

## โครงการ

# การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต  
A software suite for computer-based and tablet-based  
examinations

ชื่อนิติกร นายพีรเดช อังศวตรุ่งเรือง 5933644923  
นายพุมลิตธี ธนนันทน์ราพุล 5933645523

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต

นายพีรเดช อังเศวตรุ่งเรือง  
นายพุฒิสิทธิ ธนันทน์ราพุล

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A software suite for computer-based and tablet-based examinations

Peeradech Angsawetrungruang

Puttisit Thananannarapool

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science Program in Computer Science

Department of Mathematics and Computer Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ ชุติซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และ  
แท็บเล็ต  
โดย นายพีรเดช อังศวตรุ่งเรือง  
นายพุมสิทธิ์ ชนนันทน์ราพุล  
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวีย์ อารมณ์เทวีญ

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อนุมัติให้รับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2301499  
โครงการวิทยาศาสตร์ (Senior Project)

..... หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี) และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวีย์ อารมณ์เทวีญ)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิระพนธ์ โสพัศสถิตย์)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทรสินี ภัทรโกศล)



พีรเดช อังศวตรุ่งเรือง, พุฒิสิทธิ ธนนันท์นราพูล: ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต. (A software suite for computer-based and tablet-based examinations)  
 อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวีย์ อารมณ์เทวัญ, 90 หน้า.

โครงการเรื่อง “ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการประเมินความรู้ความสามารถแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถลดการใช้แบบทดสอบแบบกระดาษดินสอ โดยผลิตไฟล์ข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และทำแบบทดสอบบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต เราพัฒนาชุดซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมแม่ข่ายและโปรแกรมลูกข่ายซึ่งทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ โปรแกรมแม่ข่ายสื่อสารกับโปรแกรมลูกข่ายผ่านโปรแกรมอีกตัวหนึ่งซึ่งพัฒนาด้วย Node.js โปรแกรมแม่ข่ายทำหน้าที่ควบคุมการสอบ เช่น แจกข้อสอบไปยังโปรแกรมลูกข่าย และเก็บกระดาษคำตอบจากโปรแกรมลูกข่าย ผู้เข้าสอบแต่ละคนทำข้อสอบปรนัยโดยใช้โปรแกรมลูกข่าย เราออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ให้เป็นมิตรกับผู้ใช้ ผลการสำรวจความเห็นพบว่าชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ตใช้งานได้สะดวก และมีประสิทธิภาพในการประเมินความรู้ความสามารถ

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต บุรินทร์ ธนนันท์นราพูล  
 ลายมือชื่อนิสิต พีรเดช อังศวตรุ่งเรือง  
 สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก พีรเดช อังศวตรุ่งเรือง  
 ปีการศึกษา 2562

## 5933644923, 5933645523: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS : ONLINE EXAMINATION / WEB APPLICATION

PEERADECH ANGSAWETRUNGRUANG, PUTTISIT THANANANNARAPOOL: A SOFTWARE SUITE FOR COMPUTER-BASED AND TABLET-BASED EXAMINATIONS. ADVISOR : ASSOC. PROF. CHATCHAWIT APORNTEWAN, Ph.D., 90 pp.

The project “a software suite for computer-based and tablet-based examinations” aims to develop an electronic competency assessment system which can reduce the usage of paper-pencil tests by producing electronic test papers and doing the tests on computers or tablets. We developed a software suite which consists of a server program and a client program which operate on web browsers. The server program communicates with the client program via another program developed by Node.js. The server program controls an examination, for instance, distributing test papers and collecting answer sheets. Each examinee does a multiple-choice test by using the client program. We designed the graphical user interface to be user friendly. Our survey found that the software suite for computer-based and tablet-based examinations is convenient to use and is efficient in competency assessment.

