

ระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม

Multiple Choice and Questionnaire Analysis System

ศุภุมิตร เทียนศิริ

สุวิชา ดาทอง

อนุวัต สะอุบล

ปริญญาอิพนธน์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีวกรรมคอมพิวเตอร์ (ต่อเนื่อง) คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2566

ปริญญาบัตรปีการศึกษา 2566

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (ต่อเนื่อง)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม

MULTIPLE CHOICE AND QUESTIONNAIRE ANALYSIS SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายศุภุมิตร เทียนศิริ รหัสนักศึกษา 64015142
2. นางสาวสุวิชชา ดาทอง รหัสนักศึกษา 64015155
3. นายอนุวัต อะอุบล รหัสนักศึกษา 64015161

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จิรารักษ์ สิทธิกร)

ระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม

นายศุภุมิตร เทียนศิริ 64015142
นางสาวสุวิชชา คานธ์ 64015155
นายอนุวัต สะอุบล 64015161
อาจารย์จิระศักดิ์ สิทธิกร อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ โดยผู้ใช้งานภายในระบบประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษาภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ นักเรียนหรือนักศึกษาภายนอกสถาบันฯ และผู้ใช้งานทั่วไป ภายในระบบประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนจัดการรายวิชา ส่วนจัดการแบบสอบถาม ส่วนคะแนนสอบของนักเรียน ส่วนการทำแบบสอบถาม Online.

Multiple Choice and Questionnaire Analysis System

Mr. Supamit Thiensiri 64015142

Ms. Suwitcha Dathong 64015155

Mr. Anuwat Sa-ubol 64015161

Mr. Jirasak Sittigorn Advisor

Academic Year 2023

ABSTRACT

This project involves the development of an online system for examining and analyzing multiple-choice exams and questionnaires. Its aim is to reduce costs and enhance convenience for users. The system caters to administrators, faculty members and students of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. It accommodates teachers, instructors, and students within the institute, as well as external students or individuals. The system is divided into four main parts: course management, questionnaire management, student exam scores and online questionnaire execution.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญา呢พนธ์ฉบับนี้สามารถดำเนินการ และพัฒนาแนวคิดตลอดจนประสบความสำเร็จ
เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์จิระศักดิ์ สิทธิกร อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญา呢พนธ์ที่
กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาเพื่อปรับปรุง แก้ไขในข้อผิดพลาด เสนอความรู้ แนวทางการศึกษา
แนวทางการทำงาน รวมถึงการให้อุปกรณ์สิ่งของต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินการศึกษา ค้นคว้าเพื่อ
จัดทำปริญญา呢พนธ์ฉบับนี้คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี่

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งอาจารย์ผู้ประสานงานที่กรุณาให้คำแนะนำ
คำปรึกษา และสนับสนุนคณะผู้จัดทำปริญญา呢พนธ์จนสามารถประสบความสำเร็จด้วยดี คณะ
ผู้จัดทำมีความซาบซึ้งในความกรุณาของคณาจารย์ทุกท่านทั้งที่กล่าวถึง และผู้ไม่ได้อ่านมาในที่นี่
ขอกราบขอบพระคุณด้วยเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของคณะผู้จัดทำที่ให้การอุปการะเลี้ยงดู พร้อม
ทั้งให้การสนับสนุน และส่งเสริมให้โอกาสในการศึกษา รวมถึงให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณรุ่นพี่ และเพื่อน ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้
ความช่วยเหลือด้วยการให้คำแนะนำ คำปรึกษา และการแบ่งปันความรู้ในด้านต่าง ๆ ตลอดการ
จัดทำปริญญา呢พนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศุภนิตร เทียนศิริ
สุวิชา คาดทอง
อนุวัต สะอุบล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูป	VII
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการ	1
1.3 ขอบเขตในการจัดทำโครงการ	2
1.4 ประโยชน์และการนำไปใช้งาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ	3
2.2 ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ	12
2.3 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	14
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	17
3.1 ภาพรวมของระบบ	17
3.2 การออกแบบฐานข้อมูล	29
3.3 การพัฒนาระบบส่วนการแสดงผลของผู้ใช้	37
บทที่ 4 การทดลองและการทดสอบ	54
4.1 การทดลองการตรวจระดับคำตอบ	54
4.2 การทดลองการตรวจรายงานแบบสอบถาม	58
บทที่ 5 สรุปผลการจัดทำโครงการ	60
5.1 สรุปผลการจัดทำโครงการ	60
5.2 ผลที่ได้รับจากการทำโครงการ	60
5.3 ปัญหาและอุปสรรค	60
5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนา	61

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ	12
2.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าจำนวนจำแนก	13
3.1 รายละเอียดของ Use Case สมัครสมาชิก	19
3.2 รายละเอียดของ Use Case: เข้าสู่ระบบ	19
3.3 รายละเอียดของ Use Case: จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน	19
3.4 รายละเอียดของ Use Case: สร้างรายวิชา	20
3.5 รายละเอียดของ Use Case: สร้างการสอบ	20
3.6 รายละเอียดของ Use Case: สร้างเฉลยคำตอบ	20
3.7 รายละเอียดของ Use Case: แก้ไขตราสัญลักษณ์ของระยะเวลาคำตอบ	21
3.8 รายละเอียดของ Use Case: ดาวน์โหลดระยะเวลาคำตอบ	21
3.9 รายละเอียดของ Use Case: ตรวจสอบระยะเวลาคำตอบแบบปรนัย	22
3.10 รายละเอียดของ Use Case: คูมูลรวมและผลสรุปคะแนนของการสอบ	22
3.11 รายละเอียดของ Use Case: สร้างแบบสอบถาม	23
3.12 รายละเอียดของ Use Case: ทำแบบสอบถามออนไลน์	23
3.13 รายละเอียดของ Use Case: ตรวจแบบสอบถาม	24
3.14 รายละเอียดของ Use Case: คูมูลรวมและข้อมูลผลสรุปของแบบสอบถาม	24
3.15 รายละเอียดของ Use Case: ดาวน์โหลดแบบสอบถาม	24
3.16 รายละเอียดของ Use Case: คูคณนสอบ	25
3.17 รายละเอียดตาราง User	30
3.18 รายละเอียด Type	30
3.19 รายละเอียด Request	31
3.20 รายละเอียด Subject	31
3.21 รายละเอียด Exam	32
3.22 รายละเอียด ExamAnswers	32
3.23 รายละเอียด ExamInformation	33
3.24 รายละเอียด Chapter	34
3.25 รายละเอียด SubChapter	34
3.26 รายละเอียด ChapterAnswer	34

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
3.27 รายละเอียด QueSheet	35
3.28 รายละเอียด QueHeadDetails	35
3.29 รายละเอียด QueTopicDetails	36
3.30 รายละเอียด Queinformation	36
4.1 ทดลองหาความแม่นยำของการตรวจคำตอบ (ครั้งที่ 1).....	56
4.2 ทดลองหาความแม่นยำของการตรวจคำตอบ (ครั้งที่ 2).....	56
4.3 ทดลองตรวจความแม่นยำของการตรวจคำตอบ	57
4.4 ทดสอบการตรวจกระดาษคำตอบขนาด A4	57
4.5 ทดสอบการตรวจกระดาษคำตอบขนาด A5	58
4.6 ทดลองตรวจรายงานแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษขนาด A4	59

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ RGB เป็นภาพ Grayscale	4
2.2 แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ Gray Scale เป็นภาพ Binary	4
2.3 แสดงตัวอย่างค่าอิสโตริแกรมของรูปภาพ	5
2.4 แสดงกระบวนการขยายภาพ (Dilation)	5
2.5 แสดงกระบวนการกร่อนภาพ (Erosion)	6
2.6 แสดงกระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)	6
2.7 แสดงกระบวนการ (Closing)	7
2.8 แสดงตัวอย่างการทำขอบของวัตถุ	7
2.9 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาเส้นเค้าโกร่งทั้ง 4 รูปแบบ	8
2.10 แสดงขั้นตอนการหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า	9
2.11 ภาพแสดงการเปลี่ยนมุมมองผ่าน Perspective Transformation.....	9
2.12 แสดงภาพผ่านการบุบย่อเค้าโกรง.....	10
2.13 แสดงการทำหมุนของเขตของจุดสนใจเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่ง	11
2.14 แสดงเปอร์เซ็นต์ที่ถูกกระบวนการ	11
3.1 ภาพรวมของการใช้งานระบบ (Software Architecture Diagram)	17
3.2 ภาพรวมของซอฟต์แวร์ในระบบ (System Architecture Diagram)	18
3.3 Use Case Diagram ของระบบ.....	18
3.4 ตรวจระดายคำตอบ (Sequence Diagram).....	25
3.5 ตรวจระดานแบบสอบถาม (Sequence Diagram)	26
3.6 การออกแบบฐานข้อมูล (ER Diagram)	29
3.7 หน้าลงทะเบียนข้อมูลบัญชี.....	37
3.8 หน้าลงทะเบียนข้อมูลผู้ใช้.....	37
3.9 หน้าลงทะเบียนข้อมูลผู้ใช้เดือดการจัดการรายวิชา.....	38
3.10 หน้าเข้าสู่ระบบ.....	38
3.11 หน้าแรก	39
3.12 หน้าแรกของครูอาจารย์ที่ผ่านการเขียนยันตัวตน	39
3.13 หน้าแรกของผู้ดูแลระบบ	39
3.14 หน้าวิชาทั้งหมด	40

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.15 หน้าสร้างรายวิชา	40
3.16 หน้าวิชา	41
3.17 หน้าสร้างการสอบ	41
3.18 หน้าสร้างการสอบสำเร็จ	41
3.19 หน้าการสอบ	42
3.20 หน้าอปโภครายชื่อนักศึกษา	42
3.21 หน้าสร้างเฉลย	42
3.22 หน้ารูปแบบการสร้างเฉลย	43
3.23 หน้าเงื่อนไขและเกณฑ์เฉลย	43
3.24 หน้าสร้างเฉลยด้วยการสแกนไฟล์	43
3.25 หน้าสร้างเฉลยด้วยตนเอง	44
3.26 หน้าข้อมูลเฉลยคำตอบ	44
3.27 หน้าอปโภคกระดาษคำตอบ	44
3.28 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของกระดาษคำตอบ	45
3.29 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของกระดาษคำตอบ	45
3.30 หน้าแก้ไขข้อผิดพลาดของกระดาษคำตอบสำเร็จ	45
3.31 หน้าแสดงผลลัพธ์คะแนน	46
3.32 หน้าแสดงผลการวิเคราะห์	46
3.33 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนต่อคะแนน	46
3.34 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (แต่ละชุดข้อสอบ)	47
3.35 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (แต่ละชุดข้อสอบ)	47
3.36 ตารางแสดงผล Item Analysis	47
3.37 Scatter plot แสดง Item Analysis	48
3.38 แบบสอบถามทั้งหมด	48
3.39 สร้างแบบสอบถามส่วนหัว	49
3.40 หน้าสร้างแบบสอบถามส่วนที่ 1, ส่วนที่ 2	49
3.41 หน้าตั้งค่าแบบสอบถาม Online	50
3.42 หน้าแบบสอบถาม	50

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.43 หน้าอัปโหลดแบบสอบถาม.....	50
3.44 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม.....	51
3.45 หน้าวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม	51
3.46 คู่มือการใช้งาน	51
3.47 ประวัติส่วนตัวของผู้ใช้ กรุหรืออาจารย์.....	52
3.48 ประวัติส่วนตัวของผู้คุณและระบบ	52
3.49 คุณภาพแบบสอบถาม.....	52
3.50 ติดต่อ Admin (ผู้ดูแลระบบ)	53
4.1 ตารางรหัสนักศึกษา และกลุ่มเรียน	54
4.2 ตารางเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และชุดที่.....	54
4.3 ตารางคำตอบ	55
4.4 รูปส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม	58
4.5 รูปส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษามีจำนวนนักเรียน และนักศึกษาในการเข้าสอบจำนวนมาก ซึ่งการวัดผลโดย การสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย โดยปกติจะใช้มุกค่าการในการตรวจข้อสอบปรนัย ในการ การ ตรวจข้อสอบด้วยมุนย์นั้นอาจเกิดโอกาสผิดพลาดได้ และใช้เวลาในการตรวจสอบค่อนข้างนาน หรืออิควิตี้ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือการใช้เครื่องตรวจข้อสอบแบบเฉพาะที่ใช้การตรวจขับかる์บอน (Optical Mark Reader) เป็นเครื่องตรวจข้อสอบเฉพาะที่ต้องใช้ดินสอ 2B เท่านั้นในการฝึกคำตอบ ลงบนกระดาษคำตอบ แต่การตรวจด้วยเครื่องตรวจข้อสอบแบบเฉพาะที่ใช้การตรวจขับかる์บอน ต้องแยกกับต้นทุนในส่วนเครื่องตรวจ หากต้องการคุณสมบัติเพิ่มเติม รวมถึงกระดาษคำตอบที่ต้อง ใช้แบบเฉพาะเครื่องตรวจข้อสอบ ทำให้มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

ผู้จัดทำได้ศึกษาระบบตรวจข้อสอบแบบปรนัยที่เคยมีอยู่มีทั้งรูปแบบโปรแกรม และเว็บแอป พลิกาชัน เพื่อนำการตรวจข้อสอบปรนัยมาพัฒนาต่ออยู่ในระบบที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อให้สะดวกต่อ ผู้ใช้งาน และมีการใช้งานระบบอย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาด้านค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้าง สูง และลดเวลาในการตรวจด้วยมุนย์ ทั้งนี้ภายในระบบที่ผู้จัดทำจะพัฒนาขึ้น นอกเหนือจากการ พัฒนาในส่วนของการตรวจข้อสอบปรนัยแล้ว ยังมีในส่วนของการจัดการแบบสอบถามควบคู่กัน เป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้เข้ามาใช้งานในระบบที่ต้องการสร้างแบบสอบถาม เพื่อเก็บข้อมูลในด้าน ต่าง ๆ

1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดทำໂຄຮງຈານ

- 1) เพื่อพัฒนาระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถามให้อยู่ในรูปแบบ Online
- 2) เพื่ออำนวยความสะดวก ลดระยะเวลาแก่ผู้ใช้งานที่ต้องการ ตรวจวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย และแบบสอบถาม
- 3) เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายของสถานศึกษา ที่ต้องซื้อเครื่องตรวจข้อสอบ และกระดาษแบบ เฉพาะที่มีราคาสูงมาใช้งานภายในสถาบัน
- 4) เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนหรือนักศึกษาสามารถดูผลลัพธ์คะแนนที่ทำการสอบ ผ่านระบบได้
- 5) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ปากกาในการทำข้อสอบแทนดินสอ 2B ได้

1.3 ขอบเขตในการจัดทำโครงงาน

- 1) ระบบสามารถตรวจสอบข้อสอบ และแบบสอบถามได้อย่างถูกต้อง
- 2) ระบบให้ Admin สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม
- 3) ระบบสามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่างๆ และแสดงผลลัพธ์ของข้อสอบได้ เช่น แสดงจำนวนข้อที่ตอบถูก, แสดงจำนวนข้อที่ตอบผิด, คะแนนของที่ทำได้, Min, Average, Median, Max, Variance, Standard deviation, Item analysis, Item difficulty และ Item discrimination
- 4) ระบบสามารถสร้างเฉลยข้อสอบผ่านการสแกนรูปภาพ หรือกำหนดเฉลยข้อสอบด้วยตนเองได้
- 5) ระบบสามารถเลือกเกณฑ์การให้คะแนน ระบุจำนวนข้อสอบ จำนวนชุดข้อสอบ
- 6) ระบบสามารถปรับแต่งตราสัญลักษณ์ และดาวน์โหลดฟอร์มกระดาษคำตอบแต่ละแบบที่มีในระบบได้
- 7) ระบบสามารถแสดงข้อผิดพลาดที่ตรวจพบแล้วแจ้งให้ครูหรืออาจารย์สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดบางประการ ได้ เช่น การฝนหรือสนักศึกษาซ้ำกัน หรือตรวจไม่พบหรือสนักศึกษา
- 8) ระบบสามารถให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าคุยกะแนนสอบของตนเองได้โดยผู้ใช้จะต้องมี Email ของระบบตรงกับ Email ที่ผู้จัดสอบเพิ่มในระบบและต้องได้รับการยืนยันจากผู้จัดสอบรายวิชานั้น ๆ
- 9) ระบบสามารถตอบแบบสอบถามออนไลน์ได้
- 10) ระบบสามารถแสดงผลลัพธ์ของการตรวจแบบสอบถามได้ โดยแสดงเป็นจำนวนผู้ที่ตอบแต่ละตัวเลือก

1.4 ประโยชน์และการนำไปใช้งาน

- 1) ได้รับความรู้ และความเข้าใจในเรื่องของการประมวลผลภาพ (Image Processing)
- 2) ได้รับความรู้ และความเข้าใจในส่วนของการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาต่างๆ
- 3) ได้รับความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับเว็บเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่าง Client และ Server
- 4) ได้รับความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา Python และ Django Framework
- 5) ได้รับความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับฐานข้อมูล และภาษา SQL
- 6) ได้รับความรู้ และความเข้าใจในการออกแบบและแก้ไขระบบ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎี และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ประกอบไปด้วย ทฤษฎีความรู้พื้นฐานในการประมวลผลภาพ ประกอบด้วย

ระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม ที่ผู้พัฒนานำเสนอ เป็นระบบที่ใช้งานผ่าน Web Browser ได้รวมเอาฟังก์ชันการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องการรวมถึงส่วนของระบบการจัดเก็บข้อมูลบน Server โดยอาศัยเครื่องพิมพ์เอกสาร และเครื่องสแกนเนอร์

2.1 ความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ

2.1.1 การแปลงภาพดิจิตอล

2.1.1.1 แปลงภาพสีแบบ RGB เป็น Gray Scale

การแปลงภาพสีแบบ RGB เป็นภาพ Gray Scale กระบวนการนี้ จะทำให้ภาพที่ได้สามารถนำมาประมวลผลได้ง่ายขึ้นและรวดเร็ว ภาพสีแต่ละภาพจะประกอบไปด้วยภาพสามภาพประกอบกัน คือภาพโทนสีแดง, ภาพโทนสีเขียว และภาพโทนสีน้ำเงิน ฉะนั้นการที่จะเข้าถึงภาพและประมวลผลจะต้องเข้าถึงข้อมูลทั้งสามข้อมูล (สีแดง, สีเขียว, สีน้ำเงิน) แต่ระดับสีเท่านั้น จะทำได้ง่ายและเร็วกว่า เพราะมีเพียงโทนสีเดียว เนื่องจากภาพสีแต่ละจุดภาพนั้น จะประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ค่าคือสีแดง (R) สีเขียว (G) สีน้ำเงิน (B) ดังนั้นการที่จะแปลงเป็นระดับสีเทาจะมีการใช้สูตรต่าง ๆ ในการแปลงมากmanyแต่สูตรที่นิยมใช้มากที่สุดจะเป็นสูตรของ Craig Markwart ดังสมการ

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad (2-1)$$

เมื่อ Y คือ การเปลี่ยนภาพสีเป็นภาพ Gray Scale

R คือ ภาพโทนสีแดง

G คือ ภาพโทนสีเขียว

B คือ ภาพโทนสีน้ำเงิน



รูป 2.1 แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ RGB เป็นภาพ Grayscale

2.1.1.2 การแปลงภาพ Gray Scale เป็นภาพขาว-ดำ (Binary Image)

ภาพขาว-ดำนั้นแต่ละจุดภาพจะมีค่าเพียง 0 หรือ 1 เท่านั้น ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการพิจารณาการตรวจจับวัตถุในภาพ เพราะมีสองค่าเท่านั้นคือ 0 กับ 1 ดังนั้นมีการนำภาพ Gray Scale มาเข้ากระบวนการตรวจจับก็จะได้ภาพที่มีการตรวจจับเป็นภาพ Gray Scale จากนั้นก็จะนำภาพที่ได้มาแปลงเป็นภาพขาว-ดำ ให้ภาพการตรวจจับนั้นมี ความชัดเจนมากขึ้น โดยจะมีการกำหนดค่าปิกเซล (Threshold) เพื่อมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับสีโดยค่าความเข้มของจุดภาพในภาพ ระดับสีเทาจุดใดมีค่ามากกว่าปิกเซล ก็จะปรับค่าเป็น 1 และถ้า น้อยกว่าปิกเซล ก็จะมีค่าเป็น 0 ดังรูปที่ 2 ซึ่งถ้าต้องการภาพที่มีการตรวจจับที่เห็นรูปร่างวัตถุ ได้ชัดเจน ก็ต้องมีการปรับค่าปิกเซลที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับภาพนั้น

$$f(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{if } f(x, y) < Th \\ 0, & \text{if } f(x, y) \geq Th \end{cases} \quad (2-2)$$

