, เหตุผลของความเห็น และผู้จัดทำได้นำจำนวนคำตอบสร้างเป็นแผนภูมิความเห็น ประกอบไปด้วย 2 สี คือ สีเขียว แสดงจำนวนความเห็นที่เห็นด้วยสี และ สีแดง แสดงจำนวนความเห็นที่ไม่เห็นด้วย ดังรูปที่ 3.18

รีวิว+คอมเมนต์วิชาปี3

✉ kmitldata@gmail.com (ยังไม่แชร์) สลับบัญชี ☰

*จำเป็น

วิชา *

- Pre-Project
- Work Study
- Engineering Economy
- Operation Research
- Industrial Simulation
- Quality Control

เห็นด้วยกับเกณฑ์และเปอร์เซ็นต์คะแนนที่ใช้ในการคัดเกรดหรือไม่ *

- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย

ช่วยรีวิววิชานี้ให้ห้องที่จะลงเรียนในปีถัดไปหน่อย

คำตอบของคุณ

รีวิว+คอมเมนต์วิชาปี4

✉ kmitldata@gmail.com (ยังไม่แชร์) สลับบัญชี ☰

*จำเป็น

วิชา *

- Human Factor
- Plant Design
- Plant Design2
- Project1
- Project2
- Project Management

เห็นด้วยกับเกณฑ์และเปอร์เซ็นต์คะแนนที่ใช้ในการคัดเกรดหรือไม่ *

- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย

ช่วยรีวิววิชานี้ให้ห้องที่จะลงเรียนในปีถัดไปหน่อย *

คำตอบของคุณ

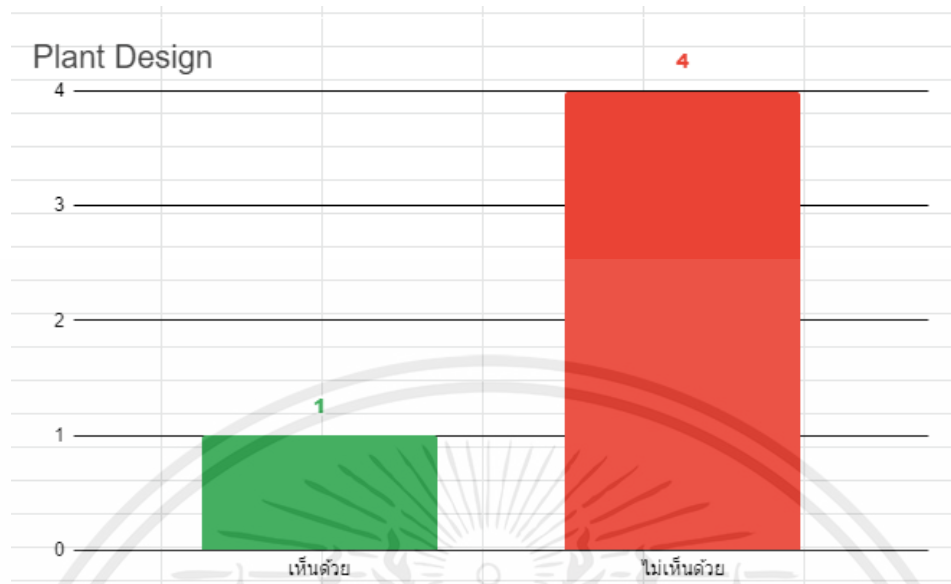
(ก)

(ข)

รูปที่ 3.17 (ก) Google Form รีวิวชั้นปี 3 และ (ข) Google Form รีวิวชั้นปี 4

ตารางที่ 3.7 การแสดงข้อมูลรีวิววิชา Plant Design

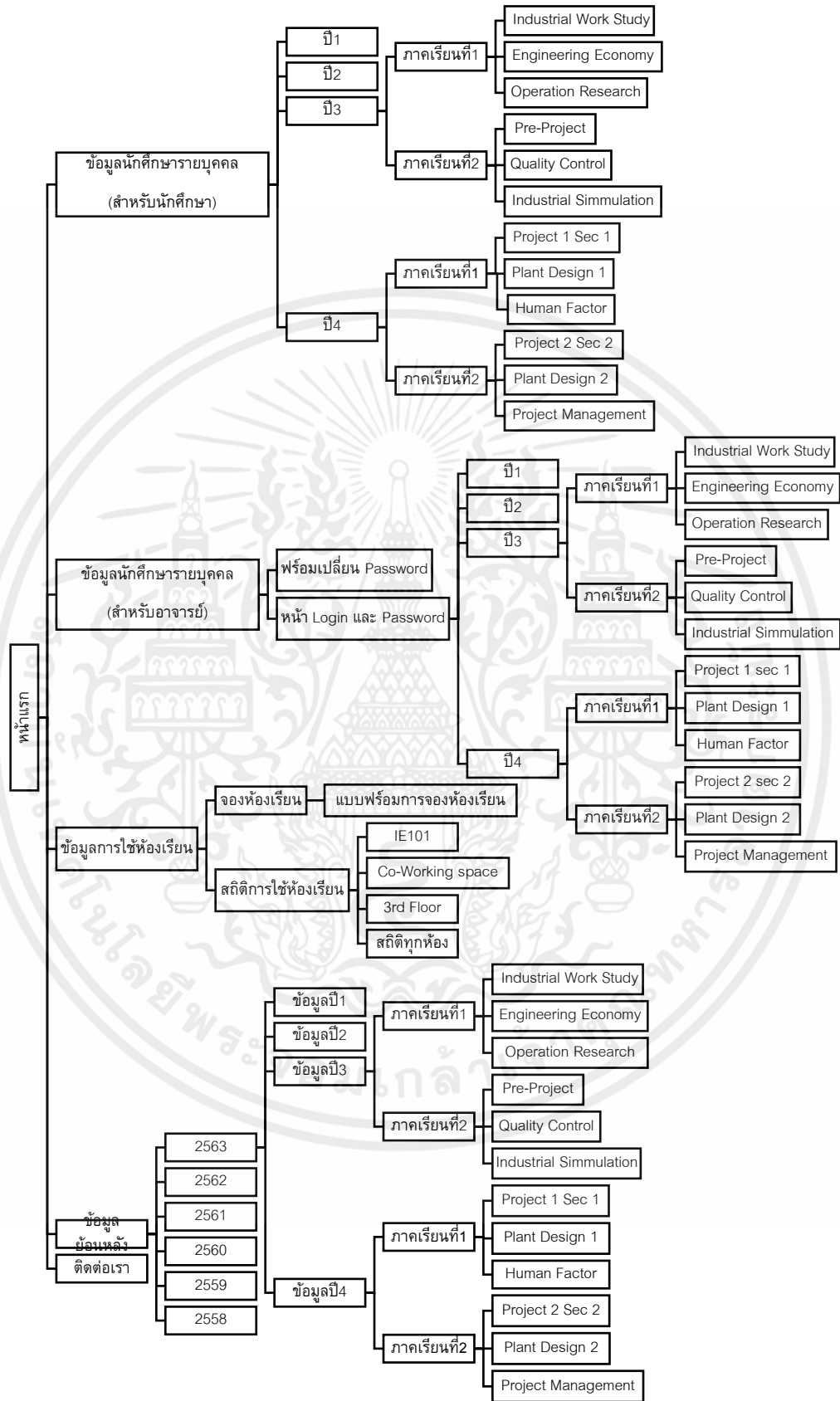
เห็นด้วยกับเกณฑ์และเปอร์เซ็นต์คะแนนที่ใช้ในการคัดเกรดหรือไม่	ช่วยรีวิววิชาให้ห้องที่จะลงเรียนในปีถัดไปหน่อย
ไม่เห็นด้วย	ยาก
ไม่เห็นด้วย	ยาก
ไม่เห็นด้วย	ยาก
ไม่เห็นด้วย	ได้เกรดยาก
เห็นด้วย	สอนรู้เรื่อง



รูปที่ 3.18 แผนภูมิจำนวนความคิดเห็น

3.2.4 Google Site

ผู้จัดทำได้สร้างเว็บไซต์ใช้แสดงข้อมูลภายใต้โดเมนของ Google Site โดยมีการดึงข้อมูลจากโทรศัพท์ของอีเมล ชื่อ “kmitldata@gmail.com” และมีการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็น Linear Structure คือ โครงสร้างเว็บไซต์ที่จะนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับๆ ทีละหัวข้อๆ ซึ่งบ้างเรียกว่า Sequential Structure หรือโครงสร้างแบบตามลำดับ โดยโครงสร้างเว็บไซต์ดังแสดงที่รูป 3.19



รูปที่ 3.19 โครงสร้างเว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ในผลการดำเนินงานจัดทำปฏิญานិพนธ์เรื่องระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า หลังการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ทำระบบการทำงานออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- 4.1 ระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า
- 4.2 ระบบการแสดงผลข้อมูลด้วยเว็บไซต์ ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา
- 4.3 แผนผังการทำงาน และแสดงผลของระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

4.1 ระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

4.1.1 ผลทดลองเพื่อทดสอบโมเดล

1. ผลการทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาฝึกฝนโมเดลและทดสอบโมเดล

ตารางที่ 4.1 รูปภาพที่ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบทดสอบเป็นรูปเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่าง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
1	100.0000	ถูกต้อง
2	100.0000	ถูกต้อง
3	100.0000	ถูกต้อง
4	100.0000	ถูกต้อง
5	100.0000	ถูกต้อง
6	100.0000	ถูกต้อง
7	100.0000	ถูกต้อง
8	100.0000	ถูกต้อง
9	100.0000	ถูกต้อง
10	100.0000	ถูกต้อง
11	100.0000	ถูกต้อง
12	100.0000	ถูกต้อง

กลุ่มตัวอย่าง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
13	100.0000	ถูกต้อง
14	100.0000	ถูกต้อง
15	100.0000	ถูกต้อง
16	100.0000	ถูกต้อง
17	100.0000	ถูกต้อง
18	100.0000	ถูกต้อง
19	100.0000	ถูกต้อง
20	100.0000	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.2 รูปภาพที่ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบทดสอบไม่เหมือนกัน

กลุ่มตัวอย่าง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
1	65.2433	ถูกต้อง
2	57.5315	ถูกต้อง
3	53.4834	ถูกต้อง
4	71.6986	ถูกต้อง
5	78.9493	ถูกต้อง
6	61.9333	ถูกต้อง
7	61.2723	ถูกต้อง
8	62.4512	ถูกต้อง
9	57.1732	ถูกต้อง
10	36.2220	ไม่ถูกต้อง
11	59.8712	ถูกต้อง
12	47.7681	ถูกต้อง
13	69.5427	ถูกต้อง
14	68.7300	ถูกต้อง
15	68.8875	ถูกต้อง
16	56.8379	ถูกต้อง
17	65.0004	ถูกต้อง
18	71.8824	ถูกต้อง

กลุ่มตัวอย่าง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
19	75.5907	ถูกต้อง
20	60.5593	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.3 รูปภาพที่ฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่เหมือนกัน และภาพที่เรียนรู้ 2 ภาพ

ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
1	65.2433	ถูกต้อง
2	60.9262	ถูกต้อง
3	53.4834	ถูกต้อง
4	71.6986	ถูกต้อง
5	80.1187	ถูกต้อง
6	63.1004	ถูกต้อง
7	61.2723	ถูกต้อง
8	62.6995	ถูกต้อง
9	57.1732	ถูกต้อง
10	36.2220	ไม่ถูกต้อง
11	66.6586	ถูกต้อง
12	61.0514	ถูกต้อง
13	69.5427	ถูกต้อง
14	68.7300	ถูกต้อง
15	71.3471	ถูกต้อง
16	58.9869	ถูกต้อง
17	65.0004	ถูกต้อง
18	71.8824	ถูกต้อง
19	75.5907	ถูกต้อง
20	60.5593	ถูกต้อง

จากตารางการทดลองที่ 4.2 และ 4.3 พบว่ามี 1 ตัวอย่างที่ตรวจสอบพบว่าระบุตัวตนที่ไม่ถูกต้อง แสดงว่าการตรวจสอบถูกต้อง 95 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ตรวจสอบรูปภาพของชุดข้อมูลฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบกลุ่มตัวอย่าง พบว่ารูปที่นำมาทดสอบไม่สามารถตรวจจับใบหน้าได้อย่างถูกต้องเนื่องจากใบหน้าจากภาพมีขนาดเล็กกว่า 80 พิกเซล คุณ 80 พิกเซล จึงทำการแก้ไขภาพที่ใช้ทดสอบ พบว่าสามารถระบุตัวตนได้อย่างถูกต้อง และนำไปทดสอบในการทดลองอื่นๆต่อไป ซึ่งหมายความว่ารูปภาพของชุดข้อมูลฝึกฝนกลุ่มตัวอย่าง และรูปภาพทดสอบกลุ่มตัวอย่างนั้นควรจะให้เห็นใบหน้าชัดเจนและขนาดเหมาะสมกับที่โมเดลระบุไว้ เพื่อที่จะระบุตัวตนได้อย่างถูกต้องที่สุด

2. ผลทดลองเพื่อทดสอบการระบุตัวตนเมื่อสภาวะของแสงเปลี่ยนไป

- ทดลองโดยใช้ภาพฝึกฝน 2 ภาพโดยไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน

Brightness	กลุ่มตัวอย่าง 1		กลุ่มตัวอย่าง 2		กลุ่มตัวอย่าง 3	
	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
-150	77.3829	ถูกต้อง	63.0775	ถูกต้อง	65.4890	ถูกต้อง
-100	78.5371	ถูกต้อง	65.0138	ถูกต้อง	67.4205	ถูกต้อง
-50	79.0462	ถูกต้อง	67.2024	ถูกต้อง	67.3789	ถูกต้อง
0	80.1187	ถูกต้อง	70.7096	ถูกต้อง	69.2016	ถูกต้อง
50	76.6403	ถูกต้อง	71.0318	ถูกต้อง	70.4264	ถูกต้อง
100	75.6340	ถูกต้อง	69.2315	ถูกต้อง	69.5878	ถูกต้อง
150	69.7436	ถูกต้อง	66.6238	ถูกต้อง	63.6775	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยไม่เปลี่ยนภาพฝึกฝน

Contrast	กลุ่มตัวอย่าง 1		กลุ่มตัวอย่าง 2		กลุ่มตัวอย่าง 3	
	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบถูกต้อง
-50	80.1982	ถูกต้อง	68.4034	ถูกต้อง	67.0325	ถูกต้อง
-25	79.4085	ถูกต้อง	69.5954	ถูกต้อง	67.5200	ถูกต้อง

