

ระบบตรวจ และวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถาม  
CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

ระบบตรวจ และวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถาม

CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2559

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ระบบตรวจและวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม

CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายบรรณ ศุณากรกุล รหัสนักศึกษา 56010584
2. นายพลพล จันทร์โสม รหัสนักศึกษา 56010823



(อาจารย์ จิระศักดิ์ สิทธิกร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ระบบตรวจ และวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถาม

นายธรรศ                      คุณกรกุล                      56010584  
นายพลพล                      จันทร โสม                      56010823  
อาจารย์จรัสศักดิ์                      สิทธิกร                      อาจารย์ที่ปรึกษา  
ปีการศึกษา 2559

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียน จำเป็นต้องมีกระบวนการที่ใช้ประเมินความสามารถของผู้เรียน ซึ่งการวัดผลด้วยข้อสอบแบบปรนัยก็เป็นทางเลือกที่นิยมนำมาประเมินผลผู้เรียน การตรวจข้อสอบแบบปรนัยโดยทั่วไปมีข้อจำกัดว่า ต้องใช้กระดาษคำตอบตามที่ผลิตมาโดยเฉพาะ และใช้ได้เพียงดินสอที่มีความเข้ม 2B ขึ้นไปเท่านั้นในการฝนคำตอบ เนื่องจากเครื่องตรวจข้อสอบที่ใช้เป็นเครื่องสำหรับการตรวจจับคาร์บอน รวมถึงในส่วนของแบบสอบถามที่ใช้กันอย่างแพร่หลายยังไม่มีระบบรองรับการออกแบบแบบสอบถามและต้องใช้บุคคลในการตรวจ ซึ่งอาจเกิดความล่าช้าในการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์สรุปผล เพื่อลดข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ ทางผู้พัฒนาเล็งเห็นโครงการที่ใช้ระบบในการตรวจข้อสอบโดยใช้การประมวลผลภาพ ซึ่งสามารถนำกระดาษคำตอบที่ระบบออกไปพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ลงในกระดาษ A4 อีกทั้งยังสามารถใช้ได้ทั้งปากกา และดินสอในการระบายคำตอบ และมีระบบจัดการแบบสอบถามที่สามารถสร้างกระดาษแบบสอบถามของตนเองขึ้นมาภายในรูปแบบที่กำหนดเพื่อนำไปใช้งานได้ รวมถึงการตรวจแบบสอบถาม พร้อมแสดงผลผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน แต่ยังมีข้อด้อยหลายประการ จึงได้นำโครงการมาพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถใช้งานระบบนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ช่วยทำให้ผู้ใช้งานได้ง่าย สะดวกสบาย

# CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM

Mr.Touch	Kunakornkul	56010584
Mr.Palapol	Junsom	56010823
Mr.Jirasak	Sittigorn	Advisor
Academic Year 2016		

## ABSTRACT

Education comes in many forms in this era including standard education system and self-education. In order to know the past performance, There is a need of students' performance assessment through multiple-choice exams, which is another well-known alternative to evaluate the students. In general, multiple-choice exams are graded with the restriction that students can only use pencils number 2B or above in the bubbles. That's because the exams assessment machine used can only detect quantity of carbon on the paper. Including the survey questionnaires, there is no standardized system to issue the surveys, and it requires humans to grade the paper by hands. This is causing delay of data gathering for analysis. To get rid of all these troubles, we have invented the exam grading system using image processing, which can issue the exam paper from the system onto A4 paper. Furthermore, it can be used with both pens and pencils. It provides survey management system in the determined form that can be applied to work as well as results display on web application.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี อันเนื่องมาจากได้รับการแนะนำ ข้อเสนอแนะเป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ จิระศักดิ์ สิทธิกร ซึ่งทางคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างมากในความกรุณาของอาจารย์ และขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงที่คอยให้การสนับสนุนในการทำปริญญาบัตรนี้เสมอมา

ขอบคุณอาจารย์ทุกท่านและเพื่อนทุกคนในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่คอยให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะในกระบวนการทำโครงการและช่วยเหลือในการทำทดลองต่าง ๆ ของโครงการ

ขอบพระคุณห้อง Hardware Laboratory ที่เป็นแหล่งสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการพัฒนาโครงการได้อย่างสะดวก

ขอบพระคุณบิดามารดา และบุคคลภายในครอบครัวที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้กำลังใจตลอดมา

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และหวังอย่างยิ่งว่าปริญญาบัตรฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทุกท่าน

ธรรศ

คุณากรกุล

พลพล

จันทร์โสม

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ .....	11
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ .....	11
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	11
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ .....	2
1.5 วิธีการดำเนินงาน .....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 ความรู้พื้นฐานด้านการประมวลผลภาพดิจิทัล .....	4
2.2 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML), ซีเอสเอส (CSS) และจาวาสคริป (JavaScript).....	14
2.3 ภาษาไพทอน (Python).....	16
2.4 เฟรมเวิร์กจังกู (Django Framework) และฐานข้อมูลโพสเกรสควิว (PostgreSQL).....	17
2.5 สถาปัตยกรรมโคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ .....	18
2.6 โอเพนซีวี (OpenCV: Open Source Computer Vision Library).....	19
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา .....	21
3.1 ภาพรวมของระบบ .....	21
3.2 ข้อดีข้อที่เกิดขึ้นในระบบเก่า .....	22
3.3 การพัฒนาเพิ่มเติม .....	26
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล .....	33
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง .....	42
4.1 ทดลองแก้ไขกระดาษคำตอบโดยการอัปโหลดตราสัญลักษณ์ .....	42

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ทดลองส่ง Activation Key ผ่านทาง Email.....	44
4.3 ทดลองสร้างการสอบในรายวิชา.....	45
4.4 ทดลองการอัปเดตกระดาษคำตอบใหม่และอัปเดตเพิ่ม.....	50
4.5 ทดลองการแก้ไขเฉลยคำตอบเมื่อสร้างเฉลยไปแล้ว.....	52
4.6 ทดลองการวิเคราะห์ผลข้อสอบแบบปรนัย.....	57
4.7 ทดลองการแก้ไขข้อผิดพลาดเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการประมวลผลคะแนน.....	60
4.8 ทดลองการบีบอัดไฟล์.....	62
4.9 ทดลองแก้ไขปัญหาการตรวจแบบสอบถาม.....	64
4.10 ทดลองการสร้างรายงานแบบสอบถาม.....	68
4.11 ทดลองการตรวจการใช้งาน.....	72
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	75
5.1 บทสรุปของโครงการ.....	75
5.2 ผลที่ได้จากการทำโครงการ.....	75
5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการทำโครงการ.....	75
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	76

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 การเปรียบเทียบระบบเก่าและใหม่ .....	22
3.2 เปรียบเทียบขนาดไฟล์ภาพที่จัดเก็บกับภาพต้นฉบับ .....	24
3.3 รายละเอียดตาราง Users .....	34
3.4 รายละเอียดตาราง Role .....	34
3.5 รายละเอียดตาราง Subject .....	35
3.6 รายละเอียดตาราง Test .....	35
3.7 รายละเอียดตาราง Storestd .....	36
3.8 รายละเอียดตาราง Answer .....	37
3.9 รายละเอียดตาราง Answersheet .....	37
3.10 รายละเอียดตาราง Resultanssheet .....	37
3.11 รายละเอียดตาราง Information .....	38
3.12 รายละเอียดตาราง Part1 .....	38
3.13 รายละเอียดตาราง Part2 .....	39
3.14 รายละเอียดตาราง Informationsheet .....	39
3.15 รายละเอียดตาราง Resultpart12 .....	40
3.16 รายละเอียดตาราง Error .....	40
3.17 รายละเอียดตาราง PasswordReset .....	41
4.1 เปรียบเทียบขนาดไฟล์ก่อนและหลังบีบอัด .....	63
4.2 ตารางการตรวจการใช้งานของแบบสอบถามขนาด A5 ในความละเอียดที่ต่างกัน .....	73
4.3 ตารางการตรวจการใช้งานของแบบสอบถามขนาด A5 ในจำนวนที่ต่างกัน .....	73
4.4 ตารางการตรวจการใช้งานของกระดาษคำตอบในจำนวนชุดที่ต่างกัน .....	73

# สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 ภาพแบบไบনারีหรือ ภาพขาว-ดำ .....	4
2.2 ภาพระดับสีเทา .....	5
2.3 ภาพสี .....	5
2.4 กระบวนการขยายภาพ (Dilation) .....	7
2.5 กระบวนการกร่อนภาพ (Erosion) .....	7
2.6 กระบวนการ โอเพ่นนิ่ง (Opening) .....	8
2.7 กระบวนการ โคลซซิ่ง (Closing) .....	8
2.8 ตัวอย่างการหาขอบของวัตถุ .....	9
2.9 ผลลัพธ์ของการหาขอบของวัตถุ .....	10
2.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาขอบด้วยเทมเพลตแบบต่างๆ .....	10
2.11 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาเส้นเค้าโครง .....	11
2.12 ขั้นตอนการหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้ำวหน้า .....	12
2.13 กรอบอ้างอิง กรอบอ้างอิง .....	13
2.14 การกำหนดขอบเขตที่สนใจ .....	13
2.15 Inline Style Sheet .....	14
2.16 Embed Style Sheet .....	15
2.17 External Style Sheet .....	15
2.18 การทำงานของอินเทอร์เน็ตรีเตอร์ .....	17
2.19 โลโก้จ้งโก้ .....	17
2.20 โลโก้โพสเกรสคิวเอล .....	18
2.21 ไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ .....	18
2.22 โลโก้ OpenCV .....	19
3.1 ภาพรวมของระบบ .....	21
3.2 ฟังงานการใช้งานการใ้ใช้งานระบบตรวจสอบ .....	21
3.3 ภาพหน้าแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ .....	23

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.4 ภาพหน้ารายวิชาทั้งหมด.....	23
3.5 ภาพการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดของการประมวลผลภาพ.....	24
3.6 ภาพแสดงไฟล์รหัสยืนยันตัวตนนักเรียน.....	25
3.7 ภาพตัวอย่างการแจ้งเตือน.....	26
3.8 ฟังงานการแก้ไขข้อผิดพลาดจากประมวลผล.....	27
3.9 ภาพตัวอย่างแสดงการแก้ปัญหาเมื่อรหัสสำนักศึกษาผิดพลาด.....	28
3.10 ระบบส่งรหัสยืนยันตัวตนผ่านทางอีเมลล์.....	28
3.11 ER Diagram ส่วนของระบบสมาชิก.....	29
3.12 Flow การอัปเดตโหลดโลโก้.....	29
3.13 ภาพตัวอย่างการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละข้อ.....	30
3.14 ภาพตัวอย่างไฟล์รายงานแบบสอบถามที่ดาวโหลดมาได้ (.docx).....	31
3.15 แผนผังระบบลิ้มรสผ่าน.....	32
3.16 การออกแบบฐานข้อมูล (ER Diagram).....	33
4.1 หน้าดาวโหลดฟอร์มกระดาษคำตอบ.....	42
4.2 ภาพเลือกรูปตราสัญลักษณ์สถาบัน.....	43
4.3 ภาพกระดาษคำตอบใหม่หลังจากอัปเดตตราสัญลักษณ์เรียบร้อยแล้ว.....	43
4.4 หน้าอัปเดตรายชื่อนักเรียน.....	44
4.5 ภาพข้อความในอีเมลของนักเรียนที่ได้รับ Activation Key.....	45
4.6 หน้าล็อกอินของเว็บแอปพลิเคชัน.....	46
4.7 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน.....	46
4.8 หน้าจัดการรายวิชาทั้งหมดเมื่อยังไม่มีการสร้างรายวิชา.....	47
4.9 หน้าการสร้างรายวิชา.....	47
4.10 หน้ารายวิชาทั้งหมดเมื่อมีการสร้างรายวิชาแล้ว.....	48
4.11 หน้ารายวิชาเมื่อกดเข้ามาในรายวิชา.....	48
4.12 หน้าการสร้างการสอบ.....	49

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.13 หน้ารายวิชาเมื่อมีการสร้างการสอบแล้ว .....	49
4.14 หน้ารายวิชาเมื่อมีการสร้างการสอบหลายการสอบ .....	50
4.15 หน้าการอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบ .....	50
4.16 หน้าการอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบหลังจากอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบใหม่แล้ว .....	51
4.17 หน้าการอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบหลังจากอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบเพิ่มแล้ว .....	51
4.18 หน้าการอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบหลังจากอัปเดตโหลดกระดาศยคำตอบใหม่อีกครั้ง .....	52
4.19 หน้ารายวิชา .....	53
4.20 หน้าจัดการการสอบ .....	53
4.21 หน้าสร้างเฉลยคำตอบ .....	54
4.22 หน้าสร้างเฉลยคำตอบเมื่อทำการสร้างเฉลยเรียบร้อยแล้ว .....	55
4.23 หน้าดูเฉลย .....	55
4.24 หน้าแก้ไขเฉลยคำตอบ .....	56
4.25 หน้าจัดการการสอบเมื่อมีการแก้ไขเฉลยคำตอบเรียบร้อยแล้ว .....	57
4.26 กราฟแสดงจำนวนนักเรียนต่อคะแนน .....	58
4.27 กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ .....	58
4.28 กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ .....	59
4.29 ภาพหน้าจัดการการสอบ .....	60
4.30 ภาพหน้าคิดคะแนน .....	61
4.31 ภาพหน้าประมวลผลคะแนนหลังจากประมวลผลแล้วเกิดข้อผิดพลาด .....	61
4.32 ภาพการแก้ปัญหาห้ส่นักศึกษาไม่มีอยู่ในไฟล์รายชื่อ .....	62
4.33 ภาพข้อมูลในตารางที่ 2 มีการอัปเดต .....	62
4.34 ภาพไฟล์ Preprocess ที่ถูกบีบอัดหลังจากคิดคะแนนเรียบร้อยแล้ว .....	63
4.35 ภาพการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการประมวลผลแบบสอบถาม .....	64
4.36 ภาพที่ได้จากการ Contour หาขอบของส่วนที่สองของกระดาษแบบสอบถาม .....	65
4.37 ภาพการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการประมวลผลแบบสอบถาม .....	65

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.38 ภาพหลังจากที่ Contour หากรอบเรียบร็อยแล้วทำการ Thresholding.....	66
4.39 ภาพหลังจากปรับค่า Thresholding ที่เหมาะสม .....	67
4.40 ภาพผลลัพธ์ของแบบสอบถามหลังจากประมวลผลสำเร็จ.....	67
4.41 ภาพผลลัพธ์ของแบบสอบถามหลังจากประมวลผลสำเร็จ.....	68
4.42 ภาพหน้าผลลัพธ์แบบสอบถาม.....	69
4.43 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx).....	69
4.44 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx).....	70
4.45 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx).....	70
4.46 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx).....	71
4.47 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx).....	71



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันการวัดผลการศึกษาามีหลากหลายวิธี หนึ่งในนั้นคือสอบวัดผลโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย โดยวิธีการตรวจโดยปกติจะใช้บุคคลกรในการตรวจ แต่การตรวจข้อสอบด้วยมนุษย์นั้นอาจเกิดโอกาสผิดพลาดได้ และใช้เวลาในการตรวจค่อนข้างมาก หรืออีกวิธีคือใช้เครื่องตรวจข้อสอบแบบเฉพาะที่ใช้การตรวจจับคาร์บอน ซึ่งเป็นเครื่องตรวจข้อสอบแบบเฉพาะ มีต้นทุนทั้งเครื่องตรวจ รวมถึงกระดาษที่ใช้ค่อนข้างสูง จากโครงการที่ผ่านมาได้พัฒนาระบบที่สามารถตรวจข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถามรวมถึงการจัดเก็บข้อมูลหลังการตรวจผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งใช้เพียงเครื่องสแกนเนอร์และคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์สำหรับการให้บริการ จึงได้นำโครงการมาพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถใช้งานระบบนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ช่วยทำให้ผู้ใช้ ใช้งานได้ง่าย สะดวกสบาย

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) แก้ไขและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 2) อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานที่ต้องการตรวจข้อสอบและแบบสอบถาม
- 3) ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการความสะดวกรวดเร็วในการตรวจข้อสอบ และแบบสอบถามต่างๆ
- 4) เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายของสถานศึกษา ที่ต้องซื้อเครื่องตรวจข้อสอบ และกระดาษแบบเฉพาะที่มีราคาสูงมาใช้ภายในสถาบัน
- 5) เพื่อลดความล่าช้าในการเก็บ และรวบรวมแบบสอบถาม เนื่องจากในปัจจุบันยังคงใช้บุคคลกรในการรวบรวมและประมวลผลเป็นหลัก
- 6) เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่นักเรียนหรือนักศึกษาที่ใช้งานระบบ โดยสามารถดูผลลัพธ์คะแนนที่ทำการสอบในข้อสอบชุดใด

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้ และความเข้าใจในเรื่องของการประมวลผลภาพ
- 2) ได้รับความรู้ความเข้าใจในส่วนของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและการออกแบบ โดยใช้ภาษาต่างๆ ได้แก่ ภาษาไพทอน (Python) ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ภาษาจาวาสคริป (JavaScript)
- 3) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเว็บเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์
- 4) ได้รับความรู้เกี่ยวกับการวางแผนและออกแบบลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ (Human Computer Interaction)

### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1) ระบบที่สามารถตรวจสอบและแบบสอบถามได้อย่างถูกต้อง
- 2) ระบบที่สามารถสร้างเฉลยของข้อสอบ โดยการสแกนหรือกำหนดด้วยตนเอง
- 3) ระบบที่สามารถออกแบบกระดาษคำตอบบางส่วนเองได้
- 4) ระบบที่สามารถสร้างกระดาษแบบสอบถามโดยมีข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุ อยู่ในรูปแบบที่กำหนดได้
- 5) ระบบที่สามารถแสดงผลลัพธ์ของข้อสอบให้แก่ผู้ใช้งานได้ เช่น จำนวนข้อที่ตอบถูก จำนวนข้อที่ตอบผิด และคะแนนที่ได้ เป็นต้น
- 6) ระบบที่สามารถวิเคราะห์ผลคะแนนและแสดงสถิติได้ เช่น ข้อใดตอบถูกมาก ข้อใดตอบถูกน้อย เป็นต้น
- 7) ผู้ตรวจสามารถแก้ไขในระบบเมื่อเกิดข้อผิดพลาดบางประการ เช่น มีการสนรหัสที่ซ้ำกัน เป็นต้น
- 8) สามารถแสดงผลลัพธ์ของการตรวจแบบสอบถามได้ โดยแสดงเป็นจำนวนผู้ที่ตอบแต่ละตัวเลือก
- 9) ระบบสมาชิกที่สามารถกำหนดกลุ่มของสมาชิกและกำหนดสิทธิ์ของแต่ละกลุ่มได้
- 10) ระบบแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลล์
- 11) ฐานข้อมูลของระบบสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลข้อสอบและแบบสอบถาม และข้อมูลผลลัพธ์ของข้อสอบและแบบสอบถาม
- 12) ระบบต้องใช้เครื่องสแกน ในการสแกนรูปภาพที่มีความละเอียดอย่างน้อย 300 dpi เพื่อลดข้อผิดพลาดในประมวลผล สำหรับกระดาษคำตอบขนาด A4

- 13) ระบบต้องใช้เครื่องสแกน ในการสแกนรูปภาพที่มีความละเอียดอย่างน้อย 300 dpi เพื่อลดข้อผิดพลาดในประมวลผล สำหรับกระดาษคำตอบขนาด A4 หรือ A5

## 1.5 วิธีการดำเนินงาน

- 1) ทำการศึกษาวิธีการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์
- 2) ติดตั้งเซิร์ฟเวอร์สำหรับให้บริการแอปพลิเคชัน
- 3) ทดลองใช้งานระบบ
- 4) ตรวจสอบรวบรวมข้อดีของระบบ
- 5) ศึกษาเกี่ยวกับการประมวลผลภาพ เช่น การอ่านค่าข้อมูลของภาพ การหมุนภาพ (Image Rotation) มุมมองของภาพ (Image Perspective) การแยกบริเวณรูปภาพ (Image Segmentation) ภาษาไพทอน (Python) รวมถึงเฟรมเวิร์กจิงโก้ (Django Framework)
- 6) ออกแบบขอบเขตของโครงการ และภาพรวมของระบบ รวมถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ
- 7) ศึกษาเบื้องหลังของระบบเก่าทั้งหมด
- 8) แก้ไขและเพิ่มเติมในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน
- 9) พัฒนาระบบวิเคราะห์และแสดงผลคะแนน
- 10) แก้ไขฐานข้อมูลทั้งหมดของระบบ
- 11) แก้ไขระบบสมาชิกของระบบ
- 12) แก้ไขและเขียนโปรแกรมเพื่อทำการเตรียมการประมวลผล (Pre-Processing) ของกระดาษคำตอบ เช่น การหามุมของภาพ การคำนวณความเอียงของภาพ การหมุนภาพให้ได้ตำแหน่งที่ต้องการ
- 13) แก้ไขและเขียนโปรแกรมเพื่อประมวลผล (Processing) กระดาษคำตอบ และแบบสอบถาม และทำการทดลองอีกครั้ง
- 14) วิเคราะห์ข้อมูลที่ประมวลผล (Processing) ได้ออกมาเป็นผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- 15) ทำการทดสอบระบบโดยรวม และสรุปจัดทำรูปเล่มโครงการ

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน ประกอบไปด้วย ทฤษฎีความรู้พื้นฐานในการประมวลผลภาพ ภาษาเอชทีเอ็มแอล ภาษาไพทอน เฟรมเวิร์กจิงโก้ สถาปัตยกรรมไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ และทำความรู้จักกับไลบรารี OpenCV ที่ทำงานร่วมกับภาษาไพทอน

ระบบการตรวจสอบและวิเคราะห์แบบสอบถามที่ผู้พัฒนานำเสนอ เป็นระบบที่ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้รวมเอาฟังก์ชันการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องการรวมถึงส่วนของระบบการจัดเก็บข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์โดยอาศัยเครื่องปรินต์เลอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

### 2.1 ความรู้พื้นฐานด้านการประมวลผลภาพดิจิทัล

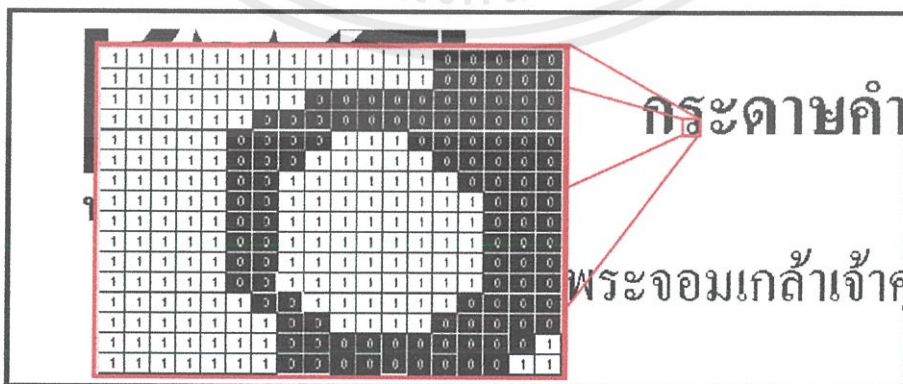
การประมวลผลภาพดิจิทัล จะเกี่ยวข้องกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล เพื่อที่จะสามารถนำเอาข้อมูล ไปผ่านกระบวนการต่างๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งการทำงานของคอมพิวเตอร์ระบบการรับข้อมูลเข้าหรือส่งข้อมูลออกจะอยู่ในรูปแบบดิจิทัลเท่านั้น ในกระบวนการประมวลผลภาพดิจิทัล เมื่อระบบได้รับข้อมูลภาพเข้าไปจะทำการคำนวณและส่งออกมาเป็นข้อมูลที่ชี้แทนข้อมูลภาพดิจิทัลเหล่านั้น

#### 2.1.1 ชนิดของภาพดิจิทัล

ภาพดิจิทัลเป็นฟังก์ชันของข้อมูล 2 มิติ ซึ่งมีการอ้างอิงตามตำแหน่งของจุดภาพ ซึ่งค่าของจุดภาพสามารถแทนได้หลายรูปแบบตามประเภทของภาพดังต่อไปนี้

##### 2.1.1.1 ภาพขาว-ดำ (Binary Image)

ภาพขาว-ดำ เป็นภาพที่ใช้การเก็บข้อมูล 1 บิต ต่อ 1 จุดภาพ (Pixel) โดยค่าสีจะมีแค่ 2 ค่าคือ 0 หรือสีดำ และ 1 หรือสีขาว ดังรูป 2.1