เมื่อ $f(x, y)$ คือ ค่า Intensity ในภาพ

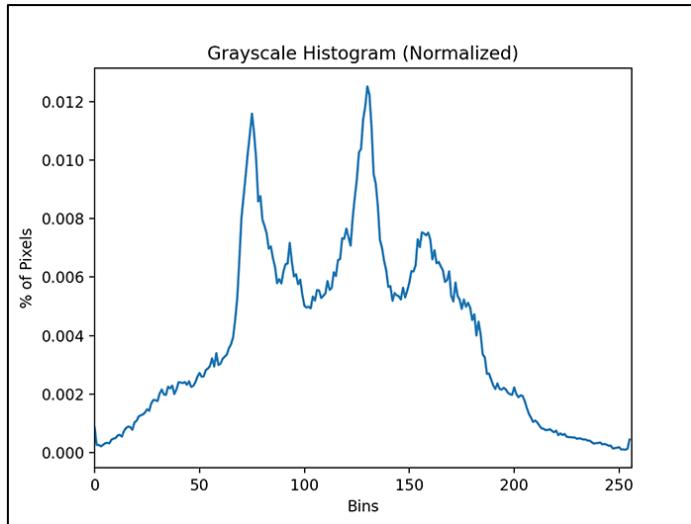
Th คือ ค่า Threshold



รูป 2.2 แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ Gray Scale เป็นภาพ Binary

2.1.1.3 อิสโทแกรม (Histogram)

อิสโทแกรมแสดงถึงการกระจายความเข้มของ Pixel (ไม่ว่าจะเป็นสีหรือระดับสีเทา) ในภาพ สามารถมองเห็นเป็นกราฟ โดยค่า Pixel เหล่านี้จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 255 ทำให้เรา รู้แนวโน้มของค่าต่างๆ ได้ เช่น Contrast, Brightness, Intensity และอื่นๆ ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่า เราควรปรับแต่งภาพอย่างไร โดยการหาค่าอิสโทแกรมจะใช้ฟังก์ชัน cv2.calcHist()



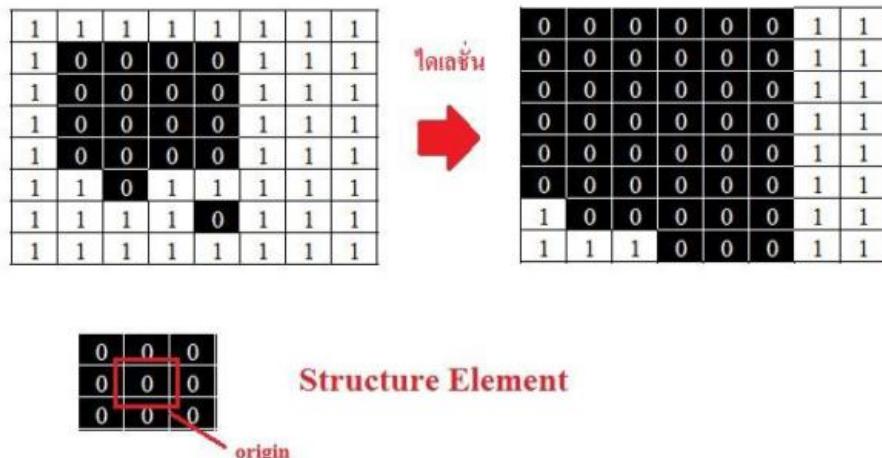
รูป 2.3 แสดงตัวอย่างค่าอิส托แกรมของรูปภาพ

2.1.2 การคำนึงการทางด้านรูปทรง (Morphologic Operation)

การคำนึงการทางด้านรูปทรง คือ การประมวลผลภาพในเรื่องรูปทรง โดยการประยุกต์ส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) มาคำนึงการกับรูปที่รับเข้ามาโดยให้ผลลัพธ์เป็นภาพที่มีขนาดเท่ากับภาพที่รับเข้ามา

2.1.2.1 การขยาย (Dilation)

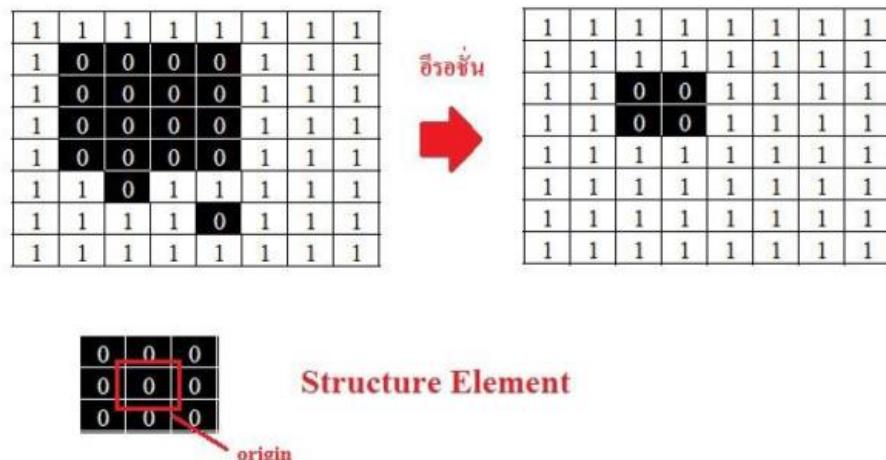
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เพื่อทำการเพิ่มจุดภาพ โดยการนำส่วนประกอบโครงสร้างมาคำนึงการกับรูปภาพ โดยทำการคำนึงการที่จะจุดภาพหากจุดภาพใดมีค่าตรงกับจุดเริ่มต้น (Origin) ของส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) ก็จะทำการเพิ่มจุดภาพให้มีขนาดเท่ากับขนาดของส่วนประกอบโครงสร้าง



รูป 2.4 แสดงกระบวนการขยายภาพ (Dilation)

2.1.2.2 การกร่อน (Erosion)

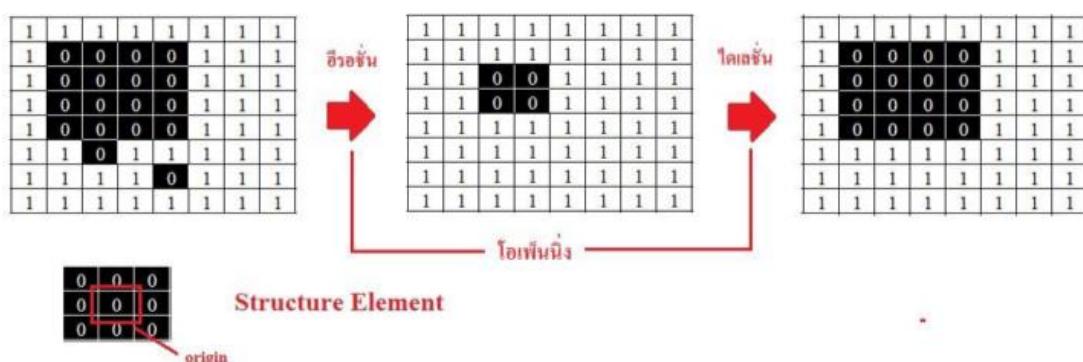
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เพื่อทำการลดจุดภาพ โดยการนำส่วนประกอบของโครงสร้างมาดำเนินการกับรูปภาพ โดยทำการดำเนินการทีละจุดภาพหาก จุดภาพใดมี หากจุดภาพใดมีโครงสร้างที่เหมือนกับส่วนประกอบของโครงสร้าง ก็จะทำการลบจุดภาพ เหล่านั้นให้เหลือเพียงจุดเดียว



รูป 2.5 แสดงกระบวนการกร่อนภาพ (Erosion)

2.1.2.3 โอเพนนิ่ง (Opening)

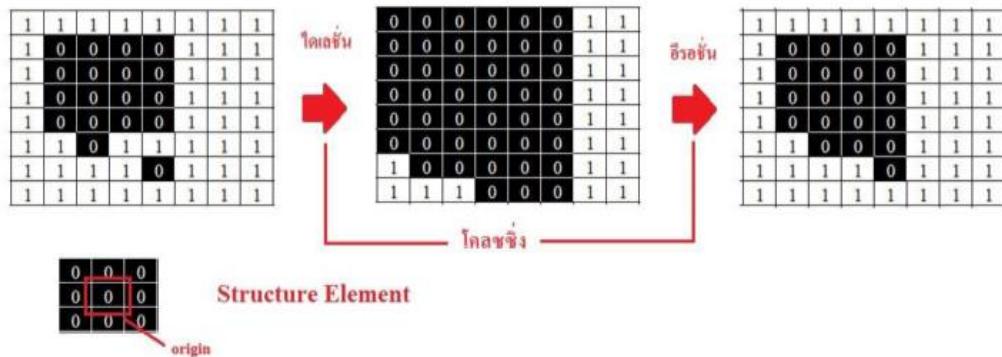
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิค การกร่อนภาพ แล้วตามด้วยการขยายภาพจำนวนครั้งเท่ากับการกร่อนภาพ การ โอเพนนิ่งเป็นการ ลดจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบของโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการเพิ่มจุดภาพตามส่วนประกอบ ของโครงสร้าง การทำโอเพนนิ่งช่วยในการกำจัดจุดภาพขนาดเล็กที่ไม่ต้องการออกในภาพ แต่ในส่วน ของวัตถุขนาดใหญ่ในภาพยังคงเดิม



รูป 2.6 แสดงกระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)

2.1.2.4 โคลชิ่ง (Closing)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิคการขยายภาพ แล้วตามด้วยการกร่อนภาพจำนวนครั้งเท่ากับการขยายภาพ การโคลชิ่งเป็นการเพิ่มจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบของโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการลดจุดภาพตามส่วนประกอบของโครงสร้าง การทำโคลชิ่งช่วยในการเติมเต็มรูปร่างในภาพที่มีบางส่วนขาดหายไปทำให้ภาพมีความเรียบเรียงมากขึ้น



รูป 2.7 แสดงกระบวนการ (Closing)

2.1.3 หลักการเกี่ยวกับการหาเส้นเค้าโครง (Contour)

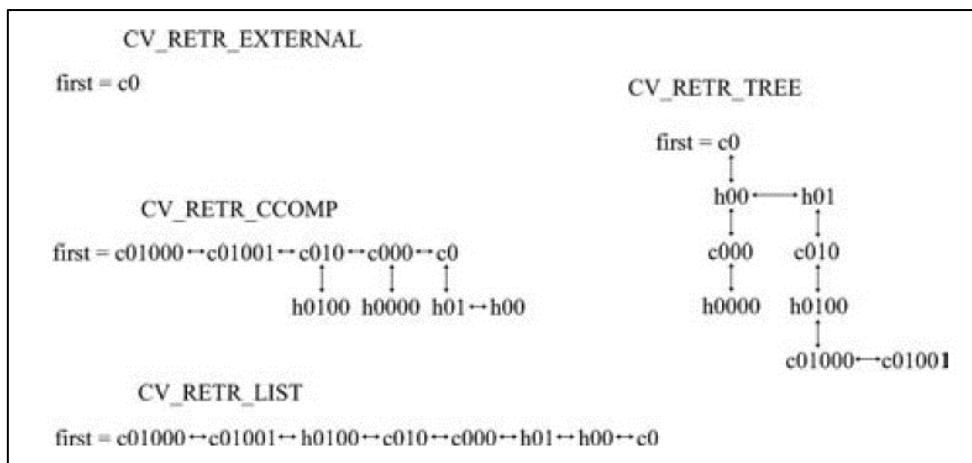
ในไลบรารี OpenCV ใช้วิธีการหาขอบวัตถุ (Edge Detection) โดยการหาเส้นเค้าโครง (Find Contour) ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการแยกบริเวณรูปภาพ (Image Segmentation) หลักการของกระบวนการนี้จะกระทำการบนภาพขาว-ดำ โดยการหาขอบของวัตถุคือ การหา Pixel ที่อยู่ติดกัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีมากๆ (Intensity) เช่น จาก 0-255 หรือจาก 255-0 การหาขอบของวัตถุต้องอาศัยเทมเพลต (Template) สำหรับหาขอบภาพ

label	contours
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1
0 2 2 2 0 0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
0 2 2 2 0 0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
0 2 2 2 0 3 3 0 1 1 1 1 1	0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1
0 0 2 2 0 3 3 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 3 3 3 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 3 3 3 3 3 3 3 0	0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 3 3 3 3 3 3 3 0	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

รูป 2.8 แสดงตัวอย่างการหาขอบของวัตถุ

ในการใช้งานของหาค่าโคลงของวัตถุใน Library OpenCV จะใช้ฟังก์ชัน findContour โดยเส้นค่าโคลงที่ได้ จะเก็บไว้ในรูปแบบลำดับ (Sequence) โดยฟังก์ชันการหาเส้นค่าโคลงมี 4 รูปแบบ คือ

- 1) CV_RETR_EXTERNAL จะหาเฉพาะเส้นค่าโคลงรอบนอก
- 2) CV_RETR_LIST หากุลเส้นค่าโคลงและแทนด้วยรายการ (List)
- 3) CV_RETR_CCOMP หากุลเส้นค่าโคลงและแทนด้วยต้นรายการ
- 4) CV_RETR_TREE หากุลเส้นค่าโคลงและจัดเรียงเป็นต้น (Tree)



รูป 2.9 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาเส้นค่าโคลงทั้ง 4 รูปแบบ

2.1.4 การหมุนภาพ (Image Rotation)

เป็นการแปลงภาพโดยการหมุนซึ่งมี 2 ลักษณะคือ หมุนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) หรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา (Counterclockwise) โดยต้องระบุองค์ประกอบที่ทำการหมุนด้วย โดยเทคนิคการหมุนภาพนั้นจะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า และการหมุนโดยใช้การแปลงย้อนกลับ

การหมุนภาพทั้ง การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า และการหมุนโดยใช้การแปลงย้อนกลับ แบบจะมีเมตทริกที่นำมาคำนวณเพื่อให้ได้จุดปลายทางต่างกัน ภาพปลายทางที่จะนำมารองรับการหมุนต้องมีขนาดที่ใหญ่กว่าภาพเดิมฉบับ

$$\theta = 30$$

	y=0	y=1
x=0	1	2
x=1	3	4

↓

x	y	f(x,y)	x' = xcos - ysin	y' = xsin + ycos	round(x')	round(y')
0	0	1	0	0	0	0
0	1	2	-0.5	0.866025	-1	1
1	0	3	0.866025	0.5	1	1
1	1	4	0.366025	1.366025	0	1

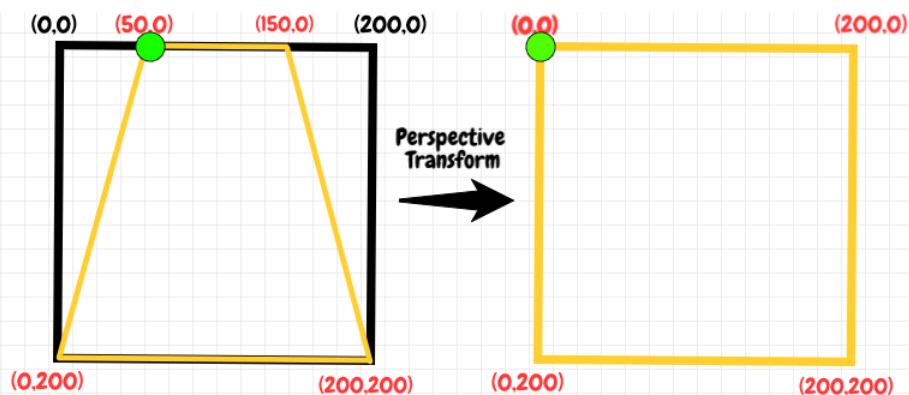
↓

	y=-1	y=0	y=1	y=2
x=-2	0	0	0	0
x=-1	0	0	2	0
x=0	0	1	4	0
x=1	0	0	3	0
x=2	0	0	0	0

รูป 2.10 แสดงขั้นตอนการหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า

2.1.5 การเปลี่ยนแปลงมุมมองภาพ (Perspective Transformation)

Perspective Transformation คือการแปลงมุมมองเราสามารถเปลี่ยนมุมมองของภาพ หรือวิดีโอที่กำหนดเพื่อรับข้อมูลเชิงลึกที่ดีขึ้นในข้อมูลที่จำเป็น ใน Perspective Transformation จำเป็นต้องระบุจุดบนภาพที่ต้องการรวมข้อมูล โดยการเปลี่ยน Perspective และบังต้องระบุจุดที่ต้องการแสดงภาพด้วย จากนั้นจะได้การแปลง Perspective จากจุดที่กำหนดสองจุดแล้วลืมด้วยภาพด้านลับ

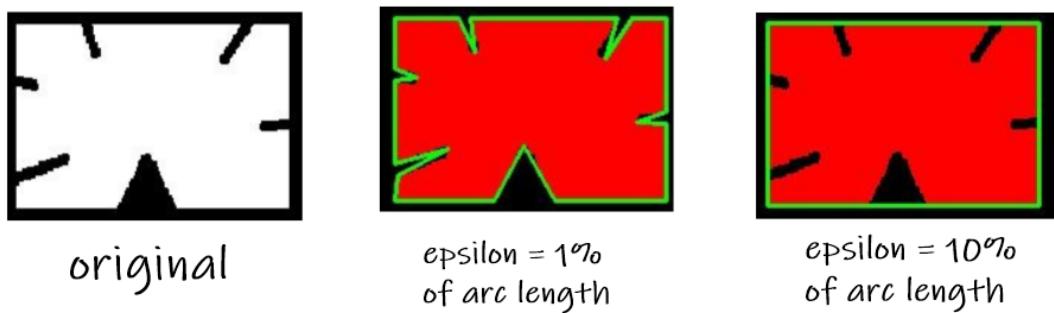


รูป 2.11 ภาพแสดงการเปลี่ยnmุมมองผ่าน Perspective Transformation

2.1.6 การประมาณเพื่อยุบย่อเค้าโครง (Contour Approximation)

เค้าโครงที่สร้างขึ้นมาได้จาก cv2.findContours() นั้นจะแสดงคำແນ່ງຈຸດທີ່ຈະວາງເພື່ອໃຊ້ເສັ້ນຕຽບຕໍ່ມາ ລ້າຕຽບໄຫວ້ເປັນເສັ້ນໂລກິ່ງກີ່ຈະຕ້ອງໃຊ້ຫລາຍຈຸດເພື່ອກຳຫນົດຈຸດຂອງເສັ້ນເຄົ້າໂຄຮງຕີ່ງໃນບາງຄັ້ງເຮົາຈາກໄມ່ຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ຈຸດອ່າຍຄະເອີຍຄາມກົງນາດນີ້ ແຕ່ຕ້ອງກຳຫນົດຄວາມໜັບໜັນລົງ ໄທ້ຈຸດຂອງເຄົ້າໂຄຮງແດ່ພົກຄຸມຄວ່າວາ ແຕ່ໜ່ວຍໃຫ້ເຮືອນຈ່າຍຫື່ນ ປະຫຍັດທີ່ເກີບຂໍ້ມູນຫື່ນໃນ OpenCV ມີຟຶກໜັນ cv2.approxPolyDP() ຕີ່ໃຊ້ອັກອົບຮົມຂອງດັກລາສ-ພອຍເກອ້ວ (Douglas-Peucker algorithm) ເພື່ອກຳຫນົດຄວາມໜັບໜັນລົງໃຫ້ເຮືອນຈ່າຍຫື່ນ

Contour Approximation



ຮູບ 2.12 ແສດກາພັນການຍຸບຍ່ອເຄົ້າໂຄຮງ

2.1.7 การเบลอກາພ (Gaussian blur)

ກາຣເບລອຽຸປກາພເພື່ອທີ່ຈະໃຫ້ຈຸດທີ່ຕ່ອກນີ້ເປັນຮູປທຽງຕ່າງໆ ຂໍາຍາຕົວແລ້ວເສັ້ນກີ່ຈະຊືດກັນມາກີ່ນ ລັດສ້າງສູງຮັບກວນຄວາມຄືສູງ ເພື່ອໃຫ້ກະບວນກາຣຕຽບຈັບຮູປທຽງມີຄວາມແມ່ນຢ່າຍື່ງຫື່ນ ຄຳສົ່ງທີ່ໃຊ້ໃນກາຣເບລອກາພເພື່ອລັດສ້າງສູງຮັບກວນ ອື່ອ cv2.GaussianBlur ໂດຍນຳຂໍ້ມູນກາພ ກະຕາຍຄຳຕອບທີ່ຜ່ານກາພແປ່ງກາພສີເຫຼາມາໃໝ່ງານໃນກາຣທຳກາພເບລອ ໂດຍຫາໄດ້ຈາກສົມກາຣ ແລະ ພລທີ່ໄດ້ຈາກ ກາຣກຳຫນົດໃຫ້ເຄອ້ຮັນດ 5 x 5

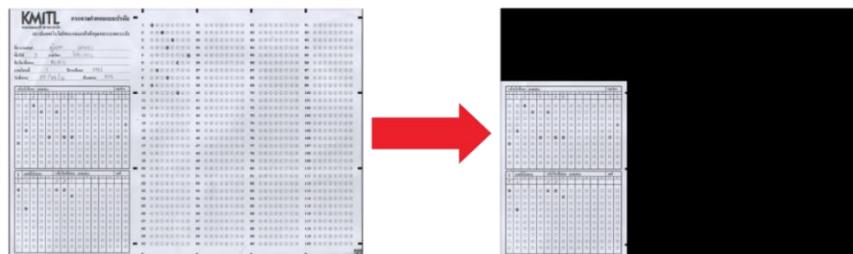
$$G_{\sigma}(x, y) = e^{-\frac{r^2}{2\sigma^2}} = e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (2-3)$$