Contrast	กลุ่มตัวอย่าง 1		กลุ่มตัวอย่าง 2		กลุ่มตัวอย่าง 3	
	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง
0	80.1187	ถูกต้อง	70.7096	ถูกต้อง	68.6331	ถูกต้อง
25	78.6576	ถูกต้อง	70.4907	ถูกต้อง	68.7109	ถูกต้อง
50	77.9706	ถูกต้อง	70.0838	ถูกต้อง	68.7673	ถูกต้อง
75	77.5560	ถูกต้อง	69.9436	ถูกต้อง	68.6488	ถูกต้อง
100	76.4339	ถูกต้อง	70.7003	ถูกต้อง	68.6618	ถูกต้อง

- ทดลองโดยใช้ภาพฝึกฝน 2 ภาพโดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ชุด

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง

กลุ่มตัวอย่าง 1	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมันใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง
-150	63.6972	ถูกต้อง	65.4890	ถูกต้อง	64.9392	ถูกต้อง
-100	64.2606	ถูกต้อง	67.4205	ถูกต้อง	65.1115	ถูกต้อง
-50	66.2650	ถูกต้อง	67.3789	ถูกต้อง	65.0684	ถูกต้อง
0	68.6331	ถูกต้อง	69.2016	ถูกต้อง	65.4151	ถูกต้อง
50	68.6468	ถูกต้อง	70.4264	ถูกต้อง	64.3840	ถูกต้อง
100	67.1557	ถูกต้อง	69.5878	ถูกต้อง	62.3609	ถูกต้อง
150	63.9062	ถูกต้อง	63.6775	ถูกต้อง	58.7385	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง

กลุ่มตัวอย่าง 1	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง
-50	67.0325	ถูกต้อง	67.5755	ถูกต้อง	64.8440	ถูกต้อง
-25	67.5200	ถูกต้อง	68.4480	ถูกต้อง	64.8216	ถูกต้อง
0	68.6331	ถูกต้อง	69.2016	ถูกต้อง	65.4151	ถูกต้อง
25	68.7109	ถูกต้อง	69.0298	ถูกต้อง	64.3821	ถูกต้อง
50	68.7673	ถูกต้อง	69.3920	ถูกต้อง	64.2882	ถูกต้อง
75	68.6488	ถูกต้อง	69.5050	ถูกต้อง	64.1787	ถูกต้อง
100	68.6618	ถูกต้อง	68.5909	ถูกต้อง	63.5555	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดลองการปรับค่า Brightness จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง

กลุ่มตัวอย่าง 2	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง
-150	67.0116	ถูกต้อง	62.9199	ถูกต้อง	63.3306	ถูกต้อง
-100	66.3760	ถูกต้อง	63.2459	ถูกต้อง	64.9027	ถูกต้อง
-50	64.3201	ถูกต้อง	62.8435	ถูกต้อง	65.6488	ถูกต้อง
0	62.4058	ถูกต้อง	63.4766	ถูกต้อง	66.7551	ถูกต้อง
50	61.5840	ถูกต้อง	62.0133	ถูกต้อง	66.1772	ถูกต้อง
100	62.0293	ถูกต้อง	62.0577	ถูกต้อง	64.1244	ถูกต้อง
150	61.7828	ถูกต้อง	61.1970	ถูกต้อง	63.0878	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดลองการปรับค่า Contrast จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยเปลี่ยนภาพฝึกฝน 3 ครั้ง

กลุ่มตัวอย่าง 2	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง	% ความมั่นใจ	ตรวจสอบ ถูกต้อง
-50	64.1869	ถูกต้อง	62.7379	ถูกต้อง	66.0404	ถูกต้อง
-25	63.3820	ถูกต้อง	63.2003	ถูกต้อง	66.1160	ถูกต้อง
0	62.4058	ถูกต้อง	63.4766	ถูกต้อง	66.7551	ถูกต้อง
25	62.4537	ถูกต้อง	63.1119	ถูกต้อง	66.7458	ถูกต้อง
50	62.1674	ถูกต้อง	63.0037	ถูกต้อง	66.9608	ถูกต้อง
75	61.5344	ถูกต้อง	62.5873	ถูกต้อง	66.9119	ถูกต้อง
100	61.7241	ถูกต้อง	62.3432	ถูกต้อง	67.1198	ถูกต้อง

จากการทดลองเพื่อทดสอบการระบุตัวตนเมื่อสภาวะของแสงเปลี่ยนไปทั้งหมดที่ได้ทดลองพบว่า เมื่อค่าแสงเปลี่ยนไปสามารถระบุตัวตนของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างที่ถูกต้อง แต่สังเกตว่าเปอร์เซ็นต์ความมั่นใจนั้นเปลี่ยนไปจากเดิม บางครั้งก็มากขึ้น บางครั้งก็น้อยลง นั้นเนื่องจากว่าเมื่อค่าแสงเปลี่ยนไปส่งผลให้ภาพมีรายละเอียดใบหน้าที่เปลี่ยนไปเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการทฤษฎีตรวจจับขอบของภาพในบทที่ 2 เรื่อง Histogram of Oriented Gradient (HOG) เพราะที่ใช้เทคนิคเดียวกันกับ Convolutional Neural Network (CNN) นั่นคือ เมื่อแสงทำให้รายละเอียดภาพลดลง การตรวจจับขอบของภาพก็น้อยลง ดังนั้นทำให้ค่าความมั่นใจก็น้อยลงด้วยเช่นกัน

4.1.2 ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

ในการพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้าได้มีการเขียนโปรแกรมขึ้นมาที่มีการเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆของโมเดล ฟังก์ชันเหล่านี้สามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบได้ ฟังก์ชันที่เรียกใช้มีดังนี้

1. face_locations (img, number_of_times_to_upsample=1, model="hog") :

คือ ฟังก์ชันส่งคืนค่าอาร์เรย์กรอบ (Bounding Boxes) ใบหน้าของมนุษย์

พารามิเตอร์ img : รูปภาพ (ในรูปแบบอาร์เรย์)

พารามิเตอร์ model : โมเดลที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้า “hog” มีความแม่นยำน้อยกว่า แต่ระบบทำงานเร็วเมื่อทำงานบน CPU “cnn” มีความแม่นยำสูง เป็นโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งทำงานได้เร็วมากเมื่อทำงานบน GPU/CUDA ค่าเริ่มต้น (Default) ของโมเดลคือ “hog”

2. `face_encodings` (`face_image`, `known_face_locations=None`, `num_jitters=1`, `model="small"`) :

คือ ฟังก์ชันส่งคืนรหัสใบหน้า 128 มิติแต่ละใบหน้าในรูปภาพ

พารามิเตอร์ `face_image` : รูปภาพที่มี 1 ใบหน้าขึ้นไป

พารามิเตอร์ `num_jitters` : จำนวนการสุ่มตัวอย่างใบหน้าเพื่อคำนวณรหัสใบหน้า ยิ่งจำนวนการสุ่มเยาะการคำนวณรหัสใบหน้าที่ยิ่งซ้ำซ้อน เช่น 100 คือ จะซ้ำซ้อน 100 เท่า

พารามิเตอร์ `model` : ทางเลือกการใช้โมเดล “large” (ค่าเริ่มต้น) หรือ “small” ซึ่งจะคืนค่าเพียง 5 มิติแต่เร็วกว่า

3. `compare_faces` (`known_face_encodings`, `face_encoding_to_check`, `tolerance=0.6`):

คือ ฟังก์ชันเปรียบเทียบรหัสใบหน้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูลหรือที่รู้จักเพื่อดูว่าตรงกันหรือไม่ โดยส่งคืนค่า จริง (True) หรือเท็จ (False) ที่ระบุว่ารหัสใบหน้าที่ตรวจสอบโดยตรงกับ `known_face_encodings`

พารามิเตอร์ `known_face_encodings` : รายการรหัสใบหน้าที่รู้จัก

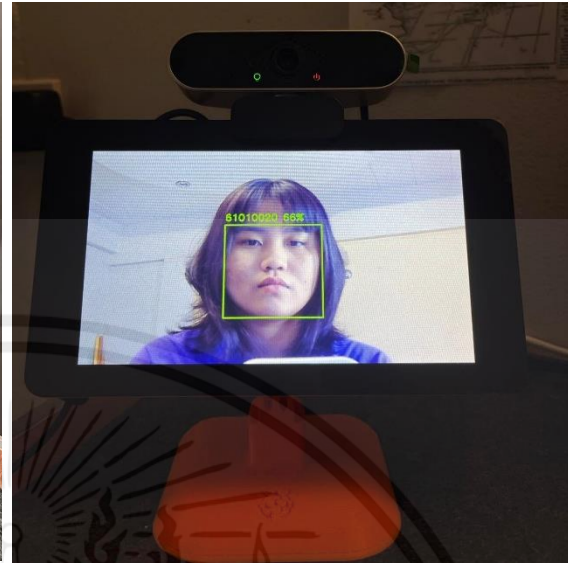
พารามิเตอร์ `face_encoding_to_check` : รหัสใบหน้าที่ต้องการเปรียบเทียบกับรายการรหัสใบหน้าที่รู้จัก

พารามิเตอร์ `tolerance` : ค่าระยะห่างระหว่างใบหน้าหรือค่าความคลาดเคลื่อนของใบหน้า ถ้ากำหนดค่านี้ต่ำกว่า 0.6 จะเป็นการตรวจสอบที่เข้มงวดมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไป 0.6 เป็นประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

ในปฏิยานุกรณนี้ได้ใช้โมเดล HOG ในการตรวจจับใบหน้าเนื่องจากสามารถทำงานได้เร็วบน CPU ถ้าหากใช้ CNN จะมีทรัพยากรไม่เพียงพอที่จะใช้พัฒนาระบบ ใช้จำนวนการสุ่มตัวอย่าง คือ 1 และโมเดล “large” เนื่องจากระบบนี้ต้องการความเร็วในการตรวจสอบรายชื่อที่คล่องแคล่ว จึงต้องการสร้างรหัสใบหน้า 128 มิติ ที่มีความแม่นยำและมีความไวที่สุด และใช้ค่าความคลาดเคลื่อน คือ 0.6 เพื่อเปรียบเทียบรหัสใบหน้าที่รู้จัก การพัฒนาระบบที่ได้ออกแบบอุปกรณ์ (Hardware) ไว้นบพที่ 3 หัวข้อ 3.1 ได้เชื่อมต่อและประกอบอุปกรณ์ทั้งหมด ดังรูปที่ 4.1 (ก) และการพัฒนาโปรแกรม (Software) สามารถทำงานได้สำเร็จและเป็นปกติตามที่ได้วางแผนไว้นบพที่ 3 หัวข้อ 3.1.2 ดังรูปที่ 4.1 (ข)



(ก)



(ข)

```

main.py test.py api.py
Attendance.csv
1 61010020, Sat, 30/04/2022, 02:29:36
2

```

(ค)

รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	16	17
		30/04/65	02/05/65
59010908	นายพร เอกปรัชญากุล		
61010004	นางสาวชพร สุจริค		
61010006	นางสาวนกรักษ์ มลิวงศ์		
61010020	นายกรลล ทาศล	1	
61010045	กฤษฎกรักษ์ บุญเจริญศิริพานิช		
61010098	นางสาวกสุมา สาบะ		
61010105	นายเกอวกรล จันทราสา		
61010111	นางสาวคณางคณัฐ คำมาลา		
61010132	นายจักรินทร ศรีเยี่ยมกุล		
61010144	นายจิรชนิทร กัทธจาว		
61010151	นางสาวจิรัชญา หงษามนุษย์		
61010169	นางสาวเจนจิรา ชายทวีป		
61010180	นางสาววิวรรณ แสงมณี		

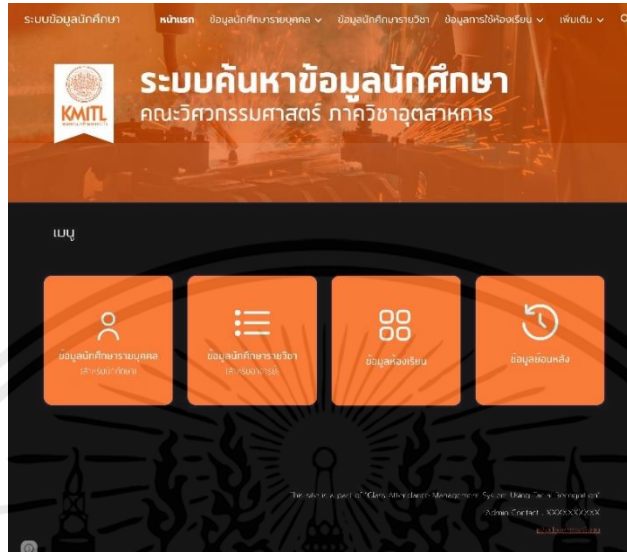
(ง)

รูปที่ 4.1 (ก) อุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาระบบ (ข) การตรวจจับใบหน้าและระบุตัวตน

(ค) การส่งข้อมูลจาก Firebase มาไฟล์ CSV (ง) การส่งข้อมูลจากไฟล์ CSV ไป Google Sheet

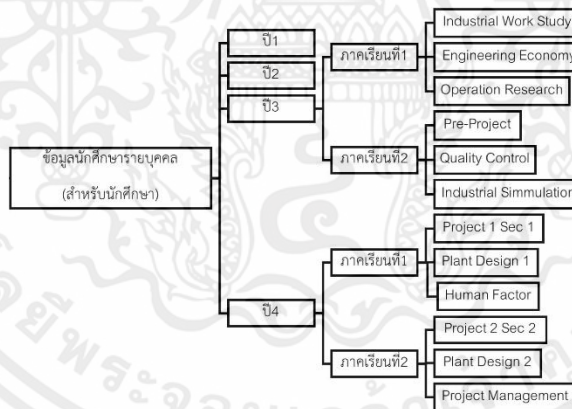
4.2 ระบบการแสดงผลข้อมูลด้วยเว็บไซต์ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา

การออกแบบส่วนแสดงข้อมูล หน้าหลักของเว็บไซต์เป็นดังรูปที่ 4.2 ผู้จัดทำได้คำนึงถึงความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ซึ่งเป็นหลักการออกแบบเว็บไซต์ที่สำคัญ โดยผู้จัดทำได้ออกแบบใช้เว็บไซต์เป็นโทนสีส้มและดำ เพื่อแสดงถึงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รูปที่ 4.2 หน้าหลักของเว็บไซต์

4.2.1 ข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา)



รูปที่ 4.3 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา)

รูปที่ 4.3 คือการแสดงโครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) ซึ่งส่วนนี้หน้าเว็บไซต์เป็นดังรูปที่ 4.4 โดยส่วนดังกล่าวมีไว้สำหรับนักศึกษาสามารถเข้ามาตรวจสอบข้อมูลคะแนน และข้อมูลคะแนนเข้าเรียนของแต่ละวิชา มีการแบ่งเป็นชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 4 ซึ่งเราได้ทำตัวอย่างไว้ในข้อมูลชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