รูป 2.1 ภาพแบบไบนารีหรือ ภาพขาว-ดำ

### 2.1.1.2 ภาพระดับสีเทา (Grayscale Image)

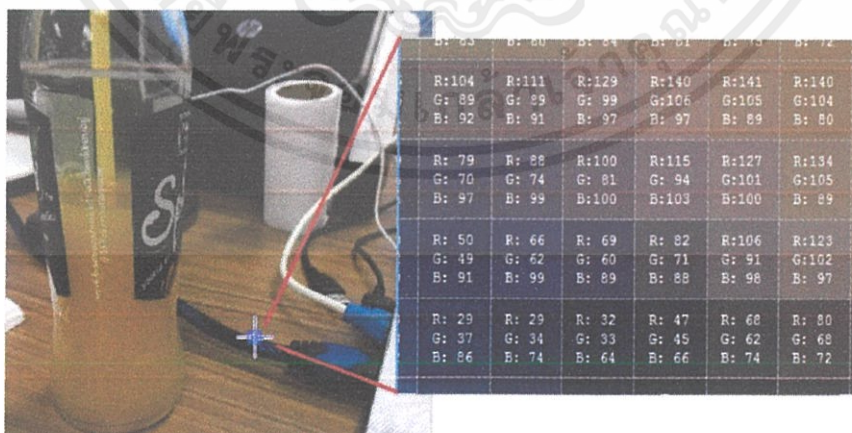
ภาพระดับสีเทาหรือเป็นภาพที่แสดงค่าความเข้มของแสง ณ แต่ละจุดในภาพ โดยภาพจะมีลักษณะเป็น โทนสีเทา ความเข้มที่ภาพจะสามารถแสดงค่าขึ้นอยู่กับจำนวนบิตที่ใช้แทน โดยภาพสีเทามักจะมีขนาด 8 บิต ที่ระดับสีทั้งหมด 256 ระดับ มีค่าระหว่าง 0-255 ดังรูป 2.2



รูป 2.2 ภาพระดับสีเทา

### 2.1.1.3 ภาพสี (RGB Image)

ภาพสีคือภาพที่แต่ละจุดภาพในภาพประกอบด้วยค่าสีสามค่าคือค่าของสีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) ประกอบกันในหนึ่งจุดภาพ ค่าสีแต่ละค่าจะมีช่วงตั้งแต่ 0 ไปจนถึง 255 สัดส่วนของค่าสีในแต่ละสีที่แตกต่างกันทำให้เกิดสีต่างๆ ที่แสดงออกมา ซึ่งการพัฒนาในระบบในส่วนของการประมวลผลภาพที่ใช้ไลบรารี OpenCV จะมีรูปแบบของภาพสีเป็น BGR ซึ่งจะแตกต่างกับภาพสี RGB เพียงการเรียงลำดับของค่าสี ดังรูป 2.3



รูป 2.3 ภาพสี

## 2.1.2 การแปลงภาพดิจิทัล

ในการประมวลผลภาพดิจิทัลทั้งหมดของระบบ การแปลงภาพดิจิทัลเป็นขั้นตอนอันดับแรกที่ต้องกระทำ โดยต้องมีกระบวนการแปลงภาพดิจิทัลให้เป็นภาพในรูปแบบต่างๆ เพื่อที่จะสามารถนำภาพไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

### 2.1.2.1 การแปลงภาพสีแบบ RGB เป็นภาพระดับสีเทา

ภาพระดับสีเทาเป็นภาพที่แต่ละจุดภาพมีค่าความสว่างหรือความเข้มที่มีค่าตั้งแต่ 0-255 ภาพระดับสีเทาจะเป็นภาพที่เกิดจากการแปลงภาพสีมาเป็นภาพระดับสีเทา ซึ่งการแปลงภาพมาเป็นภาพระดับสีเทาให้ได้สีที่ใกล้เคียงภาพจริงมากที่สุดคือการให้นำหนักในแต่ละค่าสี โดยน้ำหนักแต่ละค่าสีจะมีค่าแตกต่างกัน

### 2.1.2.2 การแปลงภาพสีเป็นภาพขาว-ดำ

เป็นกระบวนการแปลงภาพที่มีความเข้มหลายระดับให้เป็นภาพที่มีความเข้มเพียง 2 ระดับ คือ ขาว และดำ โดยแทนด้วยค่า 0 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งกระบวนการแปลงจะเรียกว่า เทรซโฮลดิ้ง (Thresholding) การทำเทรซโฮลดิ้งเป็นการพิจารณาจุดภาพในแต่ละจุดว่าจุดภาพใดควรเป็นจุดขาว หรือจุดดำ โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าของแต่ละจุดภาพกับค่าคงที่ที่เรียกว่า ค่าขีดแบ่ง (Threshold) ถ้าค่าของจุดภาพใดน้อยกว่าค่าขีดแบ่งจะถูกกำหนดเป็น 0 หรือจุดดำ แต่ถ้าค่าของจุดภาพใดมากกว่าค่าขีดแบ่งจะถูกกำหนดเป็น 1 หรือจุดขาว

## 2.1.3 การดำเนินการทางด้านรูปทรง (Morphologic Operation)

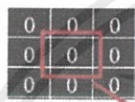
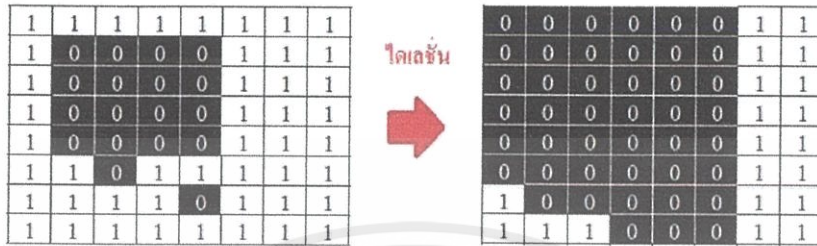
การดำเนินการทางด้านรูปทรง คือ การประมวลผลภาพในเรื่องรูปทรง โดยการประยุกต์ส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) มาดำเนินการกับรูปที่รับเข้ามาโดยให้ผลลัพธ์เป็นภาพที่มีขนาดเท่ากับภาพที่รับเข้ามา

ส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) คือ ตัวแปรแถวลำดับ (Array) 2 มิติ ที่ถูกนิยามให้เป็นรูปร่างและขนาดที่เหมาะสม สำหรับการทำการดำเนินการทางด้านรูปทรง โดยในตัวแปรแถวลำดับจะประกอบด้วยค่าไบนารี (Binary) 2 ค่าคือ 0 และ 1 ซึ่งสามารถมีรูปร่างตามที่กำหนด กระบวนการดำเนินการด้านรูปทรงจะทำการนำส่วนประกอบโครงสร้างที่จุดกำเนิด (Origin) มาเปรียบเทียบค่าที่ละจุดในภาพ และปรับภาพตามเทคนิคที่ใช้

### 2.1.3.1 การขยาย (Dilation)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เพื่อทำการเพิ่มจุดภาพ โดยการนำส่วนประกอบโครงสร้างมาดำเนินการกับรูปภาพ โดยทำการดำเนินการที่ละจุดภาพหาก

จุดภาพใดมีค่าตรงกับจุดเริ่มต้น (Origin) ของส่วนประกอบ โครงสร้าง (Structure Element) ก็จะทำให้การเพิ่มจุดภาพให้มีขนาดเท่ากับขนาดของส่วนประกอบ โครงสร้าง

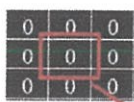


Structure Element

รูป 2.4 กระบวนการขยายภาพ (Dilation)

**2.1.3.2 การกร่อน (Erosion)**

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำเพื่อทำการลดจุดภาพ โดยการนำส่วนประกอบ โครงสร้างมาดำเนินการกับรูปภาพ โดยทำการดำเนินการที่ละจุดภาพหากจุดภาพใดมี หากจุดภาพใดมีโครงสร้างที่เหมือนกับส่วนประกอบ โครงสร้าง ก็จะทำการลบจุดภาพเหล่านั้นให้เหลือเพียงจุดเริ่มต้น

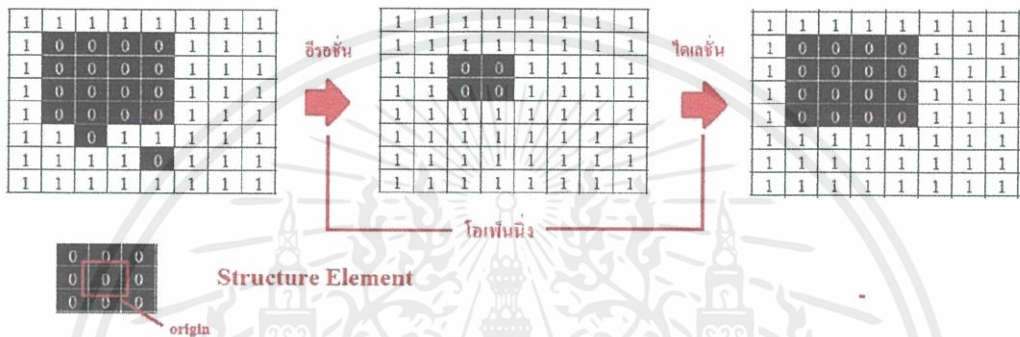


Structure Element

รูป 2.5 กระบวนการกร่อนภาพ (Erosion)

### 2.1.3.3 โอเพนนิ่ง (Opening)

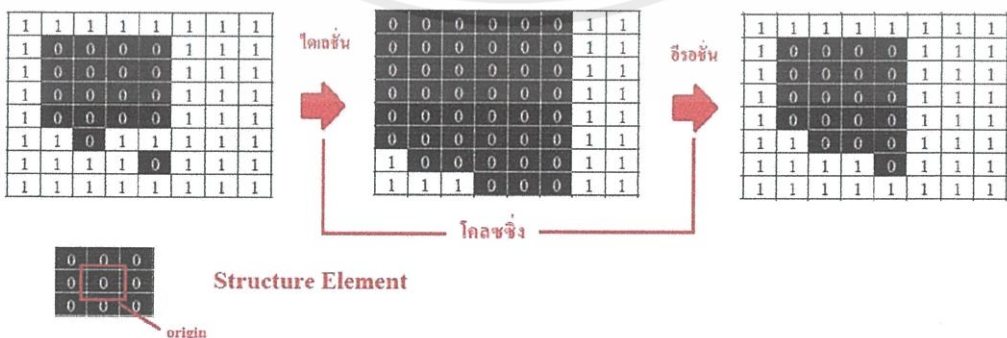
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิคการกร่อนภาพ แล้วตามด้วยการขยายภาพจำนวนครั้งเท่ากับการกร่อนภาพ การโอเพนนิ่งเป็นการลดจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการเพิ่มจุดภาพตามส่วนประกอบโครงสร้าง การทำโอเพนนิ่งช่วยในการกำจัดจุดภาพขนาดเล็กที่ไม่ต้องการออกในภาพ แต่ในส่วนของวัตถุขนาดใหญ่ในภาพยังคงเดิม



รูป 2.1 กระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)

### 2.1.3.4 โคลซซิง (Closing)

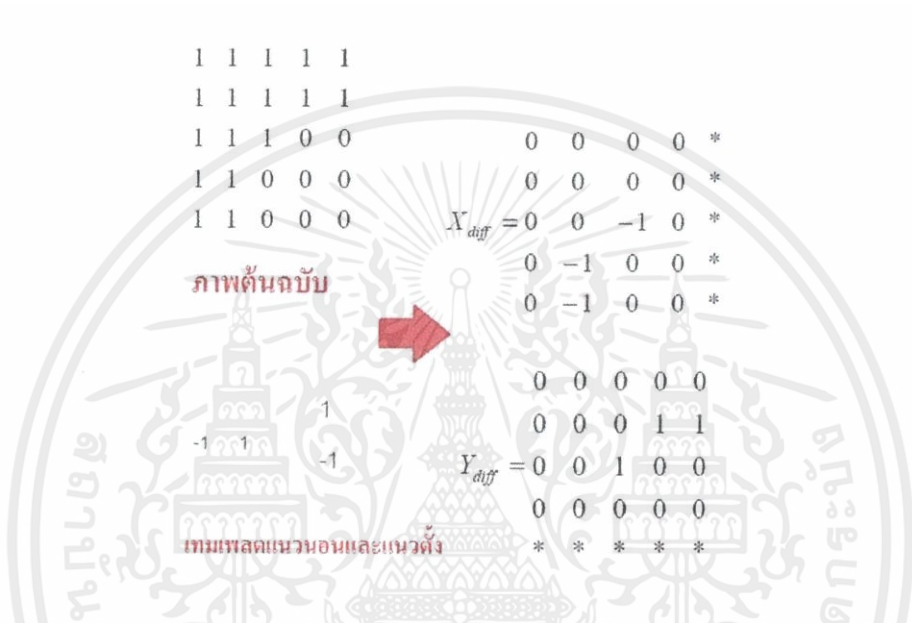
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิคการขยายภาพ แล้วตามด้วยการกร่อนภาพจำนวนครั้งเท่ากับการขยายภาพ การโคลซซิงเป็นการเพิ่มจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการลดจุดภาพตามส่วนประกอบโครงสร้าง การทำโคลซซิงช่วยในการเติมเต็มวัตถุในภาพที่มีบางส่วนขาดหายไปทำให้ภาพมีความราบเรียบมากขึ้น



รูป 2.7 กระบวนการโคลซซิง (Closing)

### 2.1.4 หลักการเกี่ยวกับการหาเส้นเค้าโครง (Contour)

ในไลบรารี OpenCV ใช้วิธีการหาขอบวัตถุ (Edge Detection) โดยการหาเส้นเค้าโครง (Find Contour) ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการแยกบริเวณรูปภาพ (Image Segmentation) หลักการของกระบวนการนี้จะกระทำกับภาพขาว-ดำ โดยการหาขอบของวัตถุ คือ การหา pixel ที่อยู่ติดกัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีมากๆ (Intensity) เช่น จาก 0-255 หรือจาก 255-0 การหาขอบของวัตถุต้องอาศัยเทมเพลต (Template) สำหรับหาขอบภาพ



รูป 2.8 ตัวอย่างการหาขอบของวัตถุ

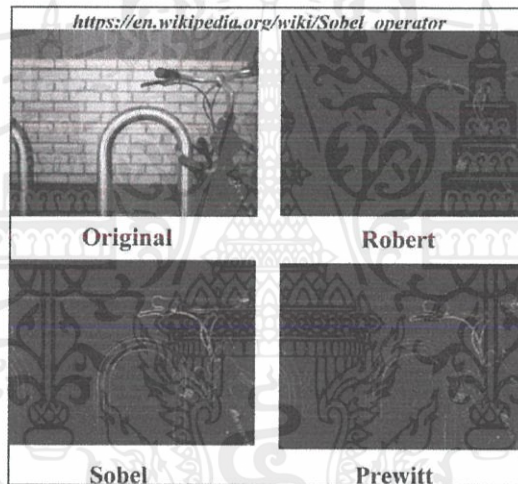
จากรูป 2.8 เป็นตัวอย่างการหาเส้นขอบของวัตถุ โดย เมื่อนำเทมเพลตที่ได้ไปทำการคอนโวลูชันกับภาพต้นฉบับจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผลต่างในแนวนอน (Xdiff) และผลต่างในแนวตั้ง (Ydiff) ในส่วนของความแรงของขอบภาพหาได้จาก  $|Xdiff| + |Ydiff|$  และทิศทางของขอบภาพหาได้จาก  $GD(x, y) = \tan^{-1} \left\{ \frac{Ydiff(x, y)}{Xdiff(x, y)} \right\}$  โดย GD (x,y) คือทิศทางของขอบภาพที่ตำแหน่ง (x,y) ความแรงและทิศทางของขอบภาพทำให้รู้ว่าวัตถุนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเส้นขอบของขอบวัตถุอย่างไรซึ่งจะได้ผลดังรูป 2.9

0 0 0 0 0	* * * * *
0 0 0 1 1	* * * ↑ ↑
0 0 2 0 0	* * ↗ * *
0 1 0 0 0	* ← * * *
0 1 0 0 0	* ← * * *

ความแรงขอบภาพ
ทิศทางขอบภาพ

รูป 2.9 ผลลัพธ์ของการหาขอบของวัตถุ

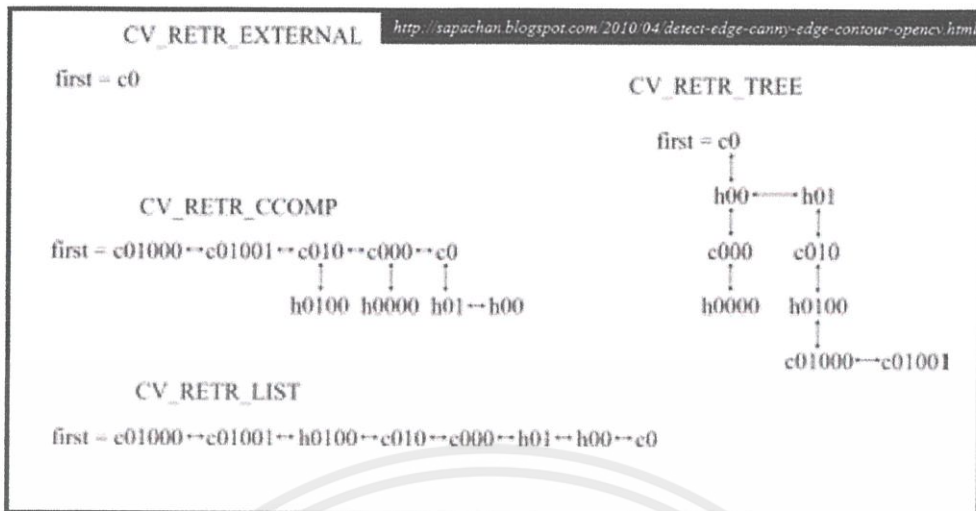
สำหรับเทมเพลตที่ใช้ในการหาเส้นขอบของภาพมีด้วยกันหลายแบบ เมื่อนำเทมเพลตแต่ละรูปแบบ ไปทำการดำเนินการกับภาพต้นฉบับ จะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันดังรูป 2.10



รูป 2.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาขอบด้วยเทมเพลตแบบต่างๆ

ในการใช้งานของหาขอบของวัตถุในไลบรารี OpenCV จะใช้ฟังก์ชัน `cvFindContour` โดยเส้นเค้าโครงที่ได้ จะเก็บไว้ในรูปแบบลำดับ (Sequence) โดยฟังก์ชันการหาเส้นเค้าโครงมีด้วยกัน 4 รูปแบบ คือ

- 1) `CV_RETR_EXTERNAL` จะหาเฉพาะเส้นเค้าโครงรอบนอก
- 2) `CV_RETR_LIST` หาทุกเส้นเค้าโครงและแทนด้วยรายการ (List)
- 3) `CV_RETR_CCOMP` หาทุกเส้นเค้าโครงและแทนด้วยต้นไม้รายการ
- 4) `CV_RETR_TREE` หาทุกเส้นเค้าโครงและจัดเรียงเป็นต้นไม้ (Tree)



รูป 2.11 ผลลัพธ์ที่ได้จากการหาเส้นเค้าโครง

สำหรับวิธีการในการประมาณค่าของฟังก์ชัน `cvFindContour` ที่สำคัญมีดังนี้

- 1) `CV_CHAIN_CODE` ผลลัพธ์เส้นเค้าโครงจะอยู่ในรูปแบบ Freeman Chain
- 2) `CV_CHAIN_APPROX_NONE` แปลง Chain Code ให้เป็นจุด
- 3) `CV_CHAIN_APPROX_SIMPLE`

#### 2.1.5 การหมุนภาพ (Image Rotation)

เป็นการแปลงภาพ โดยการหมุนซึ่งมี 2 ลักษณะคือ หมุนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) หรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา (Counterclockwise) โดยต้องระบุองศาที่ทำการหมุนด้วย โดยเทคนิคการหมุนภาพนั้นจะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้ำวหน้า และการหมุนโดยใช้การแปลงย้อนกลับ

การหมุนภาพทั้ง การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้ำวหน้า และการหมุนโดยใช้การแปลงย้อนกลับ แบบจะมีเมตริกที่นำมาคำนวณเพื่อให้ได้จุดปลายทางต่างกัน ภาพปลายทางที่จะนำมารองรับการหมุนต้องมีขนาดที่ใหญ่กว่าภาพต้นฉบับ

$$\theta = 30$$

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

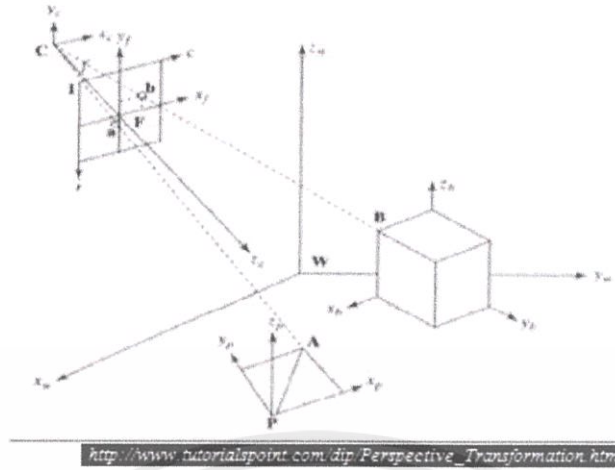
x	y	f(x,y)	x' = xcos - ysin	y' = xsin + ycos	round(x')	round(y')
0	0	1	0	0	0	0
0	1	2	-0.5	0.866025	-1	1
1	0	3	0.866025	0.5	1	1
1	1	4	0.366025	1.366025	0	1

	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 2.12 ขั้นตอนการหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้ำวหน้า

### 2.1.6 มุมมองภาพแนวลึก (Perspective)

หลักการของภาพเปอร์สเปคทีฟ คือ เมื่อสายตาของคนเรามองวัตถุขนาดที่เท่ากันในระยะที่ต่างกัน ภาพที่ปรากฏคือวัตถุที่อยู่ใกล้จะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่อยู่ไกล โดยการเปลี่ยนแปลงของภาพเปอร์สเปคทีฟเปรียบเสมือนการเปลี่ยนจากวัตถุในโลกร 3 มิติเป็นภาพ 2 มิติ ซึ่งจะสอดคล้องกับการรับรู้ภาพของมนุษย์และการทำงานของกล้องถ่ายรูป โดยแนวคิดของภาพเปอร์สเปคทีฟเป็นดังรูป 2.13

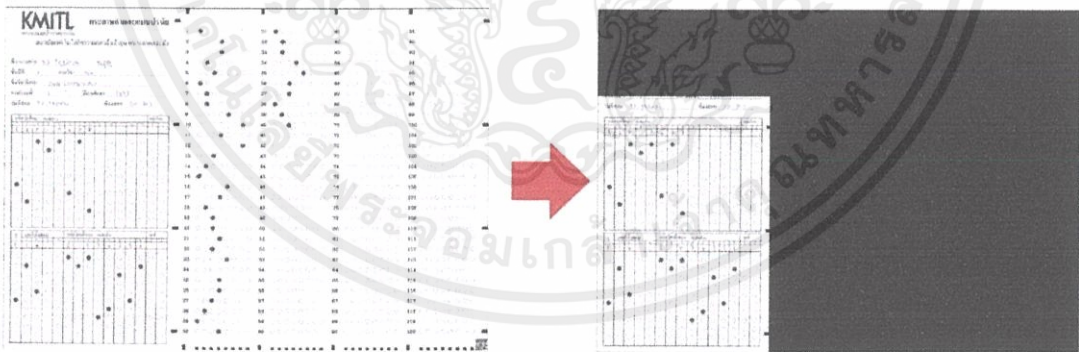


[http://www.tutorialspoint.com/dip/Perspective\\_Transformation.htm](http://www.tutorialspoint.com/dip/Perspective_Transformation.htm)

รูป 2.13 กรอบอ้างอิง กรอบอ้างอิง

### 2.1.7 ขอบเขตที่สนใจ (ROI:Region-of-interest)

ขอบเขตที่สนใจ คือบริเวณที่สนใจ สามารถทำได้โดยการตีกรอบล้อมรอบบริเวณที่สนใจ ด้วยวงกลมหรือกรอบสี่เหลี่ยม เพื่อนำภาพเฉพาะส่วนดังกล่าวมาประมวลผล โดยไม่มีผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ ซึ่งใน 1 ภาพ สามารถกำหนดได้หลายขอบเขต เมื่อกำหนดตำแหน่งต่างๆ แล้ว จะสร้างเครื่องหมาย (Mark) ที่เป็นเครื่องหมายแบบไบนารี (Binary Mark) สำหรับใช้กำหนดขอบเขตที่จะมีการเปลี่ยนแปลงภายในรูปภาพนั้น โดยให้ค่าส่วนที่สนใจเป็นหนึ่งหรือสีขาว และให้ส่วนอื่นๆ เป็นศูนย์หรือสีดำ



รูป 2.14 การกำหนดขอบเขตที่สนใจ

## 2.2 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML), ซีเอสเอส (CSS) และจาวาสคริปต์ (JavaScript)

### 2.2.1 ภาษาเอชทีเอ็มแอล

#### 2.2.1.1 ความรู้เบื้องต้นภาษาเอชทีเอ็มแอล

เอชทีเอ็มแอลย่อมาจาก Hypertext Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ โดยอาศัยแท็ก (Tag) เป็นตัวกำกับควบคุมการแสดงผลข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่นๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยายเรียกว่าคุณลักษณะ (Attribute) สำหรับระบุหรือควบคุมการแสดงผลของเว็บ