Department : Mathematics and Computer Science Student's Signature พริษฐ์ วัชรสินธุ

Student's Signature ศาสตราจารย์ ดร. ชัชวาท อปอณเตวาน

Field of Study : Computer Science Advisor's Signature พริษฐ์ วัชรสินธุ

Academic Year : 2019

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลือจากคณาจารย์และบุคคลากรต่าง ๆ ในตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ ผู้พัฒนาจึงขอขอบคุณในความช่วยเหลือต่าง ๆ ที่มอบให้ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวฤทธิ์ อภรณ์เทวีญ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยให้คำแนะนำปรึกษาชี้แนะแนวความคิดในการทำโครงการ ตลอดจนช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ จึงทำให้โครงการนี้เสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พิระพนธ์ โสพัศสถิตย์ กรรมการสอบโครงการ ที่ช่วยแนะแนวมุมมองในการออกแบบซอฟต์แวร์สมัยใหม่ รวมถึงการใช้แผนภาพ และเรื่องการทำงานของซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ในวิชาเรียน จึงทำให้โครงการมีความทันสมัย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทรสินี ภัทรโกศล กรรมการสอบโครงการ ที่ช่วยให้คำแนะนำในเรื่องของการเขียนแผนภาพเป็นอย่างดี ทำให้สามารถสื่อระบบออกมาได้อย่างสมบูรณ์ และยังช่วยชี้แนะข้อบกพร่องของโครงการที่อาจจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้อีก จึงทำให้โครงการมีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาเสมอมา จึงทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จได้

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณความกรุณาอันดีจากทุกท่านที่ได้กล่าวนามมาไว้ข้างต้น รวมถึงบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย สำหรับความช่วยเหลือและคำแนะนำต่าง ๆ ที่คอยผลักดันให้โครงการนี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตโครงการ.....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 โครงสร้างของรายงาน.....	4
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา.....	5
2.1.1 Visual Studio Code.....	5
2.2 Node.js.....	7
2.3 React.js.....	7
2.4 Socket.io.....	9
2.5 Express.js.....	10
2.6 Bootstrap.....	11
2.7 Overview.....	11
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	15
3.1 การเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้.....	15
3.2 ภาพรวมของระบบ.....	16
3.3 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ.....	17
3.4 การออกแบบระบบ.....	20

3.4.1 แผนภาพอธิบายระบบ/ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบ.....	20
3.4.1.1 Use Case Diagram.....	20
3.4.1.2 Class Diagram.....	27
3.4.1.3 Sequence Diagram.....	28
3.5 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	37
บทที่ 4 การพัฒนาและทดสอบระบบ.....	49
4.1 การพัฒนาระบบ.....	49
4.2 การทดสอบระบบ.....	50
4.2.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนา.....	50
4.2.2 การทดสอบโดยผู้ใช้งาน.....	52
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	54
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	54
5.3 การแก้ปัญหา.....	55
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	55
รายการอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal ปีการศึกษา2562...	58
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	78

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	3
ตารางที่ 3.1 Use Case Template การเข้าสู่ระบบ.....	18
ตารางที่ 3.2 Use Case Template การทำข้อสอบ.....	18
ตารางที่ 3.3 Use Case Template การช้อนหรือแสดงข้อสอบ.....	19
ตารางที่ 3.4 Use Case Template การส่งข้อสอบ.....	19
ตารางที่ 3.5 Use Case Template การอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ.....	20
ตารางที่ 3.6 Use Case Template การอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ.....	21
ตารางที่ 3.7 Use Case Template การใส่รหัสผ่านข้อสอบ.....	22
ตารางที่ 3.8 Use Case Template การตั้งเวลาการสอบ.....	22
ตารางที่ 3.9 Use Case Template เริ่มทำการสอบ.....	23
ตารางที่ 3.10 Use Case Template การตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ.....	23
ตารางที่ 4.1 ระดับการทดสอบของระบบ .....	47
ตารางที่ 4.2 กรณียาทดสอบและผลการทดสอบ.....	48
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบส่วนของผู้เข้าสอบ โดยผู้ใช้งาน .....	49
ตารางที่ 4.4 ผลการให้คะแนนการทดสอบส่วนของผู้เข้าสอบ โดยผู้ใช้งาน.....	49
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งาน.....	50
ตารางที่ 4.6 ผลการให้คะแนนการทดสอบส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งาน.....	50
ตารางที่ ก - 1 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	57