จากรูปที่ 4.5 (ก) ข้อมูลในส่วนชั้นปีที่ 3 ประกอบไปด้วย 2 ภาคเรียน ดังนี้

ภาคเรียนที่ 1 มี 3 วิชา ได้แก่ Industrial Work Study, Engineering Economy และ Operation Research

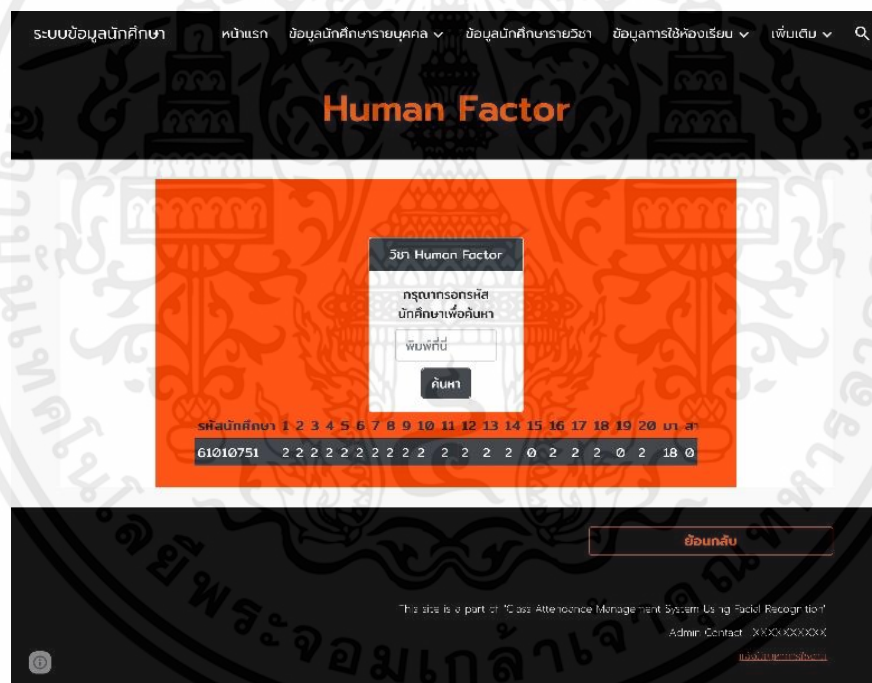
ภาคเรียนที่ 2 มี 3 วิชา ได้แก่ Pre-project , Quality Control และ Industrial Simulation

จากรูปที่ 4.5 (ข) ข้อมูลในส่วนชั้นปีที่ 4 ประกอบไปด้วย 2 ภาคเรียน ดังนี้

ภาคเรียนที่ 1 มี 3 วิชา ได้แก่ Project 1 Sec 1, Plant Design 1 และ Human Factor

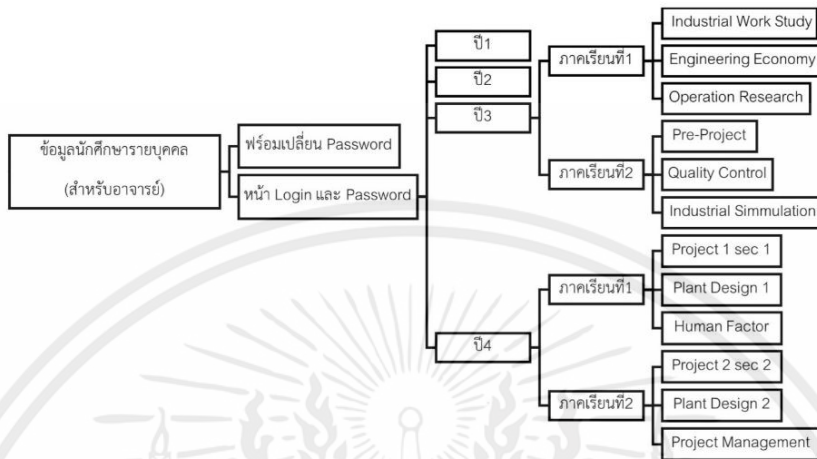
ภาคเรียนที่ 2 มี 3 วิชา ได้แก่ Project 2 Sec 2, Plant Design 2 และ Project Management

เมื่อเราได้เลือกวิชาแล้วหน้าเว็บไซต์ก็จะเปลี่ยนเป็นหน้าถัดไป ตัวอย่างเมื่อเรากดที่วิชา Human Factor หน้าเว็บจะเป็นดังรูปที่ 4.6 เมื่อเราพิมพ์รหัสนักศึกษา เช่นจากรูป พิมพ์รหัสนักศึกษา 61010751 ข้อมูลของรหัสนักศึกษาก็จะแสดงเพียงข้อมูลเดียว



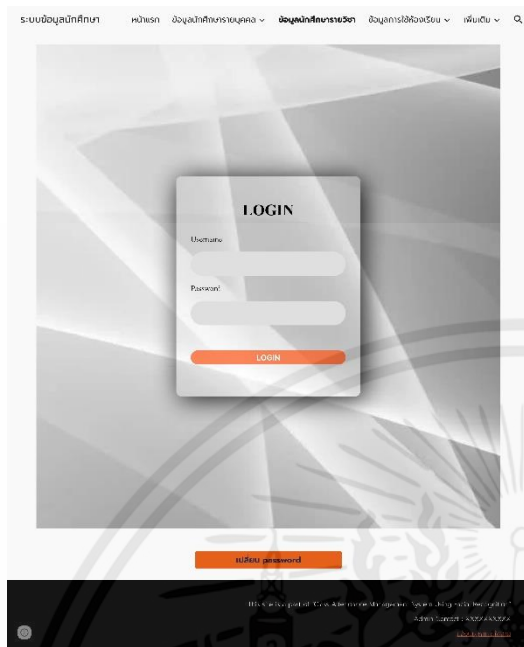
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) รายวิชา Human Factor

4.2.2 ข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์)

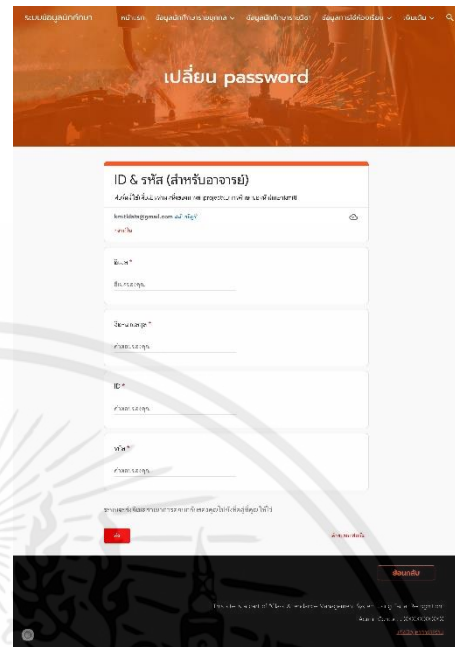


รูปที่ 4.7 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์)

รูปที่ 4.7 คือ การแสดงโครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) เป็นส่วนที่ให้สำหรับอาจารย์สามารถเข้ามาตรวจสอบข้อมูลแต่ละวิชาซึ่งส่วนนี้จะต่างจากส่วนข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) ตรงข้อมูลส่วนนี้อาจารย์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากกว่า มีการ Login เพื่อเข้าถึง เป็นส่วนที่อาจารย์เข้าถึงได้เท่านั้นดังรูปที่ 4.8 (ก) และการเปลี่ยน Password เป็นรูปแบบ Google Form ดังรูปที่ 4.8 (ข) ในส่วนนี้มีการแบ่งข้อมูลเป็นชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ซึ่งเราได้ทำตัวอย่างไว้ในข้อมูลชั้นปีที่ 3 ดังรูปที่ 4.9 (ก) และชั้นปีที่ 4 เช่นเดียวกับข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) ดังรูปที่ 4.9 (ข)

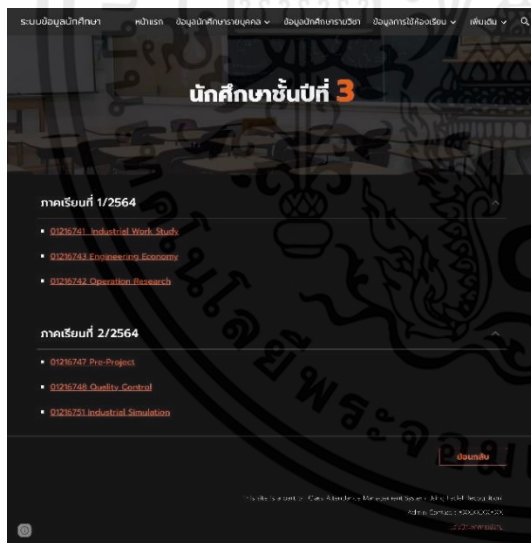


(ก)

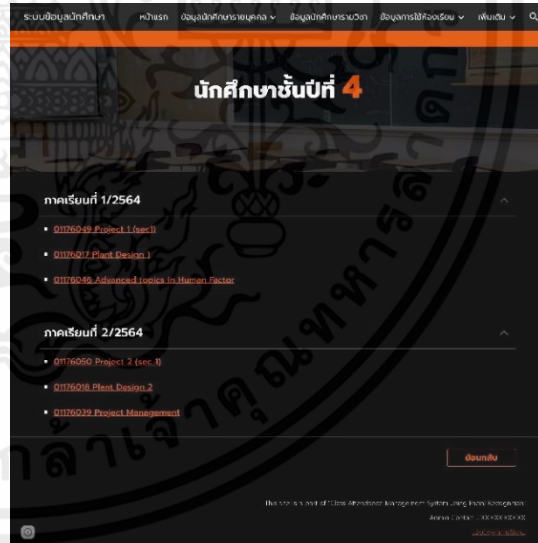


(ข)

รูปที่ 4.8 (ก) หน้าเว็บไซต์ Login ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) และ (ข) การเปลี่ยน Password



(ก)

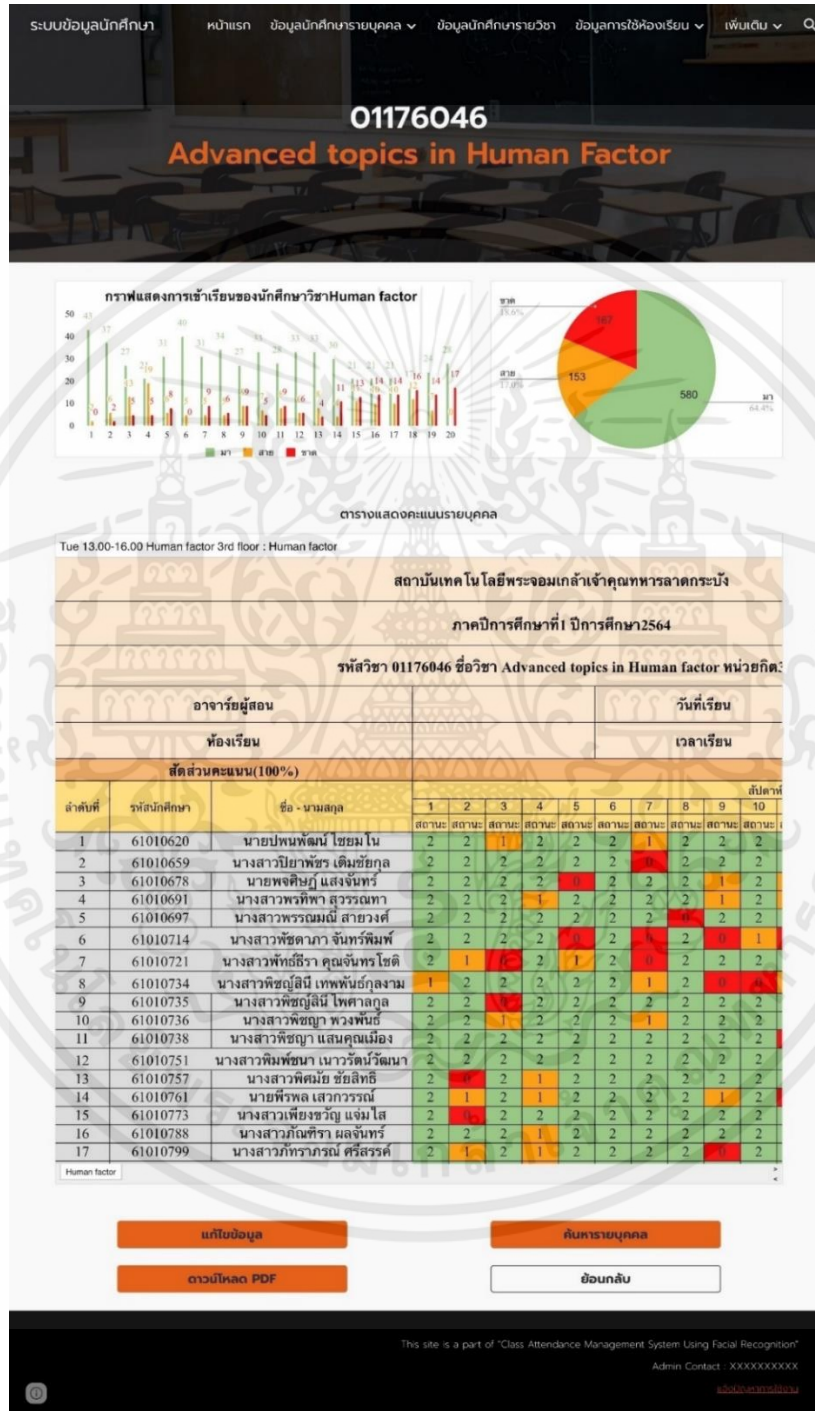


(ข)

รูปที่ 4.9 (ก) หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ส่วนชั้นปีที่ 3 และ (ข) ชั้นปีที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ได้มีการสร้างตัวอย่างข้อมูลไว้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) รายวิชา Human Factor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.10 ข้อมูลที่แสดงในเว็บไซต์ของข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) ของแต่ละรายวิชา มีรายละเอียดดังนี้

1. แผนภูมิแสดงพฤติกรรมกรเข้าเรียน แบ่งออกเป็น 20 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะมี 3 แท่ง คือ

- สีเขียว คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนตรงเวลา
- สีเหลือง คือจำนวนนักศึกษาเข้าเรียนสาย
- สีแดง คือ จำนวนนักศึกษาไม่เข้าเรียน

2. เปอร์เซ็นต์พฤติกรรมกรเข้าเรียนของวิชานั้น โดยคิดจากพฤติกรรมกรเข้าสะสมทุกสัปดาห์ทำสถิติขึ้นและแสดงเป็นแผนภูมิวงกลม (Pie-Chart) ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

- สีเขียว คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนตรงเวลา
- สีเหลือง คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนสายกราฟ
- สีแดง คือ จำนวนนักศึกษาไม่เข้าเรียน