#### 2.2.1.2 โครงสร้างของภาษาเอชทีเอ็มแอล

ตัวอย่าง โครงสร้างภาษาเอชทีเอ็มแอล

```
<html>
<head> <title>ชื่อเอกสาร</title> </head>
<body>
.....
</body>
</html>
```

### 2.2.2 ภาษาซีเอสเอส

ซีเอสเอส ย่อมาจาก Cascading Style Sheet เป็นภาษาที่ช่วยการจัดการการแสดงผลของเอกสารเอชทีเอ็มแอล โดยจะใช้ในการกำหนดรูปแบบของตัวอักษรหรือตกแต่งเอกสารเอชทีเอ็มแอลให้น่าสนใจมากขึ้น เช่น การกำหนดสีของข้อความ การใส่สีพื้นหลัง การจัดวางข้อความ

#### 2.2.2.1 โครงสร้างของภาษาเอชทีเอ็มแอล

- 1) ซีเอสเอสแบบ อินไลน์สไตล์ชีต (Inline Style Sheet) เป็นการเขียนซีเอสเอสลงในแท็กของเอชทีเอ็มแอล โดยการใช้ Attribute Style แล้วตามด้วยค่า (Value) ของซีเอสเอส

```
<div style="color:red; font-weight:bold;">
  Inline Style Sheet
</div>
```

รูป 2.15 Inline Style Sheet

จากตัวอย่าง (รูป 2.15) เมื่อมีการแสดงผลที่หน้าเว็บเบราว์เซอร์ จะได้เป็น "Inline Style Sheet" จะแสดงผลตัวอักษรสีแดง และมีลักษณะตัวอักษรตัวหนา (Bold)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ซีเอสเอสแบบฝังในสไตลชีต (Embed Style Sheet) เป็นการเขียนซีเอสเอส โดยการฝังรวมไปกับโค้ดของเอชทีเอ็มแอล ซึ่งโค้ดของซีเอสเอส จะอยู่ในไฟล์เดียวกันกับเว็บเพจที่มีการเรียกใช้งานซีเอสเอสนั้น แต่มีการแยกออกมาอยู่ภายใน Tag Style

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>ทดสอบ</title>
  <style type="text/css">
    .redfont{
      color:red; font-weight:bold;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <div class="redfont">
    Embed Style Sheet
  </div>
</body>
</html>

```

รูป 2.16 Embed Style Sheet

- 3) ซีเอสเอสจากภายนอก (External Style Sheet) สำหรับรูปแบบการเขียนในลักษณะซีเอสเอสจากภายนอก จะเป็นรูปแบบที่เราสามารถเขียนโค้ดซีเอสเอสแยกเก็บออกไปเป็นไฟล์เก็บไว้ภายนอกไฟล์เว็บเพจได้ และเรียกใช้โดยการอ้างถึง ดังรูป 2.17

```

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="{% static 'assets/css/bootstrap.css' %}" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="{% static 'assets/css/style.css' %}" />

```

รูป 2.17 External Style Sheet

### 2.2.3 ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript)

จาวาสคริปต์เป็นภาษาที่เป็นสคริปต์ ที่ใช้ร่วมกับเอชทีเอ็มแอล เพื่อให้เว็บไซต์สามารถเคลื่อนไหวตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้มากขึ้น ข้อดีของจาวาสคริปต์คือสามารถทำให้ผู้ใช้งานใช้งาน

เว็บไซต์ง่ายขึ้น รวมถึงดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งานได้อีกด้วย โดยจาวาสคริปต์นั้นอยู่บนมาตรฐาน W3C จึงมั่นใจได้ว่าสามารถรองรับในทุกๆ เว็บเบราว์เซอร์

ตัวอย่างภาษาจาวาสคริปต์