ເມື່ອ σ ອື່ອ ກໍາ Standard deviation ຂອງຄວາມກວ້າງຂອງກາຣກະຈາຍ

r ອື່ອ ຮັບມືຈາກຈຸດສູນຍົກລາງຂອງ Filter

2.1.8 การพิจารณาจุดสนใจของภาพ (ROI :Region-of-interest)

เป็นการกำหนดขอบเขตในการประมวลผลภาพ และแยกแบ่งตำแหน่งที่กำหนดค่าว่าอยู่ในตำแหน่งใด ดังรูปแสดงการกำหนดขอบเขตของจุดสนใจเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่ง เพื่อลดปริมาณและระยะเวลาในการวิเคราะห์ผล



รูป 2.13 แสดงการกำหนดขอบเขตของจุดสนใจเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่ง

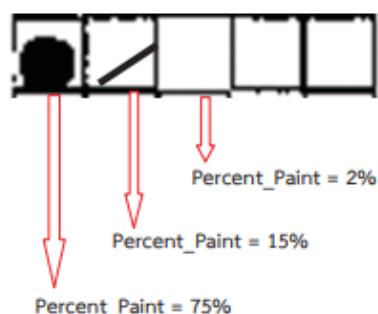
2.1.9 การแยกแยกการระบายน้ำ

เป็นการพิจารณาข้อมูลเพื่อรับ��ว่าตำแหน่งที่กำลังตรวจสอบอยู่ในระบบฯ หรือถูกตอบหรือไม่ โดยพิจารณาจากการตรวจสอบบริเวณที่สนใจ โดยทำการแปลงข้อมูลภาพให้เป็นข้อมูลแบบ Binary Image และทำการตรวจสอบโดยการพิจารณาจากการนับ Pixel ที่เป็น True เปรียบเทียบกับจำนวน Pixel ทั้งหมดภายในบริเวณที่สนใจและทำการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ที่ได้คือเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำ หรืออัตราส่วนของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำโดยใช้สมการ

$$\text{Percent_Paint}(\%) = \left(\frac{\text{True Pixel}}{\text{True Pixel} + \text{Fault Pixel}} \right) * 100 \quad (2-4)$$

เมื่อ Percent_Paint(%)	คือ เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำ หรืออัตราส่วนของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำ
True Pixel	คือ จำนวนของจุดภาพที่มีค่ามากกว่า Threshold จากการทำ Binary Image
Fault Pixel	คือ จำนวนของจุดภาพที่มีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าค่า Threshold

จากการทำ Binary Image



รูป 2.14 แสดงเปอร์เซ็นต์ที่ถูกระบายน้ำ

2.2 ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item analysis)

การวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อ ให้อาจารย์พิจารณาจะมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ความยากง่ายของข้อสอบ (Item difficulty, p)

ความยากง่ายของข้อสอบวัดโดยใช้ค่า p ซึ่งบ่งมาจากการ Proportion of examinees answering items correctly (สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูกต้อง) เมื่อต้องการทราบว่า ข้อสอบมีความยากเท่าใด จะต้องคำนวณหาค่าเฉลี่ยความยาก (Index Difficulty) ของข้อสอบนั้นก่อน ค่าเฉลี่ยความยาก (Index Difficulty) คือตัวเลขที่บอกให้เราทราบว่าข้อสอบนั้นมีความยากง่ายเพียงใด โดยคิดจากสัดส่วนหรือร้อยละของนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกต้อง ถ้าตัวเลขมากแสดงว่าข้อสอบง่ายนักเรียนทำถูกมาก ถ้าตัวเลขน้อยแสดงว่าข้อสอบยาก ค่าเฉลี่ยความยากจะมีพิสัย (Range) ตั้งแต่ 0 ถึง 1.00 สำหรับข้อที่มีการให้คะแนน 1 เมื่อตอบถูกและให้ 0 เมื่อตอบผิด ดังนี้

$$P = R/N \quad (2-5)$$

เมื่อ P คือ ค่าเฉลี่ยความยากง่าย

R คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

ตาราง 2.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ

ความยากง่ายของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.80 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	ยากพอเหมาะสม
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก
น้อยกว่า 0.20	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

2.2.1.2 ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามระดับ (Item discrimination, R)

เป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบที่จำแนกเด็กเก่ง – ไม่เก่ง (เทคนิค 27% วิธีของ จุ่ง เทห์ พาน Chung-Teh Fan) จะมีค่า R เป็นตัวชี้นีช่วงให้ทราบว่า ข้อสอบข้อใดมี อำนาจจำแนกสูงก็เป็นข้อสอบที่ดี หมายถึง ข้อสอบข้อนี้คนทำถูกจะเป็นพากลุ่มเก่ง ถ้าใครทำผิดจะเป็นพากลุ่ม ไม่เก่ง

$$R = \frac{R_H - R_L}{N_{H/L}} \quad (2-6)$$

เมื่อ R คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_H คือ จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_{H/L} คือ จำนวนผู้สอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่มคะแนนต่ำ

ตาราง 2.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
1.00	จำแนกดีเดิม
0.80 – 0.99	จำแนกดีมาก
0.60 - 0.79	จำแนกดี
0.40 - 0.59	จำแนกได้ปานกลาง
0.20 - 0.39	จำแนกได้บ้าง
0.00 – 0.19	จำแนกไม่ค่อยได้ (ควรปรับปรุง)
< 0 ติดลบ	จำแนกไม่ได้ (ควรตัดทิ้ง)

2.3 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.3.1 Python

Python (ภาษาไพธอน) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมระดับสูง ที่นำข้อดีของภาษาต่าง ๆ มารวมไว้ด้วยกัน ถูกออกแบบมาให้เรียนรู้ได้ง่าย และมีไวยากรณ์ที่ช่วยให้เขียนโค้ดสั้นกว่าภาษาอื่น ๆ มีความสามารถใช้ชนิดข้อมูลแบบใหม่ๆ จัดการหน่วยความจำอัตโนมัติ สนับสนุนกระบวนการทัศน์การเขียนโปรแกรม (Programming paradigms) ประกอบด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP: Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง (Imperative Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional) และการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่น ได้ มีไลบรารีมาตรฐานมากมาย และใช้อินเตอร์เฟซต่อร์เปลกภาษาโปรแกรมให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย ทั้งบน Windows, MAC, Linux และ Unix นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมแบบ Open source ที่นำไปใช้ได้ฟรี เหมาะสำหรับโปรแกรมทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น การสร้างเกม เฟรมเวิร์กพัฒนาเว็บ โปรแกรมที่ใช้กราฟิกติดต่อกับผู้ใช้งาน (GUI) งานคำนวณทางวิทยาศาสตร์และสถิติ งานพัฒนาซอฟแวร์ และซอฟแวร์ควบคุมระบบ เป็นต้น

2.3.2 Django

Django เป็น Framework ที่ถูกเขียนด้วยภาษา Python สำหรับพัฒนาเว็บแอ�플ิเคชัน โดยที่สามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เหมาะกับการพัฒนาเว็บที่มีการใช้งานบ่อย เช่น การตรวจสอบการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล การจัดการคุกคัก และการทำงานควบคู่ไปกับ Python ซอฟต์แวร์อื่น ๆ มาปรับให้ใช้งานภายใต้เงื่อนไขเว็บแอ�플ิเคชัน ได้ ด้วย Django เป็น Open-source ที่สามารถนำมาใช้งาน และพัฒนาได้ฟรี

2.3.3 PostgreSQL

PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบ Open source ระดับธุรกิจที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลและแบบสอบถาม SQL เชิงสัมพันธ์และ JSON ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ PostgreSQL มีชุมชนที่แข็งแกร่งอยู่เบื้องหลัง PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาก พร้อมการสนับสนุน ความปลอดภัย และความแม่นยำในระดับดีเยี่ยม โทรศัพท์มือถือและเว็บแอปพลิเคชันจำนวนมากใช้ PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเริ่มต้น โซลูชันเชิงพื้นที่และการวิเคราะห์จำนวนมากใช้ประโยชน์จาก PostgreSQL Version ล่าสุดคือ PostgreSQL 16

2.3.4 HTML

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบน website หรือที่เรารู้กันว่าเว็บเพจ ถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ หรือที่เรียกว่า HTML Application HTML เป็นภาษาประเทก Markup สำหรับการสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, Edit plus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser.

2.3.5 CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet หรือที่มักเรียกกันสั้นๆ ว่า ‘สีไตล์ชีต’ เป็นภาษาที่ใช้ส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนด และระบุรูปแบบ หรือ Style ของเนื้อหาในเอกสาร เช่น สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทของตัวอักษร และการจัดวางข้อความการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C.

2.3.6 JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บร่วมกับ HTML เพื่อให้เว็บมีลักษณะแบบไดนามิก หมายถึง เว็บสามารถตอบสนองกับผู้ใช้งานหรือแสดงเนื้อหาที่แตกต่างกันไป โดยจะอ้างอิงตามเว็บบราวเซอร์ที่ผู้เข้าชมเว็บใช้งานอยู่ เป็นภาษาที่ทำงานผ่านผู้ใช้ (Client Side Script) โดยเว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นมาและตอบสนองต่อผู้ใช้ได้ทันที เช่น การแสดงข้อความแจ้งเตือน (Alert) การตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน (Validation) เป็นต้น

2.3.7 OpenCV

OpenCV (Open source Computer Vision) Library ฟังก์ชันการเขียนโปรแกรม (Library of Programming Functions) โดยจะมีเป้าหมายไปที่การแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ (Real-Time Computer Vision) โดย OpenCV เคิมทีแล้วถูกพัฒนาโดย Intel และภายหลังได้รับการสนับสนุนโดย Willow Garage ตามมาด้วย Itseez (ซึ่งต่อมาถูกพัฒนาขึ้นโดย Intel) โดย OpenCV เป็น Library แบบข้ามแพลตฟอร์ม และสามารถใช้งานได้ฟรีภายใต้ลิขสิทธิ์ของ BSD แบบ Open Source BSD License โดยเจ้าตัว OpenCV ยังรองรับ Frame Work การเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning Frameworks เช่น TensorFlow, Torch, PyTorch ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน OpenCV มีดังนี้

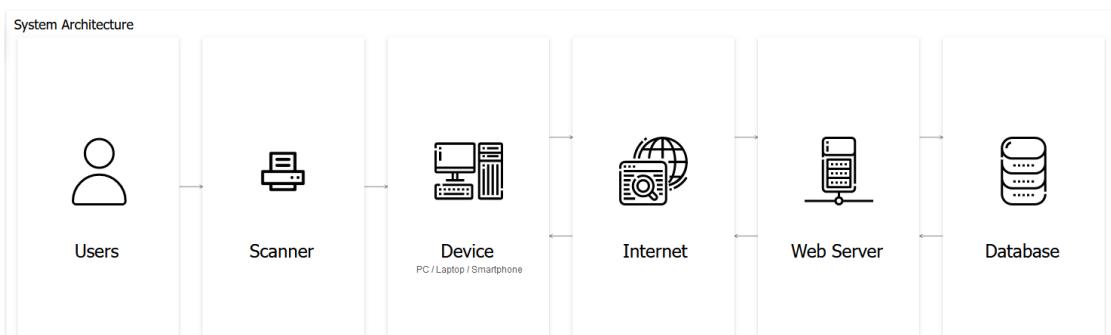
- 1) ชุดเครื่องมือคุณลักษณะ 2 มิติและ 3 มิติ (2D and 3D feature toolkits)
- 2) การประมาณระยะในขณะเคลื่อนที่ (Egomotion Estimation)
- 3) ระบบบูร์จามหัน (Facial recognition system)
- 4) การจดจำท่าทาง (Gesture recognition)
- 5) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human-Computer interaction; HCI)

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

3.1 ภาพรวมของระบบ

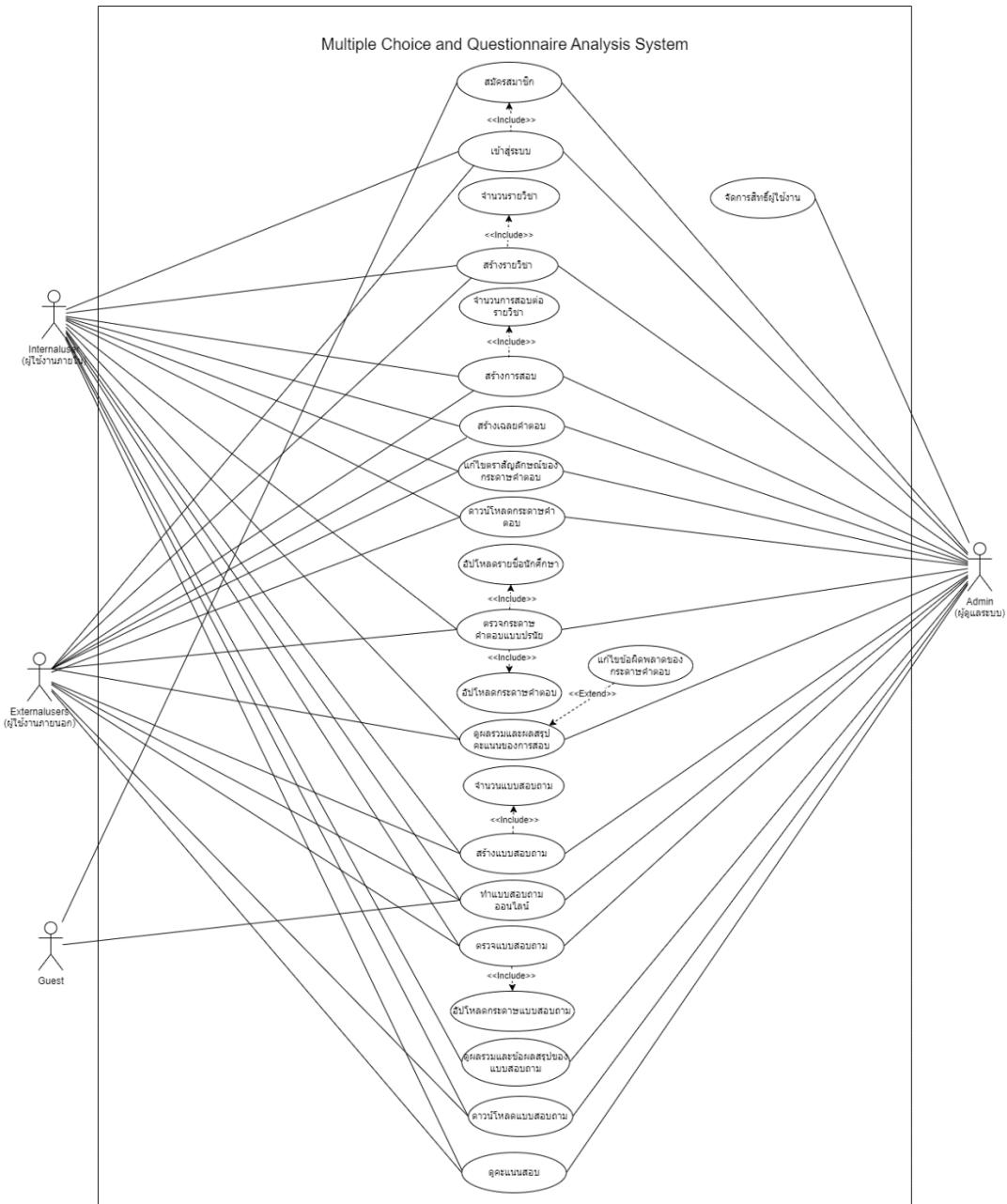
ระบบตรวจสอบแบบปรนัยและแบบสอบถามเป็นการนำหลักการ การประมวลผลภาพดิจิตอลมาใช้ในการตรวจระดับคำตอบและแบบสอบถาม เพื่อนำมาคิดผลลัพธ์ เป็นคะแนน ระบบจะต้องให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยผู้ใช้งานภายในระบบประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษาภายในสถาบันเทคโนโลยี โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรังสิต อาจารย์ และนักเรียนหรือนักศึกษาภายนอกสถาบันฯ และผู้ใช้งานทั่วไป ในการนำข้อมูลภาพของกระดาษคำตอบ และกระดาษแบบสอบถามที่จดจำมาตรวจสอบต้องทำการสแกนไฟล์ผ่านเครื่องสแกนเนอร์พร้อมทั้งอปป์โหลดเข้าสู่ระบบผ่าน Web Browser จากนั้นระบบจะทำการนำข้อมูลที่ได้รับไปประมวลผลโดยใช้หลักการของการประมวลผลภาพ ไฟล์ภาพที่จะนำไปประมวลผลนั้นต้องผ่านกระบวนการเตรียมการประมวลผลภาพ เช่น การลดสิ่งรบกวนของภาพ การหมุนภาพให้ได้รูปแบบที่พร้อมสำหรับการประมวลผล จากนั้นจะทำการแบ่งการประมวลผลออกเป็นส่วนๆ และตรวจหาการฝันคำตอบภายในภาพ ดูดท้ายจะนำข้อมูลที่ประมวลผลได้ไปเปรียบเทียบกับเฉลยคำตอบ และออกมาระบบเป็นผลลัพธ์คะแนน หรือผลการวิเคราะห์สำหรับแบบสอบถาม โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบ



รูป 3.1 ภาพรวมของการใช้งานระบบ (Software Architecture Diagram)



รูป 3.2 ภาพรวมของซอฟต์แวร์ในระบบ (System Architecture Diagram)



รูป 3.3 Use Case Diagram ของระบบ

ตาราง 3.1 รายละเอียดของ Use Case สมัครสมาชิก

Use Case	สมัครสมาชิก
Actor	Guest
Pre-Condition	อีเมลไม่เคยใช้สมัครสมาชิกในระบบมาก่อน และไม่มีบัญชีผู้ใช้ในระบบ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กรอกอีเมล และรหัสผ่าน หรือกดสมัครสมาชิกผ่าน Gmail 2. กดปุ่มสมัครสมาชิก 3. ขึ้นยันตัวตนผ่านอีเมล
Post-Condition	เพิ่มบัญชีผู้ใช้ในระบบ

ตาราง 3.2 รายละเอียดของ Use Case: เข้าสู่ระบบ

Use Case	เข้าสู่ระบบ
Actor	Guest
Pre-Condition	มีบัญชีผู้ใช้ในระบบ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กรอกอีเมล และรหัสผ่าน หรือกดปุ่มเข้าสู่ระบบผ่าน Gmail 2. กดปุ่มเข้าสู่ระบบ
Post-Condition	เข้าสู่ระบบสำเร็จ จะเปลี่ยนสถานะเป็น Admin (ผู้ดูแลระบบ) Internal User (ผู้ใช้งานภายใน) หรือ External User (ผู้ใช้งานภายนอก) ตามสิทธิ์ของบัญชี

ตาราง 3.3 รายละเอียดของ Use Case: จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน

Use Case	จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน
Actor	Admin
Pre-Condition	มีบัญชีในระบบ และประเภทผู้ใช้เป็น Admin (ผู้ดูแลระบบ)
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดที่เมนูประเภทผู้ใช้ 2. กดปุ่มสร้างประเภทผู้ใช้งาน 3. กรอกข้อมูล ชื่อประเภทของผู้ใช้, จำนวนรายวิชา, จำนวนการสอบ, จำนวนแบบสอบถาม 4. กดปุ่มนักศึกษา
Post-Condition	จัดการสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้ กำหนดประเภทผู้ใช้ และจำกัดจำนวนการใช้งานในส่วนต่างๆ ของระบบ ตามสิทธิ์ของบัญชีผู้ใช้

ตาราง 3.4 รายละเอียดของ Use Case: สร้างรายวิชา

Use Case	สร้างรายวิชา
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ยังไม่มีการสร้างวิชานั้นในบัญชีของผู้ใช้
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดที่เมนู สร้างรายวิชา 2. กรอกข้อมูล รหัสวิชา, ชื่อวิชา, ปีการศึกษา, ภาคเรียน 3. กดปุ่มบันทึก
Post-Condition	สร้างวิชาสำเร็จ

ตาราง 3.5 รายละเอียดของ Use Case: สร้างการสอบ

Use Case	สร้างการสอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ยังไม่มีการสร้างการสอบในรายวิชา
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดที่เมนู รายวิชาทั้งหมด 2. เลือกวิชาที่ต้องการสร้างการสอบ 3. กดปุ่มสร้างการสอบ 4. กรอกข้อมูล ชื่อการสอบ, การสอบครั้งที่, จำนวนข้อสอบ, จำนวนชุดข้อสอบ 5. กดปุ่มบันทึก
Post-Condition	สร้างการสอบสำเร็จ

ตาราง 3.6 รายละเอียดของ Use Case: สร้างเฉลยคำตอบ

Use Case	สร้างเฉลยคำตอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ยังไม่มีการสร้างเฉลย หรือระบบถึงไม่ถึงขั้นตอนการประมวลผล
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกการสอบ 2. กดปุ่มเลือกรูปแบบกระดาษ 3. กดปุ่มบันทึก 4. ปุ่มสร้างเฉลยจะสามารถกดได้ ให้ทำการกดปุ่มสร้างเฉลย 5. เลือกชุดข้อสอบที่ต้องการสร้าง อยู่ในตารางสร้างเฉลย โดยกดปุ่ม จัดการ