3. Sheet ตารางแสดงคะแนนรายบุคคล โดยข้อมูลส่วนนี้จะแสดง ข้อมูลการเข้าเรียน ข้อมูลคะแนนเก็บ ข้อมูลคะแนนสอบกลางภาค และ ข้อมูลคะแนนสอบปลายภาค รวมถึงสัดส่วนคะแนน และเกรดของนักศึกษาทุกคน จำนวนคนได้เกรด A ถึง F และจำนวนคนถอนเรียน อาจารย์เข้าถึงข้อมูลได้ในส่วนนี้

4. ระบบค้นหารายบุคคล ส่วนนี้จะเป็นการพิมพ์หาชื่อหรือรหัสนักศึกษาในกรณีต้องการหาเป็นรายบุคคล ส่วนนี้สามารถเรียงข้อมูลได้ เช่น เรียงข้อมูลรหัสนักศึกษา เรียงข้อมูลคะแนน ตามแต่ละคอลัมน์ ดังรูปที่ 4.11

แบบฝึกหัดสร้างโดย Google

ข้อมูลในกรีนไฮดร

ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา

วิชา Human factor
เวลาเรียน อ.13.00-16.00

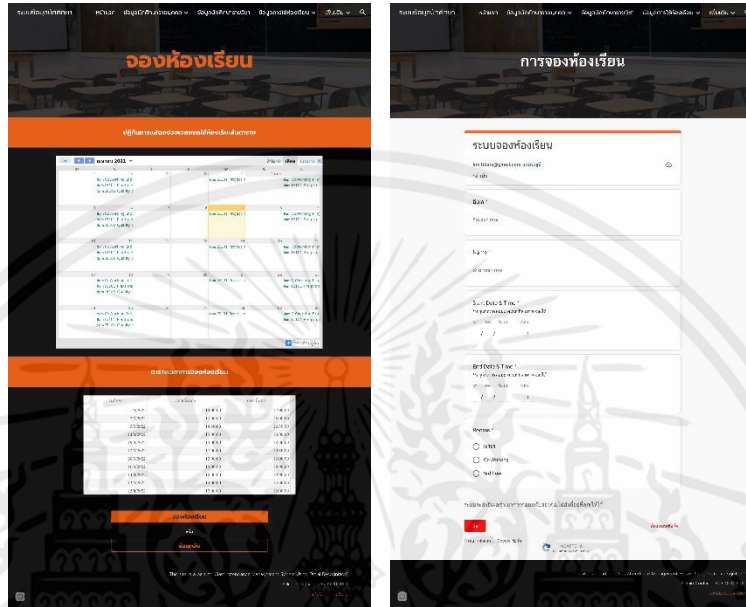
Show 10 entries ค้นหาชื่อ/รหัส4ตัวท้าย

รหัส	ชื่อ-สกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
61010620	นายปงพน พัดมณี ไข่มณี	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2
61010659	นางสาว ปิยาพัชร เต็มชัยกุล	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
61010678	นายทศ ศิงขุ์ แสงจันทร์	2	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
61010691	นางสาว พรทิพา สุวรรณทา	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	0
	นางสาว																			

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ระบบค้นหารายบุคคลรายวิชา Human Factor (สำหรับอาจารย์)

3. การจองห้องเรียนซึ่งการจองจะเป็นการจองผ่านฟอร์มการจองห้องเรียน Google Form เป็นดังรูป

4.14 (ข)



(ก)

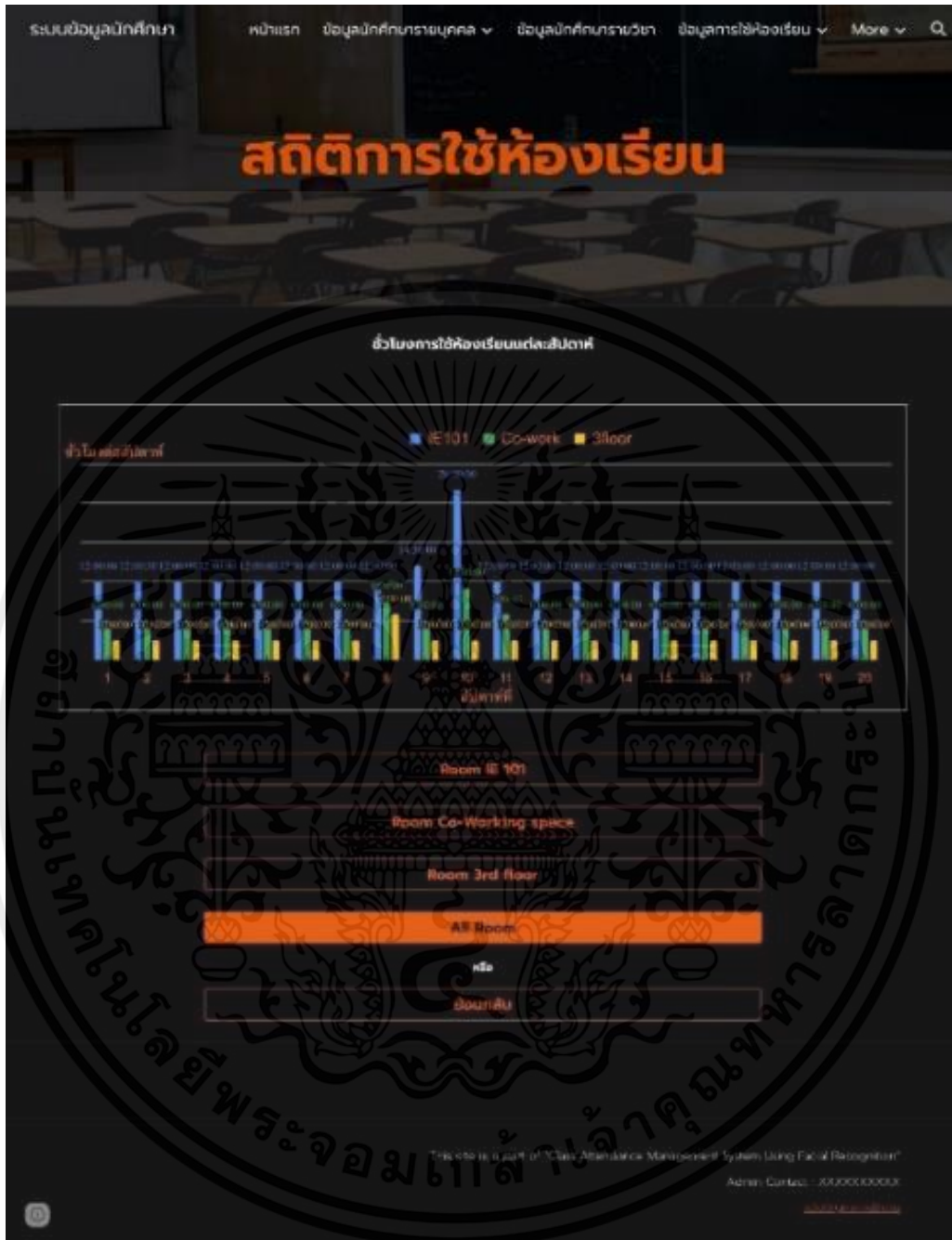
(ข)

รูปที่ 4.14 (ก) หน้าเว็บไซต์ของส่วนการจองห้องเรียน และ 4.14 (ข) ฟอร์มการจองห้องเรียน ในส่วนสถิติห้องเรียน เมื่อเลือกหน้าเว็บจะเปลี่ยนเป็นดังรูปที่ 4.15 ข้อมูลส่วนสถิติการใช้ห้องเรียน

หน้าเว็บไซต์ มี 2 ส่วน ดังนี้

1. แผนภูมิชั่วโมงแต่ละสัปดาห์ แบ่งออกเป็น 20 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะมีกราฟ 3 แท่ง คือ

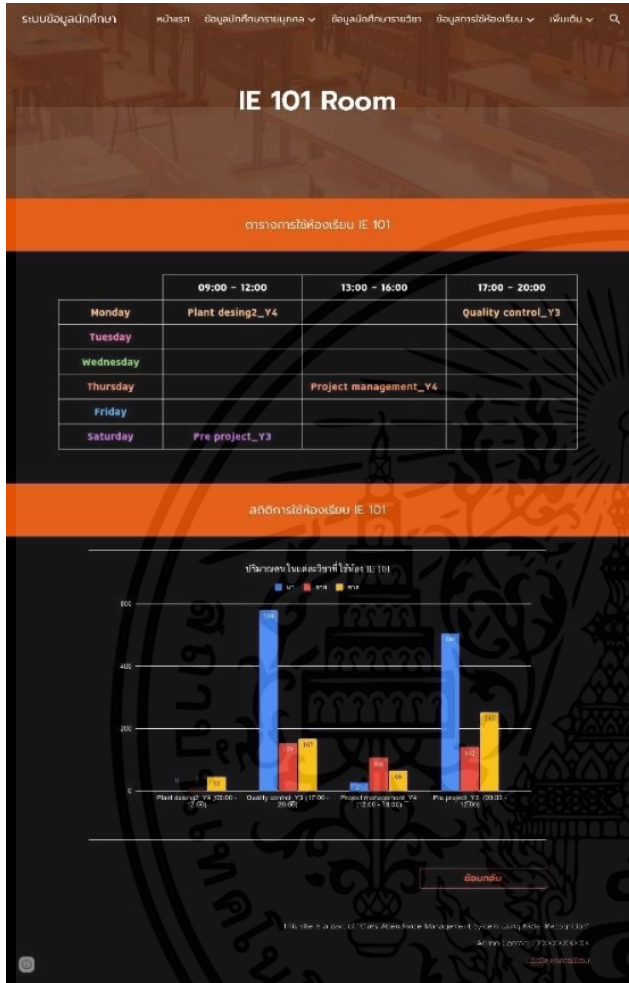
- สีฟ้า คือ ชั่วโมงการใช้ห้องเรียน IE101
- สีเขียว คือ ชั่วโมงการใช้ห้องเรียน Co-Work
- สีเหลือง คือ ชั่วโมงการใช้ห้องเรียน 3rd Floor



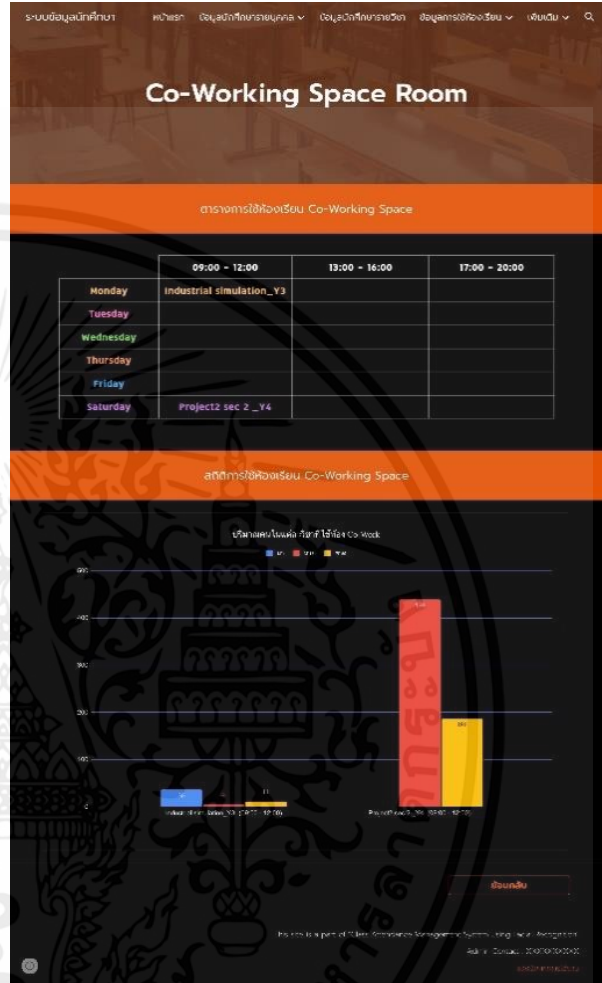
รูปที่ 4.15 หน้าเว็บไซต์สถิติห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สถิติข้อมูลห้องเรียน ประกอบไปด้วยข้อมูลดังรูปที่ 4.16 (ก) และ 4.16 (ข)



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.16 (ก) หน้าเว็บไซต์ห้องเรียน IE 101 แสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องของแต่ละวิชา และ 4.16 (ข) หน้าเว็บไซต์ห้องเรียน Co-Work แสดงจำนวนชั่วโมงการใช้ห้องของแต่ละวิชา

- สีเหลือง คือ จำนวนนักศึกษาไม่เข้าเรียน

ข้อมูลสถิติห้องเรียนรวมทุกห้อง หน้าเว็บเป็นดังรูปที่ 4.17 (ข) ข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วน

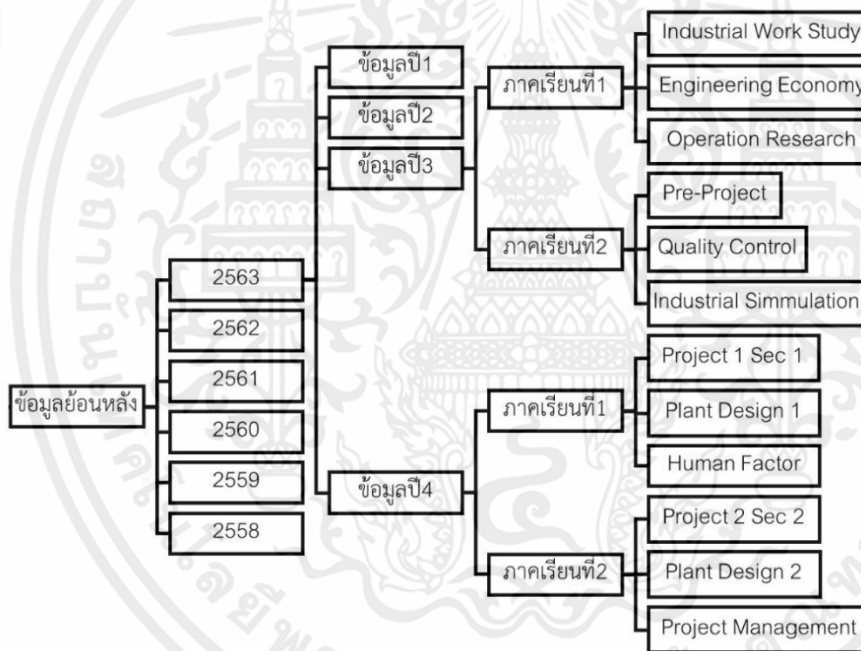
1. สถิติการเข้าเรียนแต่ละช่วงเวลา แสดงเป็นแผนภูมิโดนัท (Donut-Chart) มี 3 แผนภูมิ ดังนี้

- แผนภูมิสีเขียว แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาของแต่ละช่วงเวลา
- แผนภูมิสีส้ม แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงสายของแต่ละช่วงเวลา
- แผนภูมิสีแดง แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่ขาดเรียนของแต่ละช่วงเวลา