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ Visual Studio Code.....	5
ภาพที่ 2.2 โปรแกรม Visual Studio Code.....	6
ภาพที่ 2.3 หลักการของ React.....	8
ภาพที่ 2.4 ความแตกต่างของ HTML กับ JSX.....	9
ภาพที่ 2.5 หลักการทำงานของ Socket.io.....	10
ภาพที่ 2.6 การทำงานของ VScode และ Developer.....	11
ภาพที่ 2.7 Library ภายใน VScode.....	12
ภาพที่ 2.8 การทำงานในส่วน Backend.....	12
ภาพที่ 2.9 การทำงานในส่วน FrontEnd.....	13
ภาพที่ 2.10 การเชื่อมต่อกับ User Interface.....	13
ภาพที่ 2.11 ภาพรวมการทำงานของเทคโนโลยี.....	14
ภาพที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	15
ภาพที่ 3.2 Use Case Diagram ของระบบ.....	19
ภาพที่ 3.3 Class Diagram ของระบบ.....	26
ภาพที่ 3.4 Sequence diagram ของการเข้าสู่ระบบ.....	27
ภาพที่ 3.5 Sequence diagram ของการทำข้อสอบ.....	28
ภาพที่ 3.6 Sequence diagram ของการซ่อนหรือแสดงข้อสอบ.....	29
ภาพที่ 3.7 Sequence diagram ของการส่งข้อสอบ.....	30
ภาพที่ 3.8 Sequence diagram ของการอัปเดตรายชื่อผู้เข้าสอบ.....	31
ภาพที่ 3.9 Sequence diagram ของการอัปเดตข้อสอบหรือระเบียบการสอบ.....	32
ภาพที่ 3.10 Sequence diagram ของการใส่รหัสผ่านข้อสอบ.....	33
ภาพที่ 3.11 Sequence diagram ของการตั้งเวลาการสอบ.....	34
ภาพที่ 3.12 Sequence diagram ของการเริ่มทำการสอบ.....	35
ภาพที่ 3.13 Sequence diagram ของการตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ.....	36
ภาพที่ 3.14 หน้าเข้าสู่ระบบ.....	37
ภาพที่ 3.15 หน้าแสดงระเบียบการสอบ.....	38
ภาพที่ 3.16 หน้าแสดงทำข้อสอบ.....	39