```
<script language="javascript">
  document.write("<font color='red'>ตัวอักษรนี้มีสีแดง
</font>")
</script>
```

## 2.3 ภาษาไพทอน (Python)

ไพทอนเป็นภาษาเชิงวัตถุระดับสูงแบบอินเทอร์พรีเตอร์ ในลักษณะของภาษาที่สามารถแก้ไข คัดแปลงได้ (Open Source) ถูกพัฒนาขึ้นโดยไม่มียึดติดกับแพลตฟอร์ม (Platform) สามารถใช้ได้ทั้ง บนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (Unix) ลินุกซ์ (Linux) วินโดวส์ (Windows) หรือแม้แต่ระบบฟรีบีเอสดี (FreeBSD) ภาษาไพทอนจะไม่มีการใช้เครื่องหมายปีกกาเปิดและปิด ในการกำหนดขอบเขตการทำงาน (Scope) แต่จะกำหนดขอบเขตของโค้ด (Code) ด้วยการย่อหน้า (Indent) ที่ตรงกัน

### 2.3.1 จุดเด่นของภาษาไพทอน

- 1) ง่ายต่อการใช้งาน ปัจจุบันการเริ่มมีการใช้ภาษาไพทอนอย่างกว้างขวางมากขึ้น ด้วยการวางโครงสร้างภาษาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย อีกทั้งยังคล้ายคลึงกับภาษาซี (C Language)
- 2) ไม่เสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากภาษาไพทอนอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของกนู (GNU) โดยให้สามารถแก้ไขคัดแปลงได้อย่างอิสระ
- 3) ภาษาไพทอนเป็นภาษาประเภทเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ (Server side Script) การทำงานของภาษาไพทอน จะทำงานในด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (Server) แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายังไคลเอนต์ (Client) ซึ่งทำให้มีความปลอดภัยสูงในการทำงาน
- 4) นำภาษาไพทอนมาใช้พัฒนาเว็บเซอร์วิส (Web Service) โดยที่ภาษาไพทอน สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิสรวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูป (Content Management Framework) ได้

### 2.3.2 หลักการทำงานของภาษาไพทอน

ภาษาไพทอนจำเป็นต้องมีตัวแปลภาษาเพื่อจะให้โค้ดคำสั่งเหล่านั้นทำงานได้ โดยตัวจัดการการแปลมี 2 ประเภทคือ ตัวแปลคอมไพเลอร์ (Compiler) และตัวแปลอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter)

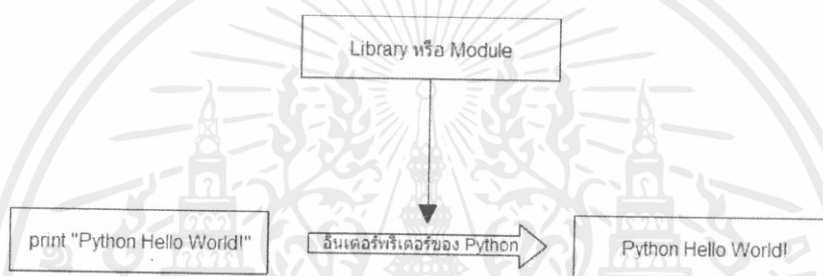
#### 2.3.2.1 ตัวแปลภาษาคอมไพเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของคอมไพเลอร์คือการตรวจสอบความผิดพลาดของโค้ดคำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบก่อน หากไม่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น จะทำการแปล โค้ดคำสั่งให้อยู่ในรูปของไฟล์อ็อบเจกต์ (Object File) จากนั้นก็จะทำการแปลไฟล์อ็อบเจกต์ ให้เป็นไฟล์ไบนารี (Binary File)

### 2.3.2.2 ตัวแปลภาษาอินเทอร์พรีเตอร์

อินเทอร์พรีเตอร์ของภาษาไพทอนจะทำงานเป็นบรรทัดต่อบรรทัด เช่น อ่านโค้ดคำสั่งมา 1 บรรทัดและแปลผลลัพธ์ออกมาทันที โดยในกรณีที่มีการเรียกใช้ไลบรารี (Library) หรือ โมดูล (Module) อินเทอร์พรีเตอร์ของภาษาไพทอน ก็จะไปทำการเรียกฟังก์ชันเหล่านั้นให้ทำงาน แล้วจึงแสดงผลการทำงานออกมา ดังรูป 2.18



รูป 2.18 การทำงานของอินเทอร์พรีเตอร์

## 2.4 เฟรมเวิร์กจังกี้ (Django Framework) และฐานข้อมูลโพสเกรสคิว (PostgreSQL)

### 2.4.1 เฟรมเวิร์กจังกี้

เฟรมเวิร์กจังกี้เป็นชุดเครื่องมือเฟรมเวิร์ก สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษาไพทอน ซึ่งเว็บเฟรมเวิร์กจะเป็นตัวช่วยในการจัดการชุดขององค์ประกอบที่จำเป็นในการพัฒนาเว็บไซต์ให้รวดเร็วและง่ายต่อการพัฒนา รวมถึงการจัดการในส่วนของการร้องขอไฟล์ (Request) จากไคลเอ็นต์ และตอบส่งองกลับ (Response) ได้อีกด้วย



<http://www.amplysoft.com/knowledge/>

[what-is-django-framework-python.html](http://www.amplysoft.com/knowledge/what-is-django-framework-python.html)

รูป 2.19 โลโก้จังกี้

## 2.4.2 ฐานข้อมูลโพสเกรสคิว

โพสเกรสคิวเอด เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ (Object-Relational) แบบ ORDBMS สามารถใช้รูปแบบคำสั่งของภาษาเอสคิวเอด (SQL) ได้เกือบทั้งหมดโดยการเก็บความสัมพันธ์ของวัตถุ 2 วัตถุ ถูกเก็บแบบการเชื่อมความสัมพันธ์ที่เรียกว่ารีเลชัน (Relation) อีกทั้งยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทั้งลินุกซ์ ยูนิกซ์ และวินโดวส์ ทำงานร่วมกับเฟรมเวิร์กจ็อกซ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

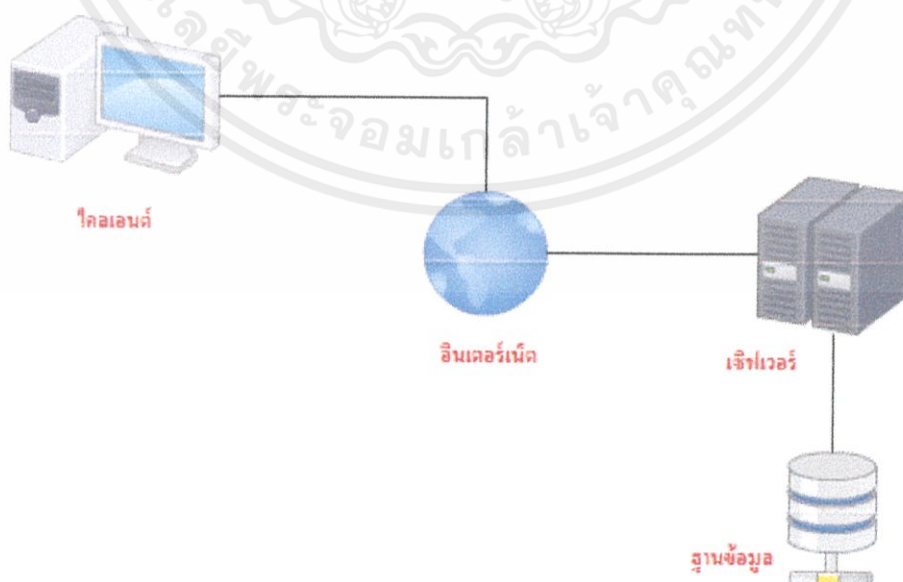


<http://animeonyoutube890.blogspot.com/2015/12/postgresql-postgresql-postgresql-object.html>

รูป 2.20 โลโก้โพสเกรสคิวเอด

## 2.5 สถาปัตยกรรมไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ เป็นสถาปัตยกรรมที่ประกอบด้วยไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ให้บริการกับไคลเอนต์และไคลเอนต์ทำหน้าที่รับข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์มาแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการส่งข้อมูลการร้องขอจากไคลเอนต์ไปหาเซิร์ฟเวอร์และเซิร์ฟเวอร์ตอบสนองกลับมา



รูป 2.21 ไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 โอเพนซีวี (OpenCV: Open Source Computer Vision Library)

โอเพนซีวีถูกพัฒนาขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจาก อินเทลคอร์ปอเรชัน จำกัด เป็นไลบรารี (Library) ตัวนี้ในภาษาซีพลัสพลัส (C++) และภาษาไพทอน (Python) สำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพ (Image Processing) และการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer Vision) โดยสามารถพัฒนาได้ทั้ง ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และ ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยฟังก์ชันต่างๆ ของโอเพนซีวี จะสามารถเรียกใช้งานได้จะต้องมีการเรียก ไฟล์ส่วนหัว (Header File) และลิงค์ (Link) ไลบรารีต่างๆ รวมถึง DLL (Dynamic Link Library) สำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมทางด้าน การมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer Vision) สามารถประมวลผลภาพดิจิทัลได้ทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเช่น ภาพจากกล้องวิดีโอ หรือ ไฟล์วิดีโอ เป็นไปได้อย่างสะดวก มีฟังก์ชันสำเร็จรูปสำหรับจัดการข้อมูลภาพ และการประมวลผลภาพพื้นฐานเช่น การหาขอบภาพ การกรองข้อมูลภาพ

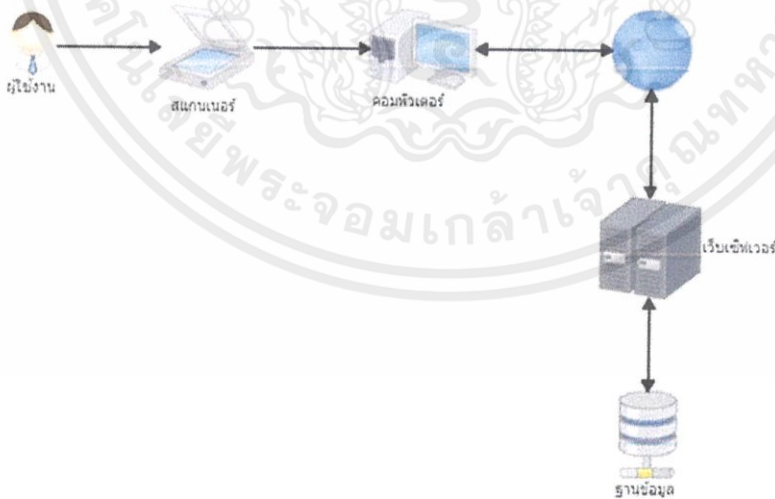


## บทที่ 3

### การออกแบบ และพัฒนา

#### 3.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบตรวจ และวิเคราะห์ ข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถามเป็นการนำหลักการการประมวลผลภาพดิจิทัลมาใช้ในการตรวจกระดาษคำตอบและแบบสอบถาม เพื่อนำมาคิดผลลัพธ์เป็นคะแนน ระบบจะต้องให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยระบบแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป โดยผู้ใช้งานจะมีสิทธิ์ใช้งานในการสร้างรายวิชา/การสอบ/แบบสอบถาม ตรวจข้อสอบ/แบบสอบถาม ดู/วิเคราะห์ผลคะแนนข้อสอบ และรายงานแบบสอบถาม โดยสิทธิ์เหล่านี้จะถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ ในการนำข้อมูลภาพของกระดาษคำตอบและแบบสอบถามที่จะนำมาตรวจต้องทำการสแกนผ่านเครื่องสแกนเนอร์พร้อมทั้งอัปโหลดเข้าระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้นระบบจะทำการนำข้อมูลที่ได้รับมาไปประมวลผลโดยใช้หลักการของการประมวลผลภาพ ภาพที่จะนำไปประมวลผลนั้น ต้องผ่านกระบวนการเตรียมการประมวลผลภาพ เช่น การลดสิ่งรบกวนของภาพ การหมุนภาพให้ได้รูปแบบที่พร้อมสำหรับการประมวลผล จากนั้นจะทำการแบ่งการประมวลผลออกเป็นส่วนๆ และตรวจหาการฝนคำตอบภายในภาพ สุดท้ายจะนำข้อมูลที่ประมวลผลได้ไปเปรียบเทียบกับเฉลยคำตอบ และออกมาเป็นผลลัพธ์คะแนน หรือผลการวิเคราะห์สำหรับแบบสอบถาม โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบ



รูป 3.1 ภาพรวมของระบบ



### ตาราง 3.1 การเปรียบเทียบระบบเก่าและใหม่

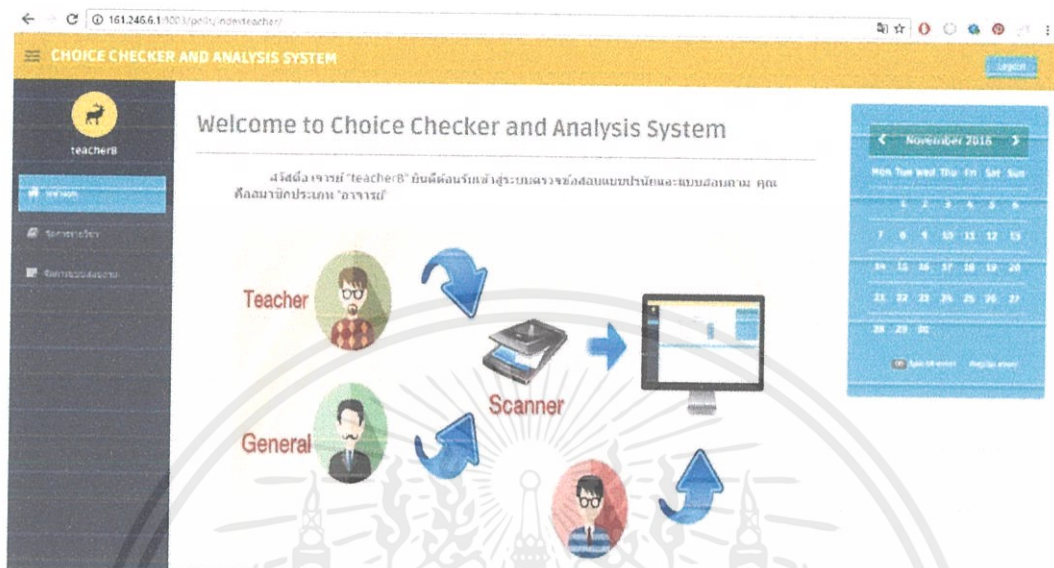
ความสามารถของระบบ	ระบบเก่า	ระบบใหม่
1. ระบบตรวจสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม	มี	มี
2. ระบบสมาชิก	มี	มี
3. ระบบแจ้งข้อผิดพลาดในการประมวลผล	มี	มี
4. ระบบแก้ไขข้อมูลรายวิชา	มี	มี
5. ระบบแก้ไขข้อผิดพลาดในการประมวลผล	ไม่มี	มี
6. ระบบแก้ไขกระดาษคำตอบ	ไม่มี	มี
7. ระบบแจกจ่าย Activation key ผ่านทางอีเมลล์	ไม่มี	มี
8. ระบบวิเคราะห์ข้อสอบและรายงานแบบสอบถาม	ไม่มี	มี
9. ระบบจัดการสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน	ไม่มี	มี
10. ระบบแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน	ไม่มี	มี
11. ระบบลืมหัดผ่าน	ไม่มี	มี

### 3.2 ข้อดีที่เกิดขึ้นในระบบเก่า

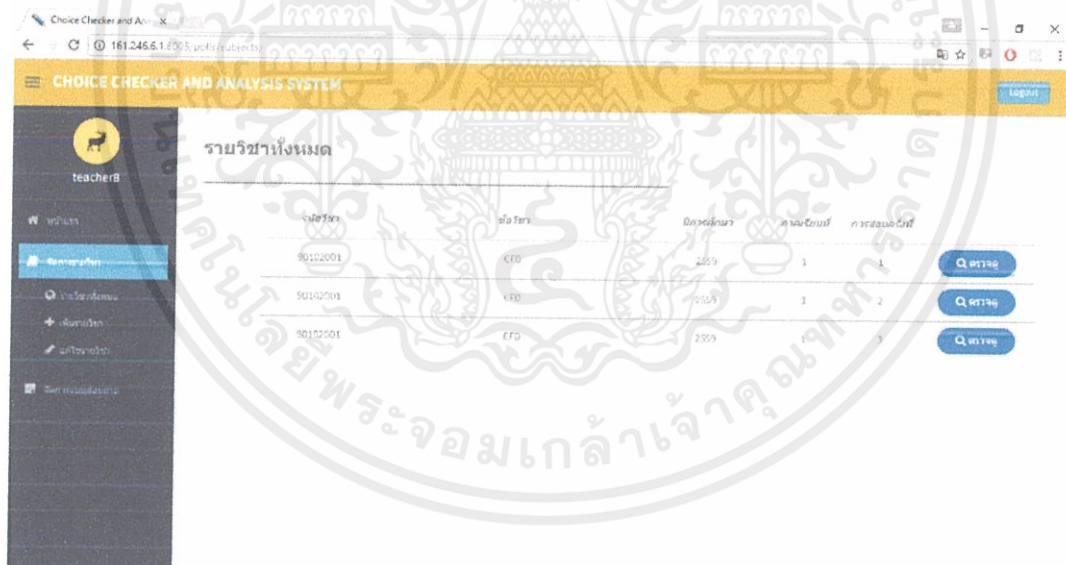
#### 3.2.1 การแสดงผลและลำดับการใช้งานของระบบ

- 1) การแสดงผลและลำดับการใช้งานระบบมีความเข้าใจยาก ทำให้ไม่เข้าใจว่าต้องทำอะไร ใช้ระบบอย่างไร ตัวอย่างเช่น เมื่อล็อกอินเข้ามาที่หน้าเว็บแล้ว การแสดงผลบ่งบอกไม่ชัดเจนว่าผู้ใช้งานจะต้องทำอะไรหรือแสดงวิธีการใช้งานต่างๆ ดังรูป 3.3
- 2) กรณีรายวิชาจัดสอบหลายครั้งรายวิชาในฐานข้อมูลจะถูกสร้างซ้ำซ้อน เนื่องจากระบบเก่าจะเป็นการสร้างรายวิชาขึ้นใหม่ ดังรูป 3.4
- 3) การแจ้งเตือนข้อผิดพลาดนั้นวิเคราะห์ยาก บางข้อผิดพลาดไม่ทราบว่าเกิดจากสาเหตุอะไร และไม่บอกวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ดังรูป 3.5

4) กรณีมีภาพเกิดปัญหาในการประมวลผล ระบบแนะนำผู้ใช้ไม่ชัดเจนในการแก้ไข ไม่สามารถอัปโหลดเฉพาะภาพที่มีปัญหาได้ ต้องอัปโหลดและประมวลผลใหม่ทั้งหมด

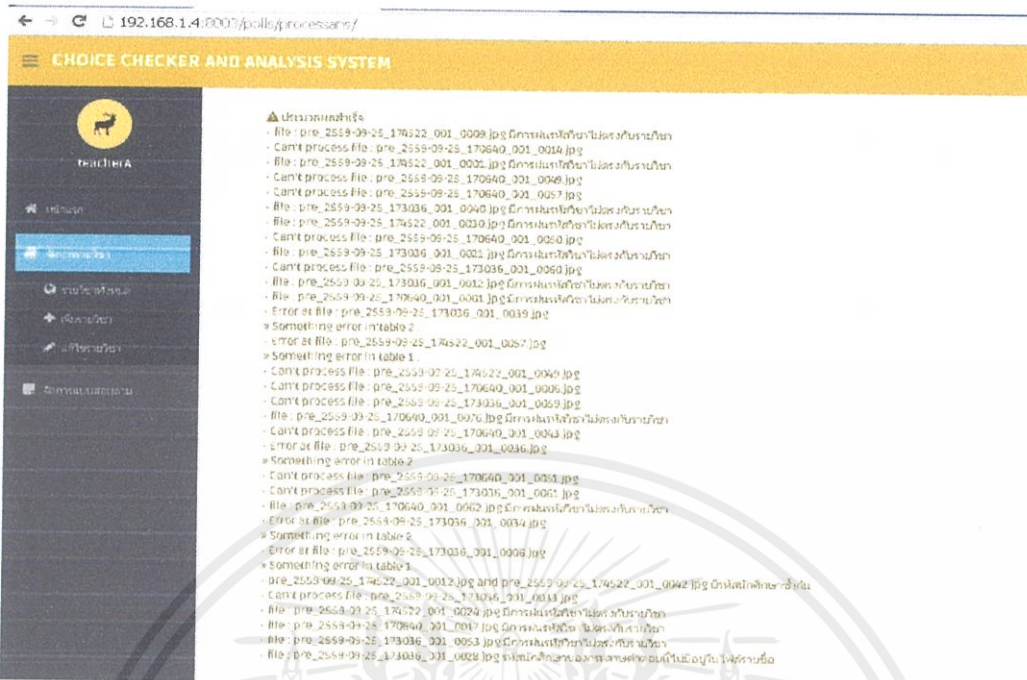


รูป 3.3 ภาพหน้าแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ



รูป 3.4 ภาพหน้ารายวิชาทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.5 ภาพการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดของการประมวลผลภาพ

### 3.2.3 การจัดเก็บไฟล์ภาพที่จะนำมาประมวลผล

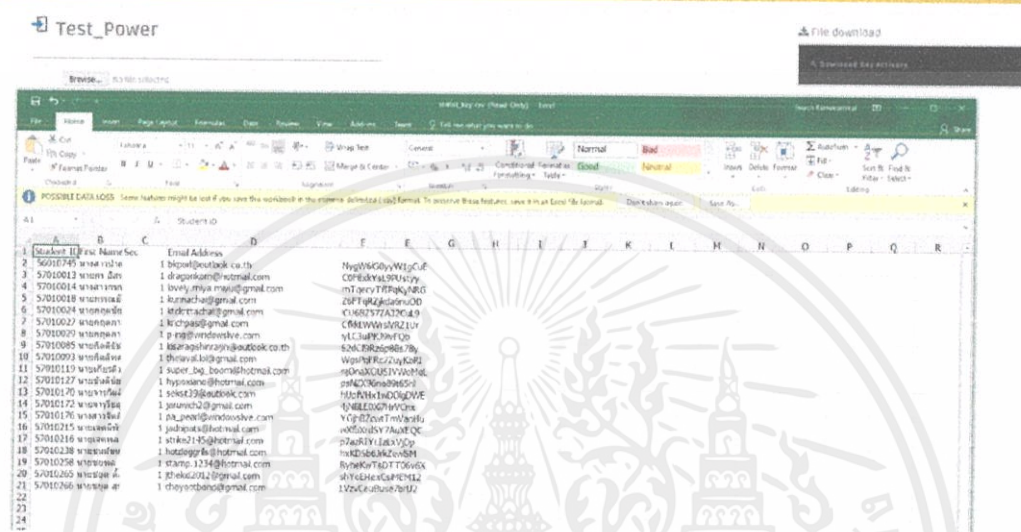
การเก็บไฟล์ภาพจะเห็นได้ว่าจากภาพต้นฉบับและภาพที่จัดเก็บมีขนาดที่เท่ากัน การจัดเก็บภาพนั้นไม่มีการบีบอัด และมีการเก็บภาพที่ซ้ำซ้อน คือ เก็บทั้งไฟล์ต้นฉบับและไฟล์ที่ทำการเตรียมสำหรับการประมวลผล เมื่อประมวลผลสำเร็จแล้ว ทำให้เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ

ตาราง 3.2 เปรียบเทียบขนาดไฟล์ภาพที่จัดเก็บกับภาพต้นฉบับ

ไฟล์รูป กระดาษคำตอบ (dpi)	ขนาดไฟล์ ต้นฉบับ (Bytes)	ขนาดไฟล์ที่จัดเก็บ (Bytes)	ขนาดไฟล์ที่ทำการเตรียม สำหรับการประมวลผล (Bytes)
150	352,221	352,221	404,107
300	913,806	913,806	433,124
400	1,415,773	1,415,773	466,095
600	2,610,041	2,610,041	475,997

### 3.2.4 ระบบยืนยันตัวตนนักเรียน (Activate key)

การส่ง Activate key นั้นผู้ใช้ระบบต้องส่งให้ผู้ใช้งานแต่ละคนเอง (Manual) ไม่มีการส่งอัตโนมัติ (Automatic) โดยผู้ใช้จะต้องโหลดไฟล์ที่เก็บรหัสยืนยันตัวตนของนักเรียนไปดู แล้วหาวิธีส่งให้ผู้ใช้งานด้วยตนเอง



รูป 3.6 ภาพแสดงไฟล์รหัสยืนยันตัวตนนักเรียน

### 3.2.5 ระบบสมาชิก (User)

ระบบกลุ่มสมาชิกมีเพียง 3 กลุ่ม ทำให้การกำหนดสิทธิ์ไม่หลากหลาย คือ นักเรียนสามารถดูแลตนเองได้ อาจารย์สามารถสร้างแบบสอบถาม กับ ข้อสอบแบบปรนัยได้ บุคคลทั่วไปสามารถสร้างแบบสอบถามได้ ไม่มีการกำหนดสิทธิ์ต่างๆ เช่น สร้างข้อสอบได้จำกัด ไม่มีประเภทผู้ดูแลเพื่อกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ให้ผู้ใช้ ต้องเข้าไปแก้ไขฐานเก็บข้อมูลเอง

### 3.2.6 กระดาษคำตอบ

กระดาษคำตอบสามารถเลือกแบบตัวเลือกได้ 3 แบบ แต่ไม่สามารถแก้ไขรูปแบบอื่นๆ ได้ เช่น ไม่สามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขสัญลักษณ์โรงเรียนได้

### 3.2.7 การตรวจแบบสอบถาม

การตรวจกระดาษแบบสอบถามใช้วิธีการประมวลผลภาพแบบเดียวกับการตรวจกระดาษคำตอบ แต่เนื่องจากกระดาษแบบสอบถามมีรายละเอียดมาก การตรวจจับภาพที่จะนำมาประมวลผลจึงเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ทำให้ไม่สามารถใช้ตรวจแบบสอบถามได้จริง

### 3.2.8 การวิเคราะห์ผลของข้อสอบแบบปรนัยและแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ผลของข้อสอบแบบปรนัยเพียงบอกคะแนนที่ได้สูงที่สุด คะแนนที่ได้ต่ำที่สุด และค่าเฉลี่ยเท่านั้น ไม่มีการวิเคราะห์อื่น ๆ และแบบสอบถามมีเพียงการบอกจำนวน ไม่มีการวิเคราะห์ หรือออกรายงาน

### 3.2.9 ระบบการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

เมื่อผู้ใช้งานสร้างบัญชีผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ เช่น รหัสผ่าน อีเมล สถานศึกษา/สถานที่ทำงาน เป็นต้น

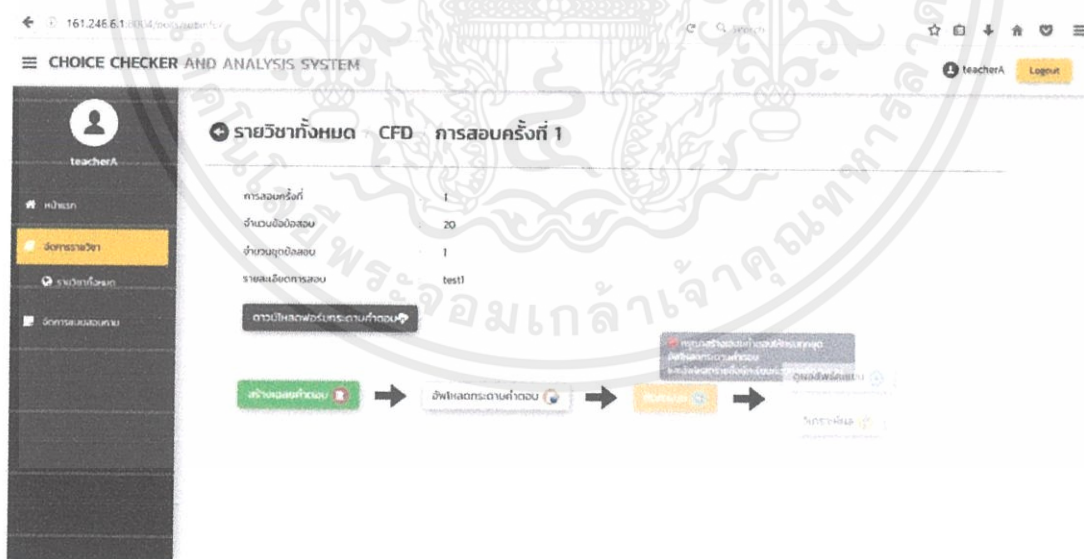
### 3.3.10 ระบบรองรับการลืมนรหัสผ่าน

ผู้ใช้งานที่จำรหัสผ่านของตัวเองไม่ได้ จะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้อีก เนื่องจากไม่มีระบบรองรับการลืมนรหัสผ่าน

## 3.3 การพัฒนาเพิ่มเติม

### 3.3.1 การพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาของการแสดงผลให้เข้าใจได้ง่าย

การแสดงผลผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันจะใช้งานได้ง่าย โดยผู้ใช้งานที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนจะสามารถเข้าใจการใช้งานระบบได้เองโดยไม่ต้องอ่านคู่มือ รู้ลำดับขั้นตอนการใช้งาน โดยมีคำอธิบายว่าต้องทำขั้นตอนอะไรก่อน เมื่อชี้ที่ปุ่มต่างๆ เช่น ต้องการดูผลคะแนนแต่ยังไม่ได้ประมวลผลคะแนน ปุ่มดูผลคะแนนจะยังถูกปิดและมีแจ้งเตือนว่า “ยังไม่ได้ประมวลผลคะแนน”