	<p>6. เลือกรูปแบบการสร้างเฉลย กำหนดเอง หรือ สแกนไฟล์เฉลย</p> <p>7. เลือกเงื่อนไขการให้คะแนน และเกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>8. กดปุ่มตัดไป</p> <p>9. รูปแบบการสร้างเฉลยลือก กำหนดเอง</p> <p>- ให้กดเลือกคำตอบที่ต้องการ โดย กดปุ่มบันทึก</p> <p>10. รูปแบบการสร้างเฉลยลือก สแกนไฟล์เฉลย</p> <p>- อัปโหลดกระดาษเฉลยคำตอบ (รองรับไฟล์นามสกุล .png .jpg .jped)</p> <p>- แสดงคำตอบที่ได้ในรูปแบบ</p> <p>11. สามารถปรับแก้เกณฑ์คะแนนรายละเอียดข้อได้</p> <p>12. กดปุ่มบันทึก</p>
Post-Condition	สร้างเฉลยสำเร็จ

ตาราง 3.7 รายละเอียดของ Use Case: แก้ไขตราสัญลักษณ์ของกระดาษคำตอบ

Use Case	แก้ไขตราสัญลักษณ์ของกระดาษคำตอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ยังไม่สร้างรูปแบบกระดาษ
Flow of Events	<p>1. กดปุ่มสร้างรูปแบบกระดาษ</p> <p>2. เลือกรูปแบบฟอร์มกระดาษคำตอบ (รูปแบบฟอร์มนี้ 123, ABC, กขค)</p> <p>3. ติกที่ช่อง เพิ่มรูปໂລໂກ້</p> <p>4. อัปโหลดไฟล์ (รองรับไฟล์นามสกุล .png .jpg .jped)</p> <p>5. กดปุ่มบันทึก</p>
Post-Condition	สร้างกระดาษคำตอบสำเร็จ

ตาราง 3.8 รายละเอียดของ Use Case: ดาวน์โหลดกระดาษคำตอบ

Use Case	ดาวน์โหลดกระดาษคำตอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	สร้างรูปแบบกระดาษสำเร็จ
Flow of Events	<p>1. เลือกรูปแบบฟอร์มกระดาษคำตอบ</p> <p>2. กดที่รูปแสดงตัวอย่างรูปแบบฟอร์มกระดาษคำตอบ</p> <p>3. กดที่ปุ่มดาวน์โหลด</p>
Post-Condition	ดาวน์โหลดกระดาษคำตอบสำเร็จ

ตาราง 3.9 รายละเอียดของ Use Case: ตรวจสอบรายคำตอบแบบปrynay

Use Case	ตรวจสอบรายคำตอบแบบปrynay
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	อปฯ โหลดรายคำตอบสำเร็จ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดปุ่ม ประมวลผล 2. แสดงหน้าตรวจสอบความถูกต้องรายคำตอบ 3. กดปุ่ม วิเคราะห์ผล 4. แสดงผลลัพธ์คะแนน
Post-Condition	การตรวจสอบรายคำตอบแบบปrynayสำเร็จ

ตาราง 3.10 รายละเอียดของ Use Case: ดูผู้รวมและผลสรุปคะแนนของการสอบ

Use Case	ดูผู้รวมและผลสรุปคะแนนของการสอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	การประมวลผลสำเร็จ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. หน้าการสอบ 2. กดที่ปุ่ม ผลลัพธ์คะแนน 3. แสดงข้อมูลคะแนนของผู้สอบทั้งหมด 4. ผู้ใช้สามารถจัดการคะแนนสอบได้ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - กดปุ่ม ดาวน์โหลดข้อมูลการสอบ (.csv) - กดปุ่ม ส่งข้อมูลการสอบไปยังอีเมลของนักศึกษา - กดติกที่ช่อง แสดงข้อมูลการสอบ เมื่อนักศึกษาที่มีบัญชีในระบบตรงกับอีเมลที่แนบในไฟล์รายชื่อนักศึกษาจะสามารถเห็นคะแนนสอบได้ 5. หน้าการสอบ 6. กดปุ่ม วิเคราะห์ผล 7. กด Dropdown เพื่อเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ที่ต้องการ
Post-Condition	ดูผู้รวมและผลสรุปคะแนนของการสอบได้สำเร็จ และจัดการกับผลลัพธ์คะแนนได้สำเร็จ

ตาราง 3.11 รายละเอียดของ Use Case: สร้างแบบสอบถาม

Use Case	สร้างแบบสอบถาม
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ยังไม่มีการสร้างแบบสอบถามนั้นในบัญชีของผู้ใช้
Flow of Events	<p>การสร้างแบบสอบถาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กดที่เมนู สร้างแบบสอบถาม 2. กรอกข้อมูล ชื่อแบบสอบถาม ชื่อหัวข้อแบบสอบถาม, รายละเอียด, บรรทัดที่ 1, รายละเอียดบรรทัดที่ 2 3. กดปุ่ม ตัดไป 4. ใส่ข้อมูล หรือแก้ไขตัวอย่างหัวข้อและตัวเลือกของแบบสอบถาม <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม - ส่วนที่ 2: ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถาม 5. กดปุ่ม บันทึก <p>ต้องการสร้างแบบสอบถามออนไลน์ (ต้องสร้างแบบสอบถามให้เสร็จ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อยู่หน้าแบบสอบถาม 2. กดที่เมนู แบบสอบถามออนไลน์ 3. ใส่วัน และเวลา เปิด-ปิด แบบสอบถาม 4. กดที่ปุ่ม บันทึก 5. กดปุ่ม URL แบบสอบถามออนไลน์ <p>เพื่อทำการคัดลอก Link ไปให้ผู้อื่นทำแบบสอบถามออนไลน์ได้</p>
Post-Condition	สร้างแบบสอบถามสำเร็จ

ตาราง 3.12 รายละเอียดของ Use Case: ทำแบบสอบถามออนไลน์

Use Case	ทำแบบสอบถามออนไลน์
Actor	Guest, Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	ได้รับ Link แบบสอบถามออนไลน์จากผู้สร้างแบบสอบถาม
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิด Link แบบสอบถามในเบราว์เซอร์ 2. ทำแบบสอบถาม 3. กดปุ่ม ส่ง
Post-Condition	ทำแบบสอบถามออนไลน์สำเร็จ กรณีถ้าถึงวันที่ปิดแบบสอบถาม หรือระบบทำการประมวลผลแล้วจะไม่สามารถเข้าทำแบบสอบถามได้

ตาราง 3.13 รายละเอียดของ Use Case: ตรวจแบบสอบถาม

Use Case	ตรวจแบบสอบถาม
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	อปฯ โหลดกระดาษแบบสอบถามสำเร็จ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดปุ่ม ประมวลผล 2. แสดงหน้าตรวจสอบความถูกต้องแบบสอบถาม 3. กดปุ่ม วิเคราะห์ผล 4. แสดงคุณรวมและข้อมูลผลสรุปของแบบสอบถาม
Post-Condition	การตรวจแบบสอบถามสำเร็จ

ตาราง 3.14 รายละเอียดของ Use Case: คูณรวมและข้อมูลผลสรุปของแบบสอบถาม

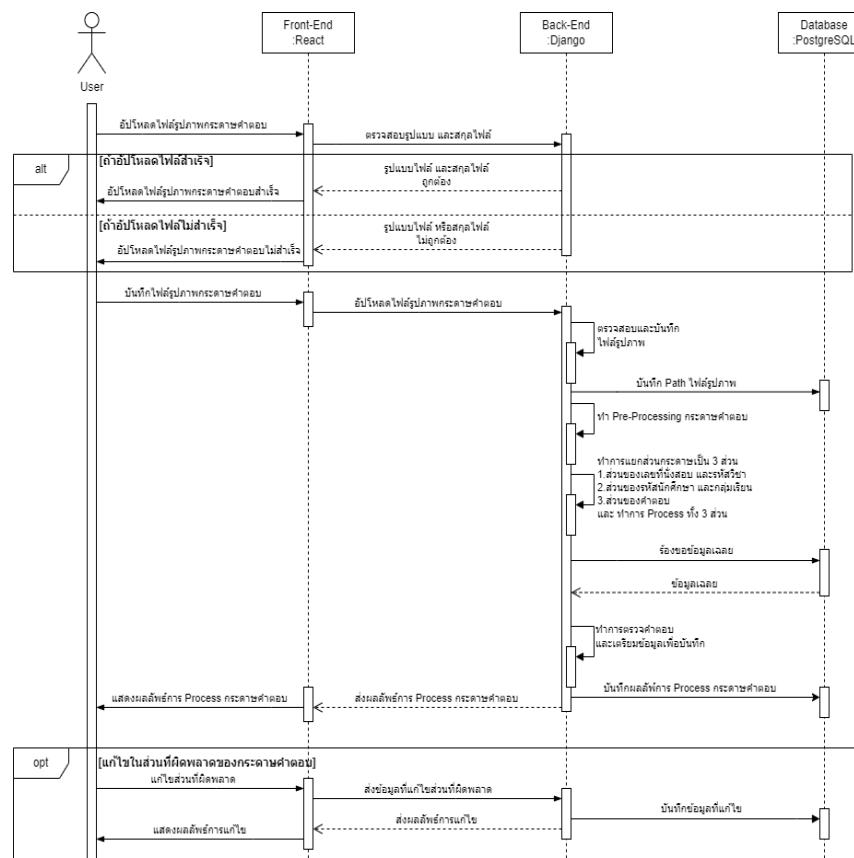
Use Case	คูณรวมและข้อมูลผลสรุปของแบบสอบถาม
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	การประมวลผลสำเร็จ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. หน้าแบบสอบถาม กดที่ปุ่ม วิเคราะห์ผล 2. แสดงข้อมูลการสรุปผลแบบสอบถาม 3. ถ้าการคูณรวมแบบแผนภูมิ ให้ทำการกดติกถูกที่ แสดงข้อมูลเพิ่มเติม ในรูปแบบแผนภูมิ
Post-Condition	คูณรวมและข้อมูลผลสรุปของแบบสอบถามได้

ตาราง 3.15 รายละเอียดของ Use Case: ดาวน์โหลดแบบสอบถาม

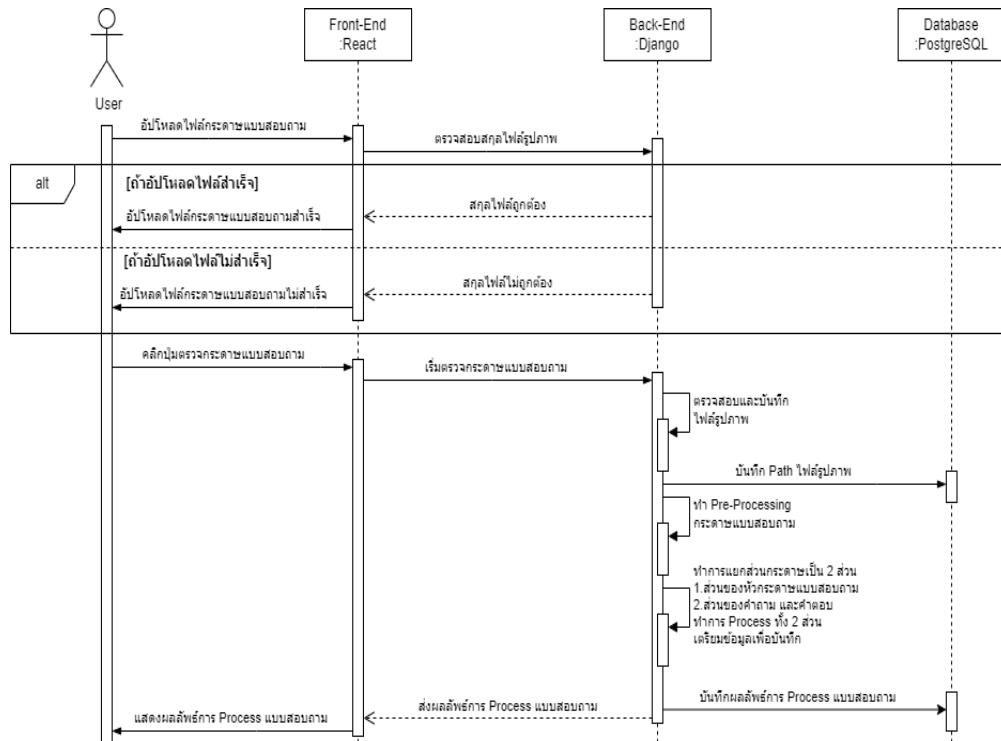
Use Case	ดาวน์โหลดแบบสอบถาม
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	สร้างแบบสอบถามสำเร็จ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. หน้าแบบสอบถาม 2. กดที่ปุ่ม กระดาษแบบสอบถาม 3. กดที่ปุ่ม ดาวน์โหลด
Post-Condition	ดาวน์โหลดกระดาษแบบสอบถามสำเร็จ

ตาราง 3.16 รายละเอียดของ Use Case: ดูคะแนนสอบ

Use Case	ดูคะแนนสอบ
Actor	Admin, Internal User, External User
Pre-Condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้จัดสอบต้องกดปุ่ม ส่งข้อมูลการสอบไปยังอีเมลของนักศึกษา 2. หากต้องการให้ผู้สอบดูคะแนนสอบภายในภายนอกได้ <ul style="list-style-type: none"> - ผู้จัดสอบต้องกดติกิที่ช่อง แสดงข้อมูลการสอบ - ผู้สอบต้องมีบัญชีผู้ใช้อยู่ในระบบ และมีอีเมลตรงกับไฟล์รายชื่อนักศึกษา (.csv)
Flow of Events	<p>การดูคะแนนสอบมี 2 รูปแบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ดูคะแนนสอบผ่านทางอีเมลของผู้สอบ 2. ดูคะแนนสอบผ่านในระบบ <ul style="list-style-type: none"> - สมัครสมาชิก และเข้าสู่ระบบ - กดเข้าไปที่เมนู ดูคะแนนสอบ
Post-Condition	ดูคะแนนสอบสำเร็จ และต้องตรงกับ Pre-Condition จึงสามารถเข้าดูคะแนนได้ในแต่ละรูปแบบ



รูป 3.4 ตรวจกระดาษคำตอบ (Sequence Diagram)



รูป 3.5 ตรวจกระดาษแบบสอบถาม (Sequence Diagram)

3.1.1 การแสดงผลและลำดับการใช้งานของระบบ

การแสดงผลและลำดับการใช้งาน ผู้จัดทำได้มีการแก้ไขในส่วนของ Work Flow ของระบบให้ใช้งานง่ายขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจว่าต้องทำอะไร ใช้งานระบบอย่างไร

3.1.2 ระบบสมาชิก

3.1.2.1 สิทธิ์ของสมาชิกในระบบ

โดยผู้ใช้งานภายในระบบจะมีสิทธิ์การใช้งานในแต่ละส่วนที่แตกต่างกันไป ออกเป็นดังนี้

1) ผู้ดูแลระบบ (Admin)

ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่จัดการสิทธิ์ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานอะไรบ้าง และกำหนด Limit ของการสร้างรายวิชา และการสร้างแบบสอบถาม รวมถึงสิทธิ์ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ผู้ใช้งานหรือส่วนต่าง ๆ ภายในระบบ

2) ผู้ใช้งานภายในสถาบันฯ (Internal User)

ผู้ใช้งานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะมีสิทธิ์ในการใช้งานในส่วนของการจัดการรายวิชา (ต้องทำการยืนยันตัวตนผ่านในระบบเพื่อเปิดสิทธิ์เข้าใช้งาน) และการจัดการแบบสอบถาม โดยอาจารย์จะสามารถดูผลการวิเคราะห์ของการสอบแต่ละครั้งได้ และสามารถสร้างบทเรียนเพื่อใช้ในการอ้างอิงกับการสอนแต่ละครั้งเพื่อดูว่าการสอบแต่ละครั้ง ผู้สอบมีความเข้าใจในแต่ละบทเรียนมากน้อยเพียงใด

3) ผู้ใช้งานภายนอกสถาบันฯ (External Users)

ผู้ใช้งานภายนอกสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังสามารถใช้งานในส่วนของการดูคะแนนสอบ การจัดการแบบสอบถาม และการจัดการรายวิชา (ต้องทำการยืนยันตัวตนผ่านในระบบเพื่อเปิดสิทธิ์เข้าใช้งาน)

4) ผู้ใช้งานทั่วไป (Guest)

ผู้ใช้งานทั่วไป มีสิทธิ์เพียงทำแบบสอบถามออนไลน์จากลิงค์

3.1.2.2 การสมัครสมาชิก

การสมัครสมาชิกผู้ใช้งานจะสมัครด้วย E-mail โดยระบบจะมีการตรวจสอบว่า ผู้ใช้งาน ใช้ E-mail ภายในหรือภายนอกสถาบันฯ หลังจากทำการสมัครสมาชิกโดยกรอกข้อมูลและยืนยันการสมัครสมาชิก โดยระบบจะทำการให้ผู้ใช้งานยืนยันตัวตนผ่านทาง E-mail เพื่อเข้าใช้งานระบบอีกครั้ง

3.1.3 การจัดการรายวิชา

การจัดการรายวิชามีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

3.1.3.1 การสร้างรายวิชา

3.1.3.2 การสร้างการสอบ

3.1.3.3 การสร้างกระดาษคำตอบ

3.1.3.4 การสร้างเฉลยคำตอบ

3.1.3.5 การอัปโหลดกระดาษคำตอบ

3.1.3.6 การประมวลกระดาษคำตอบ

กรณีการประมวลผลพบข้อผิดพลาดจะมีแจ้งเตือนให้ผู้ใช้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาด หลังจากประมวลผลเสร็จผู้ใช้สามารถดูผลลัพธ์ และการวิเคราะห์ผลของการสอบครั้งนั้นได้ เพื่อนำมาปรับใช้ และแก้ไขข้อสอบหรือรูปแบบการสอนในวิชานั้น ๆ

3.1.4 ระบบการจัดการแบบสอบถาม

การจัดการแบบสอบถามจะมีการทำแบบสอบถาม 2 แบบ โดยจะมีขั้นตอนในแบบ ใช้งาน Offline และ Online มีขั้นตอนในการใช้งานดังนี้

3.1.4.1 การสร้างแบบสอบถาม

กำหนดหัวข้อแบบสอบถามในส่วนที่ 1 คือส่วนของ Head จะเป็นข้อมูลจำพวก เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และอื่นๆ และส่วนที่ 2 จะเป็นหัวข้อของแบบสอบถาม โดยจะต้องกำหนดว่าหัวข้อใดเป็นหัวข้อใหญ่ หัวข้อใดเป็นหัวข้อปกติ

3.1.4.2 การอัปโหลดกระดาษแบบสอบถาม, การทำแบบสอบถาม Online

3.1.4.3 การประเมินผลภาระด้วยแบบสอบถาม

ผลของการวิเคราะห์แบบสอบถามจะนำผลการประเมินจากแบบสอบถาม Offline และ Online มาวิเคราะห์

3.1.5 การวิเคราะห์ผล

3.1.5.1 การวิเคราะห์ผลในส่วนของแบบการจัดการรายวิชา

ผู้ใช้สามารถดูคะแนนสอบแต่ละการสอบโดยจะแสดง คะแนนมากสุด คะแนนน้อยสุด คะแนนเฉลี่ย รวมถึงความสามารถยกย่องข้อสอบ การจำแนกข้อสอบ คะแนนของแต่ละบทเรียน