2. แผนภูมิแสดงการเข้าเรียนรวมของแต่ละห้อง

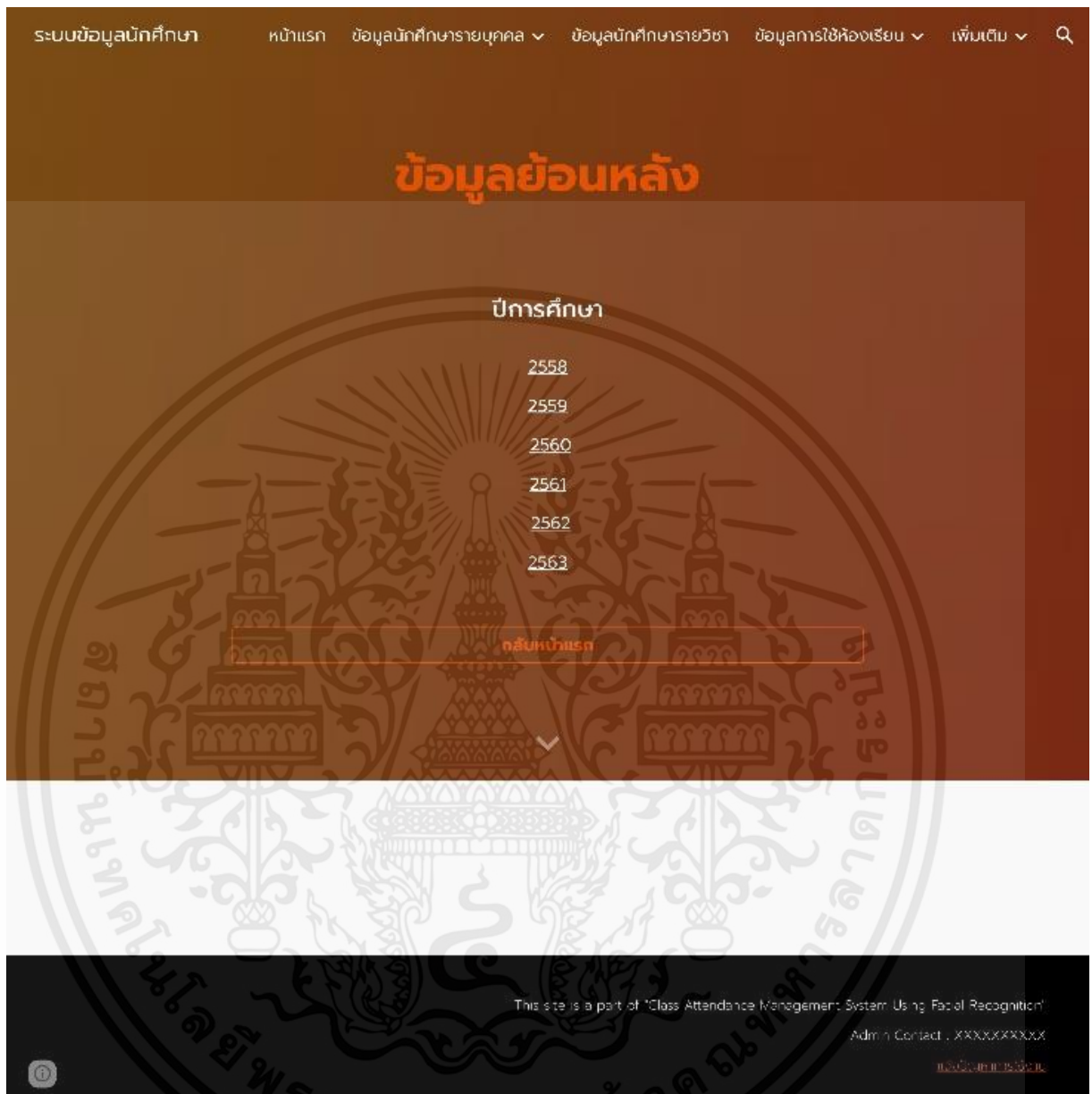
3. Sheet แสดงตารางข้อมูลการใช้ห้องเรียนและการมาเรียนแต่ละช่วงเวลา

4.2.4 ข้อมูลย้อนหลัง

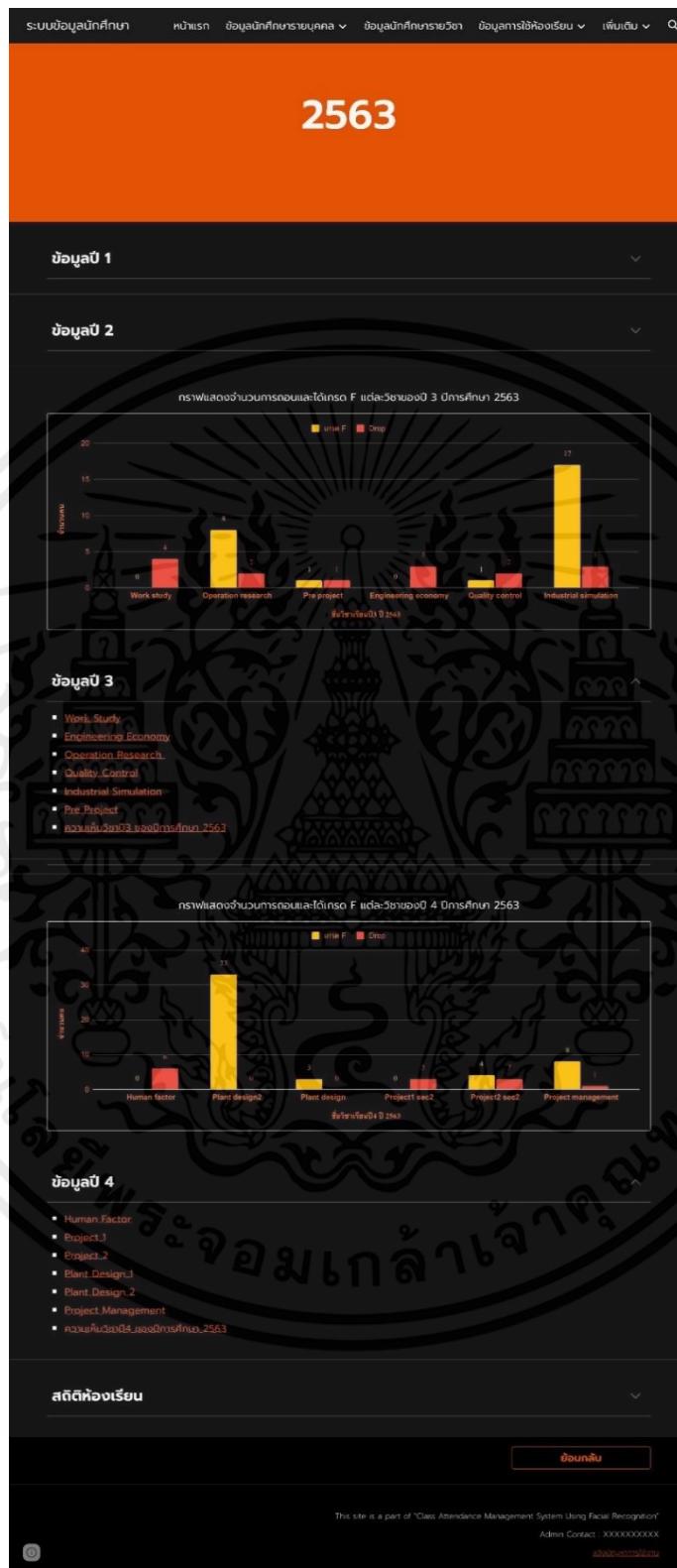


รูปที่ 4.18 โครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลย้อนหลัง

จากรูปที่ 4.18 คือ การแสดงโครงสร้างเว็บไซต์ส่วนข้อมูลย้อนหลังส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้นักศึกษา หรืออาจารย์สามารถดูข้อมูลปีก่อนได้ มีการแบ่งปีการศึกษาก่อนหน้า หน้าเว็บไซต์เป็นดังรูปที่ 4.19 ซึ่งเราได้ทำตัวอย่างไว้ในปี 2563 ข้อมูลส่วนปีที่ 3 และปีที่ 4



รูปที่ 4.19 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลังแสดงปีการศึกษาที่ผ่านมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 4.20 หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลัง ปี 2563 แสดงจำนวนคนดรอปและติด F ในปีการศึกษานั้นๆ

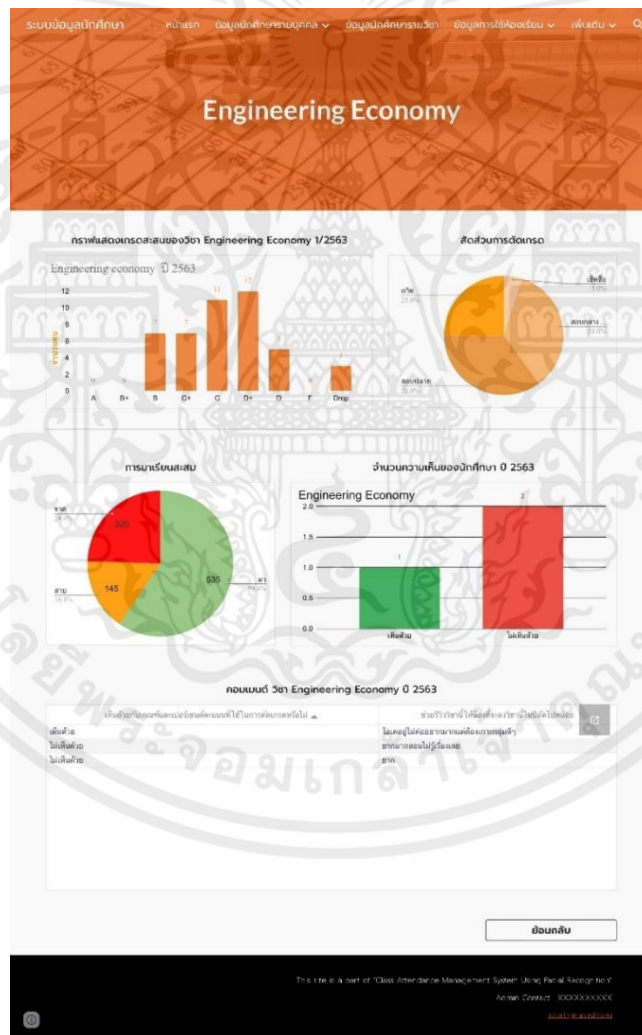
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.20 คือตัวอย่างปี 2563 ข้อมูลที่แสดงในเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลังมีรายละเอียดดังนี้

1. แผนภูมิแสดงจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรด F และถอน ของแต่ละวิชาซึ่งแยกเป็นแต่ละชั้นปี
แต่ละวิชามีกราฟ 2 แห่ง คือ

- สีเหลือง แสดงจำนวนคนได้เกรด F
- สีแดง แสดงจำนวนคนถอนวิชา

2. วิชาในปีการศึกษาแบ่งตามชั้นปี
3. φόρμรีวิวิวิชาเรียนของแต่ละชั้นปี
4. สถิติห้องเรียนของปี



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลัง รายวิชา Engineering Economy

เมื่อเลือกวิชาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลัง หน้าเว็บไซต์ของข้อมูลย้อนหลังของแต่ละวิชามีหน้าเว็บไซต์เป็นดังรูปที่ 4.21 ที่เป็นการเลือกดูข้อมูลวิชา Engineering Economy มีส่วนประกอบดังนี้

1. แผนภูมิแสดงเกรดสะสมของวิชา ซึ่งกราฟนี้จะแสดงจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรดแต่ละเกรด รวมถึงจำนวนนักศึกษาที่ถอนเรียนก็จะแสดงจำนวนที่ส่วนนี้ด้วย

2. สัดส่วนการตัดเกรด เป็นสัดส่วนการตัดเกรดในปีนั้นๆ จะแสดงในรูปแบบแผนภูมิมวงกลม (Pie-Chart) ส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับกรตัดสินใจของอาจารย์ในแต่ละปี

3. การมาเรียนสะสม เป็นสถิติข้อมูลพฤติกรรมกรเข้าเรียนของนักศึกษาในปีก่อนตลอดทั้งเทอม ซึ่งจะแสดงในรูปแบบแผนภูมิมวงกลม (Pie-Chart) มี 3 ส่วน คือ

- สีเขียว คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนตรงเวลา
- สีเหลือง คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนสายกราฟ
- สีแดง คือ จำนวนนักศึกษาไม่เข้าเรียน

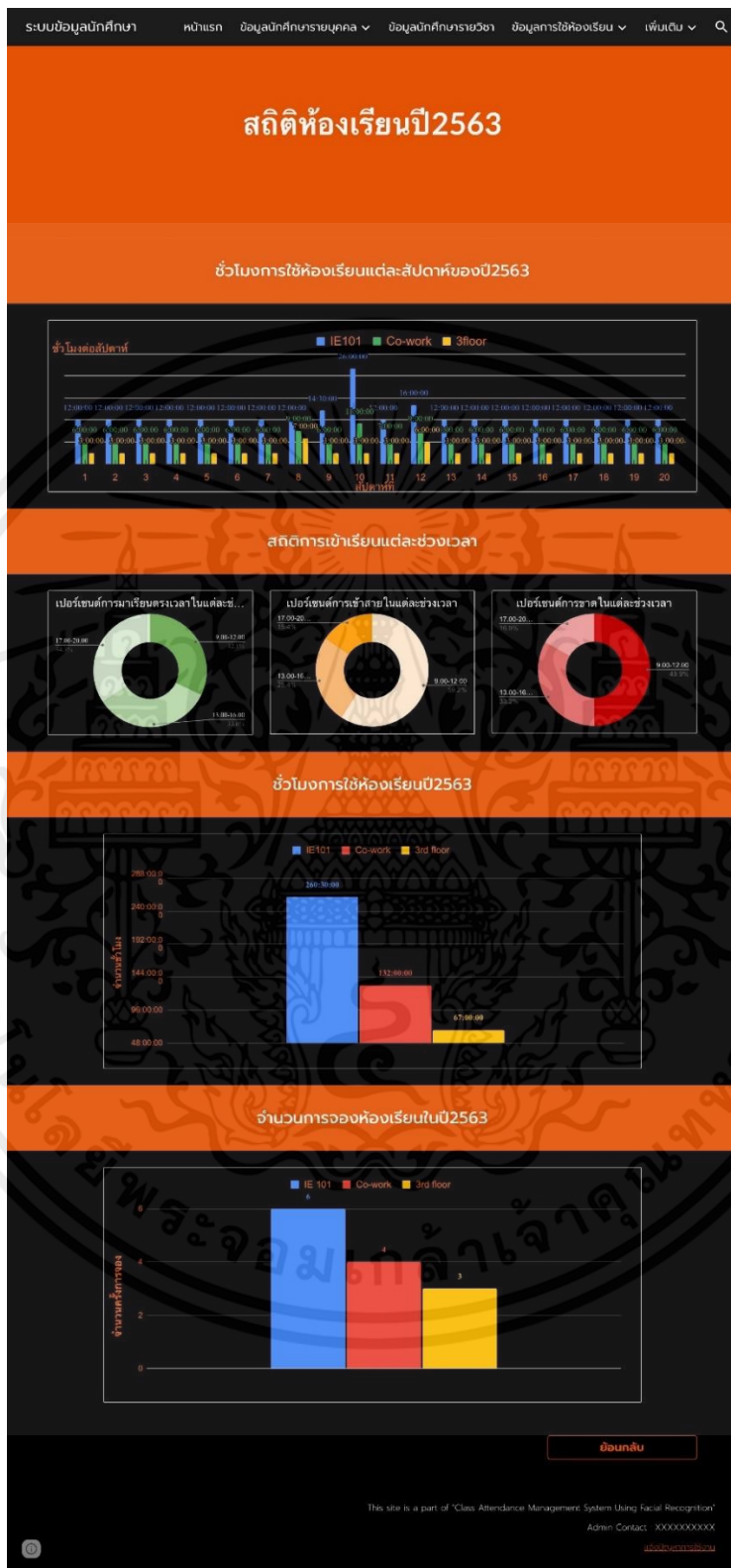
4. จำนวนความเห็นของนักศึกษา ปี 2563 แบ่งเป็น 2 แบบคือ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