รูป 3.7 ภาพตัวอย่างการแจ้งเตือน

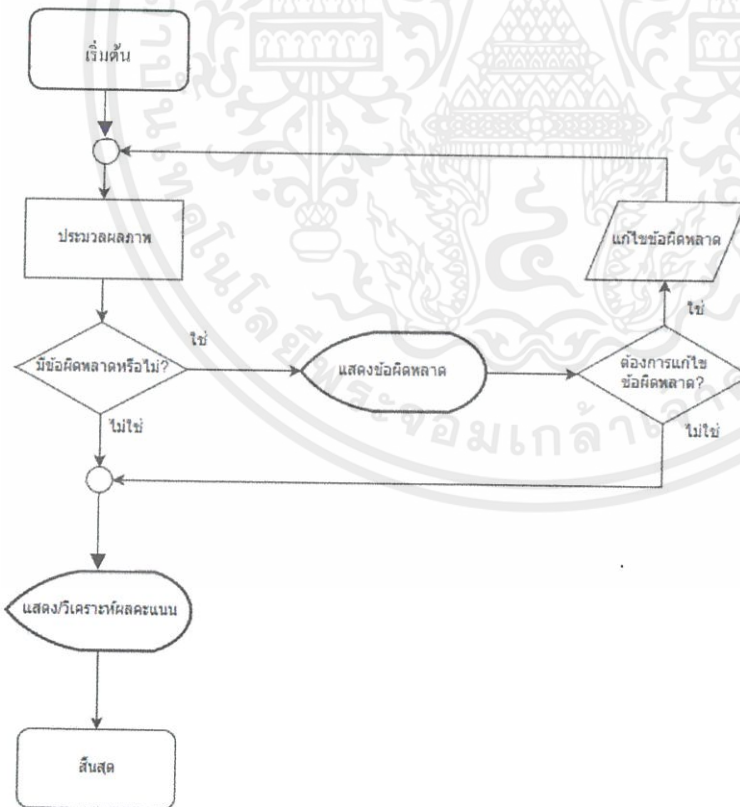
### 3.3.2 การพัฒนาปรับปรุงการแสดงผลแจ้งเตือนข้อผิดพลาด

เมื่อมีการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดเกิดขึ้น จะสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดแต่ละข้อผิดพลาดบนเว็บแอปพลิเคชันได้เลยในบางส่วน เช่น นักศึกษามีการสมัครห้านักศึกษาซ้ำกัน จะสามารถกดดูรูปกระดาษคำตอบของนักศึกษาทั้งสองคนนั้นได้ และแก้ไขข้อมูลกระดาษคำตอบของนักศึกษาที่ผิดพลาดได้ โดยจะมี 2 ตารางคือ

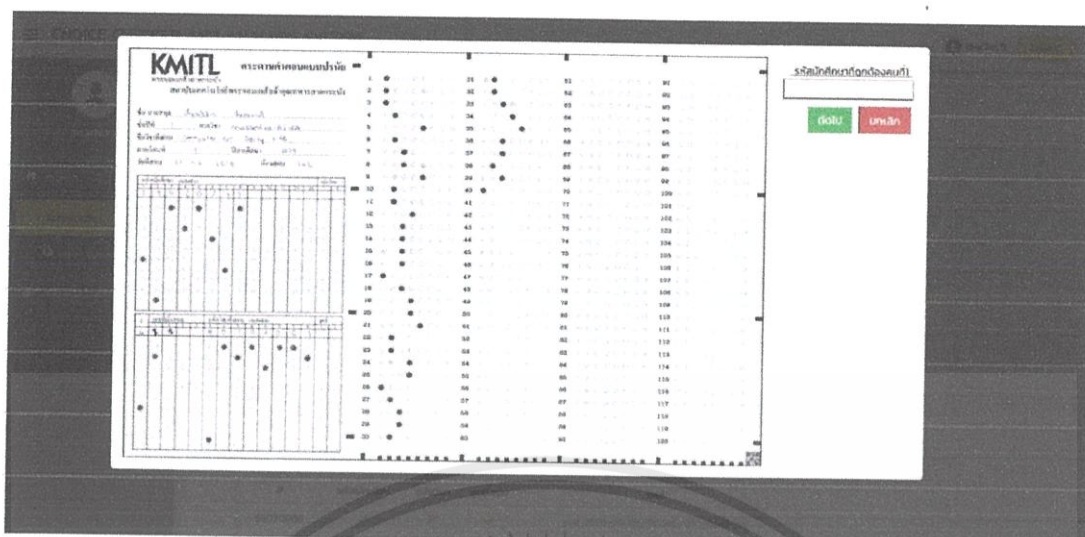
- 1) ตารางแจ้งข้อผิดพลาดเพื่อแก้ไขมีหัวข้อดังนี้ ไฟล์ภาพไม่สามารถใช้ได้ รหัสนักศึกษาซ้ำกัน ไม่มีรหัสนักศึกษายู่ในไฟล์รายชื่อ และชุดข้อสอบไม่ตรง
- 2) ตารางสรุปเมื่อแก้ไขตารางที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ตารางที่ 2 จะทำการอัปเดตข้อมูลให้ถูกต้อง

### 3.3.3 การแก้ปัญหาเบื้องต้นด้วยตัวผู้ใช้งานเมื่อมีการประมวลผลผิดพลาด

เมื่อเกิดปัญหาในการประมวลผลข้อสอบ ผู้ใช้จะสามารถแก้ไขเบื้องต้นได้ด้วยตัวผู้ใช้งานเอง เช่น มีการสมัครห้านักศึกษาผิดพลาด เมื่อผู้ใช้งานต้องการแก้ไข ระบบจะแสดงภาพของกระดาษคำตอบ แล้วให้ผู้ใช้งานกรอกรหัสนักศึกที่ถูกต้อง แล้วระบบจะทำการประมวลผลตามรหัสนักศึกษาใหม่



รูป 3.8 ฟังก์ชันการแก้ไขข้อผิดพลาดจากประมวลผล



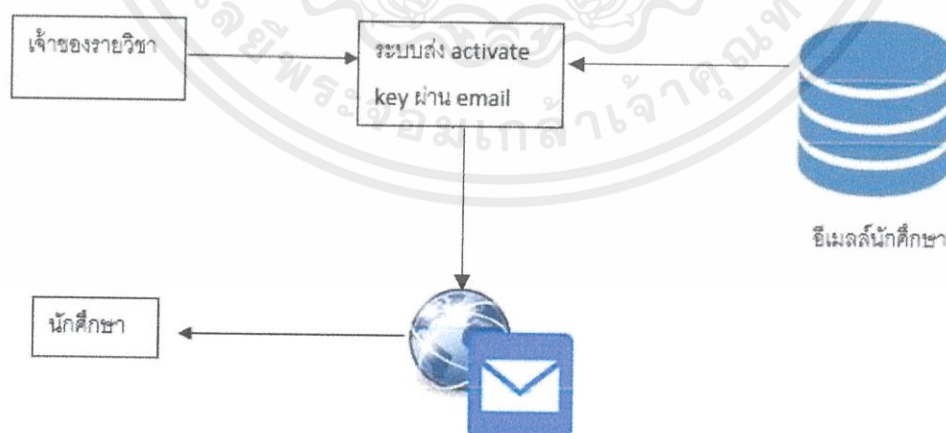
รูป 3.9 ภาพตัวอย่างแสดงการแก้ปัญหาเมื่อรหัสนักศึกษาผิดพลาด

### 3.3.3 การแก้ปัญหาการจัดเก็บไฟล์ภาพที่จะนำมาประมวลผล

การจัดเก็บไฟล์ภาพที่จะนำไปประมวลผลนั้น มีขนาดใหญ่ ระบบเก่าไม่มีการบีบอัดขนาดไฟล์ภาพ ทำให้เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จะแก้ไขโดยการบีบอัดไฟล์ภาพ ทุกครั้งหลังจากประมวลผลภาพถูกต้องสมบูรณ์

### 3.3.4 การพัฒนาปรับปรุงระบบยืนยันตัวตนนักเรียน (Activate key)

ระบบเก่ารหัสยืนยันตัวตนของนักเรียน ไม่มีระบบรองรับในการส่งรหัสยืนยันตัวตนให้แก่ นักเรียน ทำให้เจ้าของรายวิชาต้องส่งรหัสยืนยันตัวตนแก่นักเรียนด้วยตนเอง จึงจะแก้ไขด้วยระบบการส่งรหัสยืนยันตัวตนไปทางอีเมลล์ของนักเรียนทุกคนอัตโนมัติ



รูป 3.10 ระบบส่งรหัสยืนยันตัวตนผ่านทางอีเมลล์

### 3.3.5 การแก้ปัญหาระบบสมาชิก (User)

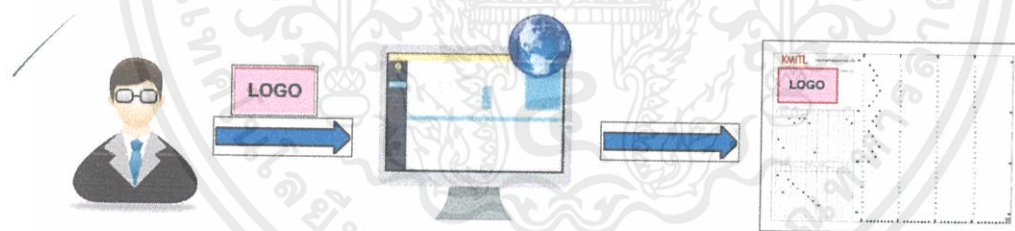
ระบบสมาชิกจะแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) และผู้ใช้งานทั่วไป (User) โดยผู้ใช้งานจะมีสิทธิ์ใช้งานในการสร้างรายวิชา/การสอบ/แบบสอบถาม ตรวจสอบข้อสอบ/แบบสอบถาม ดู/วิเคราะห์ผลคะแนนข้อสอบ และรายงานแบบสอบถาม โดยสิทธิ์เหล่านี้จะถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ ระบบเก่าจะแยกตารางฐานข้อมูลเป็น 3 ตารางซึ่งแต่ละตารางเก็บข้อมูลผู้ใช้แต่ละประเภท โดยฐานข้อมูลของระบบใหม่จะมี 2 ตารางคือ ตารางผู้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน กับตารางสิทธิ์ในการใช้งานจะเก็บข้อมูลข้อจำกัดของผู้ใช้ซึ่งถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ



รูป 3.11 ER Diagram ส่วนของระบบสมาชิก

### 3.3.6 การพัฒนากระดานคำตอบ

ระบบใหม่ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งกระดานคำตอบเองได้ โดยสามารถเพิ่มสัญลักษณ์สถาบันได้ แต่ยังคงมีสัญลักษณ์ KMITL ร่วมอยู่ด้วย เพื่อเป็นเครดิตของสถาบัน



รูป 3.12 Flow การอัปเดตโลโก้

### 3.3.7 การพัฒนาปรับปรุงการวิเคราะห์ผล

เพิ่มการวิเคราะห์ผลเป็นกราฟ มีการแสดงข้อที่ถูกมากที่สุด ข้อที่ผิดมากที่สุด มีการเรียงลำดับคะแนนจากสูงไปต่ำ และสามารถดูได้ว่าแต่ละข้อมีคนตอบตัวเลือกไหนมากที่สุด เพื่อจะได้รู้ได้ว่าข้อไหนง่ายหรือยากเกินไป และคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อผิดข้อไหนกันมากที่สุด หน้าการวิเคราะห์ผลมีการวิเคราะห์เป็นกราฟทั้งหมด 3 กราฟ คือ

### 3.3.7.1 กราฟแสดงจำนวนนักเรียนกับคะแนน

กราฟจะเป็นประเภท “แผนภูมิแท่ง” แกนนอนแสดงคะแนน และแกนตั้งแสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่างๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์ เช่น คะแนนนักเรียนเกาะกลุ่มกันที่ช่วงไหน

### 3.3.7.2 กราฟแสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

กราฟจะเป็นประเภท “แผนภูมิแท่ง” แกนนอนแสดงข้อที่และแกนตั้งแสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ สามารถเลือกแสดงกราฟเรียงตามข้อจากมากไปน้อย และจากน้อยไปมากได้ (Sort Graph) สามารถช่วยวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ

### 3.3.7.3 กราฟแสดงจำนวนคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

กราฟจะเป็นประเภท “แผนภูมิแท่ง” แกนนอนแสดงข้อที่และแกนตั้งแสดงจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ เมื่อชี้ที่กราฟจะแสดงข้อมูลจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ กราฟ และแต่ละตัวเลือกมีนักเรียนตอบกี่คน สามารถเลือกแสดงกราฟเรียงตามข้อจากมากไปน้อย และจากน้อยไปมากได้ (Sort Graph) ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อที่ผิดนักศึกษาคือข้อใดมาก

### 3.3.8 การพัฒนาปรับปรุงการแก้ไขเฉลยคำตอบ

การสร้างเฉลยคำตอบสามารถแก้ไขเฉลยได้โดยไม่ต้องลบเฉลยสร้างใหม่ และการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนสามารถกำหนดข้อได้สะดวกยิ่งขึ้น โดยสามารถกำหนดที่ละข้อหรือทีละเป็นชุดได้

The screenshot displays the 'CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM' interface. On the left is a user profile for 'teacherB'. The main area shows a table of question results:

ข้อ	a	b	c	d	e	f	g	h
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Below the table is a configuration panel for grading:

- เกณฑ์คะแนน:
  - ข้อที่: 1-20 (ตัวอย่าง 1-20 หรือ 1,2,3,45-20)
  - คะแนนถูก: 1
  - คะแนนผิด: 0
  - การให้คะแนนเมื่อตอบถูก:
    - ตั้งจุดทุกข้อ (จำนวนข้อที่ตรงจะเปลี่ยน)
    - ทุก 1 ข้อได้คะแนนเท่ากัน (จำนวนข้อ)

At the bottom, there are 'submit' and 'reset' buttons.

รูป 3.13 ภาพตัวอย่างการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.9 การพัฒนาปรับปรุงการวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม

การแก้ปัญหาการวิเคราะห์ผลแบบสอบถามโดยมีการเพิ่มรายงานแบบสอบถามให้ดาวน์โหลดในหน้าคุณศัพท์ของแบบสอบถาม ดังรูป 3.14

**สรุปผลประเมินโครงการ**

ความมุ่งหมายของโครงการประเมินโครงการครั้งนี้ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนผู้เข้าร่วมโครงการ  
ศึกษาระบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุป และปรับปรุงโครงการต่อไป

เกณฑ์การประเมินความหมาย

โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินโดยวิธีสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
(SD)

4.51-5.00 หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจ / ความพึงพอใจ มากที่สุด  
3.51-4.50 หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจ / ความพึงพอใจ มาก  
2.51-3.50 หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจ / ความพึงพอใจ ปานกลาง  
1.51-2.50 หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจ / ความพึงพอใจ น้อย  
1.00-1.50 หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจ / ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 80 ชุด นำมาตรวจสอบความถูกต้องทำการวิเคราะห์  
ข้อมูล สรุปผลได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
รวม	80	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่เข้าร่วมโครงการมีเพศชาย 40 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 และเข้าร่วม  
การอบรมเป็นเพศหญิง 40 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00

ตารางที่ 2 ความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

รายการ	ระดับความรู้ความเข้าใจ					$\bar{X}$	ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
ก่อนเข้าร่วมการอบรม	(6)	(11)	(33)	(25)	(5)	2.85	ปานกลาง
ท่านมีความรู้ความเข้าใจก่อนการ ศึกษาระบบ	7.5%	13.75%	41.25%	31.25%	6.25%		
หลังเข้าร่วมการอบรม	(23)	(44)	(3)	(0)	(0)	4.33	มาก
ท่านมีความรู้ความเข้าใจหลังการ ศึกษาระบบ	41.25%	55%	5.75%	0.00%	0.00%		

รูป 3.14 ภาพตัวอย่างไฟล์รายงานแบบสอบถามที่ดาวน์โหลดมาได้ (.docx)

### 3.2.10 การเพิ่มเติมระบบแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ-นามสกุล รหัสผ่าน อาชีพ อีเมล เบอร์  
โทรศัพท์ และสถานศึกษา/สถานที่ทำงานได้

### 3.3.11 การเพิ่มเติมระบบลิ้มรหัสผ่าน

ระบบลิ้มรหัสผ่านเมื่อผู้ใช้งานลิ้มรหัสผ่าน จะต้องกรอกอีเมลที่ใช้ในการสมัครสมาชิก  
จากนั้นระบบจะส่งลิงก์สำหรับเปลี่ยนรหัสผ่านไปทางอีเมล โดยลิงก์จะถูกลบภายใน 15 นาที หาก  
ผู้ใช้งานไม่ทำการเปลี่ยนรหัสผ่าน



รูป 3.15 แผนผังระบบบัตรผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.4.1 ตาราง Users

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของ Users ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 รายละเอียดตาราง Users

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	Username	ชื่อบัญชีผู้ใช้
-	Password	รหัสผ่าน
FK	role	ประเภทผู้ใช้
-	personalID	รหัสประจำตัวประชาชน
-	Job	อาชีพ
-	Department	ภาควิชา/หมวดวิชา
-	Faculty	คณะ/กลุ่มงาน
-	WorkPlace	สถาบันการศึกษา/สถานที่ทำงาน
-	FullName	ชื่อ-นามสกุล
-	Email	อีเมล
-	Tel	เบอร์โทรศัพท์

### 3.4.2 ตาราง Role

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของสิทธิ์ในแต่ละ Role ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 รายละเอียดตาราง Role

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	TypeID	หมายเลข ID ของ Role
-	TypeName	ชื่อประเภทของผู้ใช้
-	limitSub	จำนวนวิชาที่สามารถสร้างได้
-	limit	จำนวนข้อสอบที่สามารถตรวจได้ในแต่ละรายวิชา
-	limitInf	จำนวนแบบสอบถามที่สามารถสร้างได้
-	limit	จำนวนแบบสอบถามที่สามารถตรวจได้ในแต่ละแบบสอบถาม
-	viewScore	คะแนนรายวิชา สำหรับนักเรียน

### 3.4.3 ตาราง Subject

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 รายละเอียดตาราง Subject

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	SID	หมายเลข ID ของ Subject
FK	user_id	เจ้าของวิชา
-	SubjectID	รหัสวิชา
-	Sub_Name	ชื่อวิชา
-	Year	ปีการศึกษา
-	Semester	เทอม
-	Info	รายละเอียด

### 3.4.4 ตาราง Test

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละการสอบในแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดัง

ตาราง 3.6

ตาราง 3.6 รายละเอียดตาราง Test

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	TestID	หมายเลข ID ของ Test
FK	subject	ชื่อวิชา
-	TestNo	การสอบครั้งที่
-	Numans	จำนวนข้อสอบ
-	Typeans	ชุดที่
-	Info	รายละเอียด
-	S_csvpath	ที่อยู่ไฟล์รายชื่อนักเรียน(.csv)

### 3.4.5 ตาราง Storestd

เป็นตารางที่ได้จากความสัมพันธ์แบบ M:N ของตาราง Test กับ Users ไว้สำหรับเก็บรายละเอียดผลลัพธ์คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.7

ตาราง 3.7 รายละเอียดตาราง Storestd

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	Storestdid	หมายเลข ID ของ Storestd
FK	user_id	หมายเลข ID ของผู้ใช้
FK	test_id	หมายเลข ID ของการสอบ
-	stdid	รหัสนักศึกษา
-	SeatNo	เลขที่นั่งสอบ
-	S_examID	ชุดข้อสอบที่ทำ
-	Section	กลุ่มเรียน
-	Score	คะแนน
-	Right	จำนวนข้อที่ถูกต้อง
-	Wrong	จำนวนข้อที่ผิด
-	Noans	จำนวนข้อที่ไม่ตอบ
-	ActivateKey	คีย์สำหรับดูคะแนน
-	Choice	
-	Rightresult	
-	Maxscore	
-	File	

#### 3.4.6 ตาราง Answer

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของส่วนของแต่ละข้อของเฉลยคำตอบของข้อสอบแต่ละชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.8

ตาราง 3.8 รายละเอียดตาราง Answer

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	AID	หมายเลข ID ของกระดาษคำตอบชุดนั้น
FK	subject_id	หมายเลข ID ของแต่ละรายวิชา
-	AnswerID	ชุดข้อสอบของเฉลย
-	A_ChoiceNo	สตริงของหมายเลขข้อของข้อสอบ เช่น 1:2:3:4...
-	A_ChoiceAnswer	สตริงของคำตอบในแต่ละข้อ เช่น A;A:B;C;B:D
-	scorestd	
	partnameimg	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปภาพเฉลยที่สแกนเข้ามา
-	partnameimgpre	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปภาพที่เตรียมการประมวลผล

## 3.4.7 ตาราง Answersheet

เป็นตารางสำหรับเก็บไฟล์ภาพของกระดาษคำตอบที่ Scan เข้ามาในแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.9

ตาราง 3.9 รายละเอียดตาราง Answersheet

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ImgID	หมายเลข ID ของภาพกระดาษคำตอบ
FK	subject_id	หมายเลข ID ของแต่ละรายวิชา
-	Ans_original	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปถ่ายต้นฉบับ
-	Ans_process1	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปถ่ายที่ทำการประมวลผลครั้งที่ 1

## 3.4.8 ตาราง Resultanssheet

เป็นตารางสำหรับเก็บไฟล์ภาพของกระดาษคำตอบที่ Scan เข้ามาในแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.10

ตาราง 3.10 รายละเอียดตาราง Resultanssheet

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	RansID	หมายเลข ID ข้อมูลส่วนของข้อคำตอบ