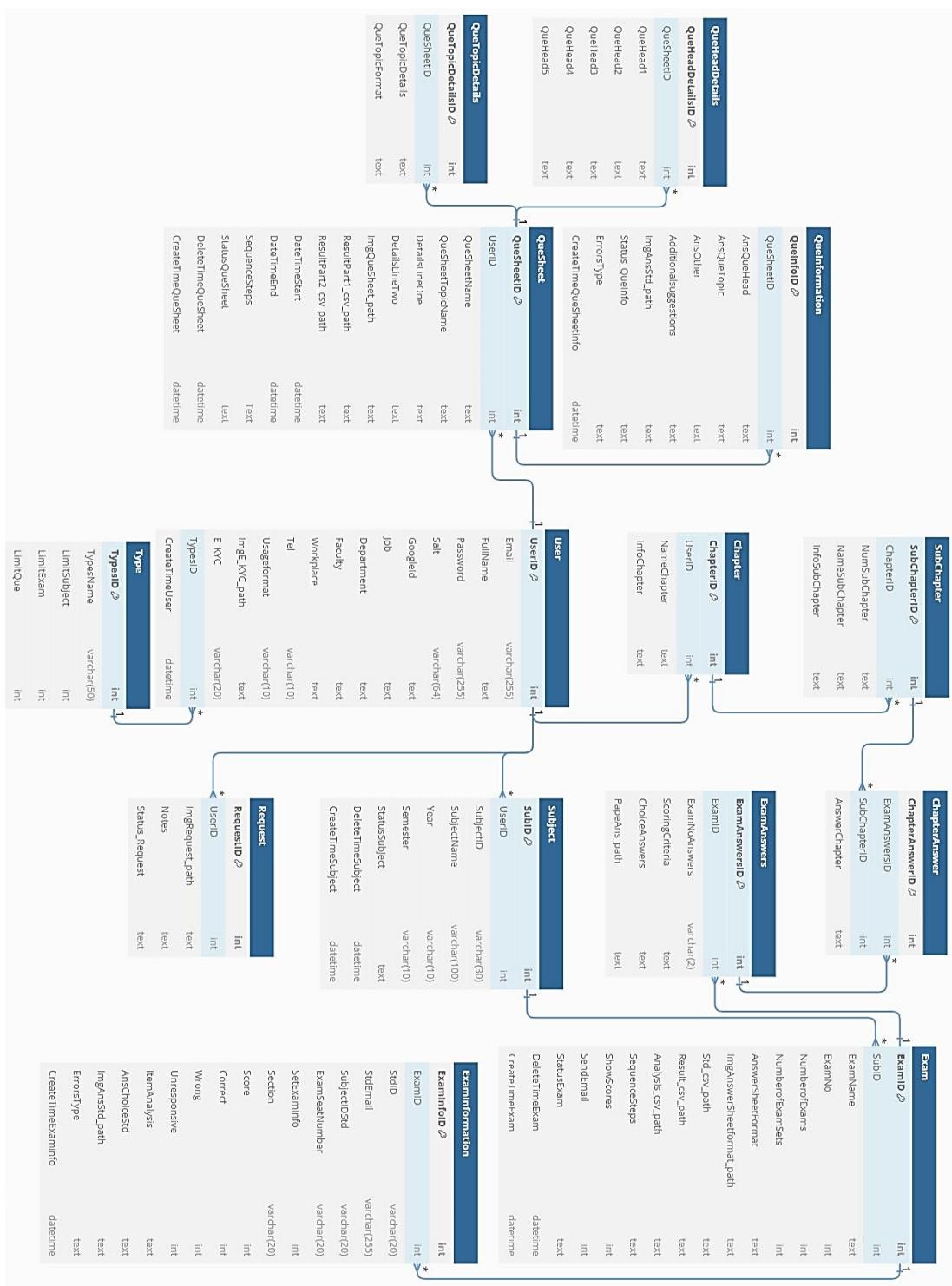
3.1.5.2 การวิเคราะห์ผลส่วนของแบบสอบถาม

ผู้ใช้สามารถดูผลว่าในแต่ละหัวมีค่าเฉลี่ยเท่าไหร่ และการตอบในแต่ละหัวข้อกี่คน เป็นผู้ตอบเป็นผู้ใช้งาน ใหม่ อายุเท่าไหร่

3.1.6 ดูคะแนนสอบ

การดูคะแนนสอบจะอิงจาก Email ของผู้ใช้งาน ในการดูคะแนนสอบ

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล



รูป 3.6 การออกแบบฐานข้อมูล (ER Diagram)

3.2.1 ตาราง User

เป็นตารางเก็บรายละเอียดของ User ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.17

ตาราง 3.17 รายละเอียดตาราง User

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	UserID	หมายเลข ID ของ User
-	Email	อีเมล, บัญชีผู้ใช้
-	FullName	ชื่อผู้ใช้
-	Password	รหัสผ่าน
-	Salt	สำหรับเสริมรหัสผ่าน
-	GoogleID	key googleID
-	Job	อาชีพ
-	Department	ภาควิชา, สาขา, สาย
-	Faculty	คณะกุ่มงาม, ตั้งกัด
-	Workplace	สถาบันการศึกษา/สถานที่ทำงาน
-	Tel	เบอร์โทรศัพท์
-	Usageformat	รูปแบบการใช้งาน [การจัดการรายวิชา, การจัดการแบบสอบถาม]
-	ImgE_KYC_path	ไฟล์รูปภาพสำหรับแสดงการยืนยันตัวตนใช้งานการจัดการรายวิชา
-	E_KYC	ยืนยันตัวตน
-	CreateTimeUser	วันเวลาที่สร้าง User
FK	TypesID_User	ประเภทผู้ใช้

3.2.2 ตาราง Type

เป็นตารางเก็บรายละเอียดของสิทธิ์ในแต่ละ Type ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.18

ตาราง 3.18 รายละเอียด Type

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	TypesID	หมายเลข ID ของ Role
-	TypeName	ชื่อประเภทของผู้ใช้

-	LimitSubject	จำนวนวิชาที่สามารถสร้างได้
-	LimitExam	จำนวนการสอบครั้งที่ที่สามารถสร้างได้
-	LimitQue	จำนวนแบบสอบถามที่สามารถสร้างได้

3.2.3 ตาราง Request

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดการร้องขอใช้งานส่วนของการจัดการรายวิชาของ User ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.19

ตาราง 3.19 รายละเอียด Request

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	RequestID	หมายเลข ID ของ request
FK	UserID_Request	ผู้ส่งคำขอียนยันตัวตนใช้งานการจัดการรายวิชา
-	ImgRequest_path	ไฟล์รูปสำหรับตรวจสอบการยืนยันตัวตน
-	Notes	หมายเหตุสำหรับตอบกลับว่าทำไม่ถึงไม่ผ่าน
-	Status_Request	สถานะของการ request

3.2.4 ตาราง Subject

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละวิชาซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.20

ตาราง 3.20 รายละเอียด Subject

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	SubID	หมายเลข ID ของ request
FK	UserID	ผู้ส่งคำขอียนยันตัวตนใช้งานการจัดการรายวิชา
-	SubjectID	ไฟล์รูปสำหรับตรวจสอบการยืนยันตัวตน
-	SubjectName	สถานะของการ request
-	Year	ปีการศึกษา
-	Semester	เทอม, ภาคเรียน
-	StatusSubject	สถานะของตาราง Subject สำหรับช่อนหน้าอบรมข้อมูล
-	DeleteTimeSubject	วันเวลาที่ลบ Subject
-	CreateTimeSubject	วันเวลาที่สร้าง Subject

3.2.5 ตาราง Exam

เป็นตารางเก็บรายละเอียดของแต่ละการสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.21

ตาราง 3.21 รายละเอียด Exam

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ExamID	หมายเลข ID ของ Exam
FK	SubID	ID ของรายวิชา
-	ExamName	ชื่อการสอบ
-	ExamNo	การสอบครั้งที่
-	NumberofExam	จำนวนข้อสอบ
-	NumberofExamSets	จำนวนชุดข้อสอบ
-	AnswerSheetFormat	รูปแบบกระดาษ A,B,C ก,ข,ค 1,2,3
-	ImgAnswerSheetformat_path	ไฟล์รูป รูปแบบกระดาษคำตอบที่สร้าง
-	Std_csv_path	รายชื่อนักศึกษา
-	Result_csv_path	เก็บไฟล์ผลลัพธ์ result_csv_path
-	Analysis_csv_path	เก็บไฟล์ csv analysis_csv_path
-	SequenceSteps	ลำดับขั้นตอนการทำงาน
-	ShowScores	ส่วนของตั้งค่าคะแนนให้ผู้เข้าสอบสามารถดูคะแนนได้
-	SendEmail	ตรวจสอบการส่งคะแนนไปยังผู้เข้าสอบ
-	StatusExam	สถานะของ Exam
-	DeleteTimeExam	วันเวลาที่ลบ Exam
-	CreateTimeExam	วันเวลาที่สร้าง Exam

3.2.6 ตาราง Answer_sub

เป็นตารางเก็บรายละเอียดข้อมูลการสร้างเฉลยคำตอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.22

ตาราง 3.22 รายละเอียด ExamAnswers

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ExamAnswersID	หมายเลข ID ของ ExamAnswers
FK	ExamID	การสอบครั้งที่

-	ExamNoAnswers	ชุดข้อสอบของเฉลย
-	ScoringCriteria	เก็บเกณฑ์การให้คะแนนเฉพาะช่วง ตัวอย่าง [ข้อ,รูปแบบ, คะแนนตอบถูก,คะแนนตอบผิด] 1:1:1:0,2:1:0:1,...
-	ChoiceAnswers	เก็บคำตอบว่า แต่ละข้อตอบอะไร
-	PapeAns_path	ไฟล์ของรูปภาพเฉลยที่สแกนเข้ามา

3.2.7 ตาราง Examinformation

เป็นตารางเก็บรายละเอียดข้อมูลผลลัพธ์คะแนนของกระดาษคำตอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.23

ตาราง 3.23 รายละเอียด Examinformation

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ExaminfoID	หมายเลข ID ของ Examinformation
FK	ExamID	ID ของการสอบครั้งที่
-	StdID	รหัสนักศึกษา
-	StdEmail	Email นักศึกษา奥มาจากตอนตรวจ ไฟล์ CSV
-	SubjectIDStd	รหัสวิชาที่สอบ
-	ExamSeatNumber	เลขที่นั่งสอบ
-	SetExamInfo	ชุดข้อสอบที่ทำ
-	Section	กลุ่มเรียน
-	Score	คะแนนที่ทำได้
-	Correct	จำนวนข้อที่ถูก
-	Wrong	จำนวนข้อที่ผิด
-	Unresponsive	จำนวนข้อที่ไม่ตอบ
-	ItemAnalysis	วิเคราะห์
-	AnsChoiceStd	สรุปคำตอบของนักศึกษา
-	imgAnsStd_path	ไฟล์รูปกระดาษคำตอบที่ทำการสอบของนักศึกษา
-	ErrorsType	บอกผลการ Error ของการตรวจกระดาษคำตอบ
-	ImgAnsStd_path	ไฟล์รูปกระดาษคำตอบที่ทำการสอบของนักศึกษา

3.2.8 ตาราง Chapter

เป็นตารางเก็บรายละเอียดบทเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.24

ตาราง 3.24 รายละเอียด Chapter

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ChapterID	หมายเลข ID ของ Chapter
FK	UserID	ผู้สร้างบทเรียน
-	NameChapter	ชื่อบทเรียน
-	InfoChapter	รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน

3.2.9 ตาราง SubChapter

เป็นตารางเก็บรายละเอียดหัวข้อย่อยของบทเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.25

ตาราง 3.25 รายละเอียด SubChapter

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	SubChapter	ID ของ SubChapter
FK	ChapterID	ID ของ บทเรียน
-	NumSubChapter	บทเรียนที่
-	NameSubChapter	ชื่อบทเรียน
-	InfoSubChapter	รายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อย่อยของบทเรียน

3.2.10 ตาราง ChapterAnswer

เป็นตารางเก็บรายละเอียดว่าคำตอบข้อไหนตรงกับบทเรียนไหน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.26

ตาราง 3.26 รายละเอียด ChapterAnswer

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ChapterAndAnswer	ID ของ SubChapter
FK	ExamAnswersID	ID ของ บทเรียน
FK	SubChapterID	บทเรียนที่
-	ChoiceChapter	ข้อที่เลือก 1,2,5,10,11,12

3.2.11 ตาราง QueSheet

เป็นตารางเก็บรายละเอียดการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.27

ตาราง 3.27 รายละเอียด QueSheet

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	QueSheetID	หมายเลข id ของ QueSheet
FK	UserID	ผู้สร้างแบบสอบถาม
-	QueSheetName	ชื่อแบบสอบถาม
-	QueSheetTopicName	ชื่อหัวข้อแบบสอบถาม
-	DetailsLineOne	รายละเอียดบรรทัดที่ 1
-	DetailsLinetwo	รายละเอียดบรรทัดที่ 2
-	ImgQueSheet_path	ไฟล์รูปกระดาษแบบสอบถามหลังจากที่ทำการสร้าง
-	ResultPart1_csv_path	ผลลัพธ์ของส่วนที่ 1
-	ResultPart2_csv_path	ผลลัพธ์ของส่วนที่ 2
-	DateStartTime	วันเริ่มแบบสอบถามออนไลน์
-	DateEndTime	วันจบแบบสอบถามออนไลน์
-	StatusQueSheet	สถานะของแบบสอบถาม
-	DateStartTime	วันเริ่มแบบสอบถามออนไลน์
-	DateEndTime	วันจบแบบสอบถามออนไลน์

3.2.12 ตาราง QueHeadDetails

เป็นตารางเก็บรายละเอียดส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.28

ตาราง 3.28 รายละเอียด QueHeadDetails

คีย์	แอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	QueHeadDetailsID	หมายเลข id ของ QueHeadDetailsID
FK	QueSheetID	แบบสอบถามที่
-	QueHead1	รายละเอียดหัวข้อ 1 เก็บในรูปแบบ หัวข้อ, ตัวเลือกที่ 1, ตัวเลือกที่ 2, ตัวเลือกที่ 3, ตัวเลือกที่ 4
-	QueHead2	รายละเอียดหัวข้อ 2 เก็บในรูปแบบ หัวข้อ, ตัวเลือกที่ 1, ตัวเลือกที่ 2, ตัวเลือกที่ 3, ตัวเลือกที่ 4

-	QueHead3	รายละเอียดหัวข้อ 3 เก็บในรูปแบบ หัวข้อ, ตัวเลือกที่ 1, ตัวเลือกที่ 2, ตัวเลือกที่ 3, ตัวเลือกที่ 4
-	QueHead4	รายละเอียดหัวข้อ 4 เก็บในรูปแบบ หัวข้อ, ตัวเลือกที่ 1, ตัวเลือกที่ 2, ตัวเลือกที่ 3, ตัวเลือกที่ 4
-	QueHead5	รายละเอียดหัวข้อ 5 เก็บในรูปแบบ หัวข้อ, ตัวเลือกที่ 1, ตัวเลือกที่ 2, ตัวเลือกที่ 3, ตัวเลือกที่ 4

3.2.13 ตาราง QueTopicDetails

เป็นตารางเก็บรายละเอียดส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.29

ตาราง 3.29 รายละเอียด QueTopicDetails

คีย์	แอ็ตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	QueTopicDetailsID	หมายเลข id ของ QueTopicDetails
FK	QueSheetID	แบบสอบถามที่
-	QueTopicDetails	รายละเอียดของหัวข้อ
-	QueTopicFormat	รูปแบบของหัวข้อ ว่าเป็นหัวข้อย่อยหรือหัวข้อหลัก

3.2.14 ตาราง Queinformation

เป็นตารางเก็บรายละเอียดของการตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.30

ตาราง 3.30 รายละเอียด Queinformation

คีย์	แอ็ตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	QueinfoID	หมายเลข ID ของ Queinformation
FK	QueSheetID	หมายเลข id ของ QueSheet เป็น FK
-	AnsQueHead	คำตอบของแต่ละแบบสอบถามส่วน head Head1, Head2, Head3, Head4, Head5
-	AnsQueTopic	คำตอบของแต่ละแบบสอบถามส่วน topic topic1, topic2,
-	ImgAnsStd_path	รูปรายงานแบบสอบถามที่ทำการตรวจสอบ
-	Status_QueInfo	สถานะว่าทำจาก Offline หรือ Online
-	ErrorsType	Error จากการตรวจสอบแบบสอบถาม
-	CreateTimeQueSheetinfo	วันเวลาที่สร้าง QueSheetinfo

3.3 การพัฒนาระบบส่วนการแสดงผลของผู้ใช้

3.3.1 หน้าลงทะเบียน

การลงทะเบียนมี 2 ส่วนให้ผู้ใช้กรอก คือ

3.3.1.1 บัญชี

รูป 3.7 หน้าลงทะเบียนข้อมูลบัญชี

3.3.1.2 ข้อมูลผู้ใช้

โดยผู้ใช้งานที่มีอาชีพเป็นครู, อาจารย์, บุคลากร และอาชีพอื่น ๆ ที่ต้องการใช้งานการจัดการรายวิชาต้องทำการยืนยันตัวตนโดยส่งเอกสารเพื่อให้ Admin อนุมัติสิทธิ์การใช้งาน

รูป 3.8 หน้าลงทะเบียนข้อมูลผู้ใช้

 **Multiple Choice**
and Questionnaire Analysis System

ສົກຮະບາຍ
ບໍລິສັດ

ສອນບັນຍ



ລືມ ນາຄຖາວ *

ແພົນໃຈຫຼັກສິດ *

ລາຍລົມ *

ຄຽງແນວໃຈລາຍລົມ

ຈົກການແຜນວະນານ

ຈົກການເປົກ



ສາໜັກຝັ້ນທີ່ຈະຮັດວິທີດ

ຮັບເຂົ້າ PNG, JPEG ແລະ JPEG

ສົກຮະບາຍ *

ການຄ່າມາດ/ຄານ *

รูป 3.9 หน้าลงทะเบียนข้อมูลผู้ใช้เลือกการจัดการรายวิชา

3.3.2 หน้าเข้าสู่ระบบ



Multiple Choice

and Questionnaire Analysis System

[ລົບກຮຽນບານທີ່](#)
ເຂົ້າສູ່ລະບົບ

ເຂົ້າສູ່ລະບົບ

 [Sign in with Google](#)

ອັນດີ

ລັກສິດໜຸ່ມ

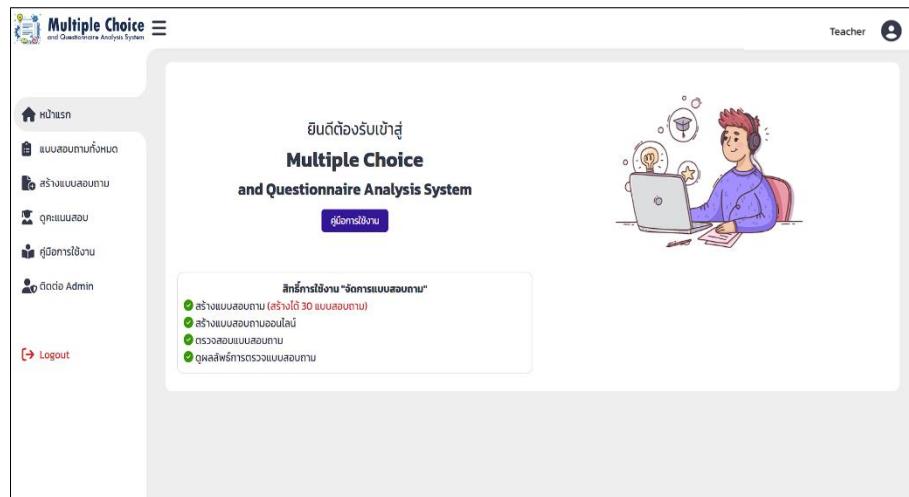
[ເຂົ້າສູ່ລະບົບ](#)

ສ່ວນໃຈທີ່ໃຫ້ໄດ້ນີ້ ລົບກຮຽນບານທີ່

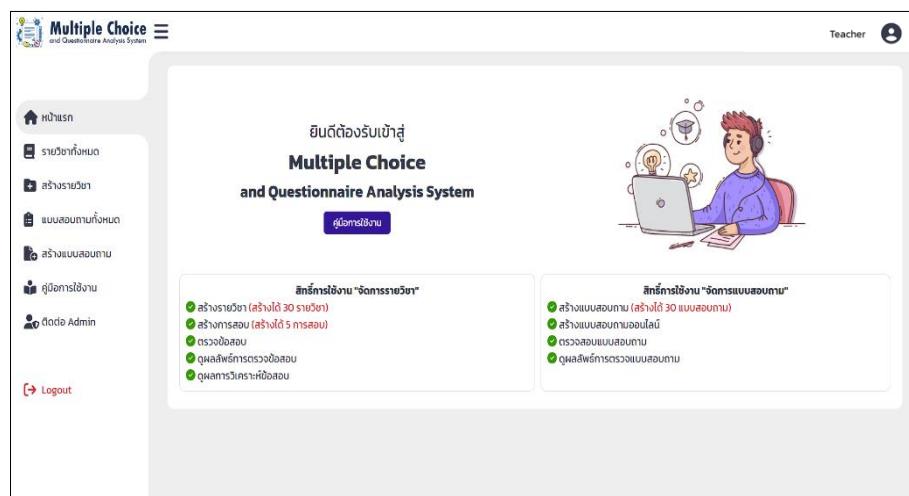
รูป 3.10 หน้าเข้าสู่ระบบ

333 หน้าแรก

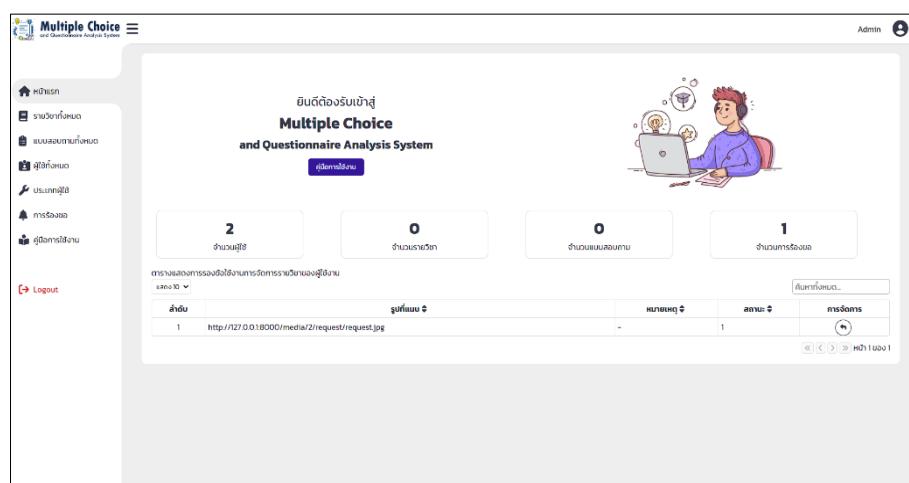
ผู้ใช้งานที่เป็น ครุหรืออาจารย์ และนักเรียนหรือนักศึกษา แสดงสิทธิ์การใช้งานระบบ ในส่วนของผู้ใช้งานที่เป็น ผู้ดูแลระบบ (Admin) แสดงข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ ของผู้ใช้ในระบบ



รูป 3.11 หน้าแรก



รูป 3.12 หน้าแรกของครูอาจารย์ที่ผ่านการยืนยันตัวตน



รูป 3.13 หน้าแรกของผู้ดูแลระบบ

3.3.4 การจัดการรายวิชา

การจัดการรายวิชามีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

3.3.4.1 การสร้างรายวิชา

3.3.4.2 การสร้างการสอบ

3.3.4.3 การสร้างกระดาษคำตอบ

3.3.4.4 การสร้างเฉลยคำตอบ

3.3.4.5 การอัปโหลดกระดาษคำตอบ

3.3.4.6 การประมวลกระดาษคำตอบ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ปีการศึกษา	เกณฑ์	การจัดการ
1	123	ร่องรอยวิชา	2567	1	

รูป 3.14 หน้าวิชาทั้งหมด

รูป 3.15 หน้าสร้างรายวิชา

The screenshot shows a web-based application interface for managing subjects. The main menu on the left includes options like 'Home', 'Subject Management', 'Create Subject', 'Questionnaire Management', 'Report Generation', 'Logout', and 'Admin'. The central panel displays a table with subject details:

ลำดับ	ชื่อการสอน	การสอนครั้งที่	จำนวนข้อสอบ	จำนวนผู้เข้าสอบ	การจัดการ
1	เรียนภาษาไทย	1	40	1	

At the bottom right of the table, there are navigation icons: back, forward, search, and page number 'Page 1 of 0'.