5. ข้อเสนอแนะวิชาเรียน โดยเก็บข้อมูลจากแบบฟอร์ม ดังรูปที่ 4.22 (ก) และ 4.22 (ข)

(ก)

(ข)

รูปที่ 4.22 (ก) แบบฟอร์มความเห็นของวิชาเรียนของปี 3 และ (ข) ปี 4



รูปที่ 4.23 สถิติห้องเรียนของปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติห้องเรียนของปี หน้าเว็บไซต์เป็นดังรูปที่ 4.23 ส่วนสถิติห้องเรียนประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. แผนภูมิแสดงพฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน แบ่งออกเป็น 20 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะมีกราฟ 3 แห่ง คือ

- สีเขียว คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนตรงเวลา
- สีเหลือง คือ จำนวนนักศึกษาเข้าเรียนสาย
- สีแดง คือ จำนวนนักศึกษาไม่เข้าเรียน

2. สถิติการเข้าเรียนแต่ละช่วงเวลาแสดงเป็นแผนภูมิโดนัท (Donut-Chart) ประกอบไปด้วย 3 แผนภูมิ

ดังนี้

- แผนภูมิสีเขียว แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาของแต่ละช่วงเวลา
- แผนภูมิสีส้ม แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงสายของแต่ละช่วงเวลา
- แผนภูมิสีแดง แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์นักศึกษาที่ขาดเรียนของแต่ละช่วงเวลา

3. กราฟชั่วโมงการใช้ห้องเรียน และกราฟจำนวนการจองห้องเรียน แผนภูมิ มี 3 แห่ง คือ

- สีฟ้า คือ ห้อง IE101
- สีแดง คือ Co-Work
- สีเหลือง คือ 3rd Floor

4.2.5 ติดต่อเรา

ในส่วนติดต่อเรา เป็นการใช้แบบฟอร์ม จาก Google Form เป็นช่องทางสำหรับการติดต่อแอดมิน โดยผู้จัดทำได้นำแบบฟอร์มมาใส่หน้าเว็บไซต์ เป็นดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แบบฟอร์มช่องทางติดต่อเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นโครงการระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า โดยจัดทำเพื่อการศึกษาาระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า และการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ ซึ่งจากการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปตามหัวข้อดังนี้

- 5.1 สรุปผลระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า
- 5.2 สรุปผลการออกแบบเว็บไซต์
- 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

5.1 สรุปผลระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

การสร้างระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้าเพื่อพัฒนาการตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียน ผู้จัดทำได้คำนึงถึงประสิทธิภาพการทำงานในด้านความแม่นยำและความรวดเร็ว ซึ่งเป็นหลักการพัฒนาระบบที่สำคัญ โดยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งลงบนบอร์ด Raspberry Pi เพื่อการแสดงผลหน้าต่างกล้อง ระบบทำการตรวจจับใบหน้าและระบุตัวตนเพื่อส่งข้อมูลไปยังคลาวด์แบบ Real-Time ลักษณะเด่นของระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วยการสแกนใบหน้า คือ สามารถติดตั้งและใช้งานได้ง่าย และช่วยให้อาจารย์ลดภาระในการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา

5.2 สรุปผลการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบส่วนแสดงของข้อมูล ผู้จัดทำได้คำนึงถึงความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ซึ่งเป็นหลักการออกแบบเว็บไซต์ที่สำคัญ โดยผู้จัดทำได้ออกแบบใช้เว็บไซต์เป็นโทนสีส้มและดำ เพื่อแสดงถึงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และใช้โครงสร้างเว็บไซต์แบบ Linear Structure คือ โครงสร้างเว็บไซต์ที่จะนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก โดยเนื้อหาเว็บไซต์ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลนักศึกษารายบุคคล (สำหรับนักศึกษา) , ข้อมูลนักศึกษารายวิชา (สำหรับอาจารย์) , ข้อมูลห้องเรียน , ข้อมูลย้อนหลัง ซึ่งสามารถดูตัวอย่างเว็บไซต์แต่ละหน้าได้ใน บทที่ 4

ทางผู้จัดทำโครงการเลือกการสร้างเว็บไซต์ผ่าน Google Site ซึ่งเป็นโปรแกรมของ Google ให้บริการสร้างเว็บไซต์ฟรี และใช้การสร้างหน้าเว็บไซต์จากแผ่นงานโดยการเขียน Google Apps Script ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ โค้ด Google Apps Script (GS) และ โค้ด Hyper Text Markup Language (HTML) เสริมเพื่อให้สะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลรวมถึงการจัดหมวดหมู่ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพในการทำงาน

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

5.3.1 ข้อเสนอแนะระบบตรวจสอบรายชื่อด้วยการสแกนใบหน้า

การระบุตัวตนที่ทางผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้นมา ผู้ที่นำไปศึกษาต่อสามารถพัฒนาระบบให้ผู้ใช้สามารถยืนยันได้ว่าเป็นบุคคลนั้นเพื่อช่วยให้ลดการเกิดความผิดพลาดและเกิดปัญหาตามมาในการระบุตัวตนผิด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเว็บไซต์

การเลือกสร้างเว็บไซต์ผ่าน Google Site เป็นการสร้างเว็บไซต์ที่เรียนรู้ได้รวดเร็วสามารถส่งต่อเปลี่ยนผู้ดูแลได้ แต่การสร้างเว็บไซต์ผ่าน Google เว็บไซต์ของเราอยู่ภายใต้โดเมนของ Google ซึ่งทำให้ขาดความน่าเชื่อถือ และเนื่องจากพื้นฐานข้อมูลที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ส่วนมากยังต้องอาศัยตัวบุคคลในการดูแลอยู่ทางผู้จัดทำจึงมีความเห็นร่วมกันให้มีการปรับปรุงให้ระบบเบื้องหลังของเว็บไซต์ให้เป็นระบบอัตโนมัติมากขึ้น

ผู้ที่นำไปศึกษาต่อควรเตรียมคู่มือการใช้งานในส่วนต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เข้าใจหลักการใช้งานและข้อจำกัดต่างๆ ที่ถูกต้องและครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Rizvi, Q. M., Agarwa, B. G., & Beg, R. (2014). Face Detection Methods. In Brain Under the Shadow of Machine (Face Detection Methods). Notion Press.
10.13140/RG.2.1.2943.4087
- [2] Yow, K. C., & Cipolla, R. (2006). Lecture Notes in Computer Science. In R. Chin & T.-C. Pong (Eds.), Computer Vision - ACCV'98: Third Asian Conference on Computer Vision, Hong Kong, China, January 8 - 10, 1998, Proceedings, Volume I (pp. 515-516). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-63930-6_162
- [3] Viola, P., & Jones, M. (2004, May). Accepted Conference On Computer Vision And Pattern Recognition 2001. Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features, TR-2004-043, 1-6.
- [4] Dalal, N., & Triggs, B. (2005). Histograms of Oriented Gradients for Human Detection, 3-8. <https://lear.inrialpes.fr/people/triggs/pubs/Dalal-cvpr05.pdf>
- [5] Parmar, D. N., & Mehta, B. B. (2010, 11 18). Face Recognition Methods & Applications. International journal of computer technology and applications. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1403/1403.0485.pdf>
- [6] Nagrath, P., Jain, R., Madan, A., Arora, R., Kataria, P., & Hemanth, J. (2020). A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2. Sustainable Cities and Society, 66, 4-6. 10.1016/j.scs.2020.102692
- [7] Ujjwalkarn. (2016, August 11). An Intuitive Explanation of Convolutional Neural Networks – the data science blog. the data science blog. <https://ujjwalkarn.me/2016/08/11/intuitive-explanation-convnets/>

- [8] Zuhair, A., & Hassani, H. (2021, November 22). Comparing the Accuracy of Deep Neural Networks (DNN) and Convolutional Neural Network (CNN) in Music Genre Recognition (MGR): Experiments on Kurdish Music. Cornell. Retrieved November 30, 2022, from <https://arxiv.org/pdf/2111.11063>
- [9] Suwarno, & Kevin. (2020, July 20). Analysis of Face Recognition Algorithm: Dlib and OpenCV. Journal of Informatics and Telecommunication Engineering. 10.31289/jite.v4i1.3865



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่อเรียกใช้งานฟังก์ชันการตรวจจับใบหน้า การระบุตัวตน การส่ง และรับข้อมูล

```
import cv2
from datetime import datetime
import FaceRecognitionModule as frm
import FirebaseModule as fbm
#import LedModule as lm
from time import sleep, time
frameWidth = 800
frameHeight= 480
cap = cv2.VideoCapture(0)
def markAttendance(name):
    with open('Attendance.csv','r+') as f:
        myDataList = f.readlines()
        nameList = []
        for line in myDataList:
            entry = line.split(',')
            nameList.append(entry[0])
        if name not in nameList:
            now = datetime.now()
            dtString = now.strftime('%a,%d/%m/%Y,%H:%M:%S')
            f.writelines(f'{name},{dtString}\n')
            fbm.postData(name,dtString)
while True:
    #resize the frame to fit the screen
    success, img = cap.read()
    img = cv2.resize(img,(frameWidth,frameHeight))
```

```

imgFaces, names = frm.recognizeFaces(img,1.2)
#insert text on video
font = cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX
#Draw black background rectangle
cv2.rectangle(imgFaces, (100,0), (750,40), (5, 82, 227), cv2.FILLED)
cv2.putText(imgFaces,
            'Position your face in the center of the frame.',
            (170, 25),
            font, 0.75,
            (255, 255, 255),
            1,
            cv2.LINE_4)
for name in names:
    if name == "unknown":
        sleep(0.2)
    else:
        markAttendance(name)
cv2.imshow("Image Attendance",imgFaces)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord("q"):
    break

```

ภาคผนวก ข

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่อสร้างฟังก์ชันการตรวจจับใบหน้าและการระบุตัวตน

```
import cv2
import numpy as np
import face_recognition
import os

def findEncodings(path):
    #images = []
    classNames = []
    encodeList = []
    myList = os.listdir(path)
    #print(myList)
    for cl in myList:
        curlmg = cv2.imread(f'{path}/{cl}')
        classNames.append(os.path.splitext(cl)[0])
        curlmg = cv2.cvtColor(curlmg,cv2.COLOR_BGR2RGB)
        encode = face_recognition.face_encodings(curlmg)[0]
        encodeList.append(encode)

    #save to file pickle
    import pickle
    data = {"encodeList": encodeList, "classNames": classNames}
    f = open("encodings.pickle","wb")
    f.write(pickle.dumps(data))
    f.close()

def recognizeFaces(img, scaleFactor=0.25):
    #import file encodings.pickle
    import pickle
    f = open("encodings.pickle","rb")
```

```

data = pickle.loads(f.read())
#compare with current image in camera
encodeList = data["encodeList"]
classNames = data["classNames"]
imgFaces = img.copy()
imgS = cv2.resize(img,(0,0), None, scaleFactor, scaleFactor)
imgS = cv2.cvtColor(imgS,cv2.COLOR_BGR2RGB)
facesCurrentImage = face_recognition.face_locations(imgS)
encodeCurlImage = face_recognition.face_encodings(imgS,facesCurrentImage)

names = []
for encodeFace, faceLoc in zip(encodeCurlImage, facesCurrentImage):
    result = face_recognition.compare_faces(encodeList,encodeFace)
    faceDis = face_recognition.face_distance(encodeList,encodeFace)
    #transfer face distance to accuracy percentage
    faceDisPercen = (1-np.array(faceDis)) * 100
    faceDisUnknowPercen = (np.array(faceDis)) * 100
    matchIndex = np.argmin(faceDis)

    if result[matchIndex]:
        name = classNames[matchIndex].upper()
        color = (0,255,0)
        names.append(name)
        y1, x2, y2, x1 = faceLoc
        y1 , x2 , y2 , x1 = int(y1 / scaleFactor), int(x2 / scaleFactor), int(y2 / scaleFactor),
int(x1/scaleFactor)
        cv2.rectangle(imgFaces,(x1,y1),(x2,y2),color,2)
        #cv2.rectangle(imgFaces,(x1,y1),(x2,y2),color,cv2.FILLED)
        #put text in the box have name of person and accuracy percentage

```

```

cv2 . putText(imgFaces,f{name} {int(faceDisPercen[matchIndex])}%,(x1 ,y1 -
10),cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,0.7,color,2)
#cv2.putText(imgFaces, name, (x1+6, y2-6), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,0.5,(0,255,0),2)
else:
color = (0,0,255)
name= 'unknown'
names.append(name)
y1, x2, y2, x1 = faceLoc
y1 , x2 , y2 , x1 = int(y1 / scaleFactor), int(x2 / scaleFactor), int(y2 / scaleFactor),
int(x1/scaleFactor)
cv2.rectangle(imgFaces,(x1,y1),(x2,y2),color,2)
cv2 . putText(imgFaces,f{name} {int(faceDisUnknowPercen[matchIndex])}%,(x1 ,y1 -
10),cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,0.7,color,2)
return imgFaces, names
findEncodings("ImagesAttendance")

```

ภาคผนวก ค

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่อส่งข้อมูลไปยัง Firebase

```
from firebase import firebase
import datetime
fb = firebase.FirebaseApplication('https://test-f7165-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com',None)
def postData(name, time):
    data = {
        'Name': name,
        'Time': time
    }
    dateToday = datetime.date.today().strftime('%Y-%m-%d')
    #print(dateToday)
    fb.post(f'/{dateToday}',data)
if __name__ == "__main__":
    postData('Jhon', '65')
```