FK	answersheet_id	หมายเลข ID ของภาพกระดาษคำตอบ
-	StudentID	หมายเลข ID ของผู้ใช้ประเภท Student
-	Section	กลุ่มเรียน
-	SeatNo	เลขที่นั่งสอบ
-	SubjectID	รหัสวิชา
-	ExamID	หมายเลขชุดข้อสอบ
-	Ans_ChoiceAnswer	สตริงของคำตอบในแต่ละข้อ เช่น A;A:B;C;B:D

### 3.4.9 ตาราง Information

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของข้อมูลของแบบสอบถามที่สร้างโดย User ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.11

ตาราง 3.11 รายละเอียดตาราง Information

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	INF_ID	หมายเลข ID ของแบบสอบถาม
FK	general_id	หมายเลข ID ของผู้ใช้งาน
FK	teacher_id	หมายเลข ID ของอาจารย์
-	I_Name	ชื่อของแบบสอบถาม
-	I_Detail	รายละเอียดของแบบสอบถาม
-	I_csvpath	ชื่อพาร์ทไฟล์ซีเอสวี (CSV) ที่อัปโหลดขึ้นมา

### 3.4.10 ตาราง Part1

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของข้อมูลในส่วนการสร้างแบบสอบถามส่วนที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.12

ตาราง 3.12 รายละเอียดตาราง Part1

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	IP1ID	หมายเลข ID ข้อมูลแบบสอบที่สร้างถามส่วนที่ 1
FK	information_id	หมายเลข ID ของแบบสอบถาม
-	P1h1	ข้อมูลส่วนที่ 1 หัวข้อที่ 1
-	P1h2	ข้อมูลส่วนที่ 1 หัวข้อที่ 2

-	P1h3	ข้อมูลส่วนที่ 1 หัวข้อที่ 3
-	P1h4	ข้อมูลส่วนที่ 1 หัวข้อที่ 4
-	P1h5	ข้อมูลส่วนที่ 1 หัวข้อที่ 5

### 3.6.11 ตาราง Part2

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของข้อมูลในส่วนการสร้างแบบสอบถามส่วนที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.13

ตาราง 3.13 รายละเอียดตาราง Part2

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	IP2ID	หมายเลข ID ข้อมูลแบบสอบถามที่สร้างตามส่วนที่ 1
FK	information	หมายเลข ID ของแบบสอบถาม
-	Head1	สตริงของข้อมูลหัวข้อใหญ่ของแบบสอบถามส่วนที่ 2
-	Head2	สตริงของข้อมูลหัวข้อย่อยของแบบสอบถามส่วนที่ 2

### 3.6.12 ตาราง Informationsheet

เป็นตารางสำหรับเก็บไฟล์ภาพของแบบสอบถามที่ Scan เข้ามา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.14

ตาราง 3.14 รายละเอียดตาราง Informationsheet

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	PicID	หมายเลข ID ของภาพแบบสอบถาม
FK	information	หมายเลข ID ของแบบสอบถาม
-	I_original	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปภาพต้นฉบับ
-	I_process1	ชื่อพาร์ทไฟล์ของรูปภาพที่ทำการประมวลผลครั้งที่ 1

### 3.4.13 ตาราง Resultpart12

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของข้อมูลในของภาพแบบสอบถามส่วนที่ 1 และ 2 ที่อ่านเข้ามาได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.15

ตาราง 3.15 รายละเอียดตาราง Resultpart12

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	RP1ID	หมายเลข ID ข้อมูลแบบสอบถามที่อ่าน ส่วนที่ 1
FK	informationsheet	หมายเลข ID ของภาพแบบสอบถาม
-	RP1_value	สตริงของผลลัพธ์ทั้งหมดในส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม เช่น 1;2;2;3;3;2... (หมายถึง หัวข้อที่ 1 ตอบ 2 หัวข้อที่ 2 ตอบ 3)
-	RP2_value	สตริงของผลลัพธ์ทั้งหมดในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม เช่น 1;3;2;5;3;4... (หมายถึง หัวข้อที่ 1 ตอบ 3 หัวข้อที่ 2 ตอบ 5)

### 3.4.14 ตาราง Error

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละการสอบในแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3.16

ตาราง 3.16 รายละเอียดตาราง Error

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	ErrorID	หมายเลข ID ของError
FK	test	error ที่การสอบไหน
-	Path	path ไฟล์ ที่ error
-	Type	ประเภทของ error
-	stdid	รหัสนักศึกษา

### 3.4.15 ตาราง PasswordReset

เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละการสอบในแต่ละวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดัง  
ตาราง 3.17

ตาราง 3.17 รายละเอียดตาราง PasswordReset

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	คำอธิบาย
PK	PRID	หมายเลข ID ของภาพแบบสอบถาม
FK	User	ชื่อบัญชีผู้ใช้
-	ExpireDate	วันเวลาหมดอายุของการเปลี่ยนพาสเวิร์ด
-	Key	รหัสสำหรับการแก้พาสเวิร์ด



## บทที่ 4

### การทดลอง และผลการทดลอง

#### 4.1 ทดลองแก้ไขกระดาษคำตอบโดยการอัปโหลดตราสัญลักษณ์

##### 4.1.1 จุดประสงค์

1) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งกระดาษคำตอบเองได้โดย สามารถเพิ่มสัญลักษณ์สถาบันได้ (โดยการอัปโหลดรูปภาพไฟล์.jpg ขนาด 480x280 pixels) แต่ยังคงมีสัญลักษณ์ KMITL อยู่ร่วมด้วย

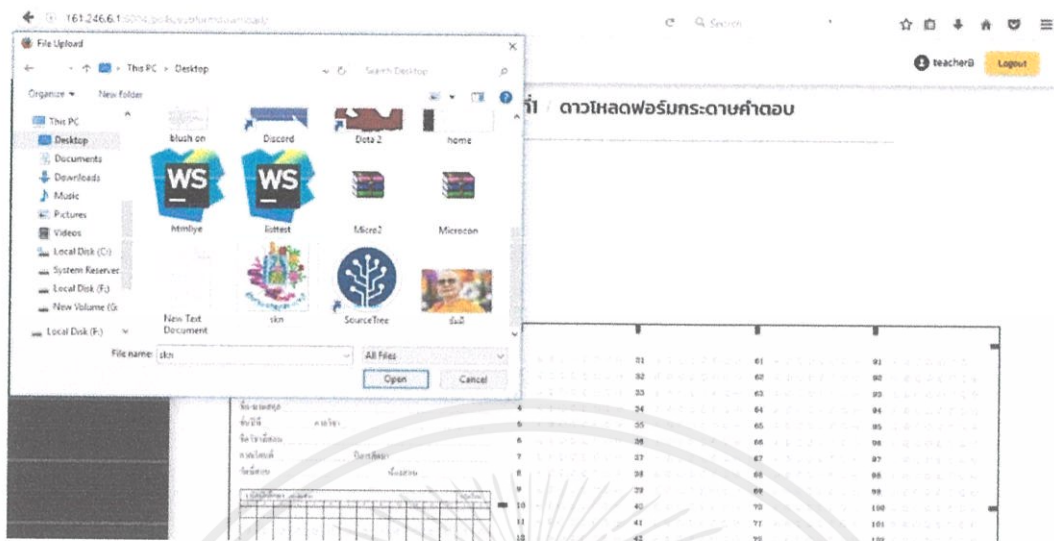
##### 4.1.2 วิธีการทดลอง

1) เข้ามาที่หน้า “อัปโหลดฟอร์มกระดาษคำตอบ” แล้วคลิกปุ่ม Browse...



รูป 4.1 หน้าดาวโหลดฟอร์มกระดาษคำตอบ

2) เลือกไฟล์รูปภาพตราสัญลักษณ์ขนาด 480x280 pixels (.jpg) แล้วกด open



รูป 4.2 ภาพเลือกรูปตราสัญลักษณ์สถาบัน

3) กดปุ่ม “อัปโหลดLogo” เพื่ออัปโหลดตราสัญลักษณ์ลงไป ในกระดาษคำตอบ

### 4.1.3 ผลการทดลอง

เมื่ออัปโหลดLogo เรียบร้อยจะเห็นกระดาษคำตอบที่มีตราสัญลักษณ์ที่อัปโหลดลงไปใหม่แล้วสามารถดาวน์โหลดกระดาษคำตอบใหม่ได้



รูป 4.3 ภาพกระดาษคำตอบใหม่หลังจากอัปโหลดตราสัญลักษณ์เรียบร้อยแล้ว

### 4.1.4 ปัญหาและอุปสรรค

1) เมื่ออัปโหลดตราสัญลักษณ์เรียบร้อยแล้วต้องทำการ Refresh หน้าจอ 1 ครั้ง กระดาษคำตอบใหม่ถึงจะอัปเดตให้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) มีข้อจำกัดในการอัปโหลดรูปภาพตราสัญลักษณ์ต้องเป็นไฟล์ .jpg และขนาดควรเป็น 480x280 pixels ภาพถึงจะพอดี

#### 4.1.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าสามารถอัปโหลดตราสัญลักษณ์ลงไปในกระดาษคำตอบได้ แต่อาจมีข้อจำกัดของรูปภาพที่ต้องอัปโหลดมากเกินไป

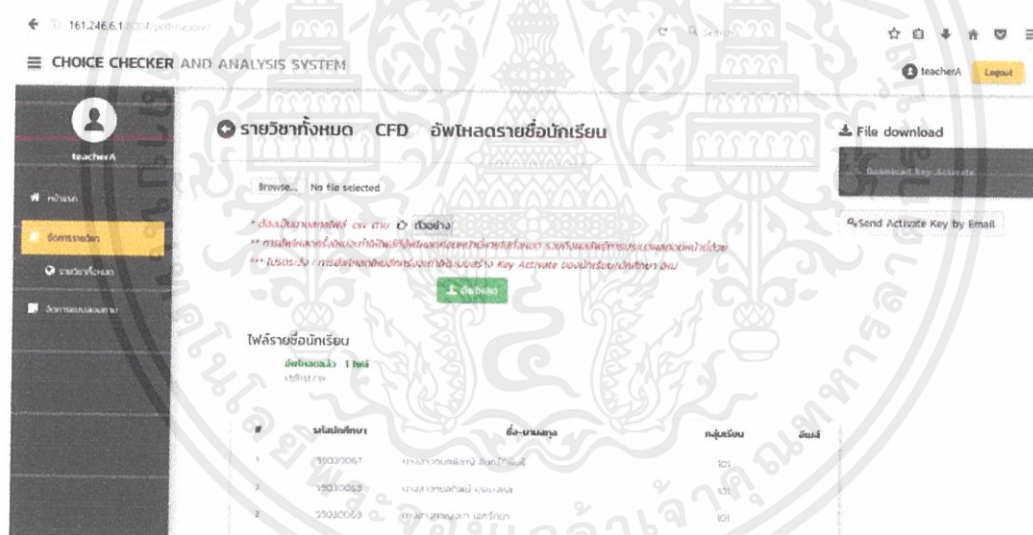
### 4.2 ทดลองส่ง Activation Key ผ่านทาง Email

#### 4.2.1 จุดประสงค์

1) เพื่อให้อาจารย์สามารถส่ง Activation Key ในการดูแลให้นักเรียนทุกคนได้อัตโนมัติ

#### 4.2.2 วิธีการทดลอง

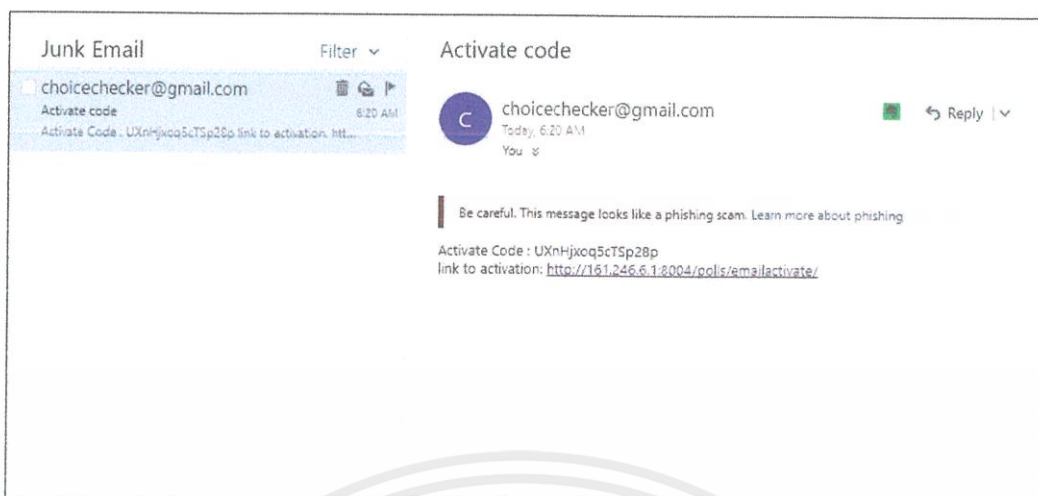
1) เข้ามาที่หน้า “อัปโหลดรายชื่อนักเรียน” เมื่ออัปโหลดรายชื่อนักเรียนเรียบร้อยแล้ว และกดคะแนนเรียบร้อยให้กดที่ปุ่ม “Send Activate Key By Email”



รูป 4.4 หน้าอัปโหลดรายชื่อนักเรียน

#### 4.2.3 ผลการทดลอง

เมื่อกดปุ่ม “Send Activate Key By Email” เรียบร้อยนักเรียนทุกคนจะได้รับ Activation Key ในอีเมล (ดังรูป 4.5)



รูป 4.5 ภาพข้อความในอีเมลของนักเรียนที่ได้รับ Activation Key

#### 4.2.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ถ้าเซิร์ฟเวอร์เน็ตหลุดจะทำให้ส่งอีเมล ไม่ได้
- 2) ถ้าหากเน็ตช้าจะส่งอีเมลนาน

#### 4.2.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเพิ่มความรวดเร็วและความสะดวกสบายให้กับอาจารย์ได้มากในการส่ง Activation Key ให้กับนักเรียนทุกคน

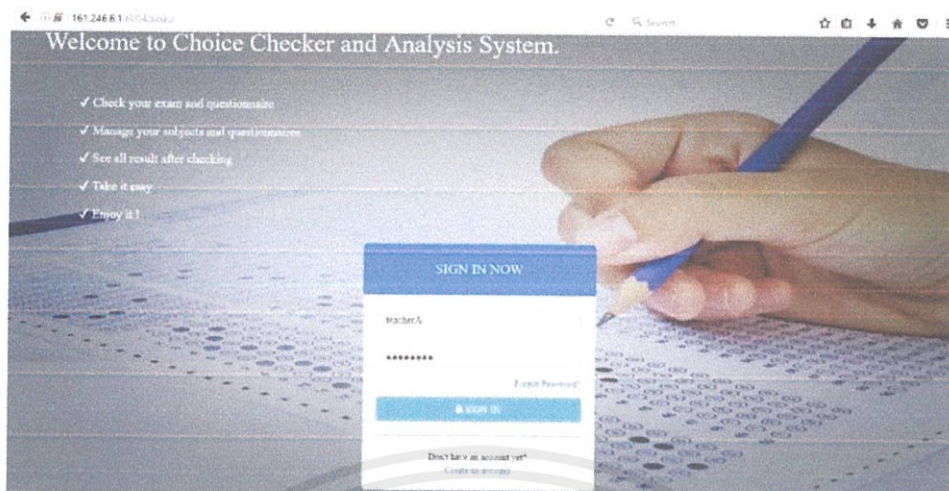
### 4.3 ทดลองสร้างการสอบในรายวิชา

#### 4.3.1 จุดประสงค์

- 1) เพื่อให้ในแต่ละวิชาสามารถสร้างการสอบได้หลายครั้ง

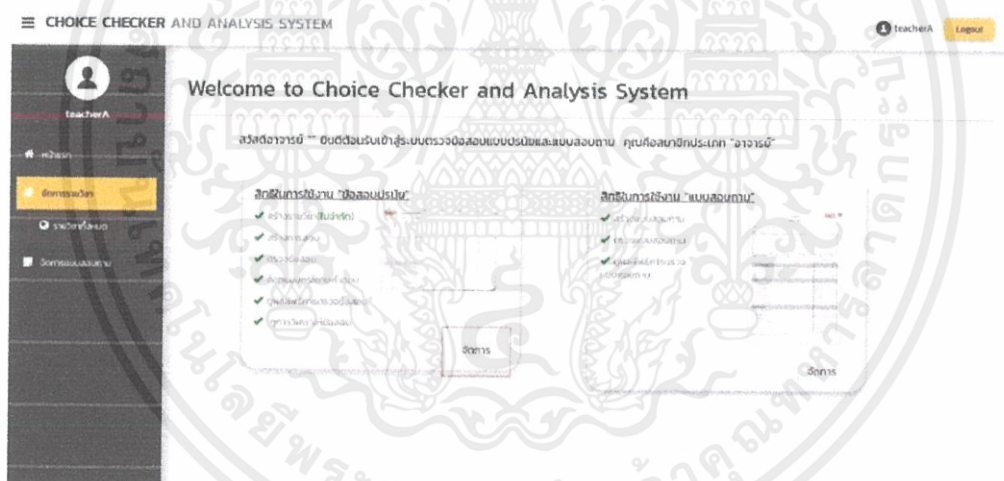
#### 4.3.2 วิธีการทดลอง

- 1) Login เข้าสู่ระบบด้วยสมาชิกประเภท "อาจารย์"



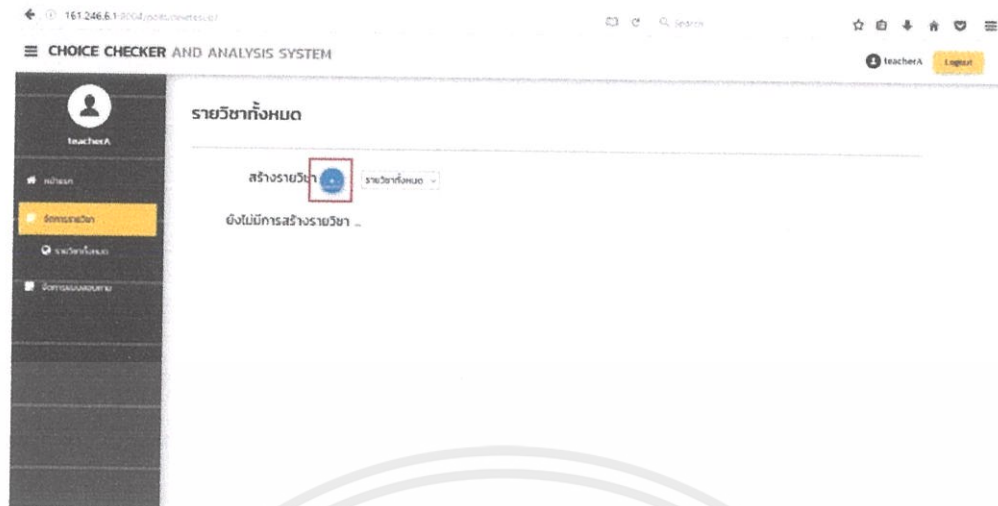
รูป 4.6 หน้าล็อกอินของเว็บแอปพลิเคชัน

2) เลือกเมนูในส่วนของการจัดการรายวิชา > รายวิชาทั้งหมด หรือ กดที่ปุ่ม "จัดการ" ในส่วนของข้อสอบปรนัย



รูป 4.7 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

3) กดเลือกที่ปุ่ม "สร้างรายวิชา" เพื่อสร้างรายวิชา

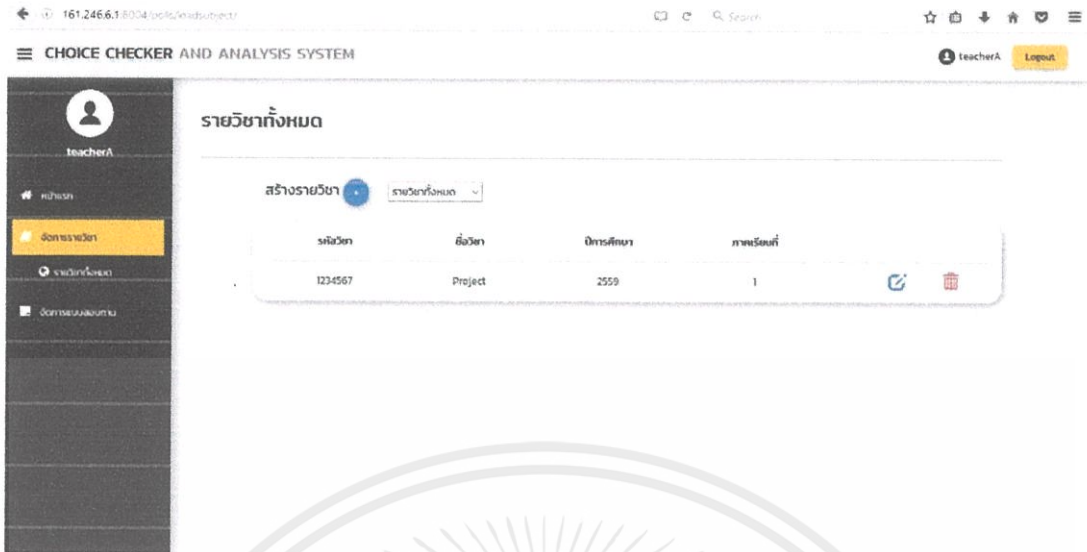


รูป 4.8 หน้าจัดการรายวิชาทั้งหมดเมื่อยังไม่มีการสร้างรายวิชา



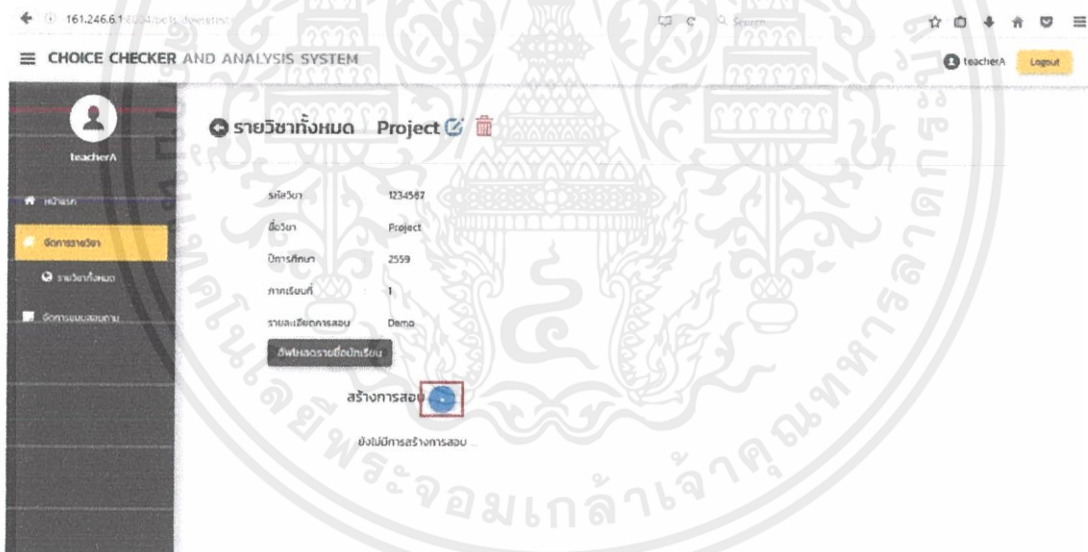
รูป 4.9 หน้าการสร้างรายวิชา

- 4) เมื่อกรอกข้อมูลรายวิชาวิชาเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม ยืนยัน จะกลับไปหน้ารายวิชาทั้งหมด

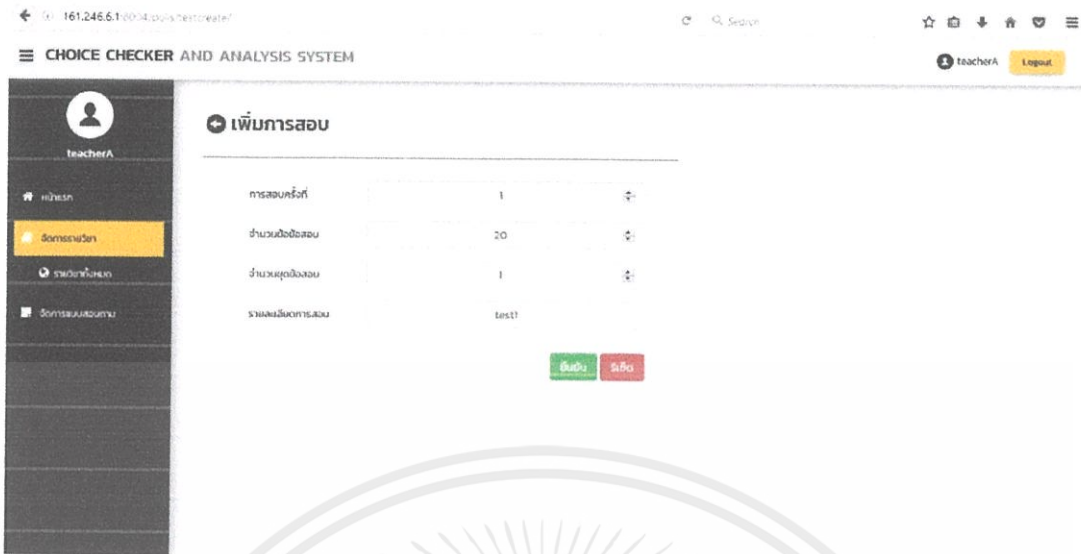


รูป 4.10 หน้ารายวิชาทั้งหมดเมื่อมีการสร้างรายวิชาแล้ว

5) กดที่ปุ่มดินสอสีฟ้าเข้าสู่รายวิชาเพื่อสร้างการสอบ

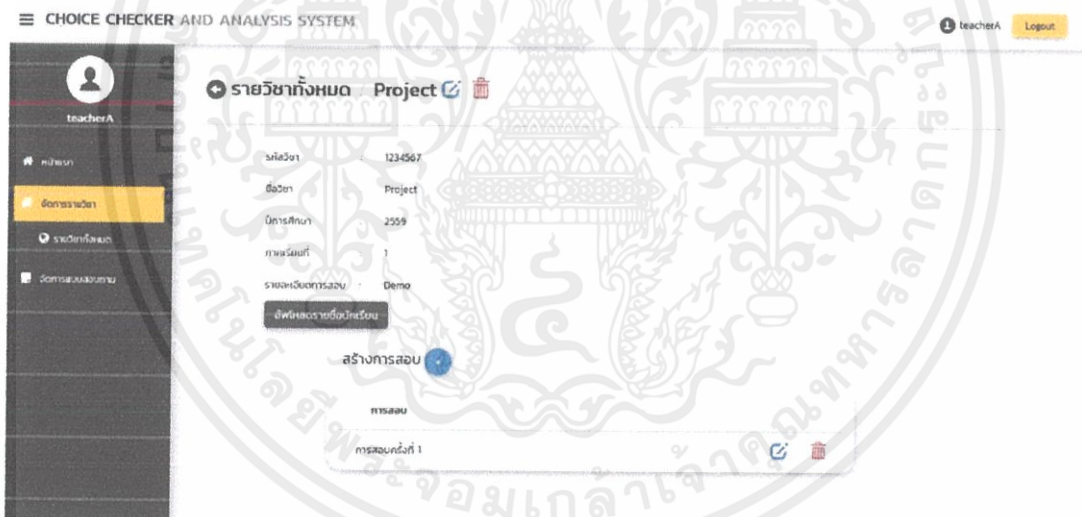


รูป 4.11 หน้ารายวิชาเมื่อกดเข้ามาในรายวิชา



รูป 4.12 หน้าการสร้างการสอบ

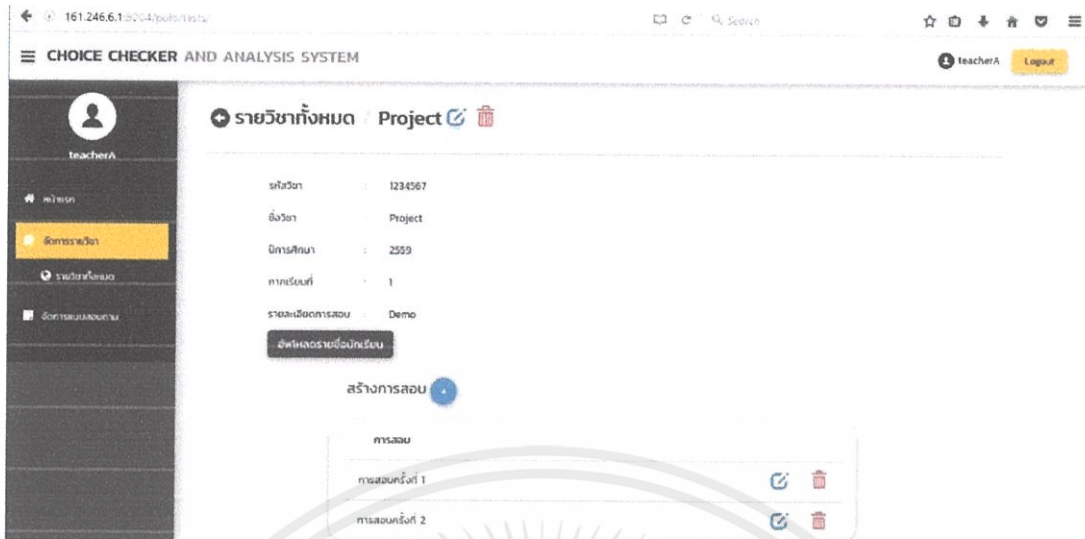
6) เมื่อสร้างการสอบเรียบร้อยแล้วจะกลับมาที่หน้าการสอบทั้งหมดในรายวิชานั้น



รูป 4.13 หน้ารายวิชาเมื่อมีการสร้างการสอบแล้ว

#### 4.3.3 ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าหากผู้ใช้งานต้องการสร้างการสอบหลายๆการสอบในรายวิชาเดียว ก็สามารถสร้างการสอบหลายๆการสอบได้ในแต่ละรายวิชา



รูป 4.14 หน้ารายวิชาเมื่อมีการสร้างการสอบหลายการสอบ

#### 4.4 ทดลองการอัปเดตกระดาษคำตอบใหม่และอัปเดตเพิ่ม

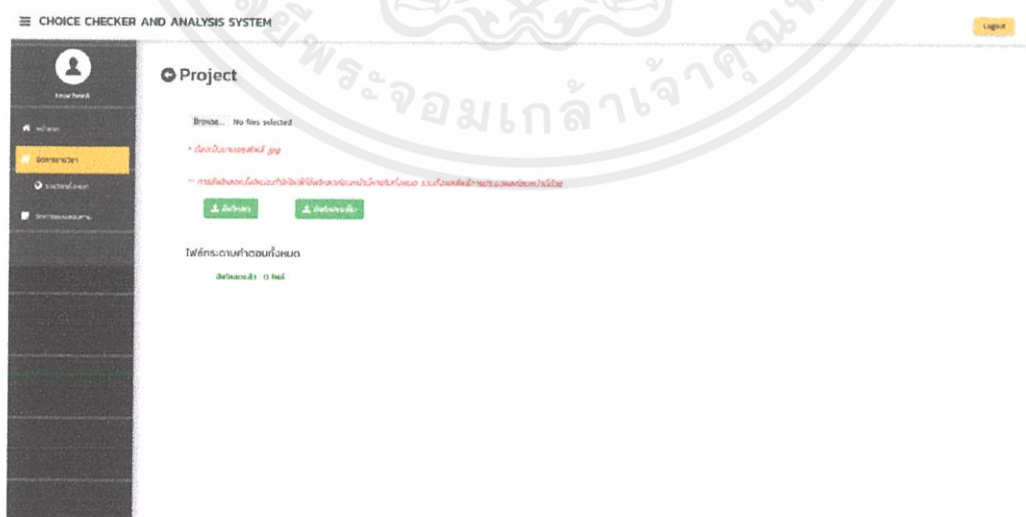
การทดลองการอัปเดตกระดาษคำตอบใหม่และอัปเดตเพิ่ม เป็นการทดลองที่จะอัปเดตกระดาษคำตอบของนักศึกษาใหม่เมื่อไม่ต้องการที่เก็บไว้ หรือการอัปเดตเพิ่มเติมจาก

##### 4.4.1 จุดประสงค์การทดลอง

- 1) เพื่อให้สามารถเลือกที่จะเก็บภาพกระดาษคำตอบเก่า หรืออัปเดตเพิ่มเติมได้

##### 4.4.2 วิธีการทดลอง

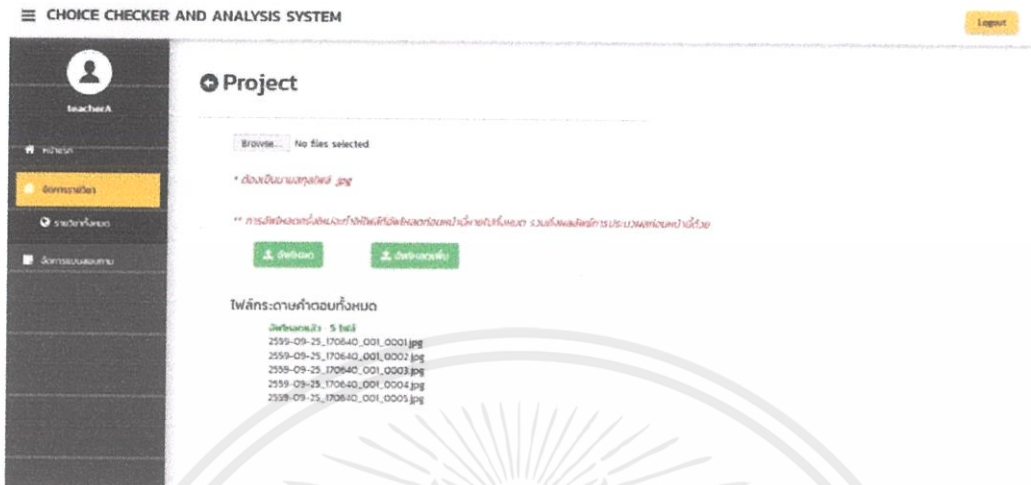
- 1) ทำการ Login เข้าสู่ระบบ แล้วทำการเลือกการสอบที่ต้องการ
- 2) เลือกเมนูในส่วนของการอัปเดตกระดาษคำตอบ



รูป 4.15 หน้าการอัปเดตกระดาษคำตอบ

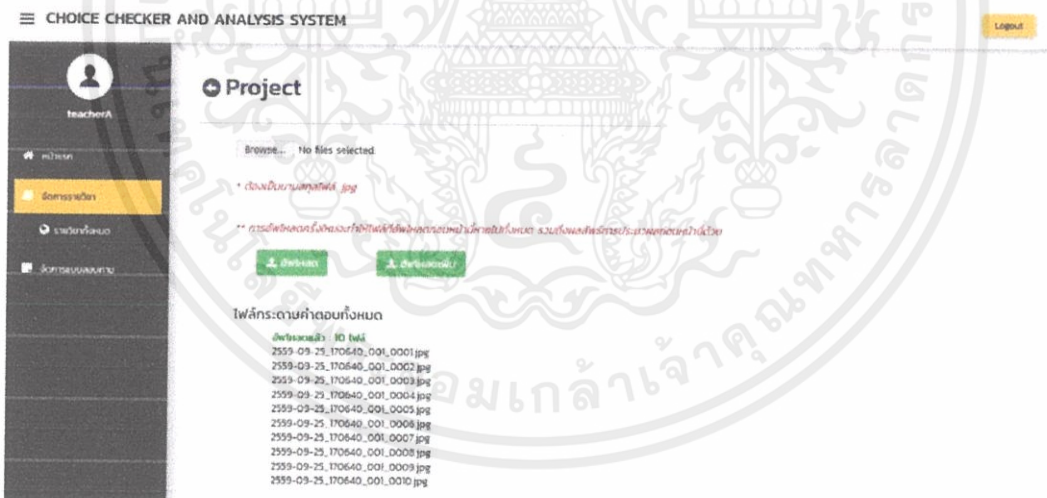
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการกดปุ่ม Browse... แล้วเลือกไฟล์ ที่ต้องการอัปโหลดใหม่ แล้วกดปุ่มอัปโหลด



รูป 4.16 หน้าการอัปโหลดกระดาษคำตอบหลังจากอัปโหลดกระดาษคำตอบใหม่แล้ว

4) ลองทำการอัปโหลดเพิ่ม โดยทำการกดปุ่ม Browse... แล้วเลือกไฟล์ ที่ต้องการอัปโหลดเพิ่ม แล้วกดปุ่มอัปโหลดเพิ่ม



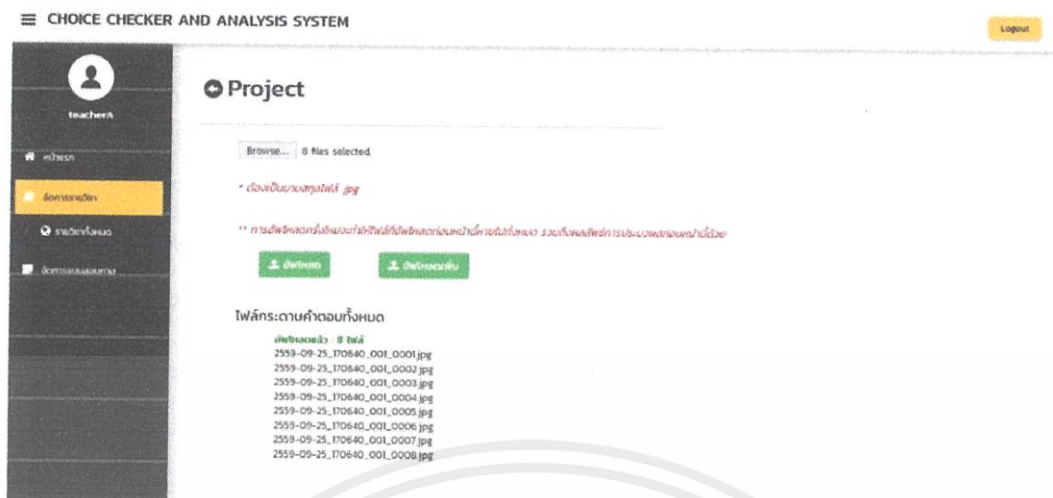
รูป 4.17 หน้าการอัปโหลดกระดาษคำตอบหลังจากอัปโหลดกระดาษคำตอบเพิ่มแล้ว

5) ลองทำการอัปโหลดใหม่อีกครั้งตามข้อ 3)

#### 4.4.3 ผลการทดลอง

เมื่อผู้ใช้งานได้อัปโหลดกระดาษคำตอบใหม่ จะเห็นว่าไฟล์จะถูกเก็บไว้ทั้งหมด และเมื่ออัปโหลดเพิ่ม ไฟล์ที่เลือกจะถูกเก็บเพิ่มจากเดิม แต่เมื่ออัปโหลดใหม่อีกครั้งไฟล์ที่ถูกเก็บไว้ก่อนจะหายไป แล้วเก็บไฟล์ใหม่ที่เลือกแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.18 หน้าการอัปโหลดกระดาษคำตอบหลังจากอัปโหลดกระดาษคำตอบใหม่อีกครั้ง

#### 4.4.4 ปัญหาและอุปสรรค

1) การอัปโหลดไฟล์เพิ่มนั้น จะเช็คจากชื่อไฟล์ ถ้าหากไฟล์ชื่อซ้ำกัน จะทับไฟล์ชื่อเดิมที่เก็บอยู่

#### 4.4.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าถ้าหากผู้ใช้อัปโหลดกระดาษคำตอบใหม่ จะทำให้ระบบลบไฟล์เก่าและเก็บไฟล์ใหม่ทั้งหมด และหากผู้ใช้อัปโหลดไฟล์เพิ่ม โดยไฟล์มีชื่อไม่ซ้ำเดิม จะทำให้ระบบสามารถเก็บไฟล์เพิ่มจากเดิมได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าผู้ใช้มีการอัปโหลดไฟล์เพิ่มซึ่งมีชื่อซ้ำเดิม จะทำให้ไฟล์ใหม่ไปทับไฟล์เก่า อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้

#### 4.5 ทดลองการแก้ไขเฉลยคำตอบเมื่อสร้างเฉลยไปแล้ว

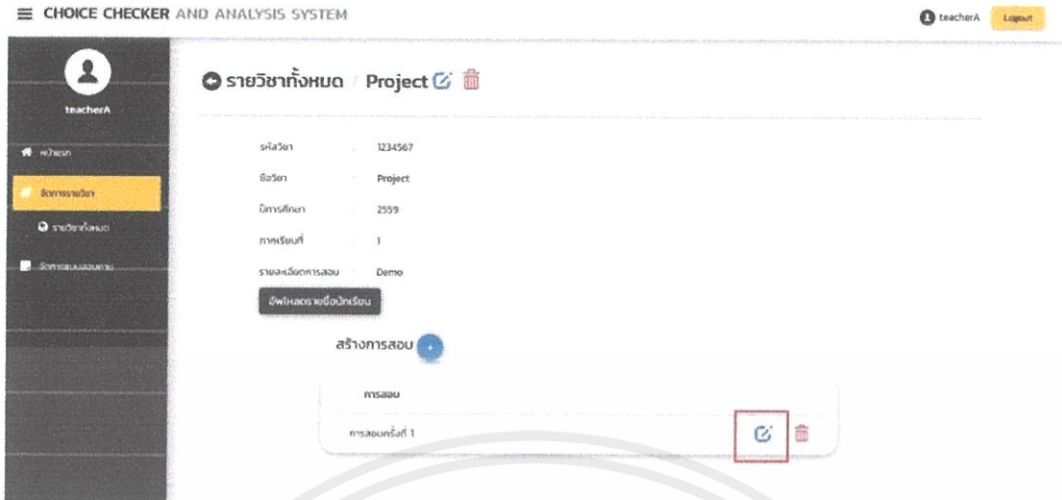
การทดลองการแก้ไขเฉลยคำตอบเมื่อเฉลยไปแล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่เคยเฉลยมาโชว์ว่าแต่ละข้อตอบตัวเลือกอะไร

##### 4.5.1 จุดประสงค์การทดลอง

1) เพื่อที่จะแก้ไขเฉลยคำตอบได้โดยไม่ต้องลบเฉลยคำตอบเก่าแล้วสร้างใหม่

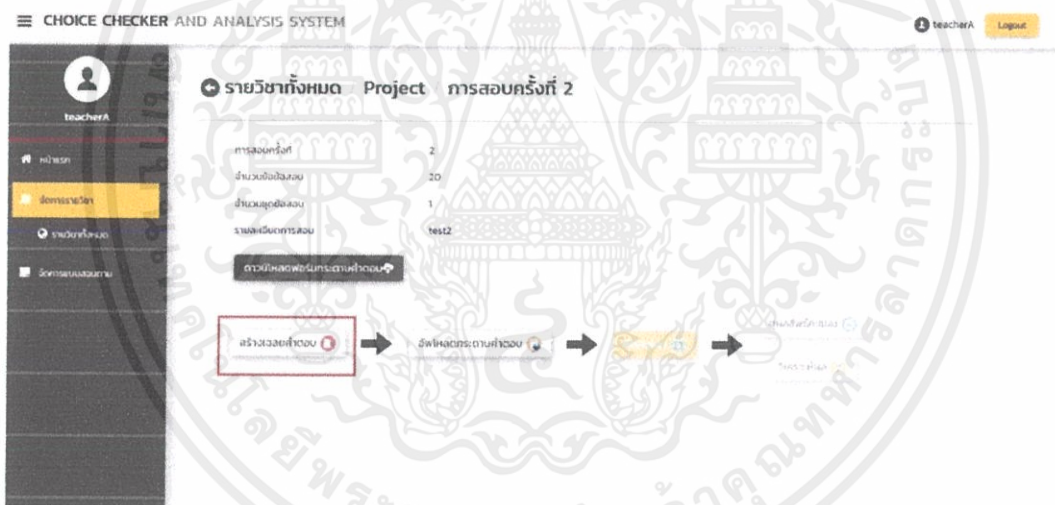
##### 4.5.2 วิธีการทดลอง

- 1) ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
- 2) ทำการสร้างการสอบตามการทดลองที่ 4
- 3) กดที่ปุ่มคืนข้อสี่ฟ้าเพื่อจัดการการสอบ



รูป 4.19 หน้ารายวิชา

## 4) กดที่ปุ่ม “สร้างเฉลยคำตอบ”



รูป 4.20 หน้าจัดการการสอบ

## 5) สร้างเฉลยโดยการกำหนดข้อถูก และกำหนดเกณฑ์คะแนน แล้วกด submit เพื่อยืนยัน

**Project / การสอบครั้งที่ 2 สร้างเฉลยคำตอบ**

หมายเลขคำตอบ:

เวลาศึกษา: Project  
 ปีการศึกษา: 2559  
 การประเมิน: 1  
 ตัวเลขจุดทศนิยม: 1 ; 2

ข้อ	คำตอบ			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

**ประเภทข้อสอบ**

ข้อที่:  (เรียงจาก 1-20 หรือ 1,2,3,4,5-20)  
 คะแนนสูง:  -   
 คะแนนต่ำ:  -   
 คะแนนเฉลี่ย:  -   
 เรียงสุกๆไปเลย (กำหนดคะแนนไว้ล่วงหน้า)  
 ทุก 1 ข้อให้คะแนนเท่ากันหมด (กำหนดแบบ)

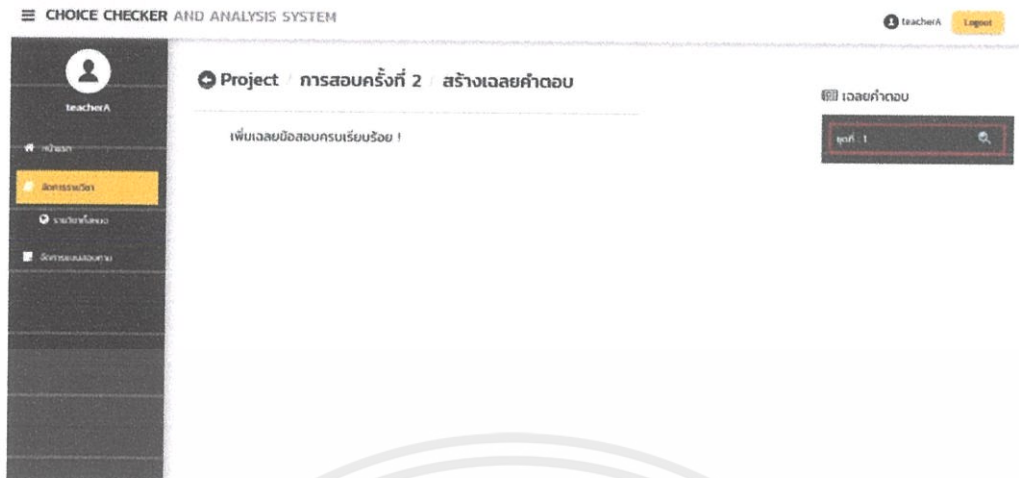
**ข้อที่**  (เรียงจาก 1-20 หรือ 1,2,3,4,5-20)  
 คะแนนสูง:  -   
 คะแนนต่ำ:  -   
 คะแนนเฉลี่ย:  -   
 เรียงสุกๆไปเลย (กำหนดคะแนนไว้ล่วงหน้า)  
 ทุก 1 ข้อให้คะแนนเท่ากันหมด (กำหนดแบบ)

**ข้อที่**  (เรียงจาก 1-20 หรือ 1,2,3,4,5-20)  
 คะแนนสูง:  -   
 คะแนนต่ำ:  -   
 คะแนนเฉลี่ย:  -   
 เรียงสุกๆไปเลย (กำหนดคะแนนไว้ล่วงหน้า)  
 ทุก 1 ข้อให้คะแนนเท่ากันหมด (กำหนดแบบ)

รูป 4.21 หน้าสร้างเฉลยคำตอบ

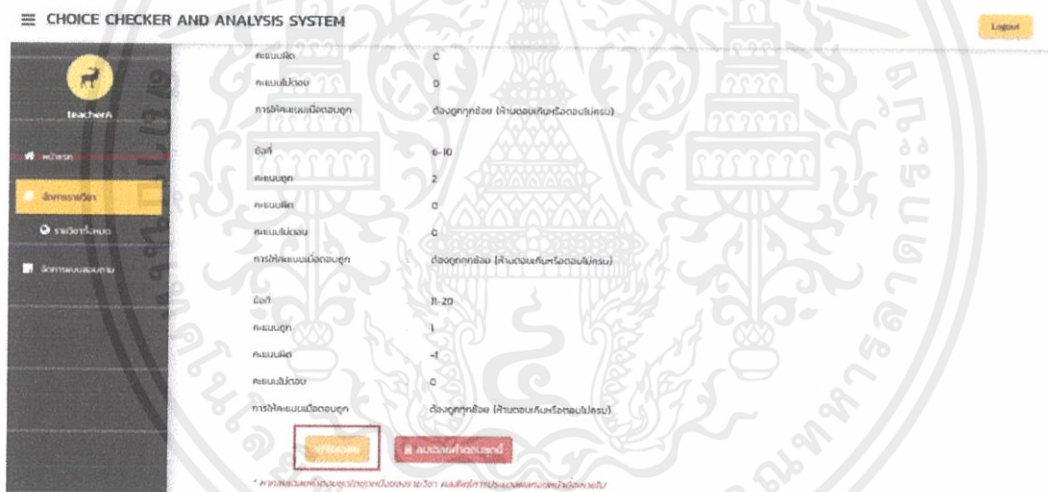
6) เข้าที่หน้าสร้างเฉลยคำตอบแล้วกดดูเฉลยที่รูป แวนขยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.22 หน้าสร้างเฉลยคำตอบเมื่อทำการสร้างเฉลยเรียบร้อยแล้ว

### 7) กดปุ่ม “แก้ไขเฉลย”



รูป 4.23 หน้าดูเฉลย