รูป 3.16 หน้าวิชา

The screenshot shows a form for creating a new subject. The fields include:

- ชื่อการสอน:
- การสอนครั้งที่:
- จำนวนนักเรียน:
- จำนวนผู้เข้าสอบ:

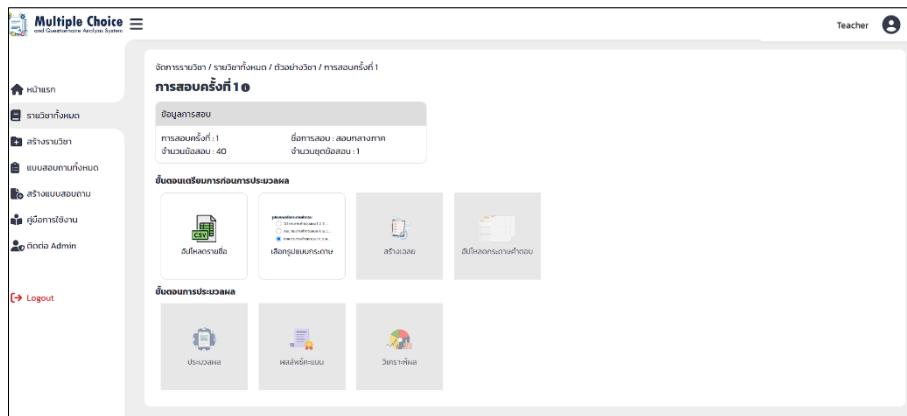
Buttons at the bottom are 'Reset' and 'บันทึก' (Save).

รูป 3.17 หน้าสร้างการสอน

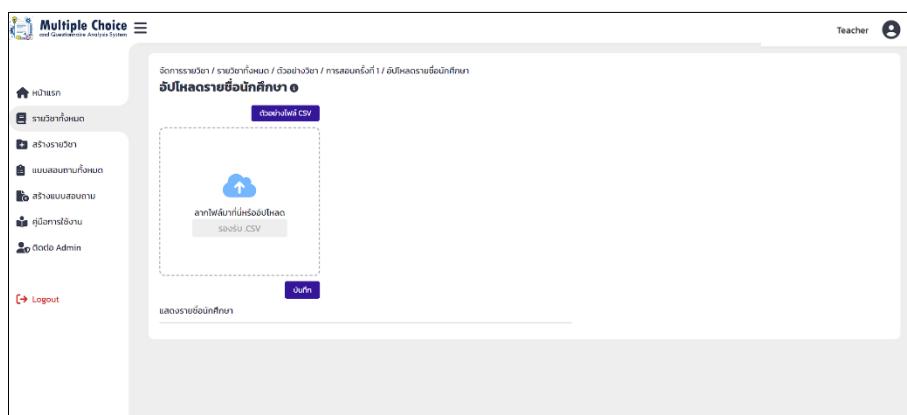
The screenshot shows a list of subjects with additional edit and delete icons next to each row:

ลำดับ	ชื่อการสอน	การสอนครั้งที่	จำนวนข้อสอบ	จำนวนผู้เข้าสอบ	การจัดการ
1	สอนภาษาไทย	1	40	1	

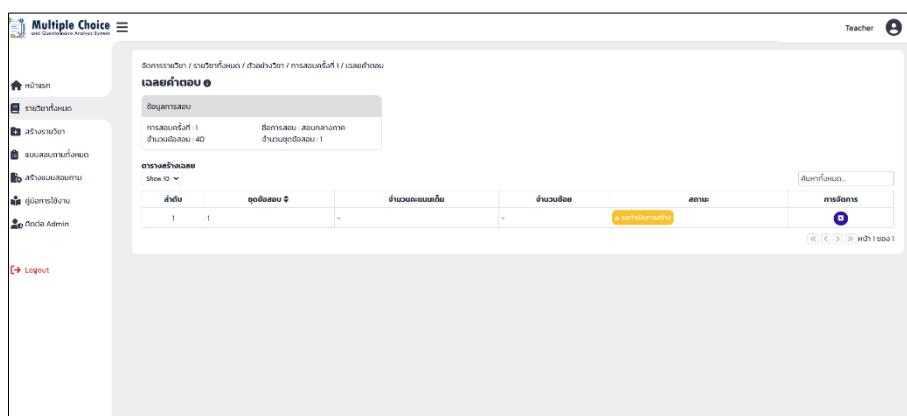
รูป 3.18 หน้าสร้างการสอนสำเร็จ



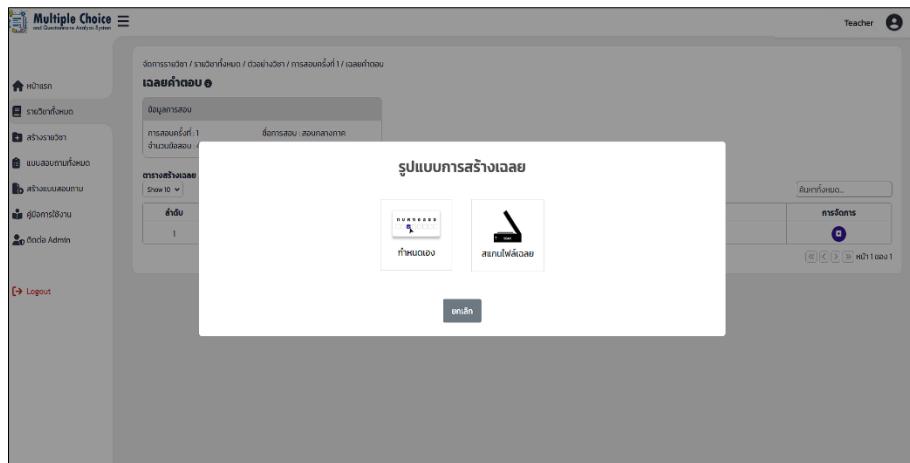
รูป 3.19 หน้าการสอน



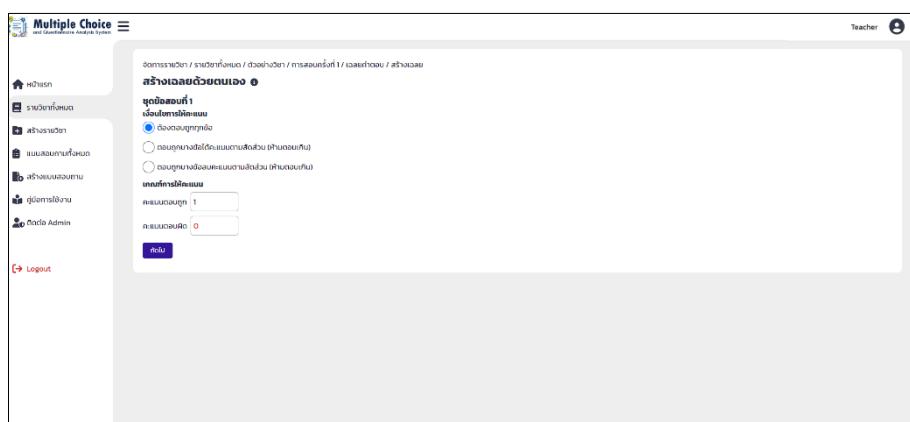
รูป 3.20 หน้าอัปโหลดรายชื่อนักศึกษา



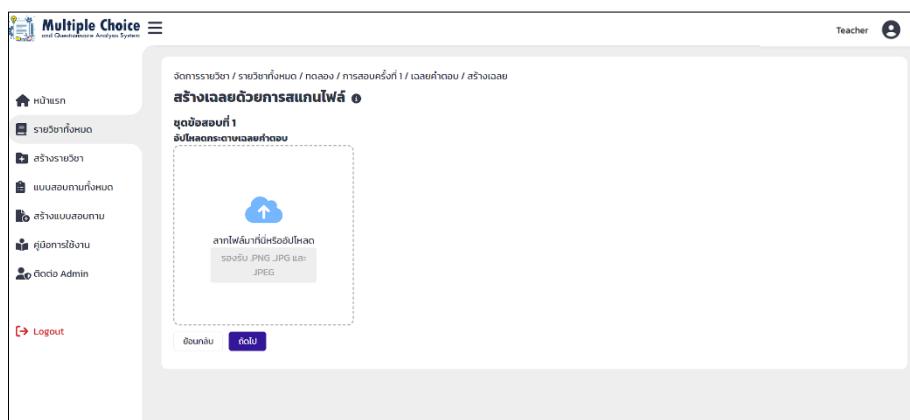
รูป 3.21 หน้าสร้างเฉลย



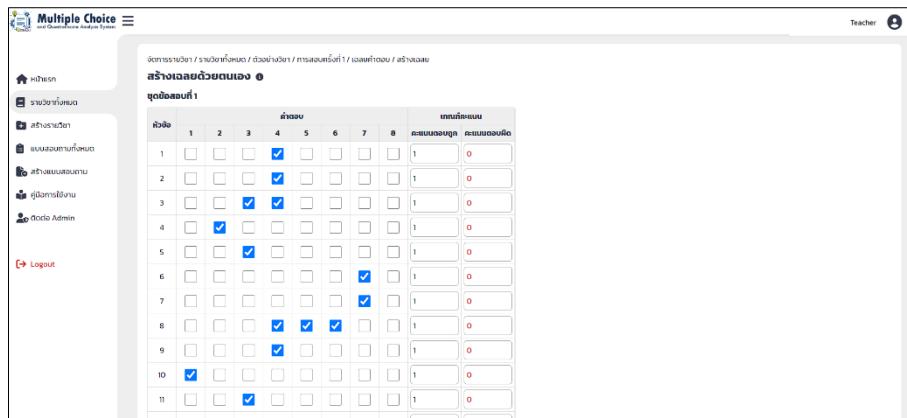
รูป 3.22 หน้ารูปแบบการสร้างเฉลย



รูป 3.23 หน้าเงื่อนไขและเกณฑ์เฉลย



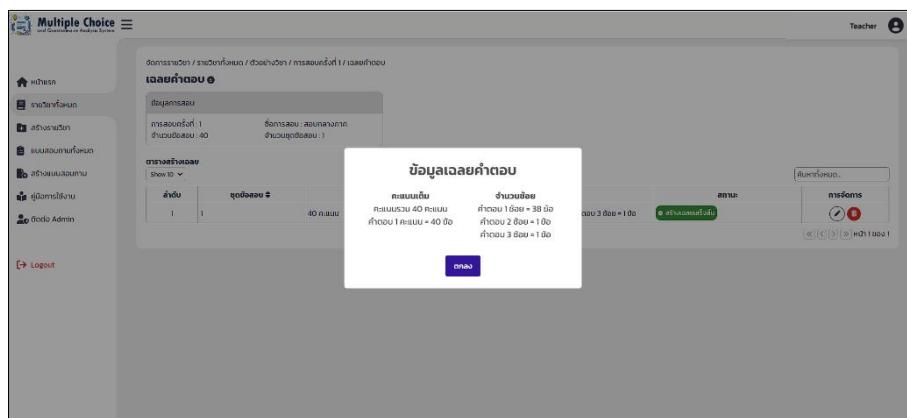
รูป 3.24 หน้าสร้างเฉลยด้วยการสแกนไฟล์



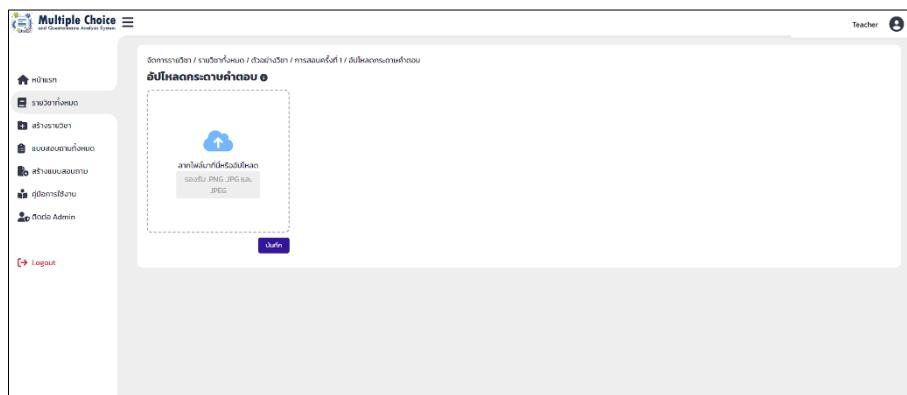
The screenshot shows a table titled 'สรุปผลการตอบทั้งหมด' (Summary of all responses) with 11 rows and 8 columns. The columns are labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8. The first column is 'ลำดับ' (Index). The last two columns are 'คะแนนที่ออก' (Score given) and 'คะแนนของเด็ก' (Child's score), both containing values from 0 to 1.

ลำดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	คะแนนที่ออก	คะแนนของเด็ก
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0					
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0					
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0

รูป 3.25 หน้าสร้างเฉลยด้วยตนเอง



รูป 3.26 หน้าข้อมูลเฉลยคำตอบ



รูป 3.27 หน้าอัปโหลดกระดาษคำตอบ

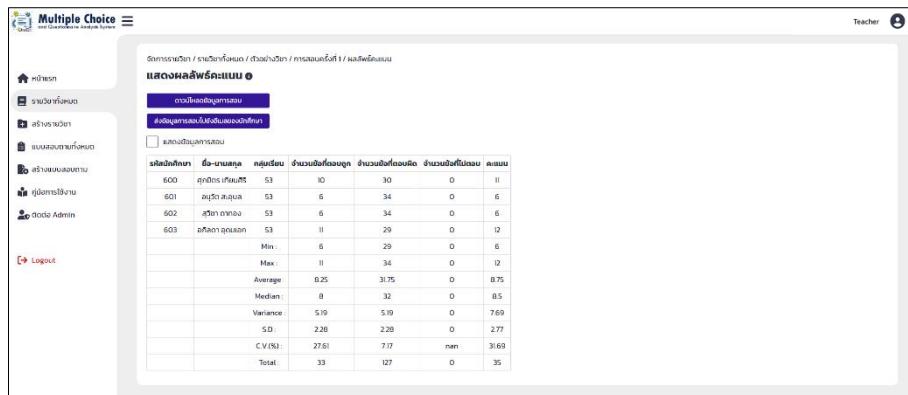
#	หัวข้อภาษา	หลักวิชา	ชุดข้อสอบ	การตรวจสอบ	สถานะ	รูปไฟล์	การจัดการ
600	<input checked="" type="radio"/>	pre_600.jpg					
601	<input checked="" type="radio"/>	pre_601.jpg					
602	<input checked="" type="radio"/>	pre_602.jpg					
603	<input checked="" type="radio"/>	pre_603.jpg					

รูป 3.28 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของกระดาษคำตอบ

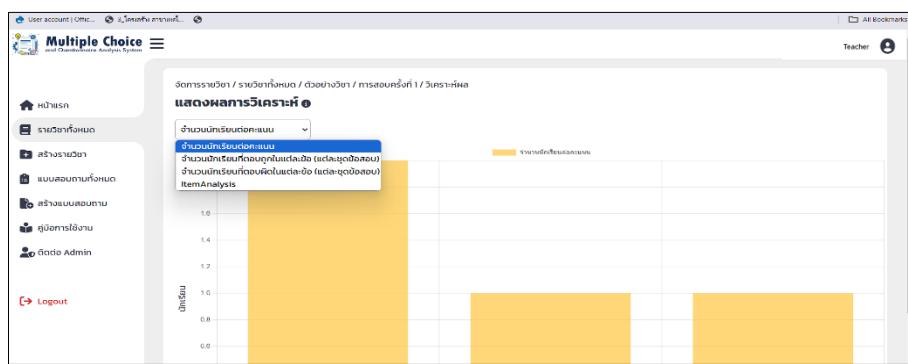
รูป 3.29 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของกระดาษคำตอบ

#	หัวข้อภาษา	หลักวิชา	ชุดข้อสอบ	การตรวจสอบ	สถานะ	รูปไฟล์	การจัดการ
600	<input checked="" type="radio"/>	pre_600.jpg					
601	<input checked="" type="radio"/>	pre_601.jpg					
602	<input checked="" type="radio"/>	pre_602.jpg					
603	<input checked="" type="radio"/>	pre_603.jpg					

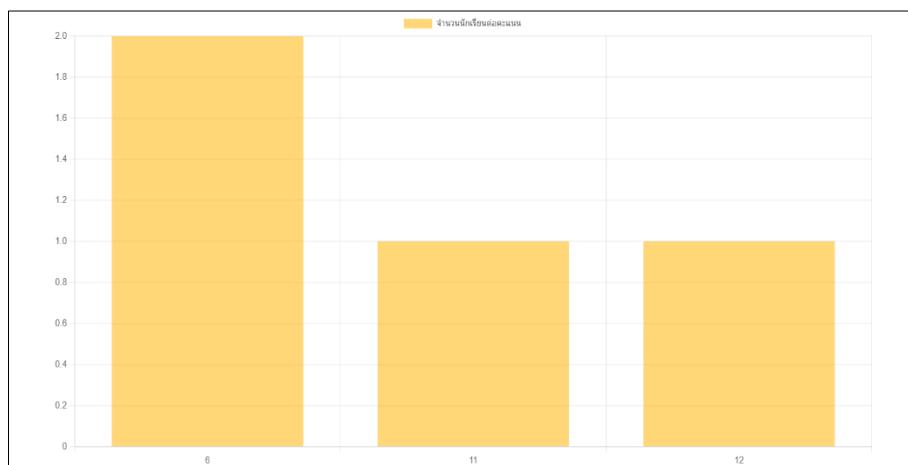
รูป 3.30 หน้าแก้ไขข้อมูลพลาดของกระดาษคำตอบสำเร็จ