ภาพที่ 3.17 หน้าสรุปกระดาษคำตอบ.....	40
ภาพที่ 3.18 หน้าหลัก.....	41
ภาพที่ 3.19 หน้าอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ.....	42
ภาพที่ 3.20 หน้าอัปโหลดระเบียบการสอบ.....	43
ภาพที่ 3.21 หน้าอัปโหลดข้อสอบ.....	44
ภาพที่ 3.22 หน้าตั้งเวลาสอบ.....	45
ภาพที่ 3.23 หน้าเริ่มทำการสอบ.....	46
ภาพที่ 3.24 หน้าแสดงสถานะผู้เข้าสอบ.....	47
ภาพที่ ข - 1 ภาพแสดงด้าน Node .....	64
ภาพที่ ข - 2 ภาพแสดงการพิมพ์คำสั่ง ‘node index.js’.....	64
ภาพที่ ข - 3 ภาพแสดงด้าน Server.....	65
ภาพที่ ข - 4 ภาพแสดงหน้าแรก.....	65
ภาพที่ ข - 5 ภาพแสดงการคลิกคำสั่ง ‘อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ’.....	65
ภาพที่ ข - 6 ภาพแสดงการเลือกไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบ.....	66
ภาพที่ ข - 7 ภาพแสดงหน้าต่างการคลิก upload รายชื่อผู้เข้าสอบ.....	66
ภาพที่ ข - 8 ภาพแสดงการ upload รายชื่อผู้เข้าสอบสำเร็จ.....	67
ภาพที่ ข - 9 ภาพแสดงหน้าแรก เมนูที่ 1 เป็นสีเขียว.....	67
ภาพที่ ข - 10 ภาพแสดงการคลิกคำสั่ง ‘อัปโหลดระเบียบการสอบ’.....	68
ภาพที่ ข - 11 ภาพแสดงการเลือกไฟล์ระเบียบการสอบ.....	68
ภาพที่ ข - 12 ภาพแสดงหน้าต่างการคลิก upload ระเบียบการสอบ.....	69
ภาพที่ ข - 13 ภาพแสดงการ upload ระเบียบการสอบสำเร็จ.....	69
ภาพที่ ข - 14 ภาพแสดงหน้าแรก เมนูที่ 2 เป็นสีเขียว.....	70
ภาพที่ ข - 15 ภาพแสดงการคลิกคำสั่ง ‘อัปโหลดข้อสอบ’.....	71
ภาพที่ ข - 16 ภาพแสดงการเลือกไฟล์ข้อสอบ.....	71
ภาพที่ ข - 17 ภาพแสดงการใส่พาสเวิร์ดชุดข้อสอบและการคลิก upload ชุดข้อสอบ.....	72
ภาพที่ ข - 18 ภาพแสดงการ upload ชุดข้อสอบสำเร็จ.....	72
ภาพที่ ข - 19 ภาพแสดงหน้าแรก เมนูที่ 3 เป็นสีเขียว.....	73
ภาพที่ ข - 20 ภาพแสดงการคลิกคำสั่ง ‘ตั้งเวลาสอบ’.....	74
ภาพที่ ข - 21 ภาพแสดงการใส่เวลาที่จะเริ่มสอบและสิ้นสุดการสอบ.....	74
ภาพที่ ข - 22 ภาพแสดงการ upload ตั้งเวลาสอบสำเร็จ.....	75



ภาพที่ ข - 23 ภาพแสดงหน้าแรก ทุกเมนูเป็นสีเขียวและการคลิกเมนู ‘เริ่มการสอบ’.....	76
ภาพที่ ข - 24 ภาพแสดงการแจ้งเตือนการเริ่มการสอบ.....	76
ภาพที่ ข - 25 ภาพแสดงตารางสถานะของผู้เข้าสอบแต่ละคน.....	77

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันการสอบเพื่อประเมินผลวัดความรู้ โดยใช้แบบทดสอบแบบกระดาษดินสอ (Paper & Pencil Test) เป็นวิธีการแบบที่นิยมกันโดยทั่วไปในหลายๆ องค์กร อย่างไรก็ตามในอนาคต เมื่อมีผู้เข้าสอบจำนวนมากขึ้นจะมีความยากลำบากในการจัดพิมพ์ข้อสอบ การขนส่งข้อสอบไปยังศูนย์สอบในแต่ละสถานที่ การเก็บและทำลายข้อสอบเมื่อใช้เสร็จแล้ว การตรวจข้อสอบ และการรักษาข้อสอบให้เป็นความลับในทุก ๆ ขั้นตอน

ยิ่งไปกว่านั้น หากเป็นการสอบระดับประเทศ เช่น การสอบเพื่อประเมินและรับรองความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม ซึ่งมีผู้เข้าสอบปีละไม่ต่ำกว่า 4,000 คน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกปี ดังนั้นจึงควรลดการใช้กระดาษเพื่อลดการใช้ทรัพยากร และพัฒนาระบบการสอบแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินและรับรองความรู้ความสามารถให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการประเมินความรู้ ความสามารถแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดการใช้แบบทดสอบแบบกระดาษดินสอ โดยผลิตข้อสอบเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำแบบทดสอบบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต

2. เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำแบบทดสอบสำหรับทำงานบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต ลูกข่าย และพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมการสอบสำหรับทำงานบนคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยมีการเข้ารหัสข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน

### 1.3 ขอบเขตโครงการ

1. รูปแบบข้อสอบเป็นแบบปรนัย 2-5 ตัวเลือก A, B, C, D, E หรือ 1, 2, 3, 4, 5

2. Server ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux หรือระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ที่ใช้งาน Node.js ได้
3. Client ใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome บนระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux, iOS, Android
4. ระเบียบข้อสอบและข้อสอบ เป็นไฟล์ PDF
5. ผู้เข้าสอบล็อกอินด้วยเลขประจำตัวประชาชนที่ไม่ใช่การยืนยันตัวตนผู้เข้าสอบ ซึ่งต้องตรงกับเลขที่นั่งสอบในผังสอบ
6. ในขณะที่ทำข้อสอบจะแสดง เลขที่นั่งสอบ เลขประจำตัวประชาชน ชื่อ นามสกุล เวลาปัจจุบัน เวลาที่เหลือ ชุดข้อสอบ (A, B, C, D)
7. มีฟังก์ชันสำหรับซ่อน (hide) และ แสดง (show) ข้อสอบและกระดาษคำตอบ
8. มี Graphical User Interface (GUI) สำหรับใช้เมาส์คลิก และการใช้นิ้วสัมผัสหน้าจอ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น ปากกา สำหรับหน้าจอแบบสัมผัส เป็นต้น
9. แสดงข้อความเตือนก่อนหมดเวลาสอบ กำหนดได้ว่าจะให้เตือนกี่ครั้ง และเตือนก่อนหมดเวลา สอบกี่นาที เช่น เตือน 3 ครั้ง ก่อนหมดเวลา สอบ 45, 15, 2 นาที
10. โปรแกรม Client จะไม่เขียนข้อมูลใดใดลงบนฮาร์ดดิสก์ ข้อมูลทั้งหมดอยู่บนหน่วยความจำซึ่งจะหายไปเมื่อปิด โปรแกรม หรือปิดคอมพิวเตอร์
11. สมมติว่าโปรแกรมทำงานได้โดยไม่เกิดปัญหาทางเทคนิค เช่น ระบบไฟฟ้า หรือระบบเครือข่ายไม่ขัดข้อง

#### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
2. เก็บรวบรวมความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่
3. ศึกษาการใช้งานของ Node.js, React.js, Visual Studio Code, Socket.IO, Express.js
4. ศึกษาการทำงานของระบบ
5. ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการสอบด้วยคอมพิวเตอร์
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
7. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

## 8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสารประกอบโครงการ

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2562					2563		
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ								
2. เก็บรวบรวมความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่								
3. ศึกษาการใช้งานของ Node.js, React.js, Visual Studio Code, Express.js								
4. ศึกษาการทำงานของระบบ								
5. ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ								
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน								
7. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ								
8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสารประกอบโครงการ								

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ต่อตัวนิสิตที่ทำโครงการ

1. ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย
2. ได้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม การใช้เครื่องมือ และไลบรารีต่าง ๆ
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ปัญหา และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่พัฒนาขึ้น

1. ช่วยลดการใช้ทรัพยากรได้ เช่น กระดาษ ดินสอ
2. ผู้จัดสอบมีความสะดวกในการจัดเก็บข้อสอบ ตรวจข้อสอบ และจัดการข้อมูล
3. ผู้ทดสอบทำการทดสอบผ่านคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตได้อย่างง่ายดาย
4. เป็นการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่มีในปัจจุบันมาใช้ประโยชน์มากขึ้น

## 1.6 โครงสร้างของรายงาน

บทที่ 1 จะอธิบายถึงหลักการและเหตุผลต่าง ๆ ที่เป็นแรงผลักดันให้พัฒนาชุดซอฟต์แวร์นี้ขึ้นมา รวมถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตโครงการ ขั้นตอนการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์ เช่น Node.js, React, Visual Studio Code, Socket.io, Express.js เป็นต้น

บทที่ 3 จะกล่าวถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ภาพรวมของระบบ ความต้องการด้านหน้าที่ ออกแบบระบบ แผนภาพอธิบายระบบ ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