### 8) ทำการแก้ไขเฉลยใหม่แล้วกด submit เป็นอันเสร็จสิ้น

Project / การสอบครั้งที่ 2 / สร้างเฉลยคำตอบ

เฉลยวิชา: Project  
ปีการศึกษา: 2559  
ภาคเรียนที่: 1  
จำนวนข้อ: 1

ข้อ	คำตอบ			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

จำนวนข้อสอบ: 1-20 (จำนวน 1-20 หรือ 1,2,3,4-20)  
 คะแนนถูก: 1 :  
 คะแนนผิด: 0 :  
 คะแนนไม่ตอบ: 0 :  
 การให้คะแนนเฉลยคำตอบ:  (งดสุกขาล้าง (ห้ามตอบเกิน 20 ข้อไม่ครบ))  
 (ทุก 1 ข้อให้คะแนนตามวิธีกำหนด (ห้ามเฉลยเอง))

Save Reset

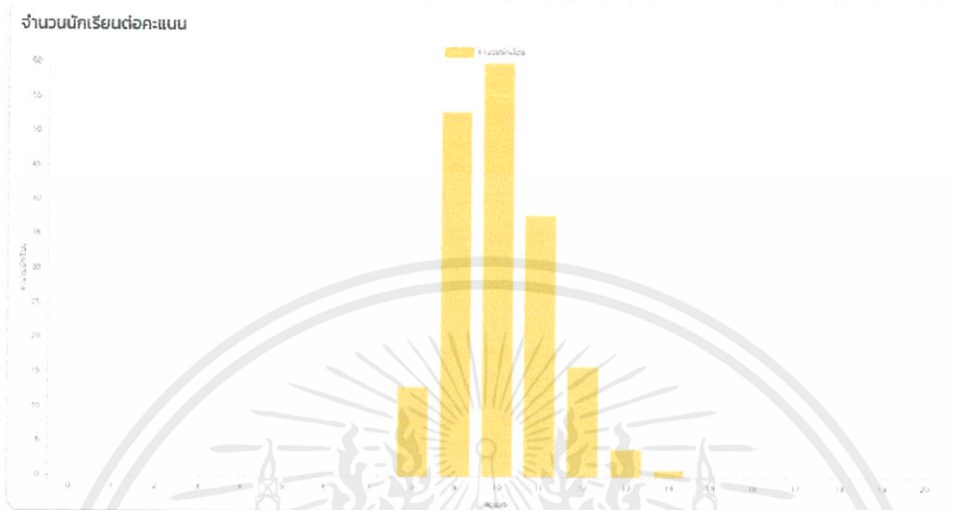
รูป 4.24 หน้าแก้ไขเฉลยคำตอบ

#### 4.5.3 ผลการทดลอง

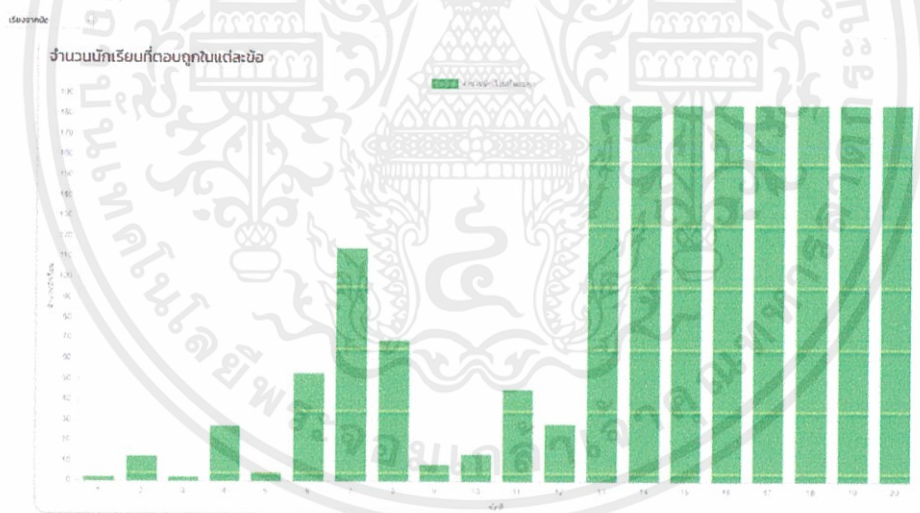
เมื่อแก้ไขเฉลยคำตอบเรียบร้อยแล้ว เฉลยคำตอบจะถูกแก้ไขใหม่ และใช้แทนเฉลยเก่าได้ทันทีโดยไม่ต้องลบเฉลยเก่าแล้วสร้างเฉลยใหม่ โดยข้อความแจ้งว่า “แก้ไขเฉลยคำตอบสำเร็จ” และปุ่มสร้างเฉลยคำตอบจะเป็นสีเขียว



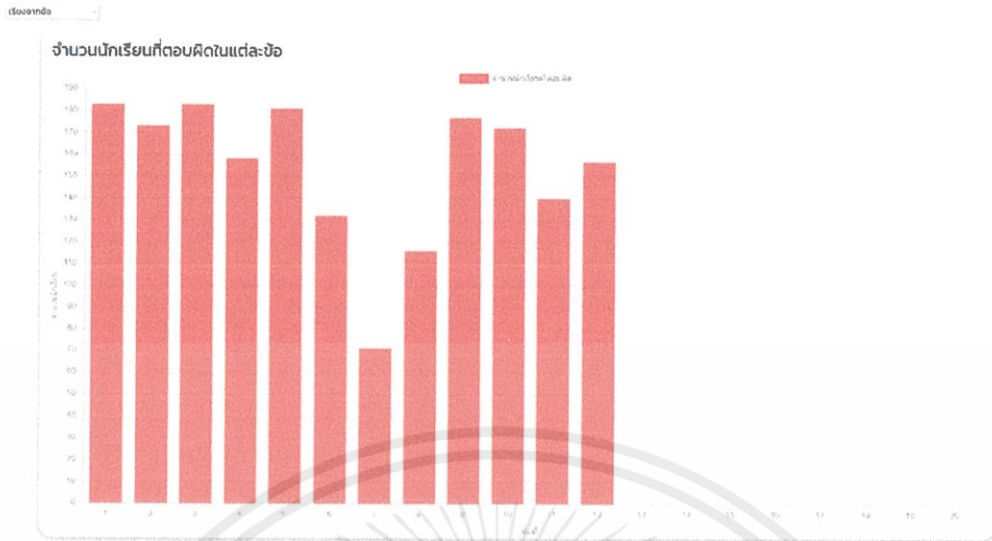
- 4) ทำการคิดคะแนนให้เรียบร้อย
- 5) กดปุ่มวิเคราะห์ข้อสอบจะแสดงกราฟดังรูป



รูป 4.26 กราฟแสดงจำนวนนักเรียนต่อคะแนน



รูป 4.27 กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ



รูป 4.28 กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

#### 4.6.3 ผลการทดลอง

เมื่อทำคิคาดคะแนนเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการประมวลผลคะแนนออกมาเป็นกราฟต่างๆ ซึ่งจะมีกราฟดังนี้

- 1) กราฟคะแนนต่อจำนวนนักเรียน
- 2) กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
- 3) กราฟจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ จะแสดง

#### 4.6.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผล ต้องมีการอัปเดตไฟล์รายชื่อ อัปเดตกระดาษคำตอบ สร้างเฉลย และคิดคะแนนให้เรียบร้อยจึงสามารถวิเคราะห์ได้ หากขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง จะไม่สามารถวิเคราะห์ได้

#### 4.6.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ข้อมูลที่ได้จากกราฟสามารถนำไปวิเคราะห์ได้ว่าข้อสอบนั้นเป็นอย่างไร หรือนักศึกษาทำข้อสอบได้มากน้อยเพียงใด และยังสามารถวิเคราะห์ได้ว่า นักศึกษาตอบข้อใดกันเยอะ

### 4.7 ทดลองการแก้ไขข้อผิดพลาดเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการประมวลผลคะแนน

#### 4.7.1 จุดประสงค์การทดลอง

- 1) เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้บนเว็บแอปพลิเคชันด้วยผู้ตรวจสอบ
- 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลคะแนนให้ได้มากยิ่งขึ้น

#### 4.7.2 วิธีการทดลอง

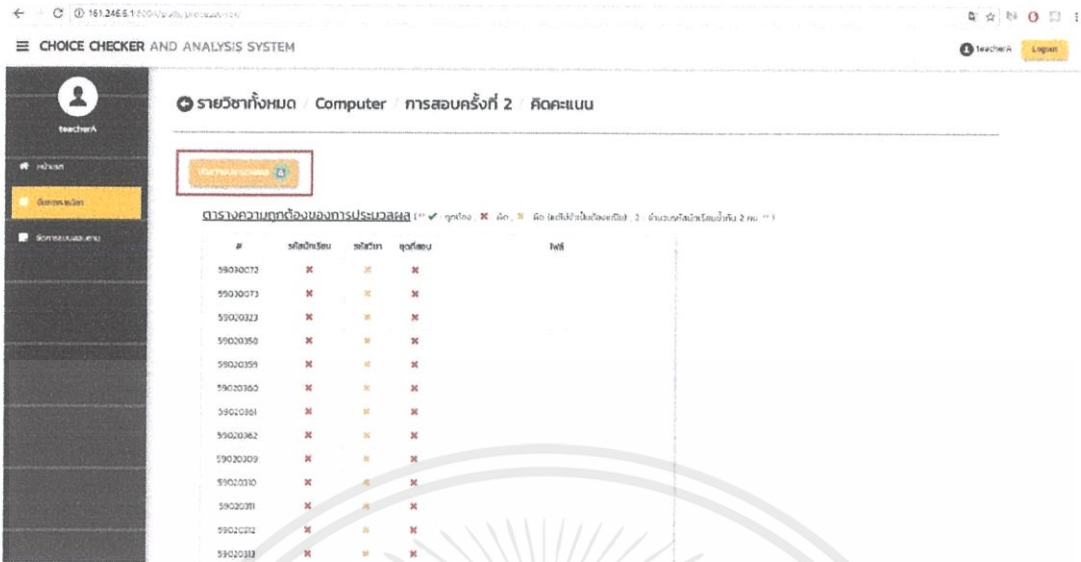
- 1) อัปเดตรายชื่อนักเรียน
- 2) สร้างเฉลยคำตอบ
- 3) อัปเดตกระดาษคำตอบ
- 4) กดปุ่ม “คิดคะแนน” เพื่อเข้าสู่หน้าคิดคะแนน



รูป 4.29 ภาพหน้าจัดการการสอบ

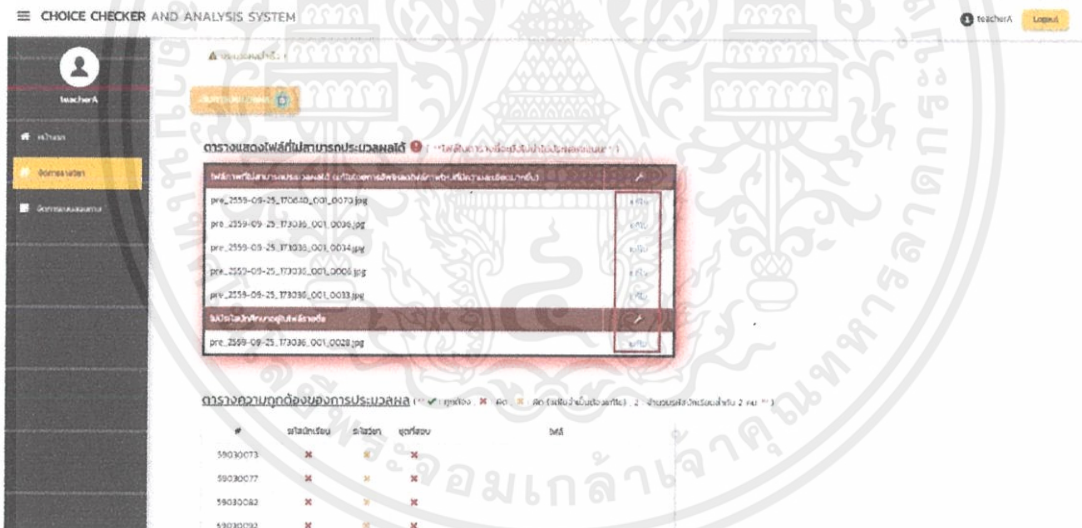
- 5) กดปุ่ม “เริ่มประมวลผลคะแนน” เพื่อประมวลผลคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



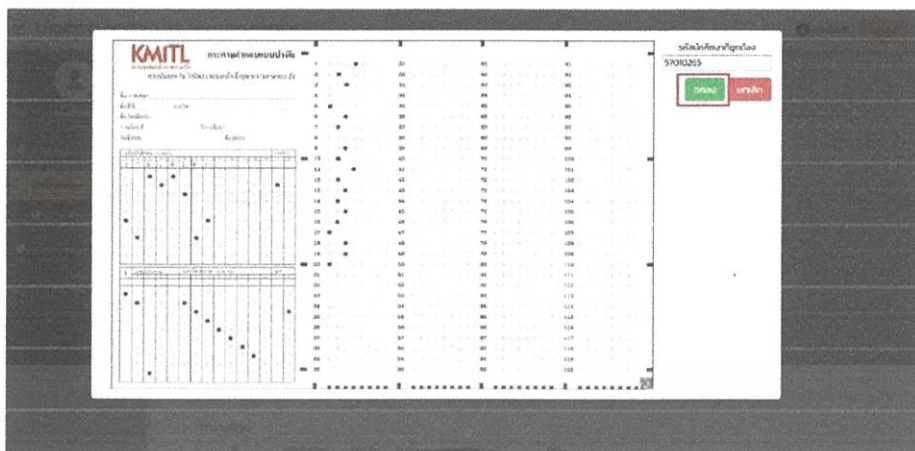
รูป 4.30 ภาพหน้าคิดคะแนน

6) ทำการแก้ไขผิดพลาดทั้งหมดในตาราง Error โดยการกดปุ่ม “แก้ไข”



รูป 4.31 ภาพหน้าประมวลผลคะแนนหลังจากประมวลผลแล้วเกิดข้อผิดพลาด

7) แก้ไขข้อผิดพลาดในตาราง Error กรอกรหัสนักศึกษาที่ถูกต้อง



รูป 4.32 ภาพการแก้ปัญหาที่นักศึกษาไม่มีอยู่ในไฟล์รายชื่อ

#### 4.7.3 ผลการทดลอง

เมื่อทำการแก้ไขข้อผิดพลาดในตาราง Error จนเสร็จสิ้น ตารางสรุป (ตารางที่2) จะทำการอัปเดตถูกต้องตามที่แก้ไข

57010265	✓	✓	✓	pro_19.jpg
57010176	✗	✗	✗	
57010238	✗	✗	✗	

รูป 4.33 ภาพข้อมูลในตารางที่ 2 มีการอัปเดต

#### 4.7.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) สิ่งที่ผู้ตรวจบ่อนค่าในการแก้ไขอาจผิดพลาด ส่งผลให้ไฟล์อื่นผิดพลาดไปด้วย
- 2) เมื่อกคคิดคะแนนใหม่ไฟล์ที่แก้ไขในตารางจะถูกลบทิ้งไปหมด ทำให้ต้องแก้ไขใหม่
- 3) ถ้าผู้ตรวจกรอกข้อมูลในการแก้ไขผิดพลาด จะไม่สามารถแก้ไขได้ ต้องคิดคะแนนใหม่เท่านั้น
- 4) ถ้าเกิดปัญหา “ไฟล์ภาพไม่สามารถใช้ได้” ไม่สามารถแก้ไขได้ต้องอัปโหลดรูปใหม่เท่านั้น

#### 4.7.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อทำการแก้ไขข้อผิดพลาดในตาราง Error จนเสร็จสิ้น ตารางสรุปจะถูกอัปเดตถูกต้องตามที่แก้ไข

### 4.8 ทดลองการบีบอัดไฟล์

การทดลองการบีบอัดไฟล์ เมื่อทำการประมวลผลภาพสำเร็จ

#### 4.8.1 จุดประสงค์การทดลอง

- 1) เพื่อทดสอบว่าหลังจากเพิ่มการบีบอัดไฟล์ ช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บมากเพียงใด

#### 4.8.2 วิธีการทดลอง

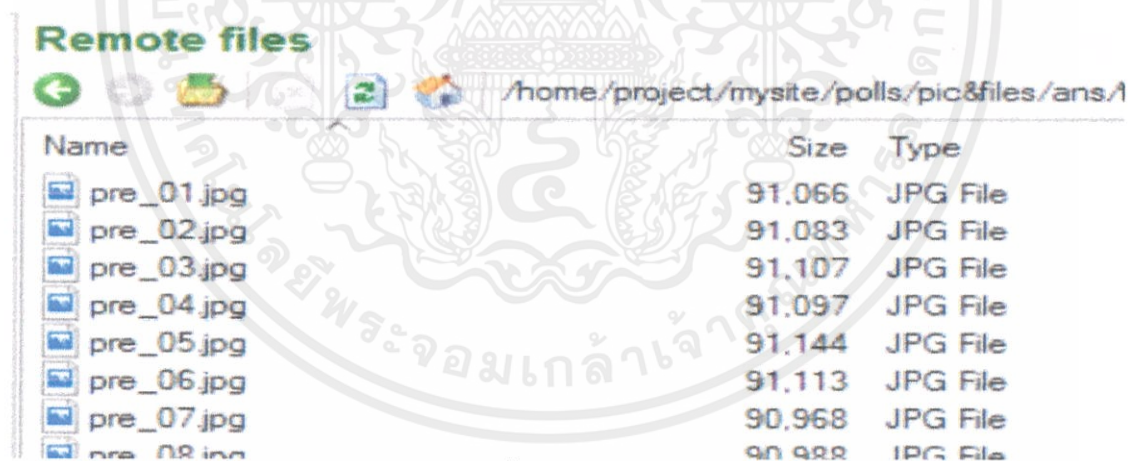
- 1) ทำการประมวลผลภาพก่อนที่จะเพิ่มระบบบีบอัดไฟล์
- 2) ทำการ SSH เข้าไปดูขนาดไฟล์ที่จัดเก็บบันทึกผล
- 3) ทำการประมวลผลภาพหลังจากที่จะเพิ่มระบบบีบอัดไฟล์
- 4) ทำการ SSH เข้าไปดูขนาดไฟล์ที่จัดเก็บบันทึกผล

#### 4.8.3 ผลการทดลอง

การเก็บไฟล์สรุปเป็นตารางดังนี้

ตาราง 4.1 เปรียบเทียบขนาดไฟล์ก่อนและหลังบีบอัด

ก่อนบีบอัด	หลังบีบอัด
ขนาดไฟล์	~400 ~90



รูป 4.34 ภาพไฟล์ Preprocess ที่ถูกบีบอัดหลังจากคิดคะแนนเรียบร้อยแล้ว

#### 4.8.4 ปัญหาและอุปสรรค

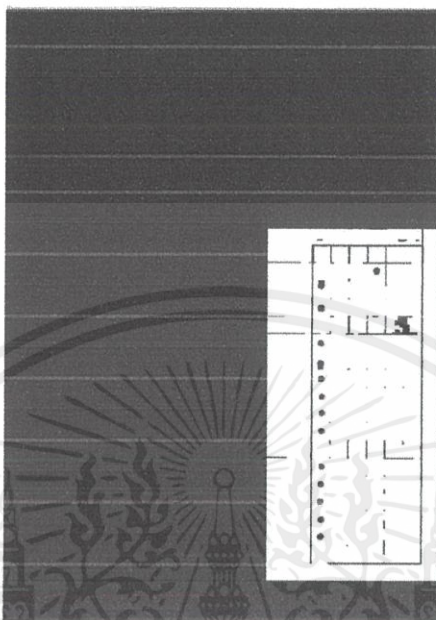
- 1) ไฟล์ที่บีบอัดจะทำให้คุณภาพลดลง ไม่สามารถนำไปใช้ประมวลผลต่อได้

#### 4.8.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าถ้าหากผู้ใช้ประมวลผลสำเร็จแล้ว ไฟล์ที่ถูกจัดเก็บ จะมีขนาดลดลง เนื่องจากการลดคุณภาพของไฟล์ภาพ ทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ



แบบสอบถามในส่วนที่สอง ซึ่งผลภาพที่ได้ไม่สามารถจับกรอบได้ ทำให้ไม่สามารถประมวลผลแบบสอบถามในส่วนที่สองได้ ดังรูป 4.36



รูป 4.36 ภาพที่ได้จากการ Contour หาขอบของส่วนที่สองของกระดาษแบบสอบถาม

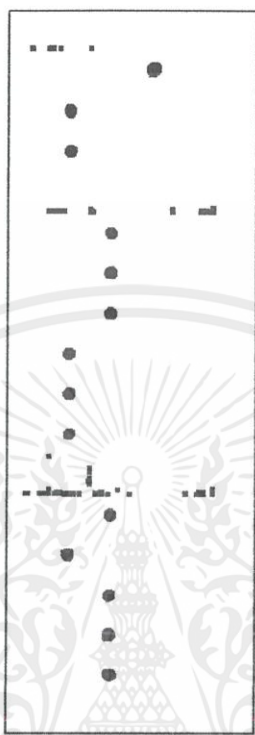
เราจึงทำการกำหนดพิกัดในการจับกรอบภาพแบบตายตัว ผลที่ได้นั้นทำให้ข้อผิดพลาดนั้นน้อยลงแต่ยังไม่หมด ดังรูป 4.37



รูป 4.37 ภาพการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการประมวลผลแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงทดลองอีกครั้ง โดยทำตามขั้นตอนเดิม ทำให้ทราบว่าภาพที่ได้มานั้นมีการกำหนดค่าในการ thresholding ไม่เหมาะสม ดังรูป 4.38



รูป 4.38 ภาพหลังจากที่ Contour หากรอบเรียบร้อยแล้วทำการ Thresholding

จึงทำการแก้ไขค่า thresholding ใหม่ ผลที่ได้เป็น ดังรูป 4.39



รูป 4.39 ภาพหลังจากปรับค่า Thresholding ที่เหมาะสม

ประมวลผลอีกครั้ง แล้วคุณผลลัพธ์ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง 100% ดังรูป 4.40 และ รูป 4.41

CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM

teacherA

การเข้าฝึกอบรม

ส่วนที่ 1 : ข้อสอบใหม่

ข้อสอบ	ส่วนที่ 1	ส่วนที่ 2	ส่วนที่ 3	ส่วนที่ 4
ส่วนที่ 1	ทำจริง 25 ข้อ (45 คะแนน)	20-30 ข้อ (35 คะแนน)	30-40 ข้อ (40 คะแนน)	40-50 ข้อ (50 คะแนน)
ผล	สอบ 148 คะแนน	ผล 132 คะแนน		
ระดับความถี่	ปรับขนาด 15 คะแนน	ปรับขนาด 15 คะแนน	ปรับขนาด 15 คะแนน	ปรับ 15 คะแนน
สถานะ	ปิดสอบ (41 คะแนน)	ปิดสอบ (15 คะแนน)	ปิดสอบ (24 คะแนน)	ปิด (0 คะแนน)

ส่วนที่ 2 : ระดับความถี่ของแบบสอบถาม

ข้อสอบ

ดูข้อมูลเบื้องต้น

เบาะรัดอก นก ปาน พานง ไม้สน ไม้สนคู่ ไม้ ประเดิม

ความรู้ความเข้าใจของผู้ใช้ระบบ

รูป 4.40 ภาพผลลัพธ์ของแบบสอบถามหลังจากประมวลผลสำเร็จ

CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM

ส่วนที่ 2 : ระดับความคิดเห็นของแบบสอบถาม

ข้อใด	ระดับความคิดเห็น					
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่ระบุ
<b>ความถี่ความถี่ของผู้อ่านแบบ</b>						
1.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	4	12	15	29	11	0
2.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	13	37	10	0	0	0
3.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	27	32	21	0	0	0
<b>วิธีการ</b>						
1.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	29	40	9	1	0	1
2.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	23	28	28	0	0	1
3.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	26	21	31	1	0	1
4.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	37	35	8	0	0	0
5.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	27	41	12	0	0	0
6.โดยสิ้นเชิง เห็นด้วย/ความเข้าใจในการศึกษาแบบ	31	44	5	0	0	0

รูป 4.41 ภาพผลลัพธ์ของแบบสอบถามหลังจากประมวลผลสำเร็จ

#### 4.9.4 ปัญหาและอุปสรรค

1) ผู้พัฒนาระบบแบบสอบถามมีการพัฒนาที่ไม่ถูกต้อง เช่น ใช้ปากกาสีอื่นในการฝน หรือ กากบาทแทนการฝนตัวเลือก ทำให้การตรวจแบบสอบถามผิดพลาด

#### 4.9.5 สรุปผลการทดลอง

เมื่อทำการแก้ไขการจับกรอบภาพและเปลี่ยนค่า thresholding ใหม่ทำให้สามารถตรวจกระดาษแบบสอบถามถูกต้องและนำไปใช้งานได้จริง

### 4.10 ทดลองการสร้างรายงานแบบสอบถาม

การทดลองการสร้างรายงานแบบสอบถาม จะนำผลที่ได้จากการประมวลผลแบบสอบถามมาสรุปเป็นรายงานไฟล์ .docx

#### 4.10.1 จุดประสงค์การทดลอง

1) เพื่อสร้างรายงานสรุปแบบสอบถามออกมาเป็นไฟล์ .docx แล้วนำไปใช้จริง

#### 4.10.2 วิธีการทดลอง

- 1) สร้างแบบสอบถาม
- 2) ทำการอัปโหลดกระดาษแบบสอบถาม
- 3) ทำการประมวลผลแบบสอบถาม
- 4) กดเข้าไปที่หน้าดูผลลัพธ์ของแบบสอบถาม
- 5) กดปุ่ม Download report (Contain .docx file) ด้านล่างสุด

← 161.246.6.1 6011/101/166420

CHOICE CHECKER AND ANALYSIS SYSTEM Logout

teacherA

หน้าหลัก

ประวัติผลสอบ

ดาวน์โหลดรายงาน

3.วิเคราะห์ทักษะเชิงวิเคราะห์	27	41	12	0	0	0
6.ความเข้าใจและองค์ความรู้	31	44	5	0	0	0
<b>รูปแบบการดำเนินงาน</b>						
1.การรับข่าวสาร-สิ่งใหม่เพื่อการสื่อสาร	26	31	23	0	0	0
2.การนำเสนอข้อมูล/การตัดสินใจ	49	27	4	0	0	0
3.แสวงหาความรู้	37	26	13	1	1	0
4.ความเคลื่อนไหวของอุปกรณ์/วัสดุ/เทคนิค/สินค้า	43	21	15	1	0	0
5.ความเคลื่อนไหวของสถานที่	57	17	6	0	0	0

File download

Download report (Contain .docx file)

Download report (Contain .docx file)

รูป 4.42 ภาพหน้าผลลัพธ์แบบสอบถาม

6) ทำการดูผลลัพธ์รายงานสรุปแบบสอบถามที่เป็นไฟล์ .docx

#### 4.10.3 ผลการทดลอง

เมื่อคลิกปุ่ม Download report (Contain .docx file) จะได้ไฟล์ .docx มา ผลลัพธ์ที่ได้ดังรูปต่อไปนี้

**สรุปผลประเมิน โครงการ**

สถานะ: ส่งรายงานประเมินโครงการเรียบร้อยแล้ว (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ผลการประเมินโครงการ

โครงการที่ประเมิน: ...

วันที่ประเมิน: ...

ผลการประเมินโครงการ

ผลการประเมินโครงการ (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ผลการประเมินโครงการ

ผลการประเมินโครงการ (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ผลการประเมินโครงการ

ผลการประเมินโครงการ (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ประเภท	จำนวน	รวม
ดีมาก	4%	26.25
ดี	1%	11.75
พอ	0	0.0
ไม่พอ	0	0.0
รวม	100	100

ผลการประเมินโครงการ (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ผลการประเมินโครงการ (โดยมีข้อมูลประเมินโครงการที่ครบถ้วน) ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน/กองการศึกษา

ผล	จำนวน	รวม
ดี	10	60.0
พอ	12	40.0

รูป 4.43 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม	80	100					
ตารางที่ 1.2 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนน คะแนน 80 มี คิดเป็นร้อยละ 60.0 คะแนน 92 มี คิดเป็นร้อยละ 10.0							
ตารางที่ 1.3 ผลสัมฤทธิ์วัด(รวมการฝึกสอน)							
ระดับการฝึกสอน	จำนวน	รวม					
ไม่มีผู้ฝึกสอน	9	11.25					
ผู้ฝึกสอน	23	17.25					
ผู้ฝึกสอนมาก	33	44.25					
ฝึก	33	16.25					
รวม	80	100					
ตารางที่ 1.3 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนน ระดับการฝึกสอนผู้ฝึกสอน 9 มี คิดเป็นร้อยละ 11.25 ผู้ฝึกสอนผู้ฝึกสอน 23 มี คิดเป็นร้อยละ 17.25 ผู้ฝึกสอนผู้ฝึกสอนผู้ฝึกสอน 33 มี คิดเป็นร้อยละ 44.25 ผู้ฝึกสอนผู้ฝึกสอน 33 มี คิดเป็นร้อยละ 16.25							
ตารางที่ 1.4 ผลสัมฤทธิ์วัด(เฉพาะ)							
เฉพาะ	จำนวน	รวม					
ไม่มีเฉพาะ	41	53.25					
เฉพาะ	17	13.75					
เฉพาะเฉพาะ	24	30.0					
ฝึก	0	0.0					
รวม	80	100					
ตารางที่ 1.4 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนน เฉพาะเฉพาะ 41 มี คิดเป็นร้อยละ 51.25 เฉพาะเฉพาะเฉพาะ 17 มี คิดเป็นร้อยละ 18.75 เฉพาะเฉพาะเฉพาะเฉพาะ 24 มี คิดเป็นร้อยละ 30.0 เฉพาะเฉพาะ 0 มี คิดเป็นร้อยละ 0.0							
ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนระดับคะแนนเฉพาะที่เรียนในโครงการ							
ประเภท	ระดับคะแนนที่เรียนในโครงการ					ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
	ไม่มีผู้เรียน	ฝึก	ผู้ฝึกสอน	ฝึก	ไม่มีผู้เรียน		
รวมการฝึกสอน	(9) -5.0%	(18) 22.5%	(35) 43.75%	(24) 30.25%	(141) 17.5%	2.62	ผู้ฝึกสอน
เฉพาะเฉพาะ	(13) 11.25%	(27) 46.25%	(40) 22.5%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.29	ฝึก

รูป 4.44 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx)

รวม	ไม่มีผู้เรียน	ฝึก	ผู้ฝึกสอน	ฝึก	ไม่มีผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
(24) 30.0%	(40) 50.0%	(9) 11.25%	(18) 22.5%	(0) 0.0%	4.23	ฝึก	
(23) 28.75%	(20) 25.0%	(20) 25.0%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	3.94	ฝึก	