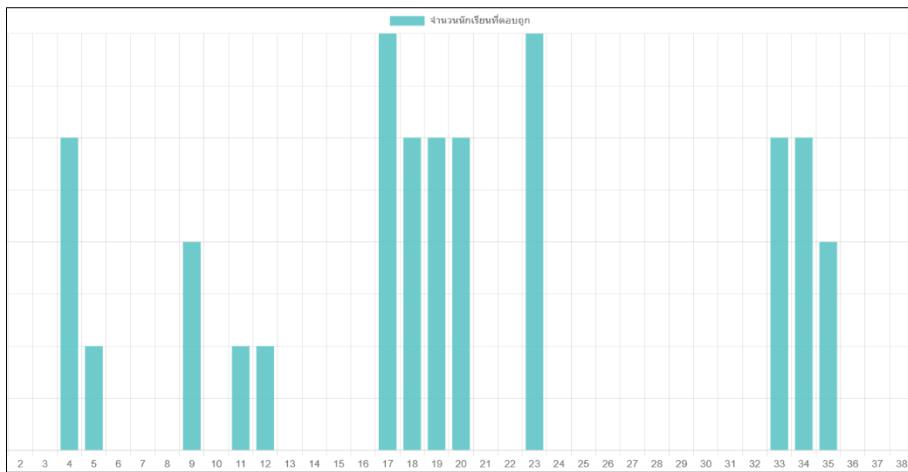
รูป 3.31 หน้าแสดงผลลัพธ์คะแนน



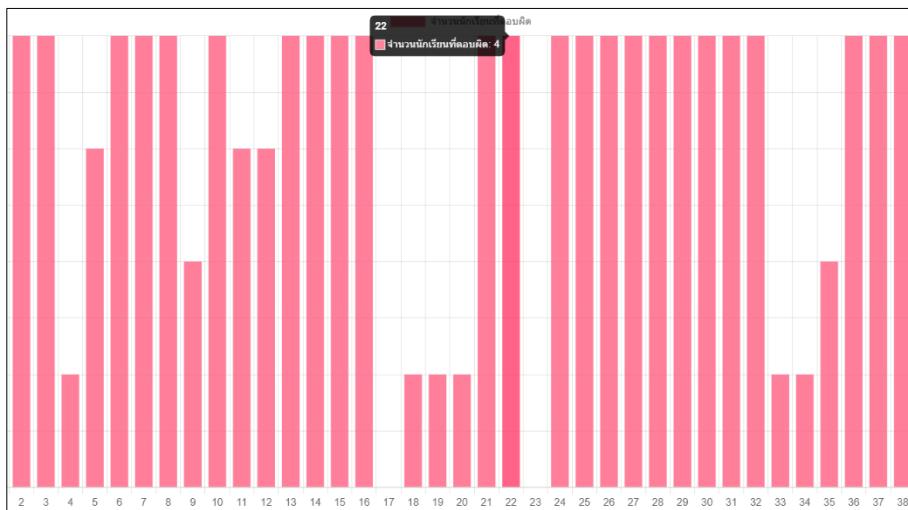
รูป 3.32 หน้าแสดงผลการวิเคราะห์



รูป 3.33 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนต่อคะแนน



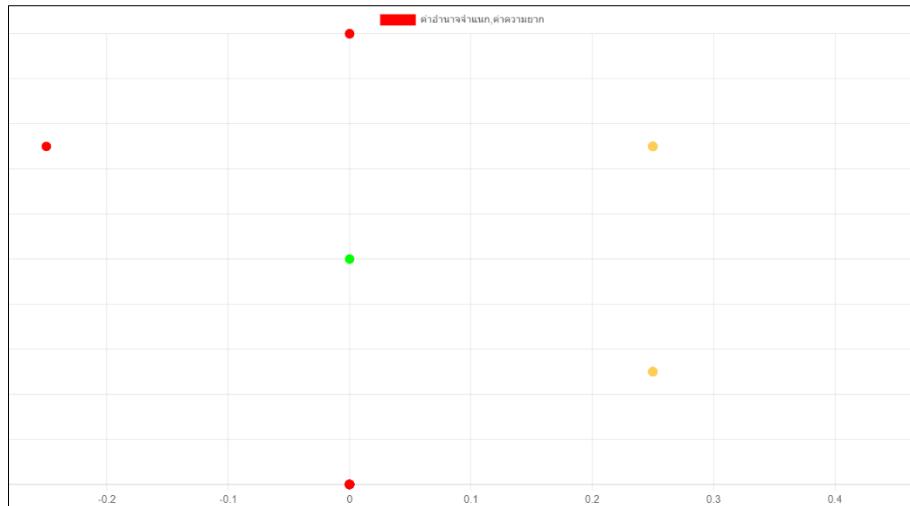
รูป 3.34 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (แต่ละชุดข้อสอบ)



รูป 3.35 Bar Charts แสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (แต่ละชุดข้อสอบ)

ItemAnalysis				
ชุดข้อสอบที่ 1				
ข้อที่	ค่าความยาก	แปลผลค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผลค่าอำนาจจำแนก
1	0	ยากมาก	0	ว่าແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
2	0	ยากมาก	0	ว่าແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
3	0	ยากมาก	0	ว่าແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
4	0.75	គົບຫັງວ່າຍ	-0.25	ຈໍາແບກໄປໄດ້
5	0.25	គົບຫັງຍາກ	0.25	ຈໍາແບກໄດ້ປັບງ
6	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
7	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
8	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
9	0.5	ຍາກພອເໜນະ	0.5	ຈໍາແບກໄດ້ບານກລາງ
10	0	ยากมาก	0	ຈໍາແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
11	0.25	គົບຫັງຍາກ	0.25	ຈໍາແບກໄດ້ປັບງ
12	0.25	គົບຫັງຍາກ	0.25	ຈໍາແບກໄດ້ປັບງ
13	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
14	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
15	0	ยากมาก	0	ວ່າແບກໄປຄ່ອຍໄດ້
16	0	ยากมาก	0	ຈໍາແບກໄປຄ່ອຍໄດ້

รูป 3.36 ตารางแสดงผล Item Analysis



รูป 3.37 Scatter plot แสดง Item Analysis

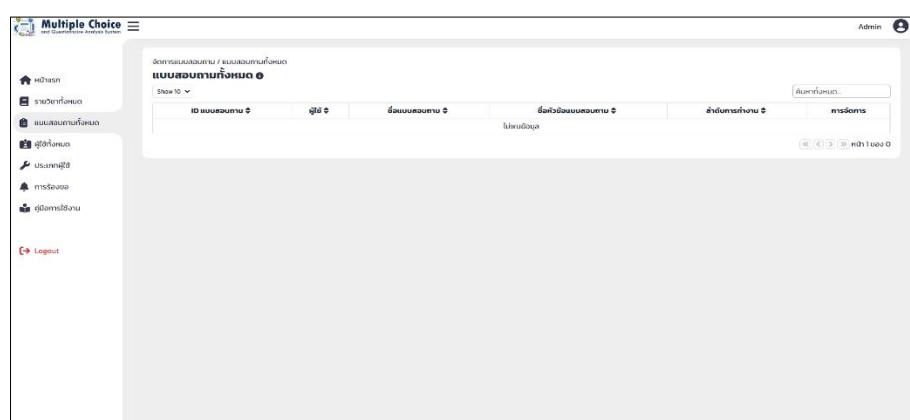
3.3.5 ระบบการจัดการแบบสอบถาม

3.3.5.1 การสร้างแบบสอบถาม

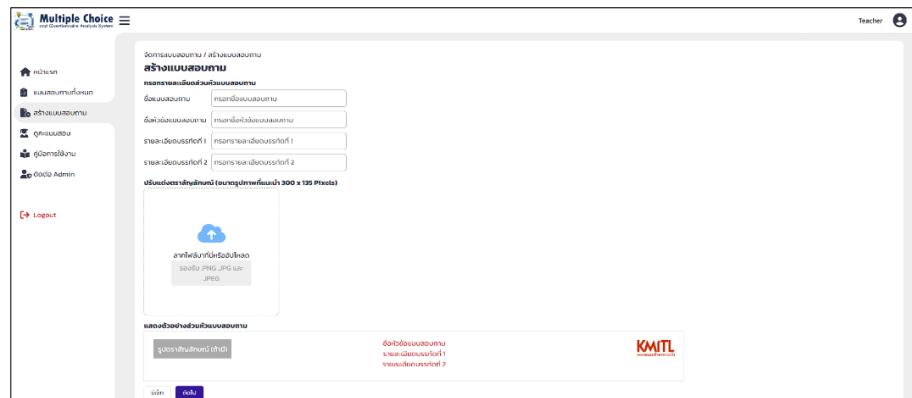
3.3.5.2 การอัปโหลดกระดาษแบบสอบถาม, การทำแบบสอบถาม Online

3.3.5.3 การประมวลผลกระดาษแบบสอบถาม

3.3.5.4 การวิเคราะห์ผล



รูป 3.38 แบบสอบถามทั้งหมด

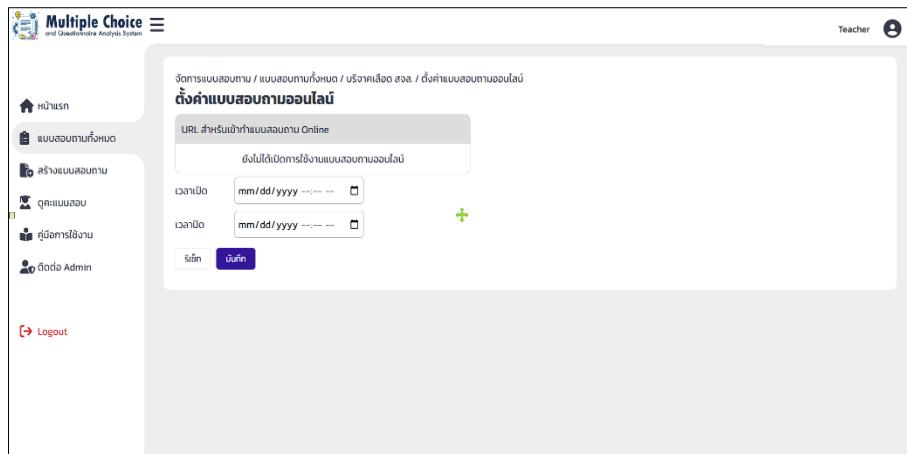


รูป 3.39 สร้างแบบสอบถามส่วนหัว

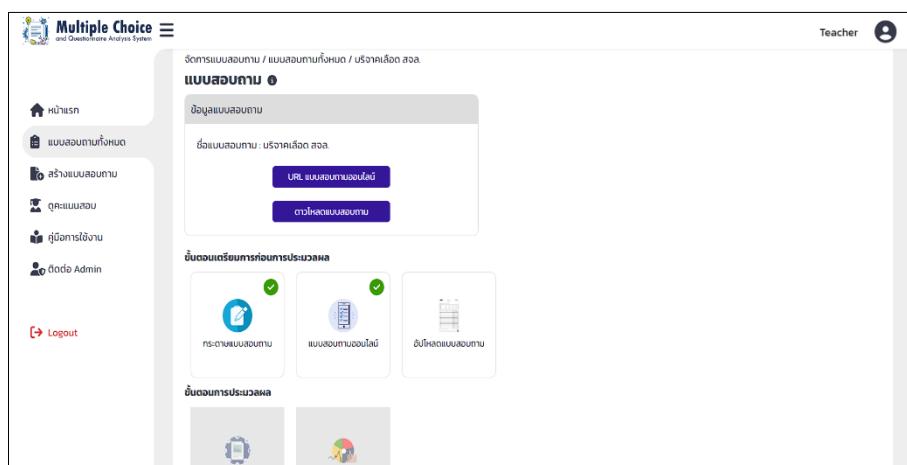
หัวข้อ	อั่งเกี้ยงที่ 1	อั่งเกี้ยงที่ 2	อั่งเกี้ยงที่ 3	อั่งเกี้ยงที่ 4
ช่วงอายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	20-30 ปี	31-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
เพศ	ชาย	หญิง		
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก	ธุรกิจ
สถานะ	บังคิกษา	บุคลากร	บุคคลภายนอก	อื่นๆ

หัวข้อ	หัวข้อใหม่
ความรู้ความเข้าใจของผู้ใช้ออนไลน์	<input checked="" type="checkbox"/>
ก่อนเข้าอบรม ค่านิยมความรู้ความเข้าใจก่อนการพิจารณ	<input type="checkbox"/>
หลังเข้าอบรม ค่านิยมความรู้ความเข้าใจหลังการพิจารณ	<input type="checkbox"/>
ประโยชน์จากการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการพิจ	<input type="checkbox"/>
วิทยากร	<input checked="" type="checkbox"/>
ความรู้ที่เก็บรวบรวมมาเพื่อถ่ายทอด	<input type="checkbox"/>
การบรรยายชัดเจน/เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>
วิธีการถ่ายทอดเนื้หาให้เป็นปัจจุบัน	<input type="checkbox"/>
เอกสาร/สื่อ ประกอบการบรรยาย	<input type="checkbox"/>
การตอบค้านา闷ตรงประเด็น	<input type="checkbox"/>
ความเห็นชอบของวิทยากรโดยรวม	<input type="checkbox"/>
รูปแบบการดำเนินงาน	<input checked="" type="checkbox"/>
การรับข่าวประชาสัมพันธ์จัดอบรม	<input type="checkbox"/>
การประเมินผล/การติดตาม	<input type="checkbox"/>
ระยะเวลาการอบรม	<input type="checkbox"/>
ความพร้อมของผู้อบรม/รีวิวเลือกอบรมสถานที่	<input type="checkbox"/>
ความเหมาะสมของสถานที่	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

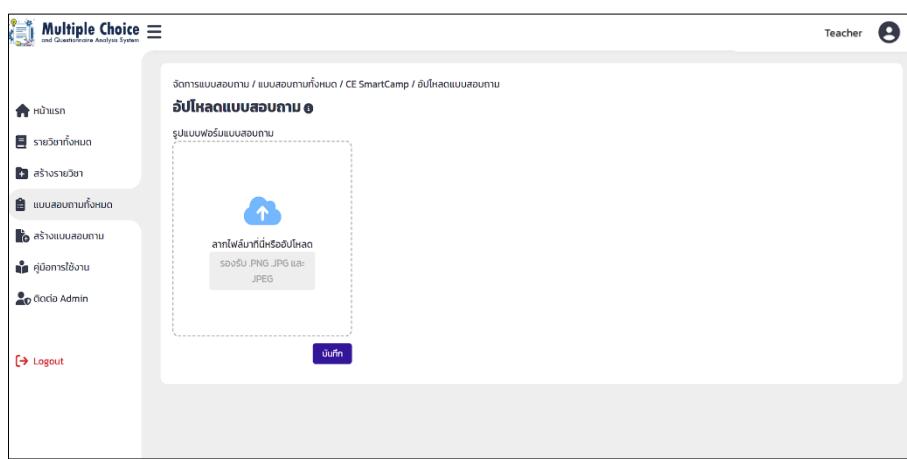
รูป 3.40 หน้าสร้างแบบสอบถามส่วนที่ 1, ส่วนที่ 2



รูป 3.41 หน้าตั้งค่าแบบสอบถามออนไลน์



รูป 3.42 หน้าแบบสอบถาม

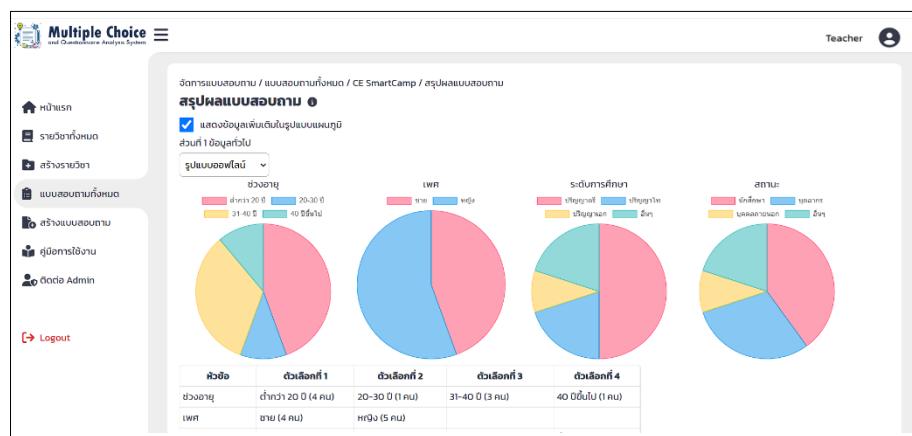


รูป 3.43 หน้าอัปโหลดแบบสอบถาม

The screenshot shows a list of scanned documents for review. The columns include:

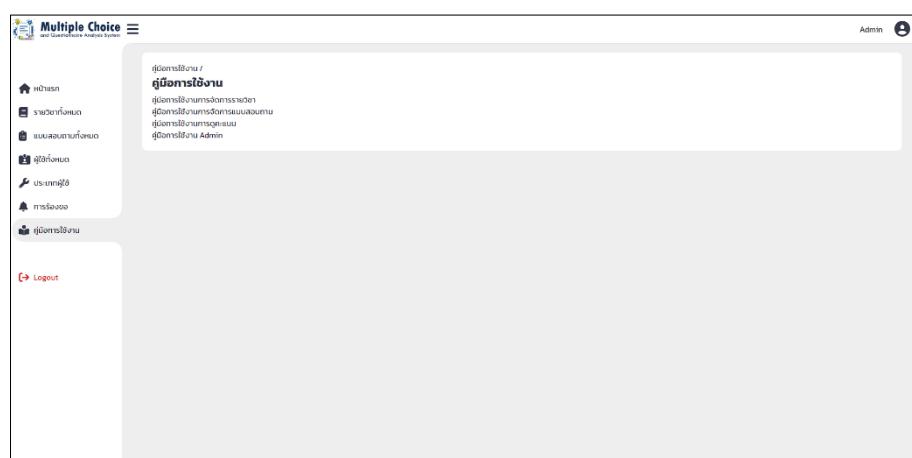
แหล่งที่มาของแบบสอบถาม	ชื่อไฟล์	ค่าตอบอภิญญาที่ 1	ค่าตอบอภิญญาที่ 2	สถานะ	การจัดการ
Offline	pre_Scan_20240222.jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (10).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (9).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (8).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (7).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (6).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (5).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (4).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (3).jpg	●	●	●	
Offline	pre_Scan_20240222 (2).jpg	●	●	●	

รูป 3.44 หน้าตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม

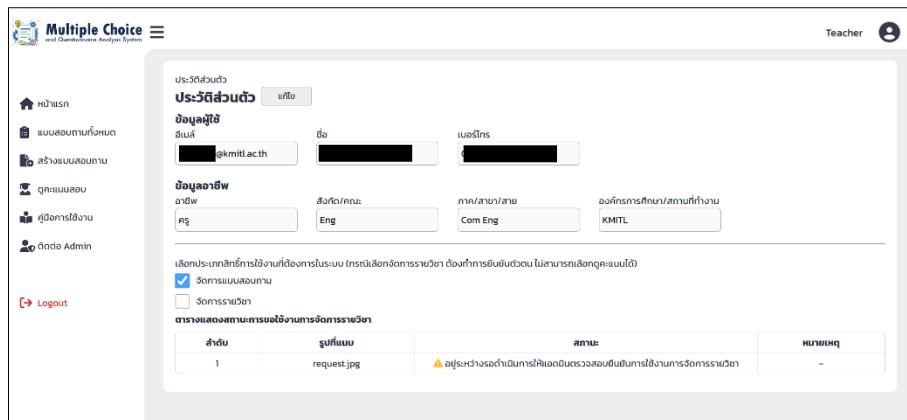


รูป 3.45 หน้าวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม

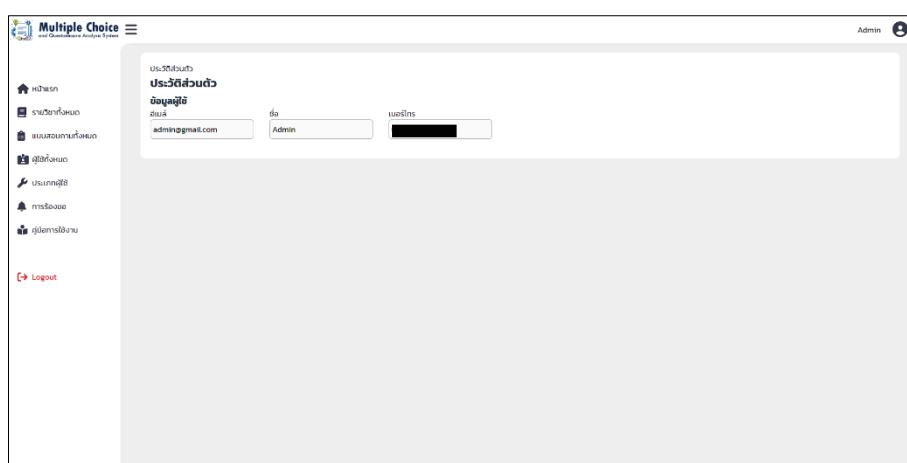
3.3.6 คุณลักษณะที่ใช้งาน



รูป 3.46 คุณลักษณะที่ใช้งาน



รูป 3.47 ประวัติส่วนตัวของผู้ใช้ ครูหรืออาจารย์



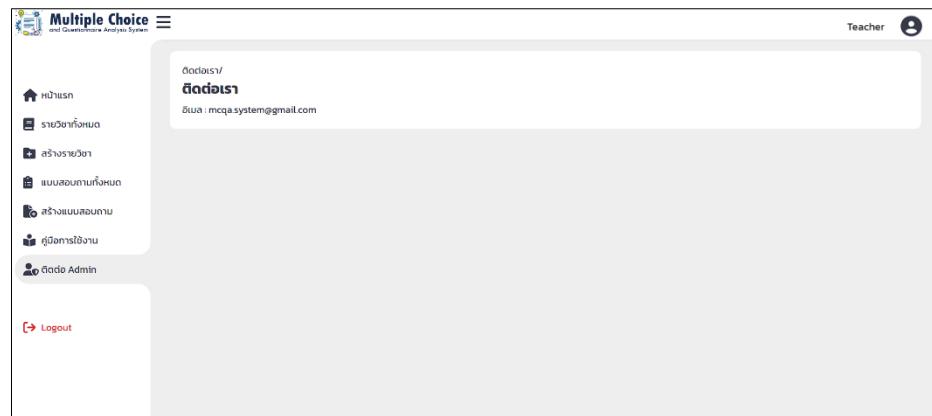
รูป 3.48 ประวัติส่วนตัวของผู้ดูแลระบบ

3.3.7 គុណនេយ្យសំខាន់



รูป 3.49 គុណនេយ្យសំខាន់

3.3.8 គិតថត Admin (ផ្តុំផលរបៀប)