ภาคผนวก ง

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่ออ่าน และส่งข้อมูลไปยัง Google Sheet

```
from time import sleep
import datetime
import findColumnModule as fc
def MON_Morning_PlantDesign2_IndustrialSimulation(name, time, date):
    import gspread
    gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
    sh = gc.open("Mon 9.00-12.00 Plant design2 IE101")
    wks = sh.worksheet("Plant design2")
    #if name not found open google sheet "Mon 9.00-12.00 Industrial simulation Co-work"
    if wks.find(name) == None:
        sh = gc.open("Mon 9.00-12.00 Industrial simulation Co-work")
        wks = sh.worksheet("Industrial simulation")
    #find name in column B from google sheet and print row number
    row = wks.find(name).row
    count_Attendance = fc.findColumn_MON(date)
    #write attendance in row and emty column from google sheet
    #if time between 08:30 AM and 10:00 PM write "2" in column count_attendance
    if time >= '08:30:00' and time <= '10:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance,"2")
    #if time between 10:00 PM and 11:00 AM write "1" in column count_attendance
    elif time > '10:00:00' and time <= '11:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance,"1")
    #if time between 11:00 AM and 12:00 PM write "0" in column count_attendance
    elif time > '11:00:00' and time <= '12:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance,"0")
def MON_Evening_QualityControl(name, time, date):
```

```

#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Mon 17.00-20.00 Quality control IE101")
wks = sh.worksheet("Quality control")
#find name in column B from google sheet and print row number
row = wks.find(name).row
count_Attendance = fc.findColumn_MON(date)
#write attendance in row and emty column from google sheet
#if time between 08:30 AM and 10:00 PM write "2" in column count_attendance
if time >= '16:30:00' and time <= '18:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"2")
#if time between 10:00 PM and 11:00 AM write "1" in column count_attendance
elif time > '18:00:00' and time <= '19:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"1")
#if time between 11:00 AM and 12:00 PM write "0" in column count_attendance
elif time > '19:00:00' and time <= '20:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"0")
def THU_Afternoon_ProjectManagement(name, time, date):
#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Thu 13.00-16.00 Project management IE101")
wks = sh.worksheet("Project management")
#find name in column B from google sheet and print row number
row = wks.find(name).row
#Receive Return value from findColumn_THU function
count_Attendance = fc.findColumn_THU(date)
#write attendance in row and emty column from google sheet

```

```

#if time between 13:30 AM and 16:00 PM write "2" in column count_attendance
if time >= '12:30:00' and time <= '14:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"2")
#if time between 10:00 PM and 11:00 AM write "1" in column count_attendance
elif time > '14:00:00' and time <= '15:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"1")
#if time between 11:00 AM and 12:00 PM write "0" in column count_attendance
elif time > '15:00:00' and time <= '16:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"0")
elif time > '16:00:00':
    wks.update_cell(row,count_Attendance,"0")
def SAT_Morning_PreProject_Project2(name, time, date):
    import gspread
    gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
    sh = gc.open("Sat 9.00-23.00 Pre project IE101")
    wks = sh.worksheet("Pre project")
    if wks.find(name) == None:
        sh = gc.open("Sat 9.00-12.00 Project2 sec2 Co-work")
        wks = sh.worksheet("Project2 sec2")
        #find name in column B from google sheet and print row number
        row = wks.find(name).row
        #sleep for 15 second
        sleep(8)
        count_Attendance = fc.findColumn_SAT(date)
        #write attendance in row and emty column from google sheet
        #if time between 08:30 AM and 10:00 PM write "2" in column count_attendance
        if time >= '08:30:00' and time <= '23:00:00':
            wks.update_cell(row,count_Attendance,"2")
        else :

```

```

wks.update_cell(row,count_Attendance,"0")
#if name not found open google sheet "Sat 9.00-23.00 Pre project IE101"
else:
    #find name in column B from google sheet and print row number
    row = wks.find(name).row
    #sleep for 15 second
    sleep(8)
    count_Attendance = fc.findColumn_SAT(date)
    #write attendance in row and emty column from google sheet
    #if time between 08:30 AM and 10:00 PM write "2" in column count_attendance
    if time >= '08:30:00' and time <= '10:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance+3+1,"2")
    #if time between 10:00 PM and 11:00 AM write "1" in column count_attendance
    elif time > '10:00:00' and time <= '11:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance+3+1,"1")
    #if time between 11:00 AM and 12:00 PM write "0" in column count_attendance
    elif time > '11:00:00' and time <= '12:00:00':
        wks.update_cell(row,count_Attendance+3+1,"0")
def AttendanceSystem():
    while True:
        with open('Attendance.csv','r') as f:
            firstLine = f.readline()
            #if first line of Attendance.csv is empty data == break the loop
            if firstLine == "":
                print("Attendance.csv is empty")
                break
            #if first line of Attendance.csv is not empty data == continue the loop
        else:
            #read only name from first line of Attendance.csv

```

```

name = firstLine.split(',')[0]
print(name)
#read only time from first line of Attendance.csv
time = firstLine.split(',')[3]
#read only date from first line of Attendance.csv
day = firstLine.split(',')[1]
#split date 'a/m/d/y' to 'a', 'm', 'd', 'y'
date = firstLine.split(',')[2]
#if date is "MON" and time between 08:30 AM and 12:00 PM import function
MON_Morning_PlantDesign2_IndustrialSimulation
if day == "Mon" and time >= '08:30:00' and time <= '12:00:00':
    MON_Morning_PlantDesign2_IndustrialSimulation(name, time, date)
#if date is "MON" and time between 16:30 AM and 20:00 PM import function
MON_Evening_QualityControl
#elif day == "Sun" and time >= '16:30:00' and time <= '20:00:00':
    #MON_Evening_QualityControl(name, time, date)
    #MON_Morning_PlantDesign2_IndustrialSimulation(name, time, date)
#if date is "THU" and time between 08:30 AM and 12:00 PM import function
THU_Morning_ProjectManagement
elif day == "Thu" and time >= '12:30:00' and time <= '16:00:00':
    THU_Afternoon_ProjectManagement(name, time, date)
#if date is "SAT" and time between 08:30 AM and 12:00 PM import function
SAT_Morning_PreProject_Project2
elif day == "Sat" and time >= '08:30:00' and time <= '12:00:00':
    SAT_Morning_PreProject_Project2(name, time, date)
#delete only first line of Attendance.csv
with open('Attendance.csv', 'r+') as f:
    firstLine = f.readlines()
    f.seek(0)

```

```
f.truncate()  
f.writelines(firstLine[1:])  
sleep(8)  
AttendanceSystem()
```



ภาคผนวก จ

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่อหาคอลัมน์ในวันที่เรียนจาก Google Sheet

```
def findColumn_MON(date):  
    #start class 10/01/2022 and end class 25/04/2022 every monday  
    #if date 10/01/2022 == column D  
    if date == "10/01/2022":  
        count_Attendance = 4  
    #if date 17/01/2022 == column E  
    elif date == "11/03/2022":  
        count_Attendance = 5  
    #if date 24/01/2022 == column F  
    elif date == "24/01/2022":  
        count_Attendance = 6  
    #if date 31/02/2022 == column G  
    elif date == "31/02/2022":  
        count_Attendance = 7  
    #if date 07/02/2022 == column H  
    elif date == "07/02/2022":  
        count_Attendance = 8  
    #if date 14/02/2022 == column I  
    elif date == "14/02/2022":  
        count_Attendance = 9  
    #if date 21/02/2022 == column J  
    elif date == "21/02/2022":  
        count_Attendance = 10  
    #if date 28/02/2022 == column K  
    elif date == "28/02/2022":  
        count_Attendance = 11
```

```

#if date 07/03/2022 == column L
elif date == "07/03/2022":
    count_Attendance = 12
#if date 14/03/2022 == column M
elif date == "14/03/2022":
    count_Attendance = 13
#if date 21/03/2022 == column N
elif date == "21/03/2022":
    count_Attendance = 14
#if date 28/03/2022 == column O
elif date == "28/03/2022":
    count_Attendance = 15
#if date 04/04/2022 == column P
elif date == "04/04/2022":
    count_Attendance = 16
#if date 11/04/2022 == column Q
elif date == "11/04/2022":
    count_Attendance = 17
#if date 18/04/2022 == column R
elif date == "18/04/2022":
    count_Attendance = 18
#if date 25/04/2022 == column S
elif date == "25/04/2022":
    count_Attendance = 19
return count_Attendance
def findColumn_THU(date):
    #start class 13/01/2022 and end class 28/04/2022 every thursday
    #if date 13/01/2022 == column D
    if date == "13/01/2022":

```

```
count_Attendance = 4
#if date 20/01/2022 == column E
elif date == "20/01/2022":
    count_Attendance = 5
#if date 27/01/2022 == column F
elif date == "27/01/2022":
    count_Attendance = 6
#if date 03/02/2022 == column G
elif date == "03/02/2022":
    count_Attendance = 7
#if date 10/02/2022 == column H
elif date == "10/02/2022":
    count_Attendance = 8
#if date 17/02/2022 == column I
elif date == "17/02/2022":
    count_Attendance = 9
#if date 24/02/2022 == column J
elif date == "24/02/2022":
    count_Attendance = 10
#if date 03/03/2022 == column K
elif date == "03/03/2022":
    count_Attendance = 11
#if date 10/03/2022 == column L
elif date == "10/03/2022":
    count_Attendance = 12
#if date 17/03/2022 == column M
elif date == "17/03/2022":
    count_Attendance = 13
#if date 24/03/2022 == column N
```

```

elif date == "24/03/2022":
    count_Attendance = 14
#if date 31/03/2022 == column O
elif date == "31/03/2022":
    count_Attendance = 15
#if date 07/04/2022 == column P
elif date == "07/04/2022":
    count_Attendance = 16
#if date 14/04/2022 == column Q
elif date == "14/04/2022":
    count_Attendance = 17
#if date 21/04/2022 == column R
elif date == "21/04/2022":
    count_Attendance = 18
#if date 28/04/2022 == column S
elif date == "28/04/2022":
    count_Attendance = 19
return count_Attendance
def findColumn_SAT(date):
#start class 15/01/2022 and end class 30/04/2022 every saturday
#if date 15/01/2022 == column D
if date == "15/01/2022":
    count_Attendance = 4
#if date 22/01/2022 == column E
elif date == "22/01/2022":
    count_Attendance = 5
#if date 29/01/2022 == column F
elif date == "29/01/2022":
    count_Attendance = 6

```

```
#if date 05/02/2022 == column G
elif date == "05/02/2022":
    count_Attendance = 7
#if date 12/02/2022 == column H
elif date == "12/02/2022":
    count_Attendance = 8
#if date 19/02/2022 == column I
elif date == "19/02/2022":
    count_Attendance = 9
#if date 26/02/2022 == column J
elif date == "26/02/2022":
    count_Attendance = 10
#if date 05/03/2022 == column K
elif date == "05/03/2022":
    count_Attendance = 11
#if date 12/03/2022 == column L
elif date == "12/03/2022":
    count_Attendance = 12
#if date 19/03/2022 == column M
elif date == "19/03/2022":
    count_Attendance = 13
#if date 26/03/2022 == column N
elif date == "26/03/2022":
    count_Attendance = 14
#if date 02/04/2022 == column O
elif date == "02/04/2022":
    count_Attendance = 15
#if date 09/04/2022 == column P
elif date == "09/04/2022":
```

```
count_Attendance = 16
#if date 16/04/2022 == column Q
elif date == "16/04/2022":
    count_Attendance = 17
#if date 23/04/2022 == column R
elif date == "23/04/2022":
    count_Attendance = 18
#if date 30/04/2022 == column S
elif date == "30/04/2022":
    count_Attendance = 19
return count_Attendance
```



ภาคผนวก ฉ

โค้ด (Code) ที่เขียนเพื่อเขียนคะแนนลง Google Sheet เมื่อนักศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ได้มาเรียน

โค้ดสำหรับนักศึกษาไม่ได้มาเรียนในวันจันทร์ ช่วงเวลา 09:00 ถึง 12:00 นาฬิกา ดังนี้

```
from findColumnModule import findColumn_MON
import datetime
from time import sleep
#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Mon 9.00-12.00 Plant design2 IE101")
wks = sh.worksheet("Plant design2")
number_student = 45
#find time at now
now = datetime.datetime.now()
#date = now.strftime("%d/%m/%Y")
date = '25/04/2022'
#Receive Return value from findColumn_THU function
count_Attendance = findColumn_MON(date)
#If now at 12:00 in column count_attendance == None and row = i : write "0" in column
count_attendance and sleep for 1 minute
for i in range(15,number_student+15):
    if wks.cell(i,count_Attendance).value == None:
        wks.update_cell(i,count_Attendance,"0")
        sleep(8)
```

โค้ดสำหรับนักศึกษาไม่ได้มาเรียนในวันจันทร์ ช่วงเวลา 17:00 ถึง 20:00 นาฬิกา ดังนี้

```
from findColumnModule import findColumn_MON
import datetime
from time import sleep
```

```

#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Mon 17.00-20.00 Quality control IE101")
wks = sh.worksheet("Quality control")
number_student = 45
#find time at now
now = datetime.datetime.now()
date = now.strftime("%d/%m/%Y")
#Receive Return value from findColumn_THU function
count_Attendance = findColumn_MON(date)
#If now at 12:00 in column count_attendance == None and row = i : write "0" in column
count_attendance and sleep for 1 minute
for i in range(15,number_student+15-1):
    if wks.cell(i,count_Attendance).value == None:
        wks.update_cell(i,count_Attendance,"0")
        sleep(8)
        โค้ดสำหรับนักศึกษาไม่ได้มาเรียนในวันพฤหัสบดี ช่วงเวลา 13:00 ถึง 16:00 นาฬิกา ดังนี้
from findColumnModule import findColumn_THU
import datetime
from time import sleep
#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Thu 13.00-16.00 Project management IE101")
wks = sh.worksheet("Project management")
number_student = 45
#find time at now
now = datetime.datetime.now()

```

```

date = "03/03/2022"
#Receive Return value from findColumn_THU function
count_Attendance = findColumn_THU(date)
#If now at 12:00 in column count_attendance == None and row = i : write "0" in column
count_attendance and sleep for 1 minute
for i in range(15,number_student+15):
    if wks.cell(i,count_Attendance).value == None:
        wks.update_cell(i,count_Attendance,"0")
        sleep(8)
        โค้ดสำหรับนักศึกษาไม่ได้มาเรียนในวันพฤหัสบดี ช่วงเวลา 09:00 ถึง 20:00 นาฬิกา ดังนี้
from findColumnModule import findColumn_SAT
import datetime
from time import sleep
#sync google sheet
import gspread
gc = gspread.service_account('faceattendancetest-341105-2c5a787da29e.json')
sh = gc.open("Sat 9.00-23.00 Pre project IE101")
wks = sh.worksheet("Pre project")
number_student = 45
#find time at now
now = datetime.datetime.now()
date = now.strftime("%d/%m/%Y")
#Receive Return value from findColumn_THU function
count_Attendance = findColumn_SAT(date)
#If now at 12:00 in column count_attendance == None and row = i : write "0" in column
count_attendance and sleep for 1 minute
for i in range(15,number_student+15-1):
    if wks.cell(i,count_Attendance).value == None:
        wks.update_cell(i,count_Attendance,"0")