(26) 32.5%	(21) 26.25%	(31) 38.75%	(11) 13.75%	(0) 0.0%	3.91	ฝึก	
(37) 46.25%	(35) 43.75%	(9) 11.25%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.36	ฝึก	
(27) 33.75%	(31) 38.75%	(12) 15.0%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.19	ฝึก	
(31) 38.75%	(34) 42.5%	(5) 6.25%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.33	ฝึก	
(26) 32.5%	(31) 38.75%	(21) 26.25%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.04	ฝึก	
(49) 61.25%	(27) 33.75%	(4) 5.0%	(0) 0.0%	(0) 0.0%	4.56	ไม่มีผู้เรียน	

รูป 4.45 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวชี้วัด							
9. ความเหมาะสม	(17)	(38)	(13)	(1)	(1)	4.25	บาท
	16.25%	35.0%	16.25%	1.25%	1.25%		
10. ความคุ้มค่า/ประโยชน์/ผลกระทบต่อผู้เกี่ยวข้อง	(43)	(21)	(18)	(1)	(8)	4.33	บาท
	33.75%	26.25%	18.75%	1.25%	8.0%		
11. ความเหมาะสมของพื้นที่	(57)	(17)	(6)	(0)	(0)	1.64	บาท/ไร่
	71.25%	21.25%	7.5%	0.0%	0.0%		
เฉลี่ย	(385)	(133)	(154)	(0)	(1)	4.25	บาท
	43.9%	37.92%	37.56%	0.46%	0.11%		

ข้อควรพิจารณา: 9. ความเหมาะสม (17) คิดเป็นเงิน 4.25 บาท คิดเป็นร้อยละ 05.02 ของต้นทุนโครงการ  
 10. ความคุ้มค่า/ประโยชน์/ผลกระทบต่อผู้เกี่ยวข้อง (43) คิดเป็นเงิน 4.33 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.16 ของต้นทุนโครงการ  
 11. ความเหมาะสมของพื้นที่ (57) คิดเป็นเงิน 1.64 บาท/ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.14 ของต้นทุนโครงการ  
 เฉลี่ย (385) คิดเป็นเงิน 4.25 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.16 ของต้นทุนโครงการ

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียด

รายการ	รายละเอียด		จำนวน	เงิน	เงิน/ไร่	รวม
	บาท	บาท				
เงินลงทุน	(27)	(12)	(21)	(0)	(0)	4.36
กำไรสุทธิ	16.88%	20.0%	33.33%	0.0%	0.0%	

ข้อควรพิจารณา: 1. กำไรสุทธิ (16.88%) คิดเป็นเงิน 4.36 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.36 ของต้นทุนโครงการ

2. กำไรสุทธิ (16.88%) คิดเป็นเงิน 4.36 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.36 ของต้นทุนโครงการ

3. กำไรสุทธิ (16.88%) คิดเป็นเงิน 4.36 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.36 ของต้นทุนโครงการ

รูป 4.46 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx)

ต้นทุนรวมของพื้นที่ 1 ไร่ = 100 บาท

รายการ	เงินลงทุน	กำไรสุทธิ	รวม
1. ต้นทุนรวมของพื้นที่ (รวมค่าที่ดิน)	100	0	100
2. กำไรสุทธิ	0	4.25	104.25
3. ต้นทุนรวมของพื้นที่ (รวมค่าที่ดิน)	100	4.25	104.25
กำไรสุทธิ	0	4.25	104.25

ข้อควรพิจารณา: 1. ต้นทุนรวมของพื้นที่ (รวมค่าที่ดิน) 100 บาท คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของต้นทุนโครงการ  
 2. กำไรสุทธิ (4.25) คิดเป็นเงิน 4.25 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.14 ของต้นทุนโครงการ  
 3. ต้นทุนรวมของพื้นที่ (รวมค่าที่ดิน) 100 บาท คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของต้นทุนโครงการ

ข้อมูลรายละเอียด:

ข้อ 1. จำนวนเงินลงทุน: 100 บาท (รวมค่าที่ดิน)

ข้อ 2. จำนวนเงินกำไรสุทธิ: 4.25 บาท

ข้อ 3. จำนวนเงินรวม: 104.25 บาท (รวมค่าที่ดิน)

รูป 4.47 ภาพไฟล์รายงานสรุปแบบสอบถาม (.docx)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.10.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ฟอรัมรายงานแบบสอบถามจะมีเพียงฟอรัมเดียว

#### 4.10.5 สรุปผลการทดลอง

รายงานสรุปแบบสอบถาม จะแบ่งออกเป็น 5 ตาราง คือ ตารางข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม ตารางความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ ตารางความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ตารางการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และตารางสรุปผลการดำเนินงานโดยรวมเมื่อเทียบกับเป้าหมาย

#### 4.11 ทดลองการตรวจการใช้งาน

ทดลองตรวจกระดาษคำตอบและแบบสอบถามในความละเอียดและจำนวนของภาพที่ต่างกัน และดูความถูกต้อง

##### 4.11.1 จุดประสงค์การทดลอง

- 1) เพื่อหาความละเอียดที่เหมาะสมของภาพในการตรวจแบบสอบถาม
- 2) เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการตรวจ

##### 4.11.2 วิธีการทดลอง

- 1) อัฟโหลดแบบสอบถามที่มีความละเอียด 200 dpi จำนวน 80 ชุด บันทึกเวลาในการอัฟโหลด
- 2) ประมวลผลแบบสอบถาม บันทึกเวลา และจำนวนแบบสอบถามที่ถูกต้องและผิดพลาด
- 3) ทำข้อ 1) และ 2) กับภาพแบบสอบถามที่มีความละเอียด 300 และ 600 dpi
- 4) อัฟโหลดแบบสอบถามที่มีความละเอียด 300 dpi จำนวน 20 ชุด บันทึกเวลาในการอัฟโหลด
- 5) ประมวลผลแบบสอบถาม บันทึกเวลา และจำนวนแบบสอบถามที่ถูกต้องและผิดพลาด
- 6) ทำข้อ 4) และ 5) โดยเพิ่มจำนวนชุดแบบสอบถามเป็น 50 และ 100 ชุด
- 7) อัฟโหลดกระดาษคำตอบที่มีความละเอียด 200 dpi จำนวน 20 ชุด บันทึกเวลาในการอัฟโหลด
- 8) ประมวลผลกระดาษคำตอบ บันทึกเวลา และจำนวนกระดาษคำตอบที่ถูกต้องและผิดพลาด
- 9) ทำข้อ 7) และ 8) โดยเพิ่มจำนวนชุดกระดาษคำตอบเป็น 50 และ 100 ชุด

## 4.11.3 ผลการทดลอง

ตาราง 4.2 ตารางการตรวจการใช้งานของแบบสอบถามขนาด A5 ในความละเอียดที่ต่างกัน

ความละเอียด ของ แบบสอบถาม ขนาด A5 (dpi)	เวลาที่ใช้ในการ อัปโหลดภาพ (วินาที)	เวลาที่ใช้ในการ ประมวลผล (วินาที)	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ได้ (ชุด)	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ไม่ได้ (ชุด)
200	0.795288	17.832833	79	1
300	3.499996	26.21.5711	80	0
600	17.171686	71.243028	80	0

ตาราง 4.3 ตารางการตรวจการใช้งานของแบบสอบถามขนาด A5 ในจำนวนที่ต่างกัน

จำนวนชุด แบบสอบถาม ความละเอียด 300 dpi ขนาด A5 (ชุด)	เวลาที่ใช้ในการ อัปโหลดภาพ (วินาที)	เวลาที่ใช้ในการ ประมวลผล (วินาที)	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ได้	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ไม่ได้
20	0.50905	7.099813	20	0
50	1.584364	16.227723	50	0
100	3.398339	32.563.664	100	0

ตาราง 4.4 ตารางการตรวจการใช้งานของกระดาษคำตอบในจำนวนชุดที่ต่างกัน

จำนวนชุด กระดาษคำตอบ ความละเอียด 200 dpi (ชุด)	เวลาที่ใช้ในการ อัปโหลดภาพ (วินาที)	เวลาที่ใช้ในการ ประมวลผล (วินาที)	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ได้	จำนวน แบบสอบถามที่ สามารถประมวล ไม่ได้
20	0.08554	6.931257	18	2
50	0.389935	17.931397	45	5
100	0.65773	36.122771	91	9

#### 4.11.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) เมื่ออินเทอร์เน็ตมีความเร็วต่ำจะทำให้เวลาที่ใช้ในการอัปโหลดนานขึ้น
- 2) เวลาในการประมวลผลใช้เวลาานหากมีจำนวนภาพที่มากขึ้น หรือความละเอียดของภาพที่มากขึ้น
- 3) ผู้ทำแบบทดสอบมีการทำแบบทดสอบผิดวิธี เช่น ไขปากกาสีอ่อนหรือกากบาทแทนการฝน จะทำให้การประมวลผลภาพผิดพลาดโดยที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากทางระบบ

#### 4.11.5 สรุปผลการทดลอง

การใช้ภาพที่นำมาประมวลผลควรมีความละเอียด 300 dpi ขึ้นไป เวลาที่ใช้ในการอัปโหลดและประมวลผลขึ้นอยู่กับจำนวนและความละเอียดของภาพ



## บทที่ 5

# บทสรุป และข้อเสนอแนะ

### 5.1 บทสรุปของโครงการ

การแก้ไขระบบตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัย และแบบสอบถามนี้ ทำให้ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น และเข้าใจง่ายขึ้น เนื่องจากระบบเก่ามีการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานยาก ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถใช้งานได้สะดวก และนอกจากนี้ในระบบเก่าถ้าหากเกิดข้อผิดพลาดในการตรวจเช็คกระดาษคำตอบ จะไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้เลย ระบบใหม่จะสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในการตรวจข้อสอบบางข้อผิดพลาดได้โดยตัวผู้ใช้งาน และระบบใหม่ยังสามารถวิเคราะห์ข้อสอบออกมาเป็นกราฟเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อสอบได้ และยังสามารถสร้างรายงานแบบสอบถามได้

### 5.2 ผลที่ได้จากการทำโครงการ

- 1) ได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการประมวลผลภาพเบื้องต้น และใช้งาน Opencv
- 2) ได้รับความรู้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน
- 3) ได้รับความรู้ในการตรวจหาปัญหาความบกพร่องของระบบและการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาด
- 4) ได้รับความรู้ในการออกแบบและแก้ไขระบบ
- 5) ได้รับความรู้ในเรื่องของเว็บเทคโนโลยี (Web Technology) เช่น HTML Javascript และเครื่องมือต่างรวมถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในส่วนของการจัดการเว็บไซต์เบื้องหลัง (Back End)

### 5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการทำโครงการ

- 1) เนื่องจากเป็นโครงการที่ทำต่อจากของเดิม ซึ่งมีความซับซ้อนมาก เราจึงต้องศึกษาของเดิมอย่างละเอียด เพื่อที่จะได้หาข้อบกพร่องและแก้ไขได้
- 2) การเปลี่ยนแปลงระบบบางอย่างส่งผลกระทบต่อระบบเก่า การแก้ปัญหาก็ลำบากและซับซ้อนมากขึ้น ทำให้การแก้ไขต้องวางแผนการทำงานให้ดีกว่านี้ จึงลงมือทำ
- 3) การแก้ปัญหาเบื้องต้นไม่สามารถแก้ไขปัญหาเมื่อมีการขีดเขียนบางอย่างในกระดาษทำให้การตรวจจับพลาด
- 4) การอัปเดตกระดาษคำตอบที่ภาพบิดเบี้ยวจะไม่สามารถประมวลผลได้
- 5) แบบสอบถามไม่สามารถตรวจคำแนะนำได้เนื่องจากเป็นการเขียน ทำให้รายงานไม่สามารถใส่คำแนะนำลงไปได้

#### 5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- 1) พัฒนาในส่วนของการประมวลผลภาพให้ถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จะมีการขีดเขียนบางอย่างในกระดาษ
- 2) รองรับการประมวลผลกระดาษคำตอบ และแบบสอบถามที่สแกนเข้ามาแล้วเกิดการบิดเบี้ยวของภาพ



## บรรณานุกรม

OpenCV dev team. 2014. OpenCV-Python Tutorials. [Online].

Available : [http://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py\\_tutorials/py\\_tutorials.html](http://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py_tutorials/py_tutorials.html)

OpenCV. 2015. Image Processing in OpenCV. [Online].

Available:[http://docs.opencv.org/3.1.0/d2/d96/tutorial\\_py\\_table\\_of\\_contents\\_imgproc.html#gsc.tab=0](http://docs.opencv.org/3.1.0/d2/d96/tutorial_py_table_of_contents_imgproc.html#gsc.tab=0)

Python Software. 2016. The Python Tutorial. [Online].

Available : <https://docs.python.org/2/tutorial/index.html>

IBOOKENGINEERING. 2014. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพดิจิทัล. [Online].

Available : <https://nextsoftwares.wordpress.com/2014/05/22/ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ/>

Sapa Chanyachatchawan. 2010. Learning OpenCV: Contour. [Online].

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

EGBE443 Image Processing in Medicine. 2014. Gradient and Edge Detection. [Online].

Available : <https://imageprocessinggr3.wordpress.com/2014/11/23/gradient-and-edge-detection/>

iBook Engineering. 2015. การเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือ โครงร่างของภาพ. [Online].

Available : <http://ibookengineering.blogspot.com/2015/08/morphological-processing.html>

รศ.ดร.อรฉัตร จิตต์โสภักดิ์. 2015. Geometric Transform. [Online].

Available : [http://www.ce.kmitl.ac.th/download.php?DOWNLOAD\\_ID=5098&database=subject\\_download](http://www.ce.kmitl.ac.th/download.php?DOWNLOAD_ID=5098&database=subject_download)

Python Web Programming. 2007. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษา Python. [Online].

Available : [http://python.cmsthailand.com/basic\\_python.html](http://python.cmsthailand.com/basic_python.html)

อ.ชานินทร์ คงศิลา. 2015. โครงสร้างของภาษา HTML. [Online].

Available : <https://pirun.ku.ac.th/~agrtnk/web/units/unit1/unit1-3.htm>

MINDPHP. 2011. CSS คืออะไร ซีเอสเอส คือ ภาษาที่ใช้ในการจัดรูปแบบเอกสาร HTML.

[Online]. Available : <http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B7%E0%AD/73-%E0%B8%84%E0%B7%E0%AD%E0%B8%AD%E0%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2193-css-%E0%B8%84%E0%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html>

Mr.Sittichai Raksasuk. 2016. การเขียน CSS ใน 3 รูปแบบ. [Online].

Available : <http://www.dwthai.com/dwarticle/?t=6&aid=195&atitle=%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%99+CSS+%E0%B9%83%E0%B8%99+3+%E0%B8%A3%E0%B9%E0%B8%9B%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A>

Hellomyweb. 2010. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ JavaScript. [Online].

Available : <http://www.hellomyweb.com/index.php/main/content/131>

Wisut Tangchittiphokhin. 2011. แนะนำ PostgreSQL. [Online].

Available : <http://www.affix.co.th/index.php/affix-blog/postgresql-blog/85-postgresql-introduction-thai>

Django. 2015. **Django documentation.** [Online].

Available : <https://docs.djangoproject.com/en/1.9/>