រូប 3.50 គិតថត Admin (ផ្តុំផលរបៀប)

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลองการตรวจระดับความต้อง

4.1.1 การทดลองแยกแต่ละส่วนของระดับความต้อง

เป็นการทดลองแยกแต่ละส่วนของระดับความต้องเพื่อนำมาใช้ในการประเมินผลโดยจะมีการแยกออกเป็น 3 ตาราง ดังนี้

4.1.1.1 ตารางรหัสนักศึกษา และกลุ่มเรียน

รหัสนักศึกษา (ในชิลชั้ง)														กลุ่มนักเรียน	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	
6	4	0	1	5	0	4	7						5	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	

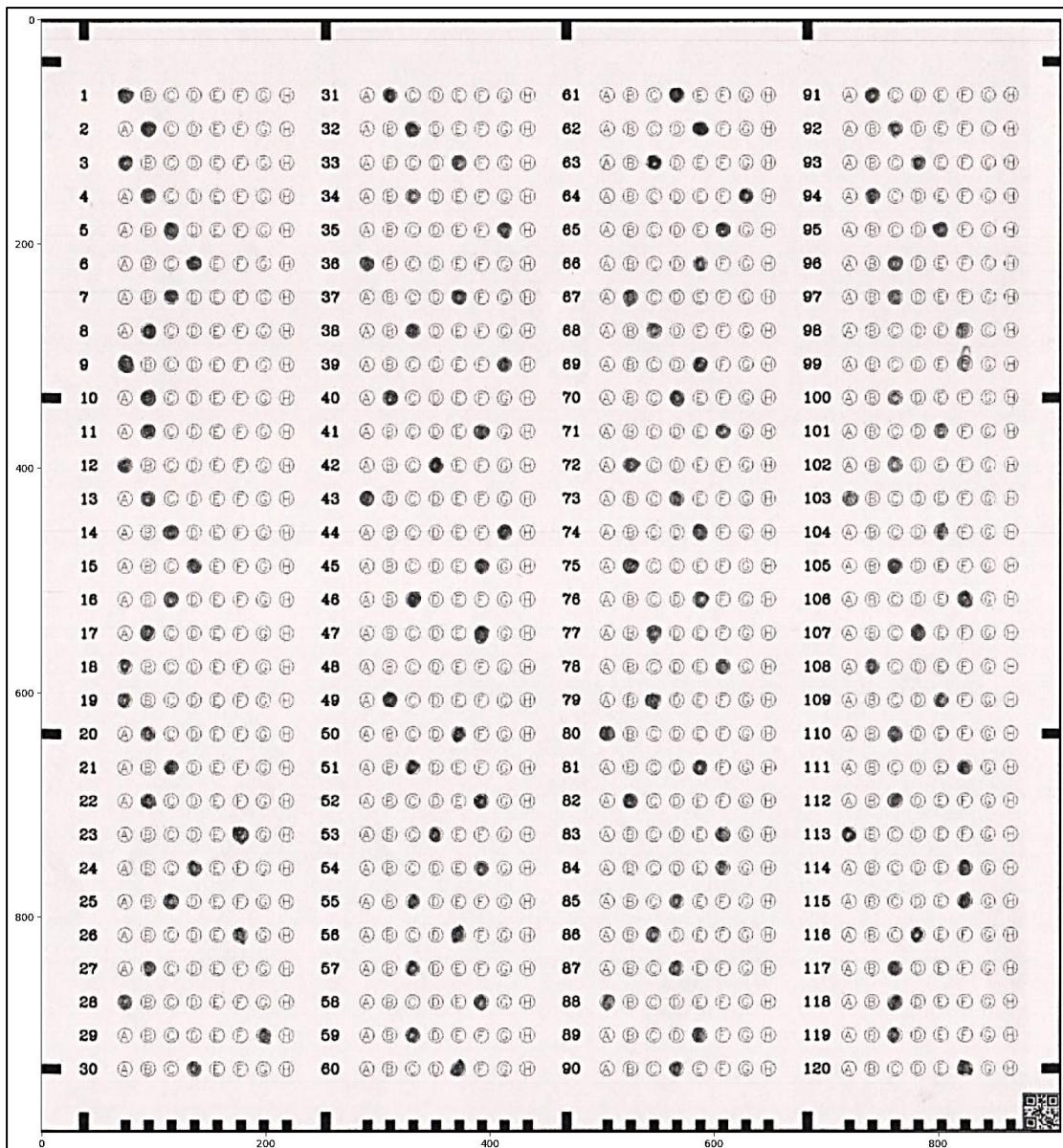
รูป 4.1 ตารางรหัสนักศึกษา และกลุ่มเรียน

4.1.1.2 ตารางเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และชุดที่

ข	เลขที่นั่งสอบ				รหัสวิชาที่สอบ (ในชิลชั้ง)									ชุดที่	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
1	1	5			0	0	1							0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

รูป 4.2 ตารางเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และชุดที่

4.1.1.3 ตารางคำต่อหน้า



รูป 4.3 ตารางคำตอบ

4.1.2 การทดสอบของความแม่นยำของการตรวจค่าต่อๆ

เป็นการทดลองตรวจสอบหาความแม่นยำที่ดีที่สุดของการตรวจคำตอบโดยการทดลองปรับค่า Threshold และเปอร์เซ็นต์การแยกแยะการระบายน้ำ หรืออัตราส่วนของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำ โดยผู้จัดทำได้ทดลอง Threshold 170 180 190 และ 200 รวมถึงเปอร์เซ็นต์การระบายน้ำที่ 60% 70% และ 80% ซึ่งได้ทดลองกับข้อมูลจำนวน 4,000 การฝนโดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 4.1 ทดสอบหาความแม่นยำของการตรวจคำตอบ (ครั้งที่ 1)

Threshold	เปอร์เซ็นต์ แยกແຍະກາ ຮະບາຍ	จำนวนຈຸດທີ ຕຽບຜິດພາດ	ຄວາມພິດພາດໃນ ກາຮຕຽບ (ຮ້ອຍລະ)	ຄວາມຖຸກຕ້ອງ (ຮ້ອຍລະ)
170	60%	0	0.00	100.00
	70%	12	0.30	99.07
	80%	167	4.17	95.83
180	60%	0	0.00	100.00
	70%	0	0.00	100.00
	80%	41	1.02	98.98
190	60%	0	0.00	100.00
	70%	0	0.00	100.00
	80%	2	0.05	99.95
200	60%	3	0.07	99.93
	70%	2	0.05	99.95
	80%	2	0.05	99.95

จากการทดสอบຜູ້ຈັດທໍາໄດ້ຂໍ້ສຽງປ່ວາຄ່າ Threshold ແລະ ເປົ້ອງເຊື່ນຕໍ່ກາຮຮະບາຍທີ່ມີ
ຂໍ້ພິດພາດນ້ອຍທີ່ສຸດອໝູ່ທີ່ Threshold 170 180 190 ແລະ ເປົ້ອງເຊື່ນຕໍ່ກາຮຮະບາຍ ຢ່ວອັຕຣາສ່ວນຂອງ
ພື້ນທີ່ຖືກຮະບາຍອໝູ່ທີ່ 60% - 70% ຜູ້ຈັດທໍາເຈິ່ງໄດ້ທຳການทดสอบຕ່ອງເພື່ອຫາຄ່າ Threshold ແລະ ເປົ້ອງເຊື່ນຕໍ່
ກາຮຮະບາຍທີ່ເໜາະສົມທີ່ສຸດ ຜົ່ງໄດ້ທຳການทดสอบກັບຂໍ້ສອນຈຳນວນ 543 ກາຮຟ້ົ່ງມີຮາຍລະເອີຍດັ່ງນີ້

ตาราง 4.2 ทดสอบหาความแม่นยำของการตรวจคำตอบ (ครั้งที่ 2)

Threshold	ເປົ້ອງເຊື່ນຕໍ່ ແຍັກແຍະກາ ຮະບາຍ	ຈຳນວນຈຸດທີ ຕຽບຜິດພາດ	ຄວາມພິດພາດໃນ ກາຮຕຽບ (ຮ້ອຍລະ)	ຄວາມຖຸກຕ້ອງ (ຮ້ອຍລະ)
170	60%	10	1.84	98.16
180	60%	2	0.37	99.63
	70%	11	2.03	97.97
190	60%	0	0.00	100.00
	70%	1	0.18	99.82

จากผลการทดลองผู้จัดทำจึงเลือกใช้ค่า Threshold ที่ 190 และเปอร์เซ็นต์การระบายน้ำหรืออัตราส่วนของพื้นที่ที่ถูกระบายน้ำอยู่ที่ 60% ซึ่งมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

4.1.3 การทดลองตรวจความแม่นยำของการตรวจคำตอบ

เป็นการทดลองตรวจความแม่นยำของการตรวจคำตอบในแต่ละการฟอนโดยทดสอบทั้งหมด 615

การฟอนโดยใช้ขนาดกระดาษเป็น A4 และความละเอียด 100 200 300 และ 500 dpi

ตาราง 4.3 ทดลองตรวจความแม่นยำของการตรวจคำตอบ

ความละเอียดของกระดาษคำตอบขนาด A4 (dpi)	จำนวนชุดในการฟอน	จำนวนข้อที่ตรวจถูกต้อง	จำนวนข้อที่ตรวจผิดพลาด	ความถูกต้อง (ร้อยละ)
100	615	615	0	100.00
200	615	615	0	100.00
300	615	615	0	100.00
500	615	615	0	100.00

4.1.4 การทดสอบตรวจกระดาษคำตอบขนาด A4

ทดลองตรวจกระดาษคำตอบขนาด A4 โดยทดลองการตรวจด้วยความละเอียด 100 200 300 และ 500 dpi ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตาราง 4.4 ทดสอบการตรวจกระดาษคำตอบขนาด A4

ความละเอียดของกระดาษคำตอบขนาด A4 (dpi)	จำนวนรูปภาพที่ใช้	เวลาที่ใช้ในการประมวลผล (วินาที)	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลต่อ 1 ภาพ (วินาที)	จำนวนรูปภาพที่ประมวลผลได้	จำนวนรูปภาพที่ไม่ได้
100	44	19.27	0.44	44	0
200	44	20.11	0.46	44	0
300	44	24.69	0.56	44	0
500	44	28.72	0.65	44	0

4.1.5 การทดสอบตรวจสอบกระดาษคำตอบขนาด A5

ทดสอบตรวจสอบกระดาษคำตอบขนาด A5 โดยทดสอบการตรวจด้วยความละเอียด 100 200 300 และ 500 dpi ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตาราง 4.5 ทดสอบการตรวจสอบกระดาษคำตอบขนาด A5

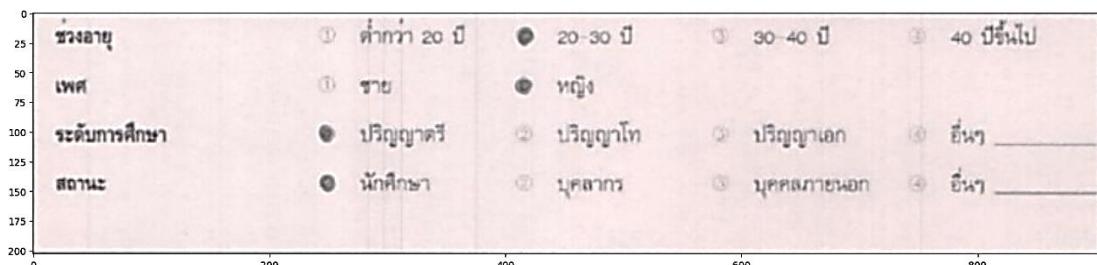
ความละเอียดของกระดาษคำตอบขนาด A5 (dpi)	จำนวนรูปภาพที่ใช้	เวลาที่ใช้ในการประมวลผล (วินาที)	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลต่อ 1 ภาพ (วินาที)	จำนวนรูปภาพที่ประมวลผลได้	จำนวนรูปภาพที่ประมวลผลไม่ได้
100	47	19.10	0.41	45	2
200	47	22.05	0.42	47	0
300	47	24.78	0.52	47	0
500	47	25.54	0.54	47	0

4.2 การทดลองการตรวจรายงานแบบสอบถาม

4.2.1 การทดลองแยกแต่ละส่วนของกระดาษแบบสอบถาม

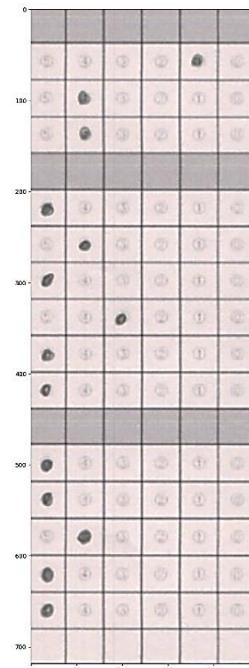
เป็นการทดลองแยกแต่ละส่วนของกระดาษแบบสอบถามเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลโดยจะมีการแยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.2.1.1 ส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม



รูป 4.4 รูปส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม

4.2.1.2 ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม



รูป 4.5 รูปส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม

4.2.2 การทดลองตรวจรายงานแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษขนาด A4

ทดลองตรวจรายงานแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษขนาด A4 โดยทดลองการตรวจด้วยความละเอียด 100 200 300 และ 500 dpi ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตาราง 4.6 ทดลองตรวจรายงานแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษขนาด A4

ความละเอียดของรายงานแบบสอบถามขนาด A4 (dpi)	จำนวนรูปภาพที่ใช้	เวลาที่ใช้ในการประมวลผล (วินาที)	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลต่อ 1 ภาพ (วินาที)	จำนวนรูปภาพที่ประมวลผลได้	จำนวนรูปภาพที่ไม่ได้
100	50	15.67	0.31	48	2
200	50	27.35	0.55	50	0
300	50	32.24	0.64	50	0
500	50	51.23	1.02	50	0

บทที่ 5

สรุปผลการจัดทำโครงการ

ในการจัดทำโครงการระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม (Multiple Choice and Questionnaire Analysis System) โดยสรุปปัญหาและอุปสรรคพร้อมแนวทางแก้ไขดังนี้

5.1 สรุปผลการจัดทำโครงการ

การจัดทำระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถามนี้ ทำให้ผู้ใช้งานระบบ สามารถใช้งานการตรวจระดายคำตอบและแบบสอบถามได้ง่ายขึ้น เนื่องจากระบบเก้ามีการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานやすくทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก และนอกจากนี้ในระบบเก้ามีรูปแบบกระดาษคำตอบที่สแกนมา มีการบิดเบี้ยวหรือมีรอยเปื้อนจะไม่สามารถตรวจกระดาษคำตอบนั้นได้ ระบบใหม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในส่วนกระดาษที่มีความบิดเบี้ยวและมีรอยเปื้อนได้ อีกทั้งระบบใหม่ยังมีส่วนของการวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้นและยังสามารถใช้งานแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ รวมถึงการสมัครเข้าใช้งานระบบมีการยืนยันตัวตนสำหรับเข้าใช้งานระบบอีกด้วย

5.2 ผลที่ได้รับจากการทำโครงการ

- 5.2.1 ได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการประมวลผลภาพ และใช้งาน OpenCV
- 5.2.2 ได้รับความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ แก้ไข และพัฒนาระบบ
- 5.2.3 ได้รับความรู้ในเรื่องของเว็บเทคโนโลยี (Web Technology) เช่น HTML, JavaScript และ เครื่องมือต่างๆรวมถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในส่วนของการจัดการเว็บไซต์เบื้องหลัง (Back End)
- 5.2.4 ได้รับความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์กระดาษคำตอบ และแบบสอบถาม

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.3.1 กระดาษคำตอบที่มานำมาจากเครื่องพิมพ์ ที่มีความคมชัดไม่เพียงพอหรือมีการตั้งค่าความเข้มของหมึกมากเกินไป ทำให้การตรวจกระดาษคำตอบอาจเกิดข้อผิดพลาด เนื่องจากกระดาษคำตอบที่มีความคมชัดไม่เพียงพออาจทำให้การอ่านของกระดาษคำตอบไม่เจ่อ และในส่วนของกระดาษคำตอบที่มีความเข้มของหมึกมากเกินไป การตรวจอาจพบเปอร์เซ็นต์การระบายน้ำที่มากเกินไป

5.3.2 การตรวจสอบตามด้วยระบบไม่สามารถตรวจคำแนะนำได้เนื่องจากเป็นการเขียนทำให้ไม่สามารถนำคำแนะนำมาสรุปผลเป็นตัวอักษรได้ จึงทำให้ต้องเก็บคำแนะนำในรูปแบบของรูปภาพ

5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนา

- 5.4.1 พัฒนาระบบให้สามารถทำข้อสอบแบบออนไลน์ได้
- 5.4.2 พัฒนาระบบให้สามารถรองรับรูปแบบไฟล์รายชื่อนักศึกษาได้หลายประเภท
- 5.4.3 พัฒนาระบบให้สามารถกำหนดรูปแบบกระดาษบางส่วน และสามารถตรวจกระดาษคำตอบตามแบบที่กำหนดได้
- 5.4.4 พัฒนาระบบให้สามารถสร้างวิชาโดยอัปโหลดไฟล์ข้อมูลวิชา (.csv)

บรรณานุกรม

ธงไชย สิทธิเขตกรณ์, สาวิตติ อินโนก, สุภัตรา เกิดเมฆ และ วิทยา ศรภุล (2559). ระบบตรวจข้อสอบ
ปรนัยแบบประมวลผลด้วยภาพ Multiple-choice exam detector base on Image Processing.

ธารศ คุณากรภูล, พลพล จันทร์โสม (2559), ระบบตรวจและวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัยและ
แบบสอบถาม ChoiceChecker and Analysis System.

กัสร สุจิตรพานิช, นนทวัฒน์ อ่อนศรี, วันวิกา เริ่มนนต์ (2553). ระบบตรวจข้อสอบแบบปรนัย
ด้วยการวิเคราะห์ภาพ Image Analysis for Multiple Choice Answer Card Reader

วันเพ็ญ ผลิศร (2557). การตรวจสอบการทำข้อสอบแบบ ปรนัย ด้วยปัจจัยสีและความหนาแน่นที่ต่างกัน
โดยใช้ วิธีการประมวลผลภาพ An Investigation of the Color and Density of Different
Multiple Choice Answer Sheet Input Factors Using Image Processing Techniques

สุรัตนा สังข์หนุน, ชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง, สุพร รัตนพันธ์ (2554). การพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์
ข้อสอบอัตนัย Software Development for Subjective Test Analysis

เชิดศักดิ์ ไอรมณีรัตน์. 2552. การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย (Item analysis). [Online].

Available: <https://shee.si.mahidol.ac.th/index.php/th/menu-th-3/research-success/send/4-edu-res-2551/3-2551-1>

Theerapone. 2560. เส้นแสดงรูปทรง (Contour).[Online].

Available: http://www.theerapone.com/sbc/courses/openCV/doc/03.Edges_1.2.pdf

บงกช ชัยชาوارินทร์. 2562. การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย (Item analysis). [Online].

Available: http://anwtc.ddns.net/sats/pdf/sats_item_analysis.pdf

ปฏิภา พุลบุตร. 2564. การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย (อย่างง่าย). [Online].

Available: <https://pharmacy.msu.ac.th/innovation/?p=2823>

Thanawin Trakoolwilaiwan. 2557. การศึกษาการทำ Linear Filter ใน Image processing.

[Online]. Available: <https://nodtem66.github.io/EGBE443-Group2/project7.html#method4>

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. 2539. การวิเคราะห์แบบทดสอบ.[Online].

Available: <http://bgcl.co.th/Driver/MCTA.pdf>

SAPA CHANYACHATCHAWAN. 2554. Learning OpenCV: Contour.[Online].

Available: <http://sapachan.blogspot.com/2010/04/detect-edge-canny-edge-contour-opencv.html>

Jirayut Intachai. 2565. HTML คืออะไร? ทำไมคนเขียนเว็บใช้ต่อไปใช้งาน.[Online].

Available: <https://goterrestrial.com/2021/05/19/what-is-html/>

KongRukSiam Studio. 2565. รู้จักกับ JavaScript และ Node.js [Online].

Available: <https://kongruksiam.medium.com/รู้จักกับ-javascript-และ-nodejs-8b5041853eae>

Pacharee Toorakidsana. 2564. Python คืออะไร? เป็นภาษาที่ง่ายที่สุดจริงหรือ?.[Online].

Available: <https://blog.skooldio.com/what-is-python/>

Nattakan Chuntra. 2563. OpenCV คืออะไร?.[Online].

Available: <https://medium.com/@nnatchunn/opencv-คืออะไร-8771e2a4c414>

ลาวณย์ นันท์ โววานิช. 2563. บทความแนะนำเรื่อง CSS เริ่มต้นด้วย HTML + CSS.[Online].

Available: <https://www.w3.org/Style/Examples/011/firstcss.th.htm>

Saptak Chaudhuri. 2565. PostgreSQL คืออะไร.[Online].

Available: <https://appmaster.io/th/blog/postgresql-khuue-aaир>

aws.2565. Django คืออะไร. [Online].

Available: <https://aws.amazon.com/th/what-is/django/>