```

sleep(8)

ภาคผนวก ข

โค้ด (Code) Google Apps Script สำหรับค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้อาจารย์เข้าถึง

โค้ด GS

```
function doGet() {  
  return HtmlService.createTemplateFromFile('index').evaluate()  
}  
function getData(){  
  var id = '1gvmVJBDzuDSQvc-Bar6GYqznNyTmfBUaNoheVguXrVc'  
  var dataRange = 'Project1 sec2!B15:AG'  
  var range = Sheets.Spreadsheets.Values.get(id,dataRange)  
  var values = range.values  
  return values  
}
```

โค้ด HTML

```
<!DOCTYPE html>

<html>
<head>
  <base target="_top">
  <script src="//code.jquery.com/jquery-3.5.1.js"></script>
  <script src="https://cdn.datatables.net/1.11.3/js/jquery.dataTables.min.js"></script>
  <link rel="stylesheet" href="https://cdn.datatables.net/1.11.3/css/jquery.dataTables.min.css">
  <link rel="preconnect" href="https://fonts.googleapis.com">
  <link rel="preconnect" href="https://fonts.gstatic.com" crossorigin>
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Chakra+Petch&display=swap" rel="stylesheet">
  <style> body{font-family: 'Chakra Petch', sans-serif;} </style>
</head>
<body>
  <center><h1>ระบบค้นหาข้อมูลนักเรียน</h1></center>
  <center><h2>วิชาProject1 sec2</h2></center>
  <center><h3>เวลาเรียน ส.9.00-20.30</h3></center>
  <div align="right">ค้นหาชื่อ/รหัส4ตัวท้าย</div>
  <table id="example" class="table table-striped table-hover table-bordered" style="width:100%">
  <script>
  google.script.run.withSuccessHandler(showData).getData()
  function showData(dataArray){
  $(document).ready(function() {
  $('#example').DataTable({
  data:dataArray,
```

```

columns: [
{"title": "รหัส"},
{"title": "ชื่อ-สกุล"},
{"title": "1"},
{"title": "2"},
{"title": "3"},
{"title": "4"},
{"title": "5"},
{"title": "6"},
{"title": "7"},
{"title": "8"},
{"title": "9"},
{"title": "10"},
{"title": "11"},
{"title": "12"},
{"title": "13"},
{"title": "14"},
{"title": "15"},
{"title": "16"},
{"title": "17"},
{"title": "18"},
{"title": "19"},
{"title": "20"},
{"title": "มา"},
{"title": "สาย"},
{"title": "ขาด"},
{"title": "Mid"},
{"title": "Final"},
{"title": "Q1"},

```



```
{"title":"Q2"},  
{"title":"รวม"},  
{"title":"เกร็ด"}  
]  
});  
});  
}  
  
</script>  
  
</body>  
</html>
```



ภาคผนวก ซ

โค้ด (Code) Google Apps Script สำหรับระบบยืนยันตัวตนของอาจารย์

โค้ด GS

```
function doGet(e) {
  return HtmlService.createTemplateFromFile("index").evaluate()
  .addMetaTag('viewport', 'width=device-width, initial-scale=1')
  .setXFrameOptionsMode(HtmlService.XFrameOptionsMode.ALLOWALL);
}
function checkLogin(username, password) {
  var url =
'https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zbGFOiO2oYHO8U1kIZNvzB9uw0KM3oJFmyKRwyv9d\_c/edit#gid=0';
  var ss= SpreadsheetApp.openByUrl(url);
  var webAppSheet = ss.getSheetByName("ชีต1");
  var getLastRow = webAppSheet.getLastRow();
  var found_record = "";
  for(var i = 1; i <= getLastRow; i++)
  {
    if(webAppSheet.getRange(i, 1).getDisplayValue().toUpperCase() ==
username.toUpperCase() &&
webAppSheet.getRange(i, 2).getDisplayValue().toUpperCase() ==
password.toUpperCase())
    {
      found_record = 'TRUE';
    }
  }
  if(found_record == "")
  {
```

```
    found_record = 'FALSE';
}
return found_record;
}
```

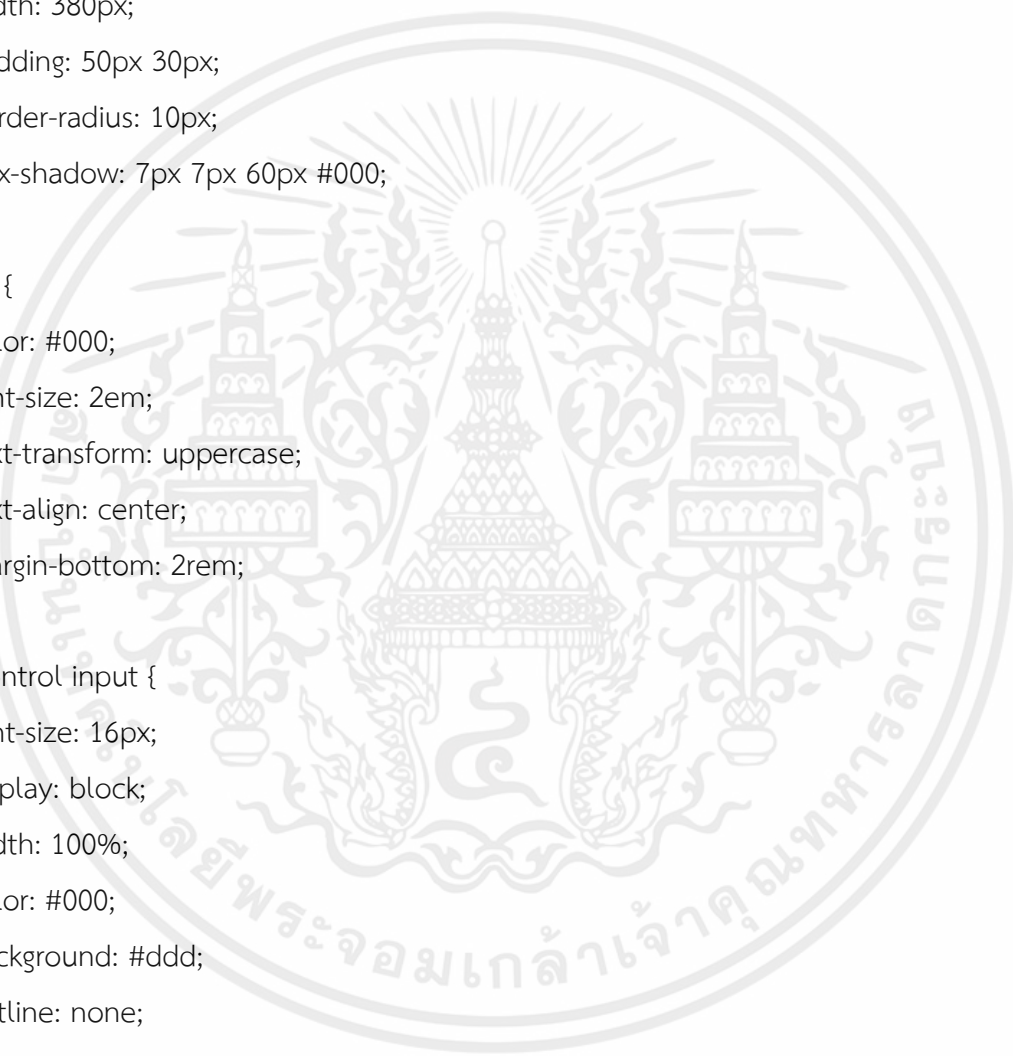
โค้ด HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<base target="_top">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Document</title>
<style>
* {
margin: 0;
padding: 0;
box-sizing: border-box;
}
body {
font-family: "Open Sans";
color: #000;
}
section {
background: url("https://ak.picdn.net/shutterstock/videos/712807/thumb/1.jpg");
height: 100vh;
width: 100%;
background-size: cover;
background-position: center center;
}
}
```

```

.form-container {
position: absolute;
top: 50%;
left: 50%;
transform: translate(-50%, -50%);
width: 380px;
padding: 50px 30px;
border-radius: 10px;
box-shadow: 7px 7px 60px #000;
}
h1 {
color: #000;
font-size: 2em;
text-transform: uppercase;
text-align: center;
margin-bottom: 2rem;
}
.control input {
font-size: 16px;
display: block;
width: 100%;
color: #000;
background: #ddd;
outline: none;
border: none;
margin: 1em 0;
border-radius: 30px;
padding: 15px;
}

```



```

.control .btn {
color: #fff;
text-transform: uppercase;
background: orangered;
opacity: .7;
transition: opacity .3s ease;
}
.btn:focus {
opacity: 1;
}
p {
text-align: center;
}
a {
text-decoration: none;
color: #000;
opacity: .7;
}
a:hover {
opacity: 1;
}
</style>
</head>
<body>
<section>
<div class="form-container">
<div class="page1_class1" id="page1_id1">
<h1>Login</h1>

```

```

<div class="control">
  <label for="username">Username</label>
  <input type="text" id="username" >
  </div>
<div class="control">
  <label for="psw">Password</label>
  <input type="password" id="password" >
  </div>
  <br>
  <div class="control">
    <input type="submit" class="btn" value="Login"onclick="LoginUser()">
    <span id="errorMessage" style="color: red" ></span>
  </div>
</div>
</section>
<script>
function LoginUser()
{
var username = document.getElementById("username").value;
var password = document.getElementById("password").value;
google.script.run.withSuccessHandler(function(output)
{
  if(output == 'TRUE')
  {
    window.open('https://sites.google.com/view/dataie-
kmitl/%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%A5%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%A
8%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E
0%B8%8A%E0%B8%B2');
  }
}
}

```

```
else if(output == 'FALSE')
{
    document.getElementById("errorMessage").innerHTML = "คุณกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง!";
}
}).checkLogin(username, password);
}
</script>
</body>
</html>
```



ภาคผนวก ฅ

โค้ด (Code) Google Apps Script สำหรับค้นหาข้อมูลของนักศึกษาสำหรับให้นักศึกษาเข้าถึง

โค้ด GS

```
function doGet() {  
  return HtmlService.createTemplateFromFile('index').evaluate();  
}  
function processForm(formObject){  
  var result = "";  
  if(formObject.searchtext){  
    result = search(formObject.searchtext);  
  }  
  return result;  
}  
function search(searchtext){  
  var spreadsheetId = '1rCdpQWWt3aAeqqBQqRPNOW1JOLVFhfLH0Ms_2mSUm70';  
  var dataRange = 'สำหรับนักศึกษา!A1:AD46';  
  var data = Sheets.Spreadsheets.Values.get(spreadsheetId, dataRange).values;  
  var ar = [];  
  data.forEach(function(f) {  
    if (~f.indexOf(searchtext)) {  
      ar.push(f);  
    }  
  });  
  return ar;  
}
```

โค้ด HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <base target="_top">
    <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Mitr">
    <link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/5.0.0-alpha1/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-r4NyP46KrjDleawBgD5tp8Y7UzmLA05oM1iAEQ17CSuDqnUK2+k9luXQOfXJC4I"
crossorigin="anonymous">
    <!-- Font Awesome CSS -->
    <script src="https://kit.fontawesome.com/6a972cf3a7.js" crossorigin="anonymous"></script>
    <link rel="stylesheet" href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.8.1/css/all.css"
integrity="sha384-
50oBUHEmvpQ+1lW4y57PTFmhCaXp0ML5d60M1M7uH2+nqUivzlebhndOJK28anvf"
crossorigin="anonymous">
    <style>
body {
  font-family: "Mitr"
}
</style>
  </head>
  <body>
    <div class="container w-100 p-5" style="background-color: #FF4500;">
      <br>
      <div class="row">
        <div class="col ">

        <div class="row">
```

```

<div class="col-md-4 mx-auto">
<div class="card text-center">
<div class="card-header bg-dark text-light">
วิชา Human Factor
</div>
<div class="card-body">
<!-- ## ฟอรั่มค้นหา ----- -->
<form id="search-form" class="form-inline" onsubmit="handleFormSubmit(this)">
<div class="form-group mb-2">
<label for="searchtext">กรุณากรอกรหัสนักศึกษาเพื่อค้นหา</label>
</div>
<div class="form-group mx-sm-3 mb-2">
<input type="text" class="form-control" id="searchtext" name="searchtext"
placeholder="พิมพ์ที่นี่">
</div>
<button type="submit" class="btn btn-dark text-light">ค้นหา</button>
</form>
<!-- ## ปิดฟอรั่ม ----- -->
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
<div class="col">
<!-- ## สร้างตาราง ----- -->
<div id="search-results" class="table-responsive">
<!-- แสดงข้อมูลที่นี่ -->

```

```

</div>
<!-- ## จบตาราง ----->

</div>
</div>
</div>
<!--##JAVASCRIPT ----->
<script>
window.addEventListener("load", preventFormSubmit, true);
function preventFormSubmit() {
var forms = document.querySelectorAll('form');
for (var i = 0; i < forms.length; i++) {
forms[i].addEventListener('submit', function(event) {
event.preventDefault();
});
}
}
//ทำการส่งค่าจากฟอร์ม
function handleFormSubmit(formObject) {
google.script.run.withSuccessHandler(createTable).processForm(formObject);
document.getElementById("search-form").reset();
}

//สร้างตารางและข้อมูลในตาราง
function createTable(dataArray) {
if(dataArray && dataArray !== undefined && dataArray.length != 0){
var result = "<table class='table table-sm table-striped table-hover' id='dtable'>"+
"<thead style='white-space: nowrap'>"+
"<tr>"+

```

"<th scope='col'>รหัสนักศึกษา</th>"+
" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |" |

```

        "<th scope='col'>เกรด</th>"+
        "</tr>"+
        "</thead>";
for(var i=0; i<dataArray.length; i++) {
    result += "<tr>";
    for(var j=0; j<dataArray[i].length; j++){
        result += "<td class=\"table-dark table-stripe\">"+dataArray[i][j]+"</td>";
    }
    result += "</tr>";
}
result += "</table>";
var div = document.getElementById('search-results');
div.innerHTML = result;
}else{
    var div = document.getElementById('search-results');
    //div.empty()
    div.innerHTML = "ไม่พบข้อมูลที่ค้นหา!";
}
}
</script>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.0.0/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"
integrity="sha384-
p34f1UUtS3wqzfto5wAAmdvj+osOnFyQFpp4Ua3gs/ZVWx6oOypYoCJhGGScy+8"
crossorigin="anonymous"></script>

</body>
</html>
}

```