บทที่ 4 จะกล่าวถึงการพัฒนาระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยระบบเซิร์ฟเวอร์ และระบบผู้ใช้งาน พร้อมมีการทดสอบระบบ

บทที่ 5 จะกล่าวถึงข้อสรุปของการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบ พร้อมข้อเสนอแนะ หรือแนวทางในการแก้ไข

รายการอ้างอิง ที่เป็นแหล่งค้นหาความรู้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์

ภาคผนวก ประกอบไปด้วย ภาคผนวก ก. แบบเสนอหัวข้อโครงการ และภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งาน

## บทที่ 2

### ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต ซึ่งประกอบไปด้วยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ภาษา JavaScript โดยใช้ร่วมกับ HTML และ CSS, Node.js, React.js, Socket.io, Express.js, Bootstrap, Visual Studio Code

#### 2.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

##### 2.1.1 Visual Studio Code



ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VS Code คือโปรแกรม Code Editor ที่เป็น OpenSource ใช้สำหรับแก้ไขและปรับแต่ง Code ของเรา ถูกพัฒนาโดยค่าย Microsoft รองรับภาษามากมาย เช่น JavaScript, Python, TypeScript เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถลง Library ต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น Node.js, React.js Angular.js เป็นต้น

VS Code เหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้าม Platform รองรับการทำงานบน Windows, MacOS และ Linux โดยสามารถเชื่อมต่อ Git ได้ ซึ่งมีฟังก์ชันการ commit, push, pull และสามารถดู Changes ของไฟล์ที่เกิดขึ้นได้อย่างง่ายดาย

VS Code ยังมีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็น 1. การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ 2. Themes 3. Debugger 4. Commands เป็นต้น

```

8  * with the License. You may obtain a copy of the License at:
9  *
10 * https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
11 *
12 * Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
13 * distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT
14 * WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the
15 * License for the specific language governing permissions and limitations
16 * under the License.
17 */
18
19 require_once('./LINEBotTiny.php');
20
21 $channelAccessToken = '<your channel access token>';
22 $channelSecret = '<your channel secret>';
23
24 $client = new LINEBotTiny($channelAccessToken, $channelSecret);
25 foreach ($client->parseEvents() as $event) {
26     switch ($event['type']) {
27         case 'message':
28             $message = $event['message'];
29             switch ($message['type']) {
30                 case 'text':
31                     $client->replyMessage(array(
32                         'replyToken' => $event['replyToken'],
33                         'messages' => array(
34                             array(
35                                 'type' => 'text',
36                                 'text' => $message['text']
37                             )
38                         )
39                     ));
40                     break;
41                 default:
42                     error_log("Unsupported message type: " . $message['type']);
43                     break;
44             }
45         }
46     }
47 }

```

ภาพที่ 2.2 โปรแกรม Visual Studio Code

## 2.2 Node.js

Node.js คือ Cross Platform Runtime Environment สำหรับฝั่ง Server และเป็น Open Source ซึ่งเขียนด้วยภาษา JavaScript ถูกพัฒนาโดย Ryan Dahl ในปี 2009 สามารถใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการ เช่น OS X, Window, Linux และอื่นๆ

โดย Node ใช้เป็น Runtime สำหรับ JavaScript ทำให้เมื่อติดตั้ง Node ลงไปในระบบต่างๆ แล้ว JavaScript สามารถทำงานได้ คล้ายกับ Java ที่มี Runtime

Node.js มี Library ที่เป็นส่วนเสริมจำนวนมาก แยกเป็น JavaScript Module ต่างๆ สำหรับทำงานเฉพาะ ในแต่ละเรื่อง สามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้ง่ายผ่าน npm (Node Package Manager) ซึ่ง Npm (Node Package Manager) เป็นตัวจัดการ Package ของ JavaScript

คุณสมบัติเด่นของ Node.js

- Asynchronous and Event Driven
- Very Fast
- Single Threaded but Highly Scalable
- No Buffering
- License

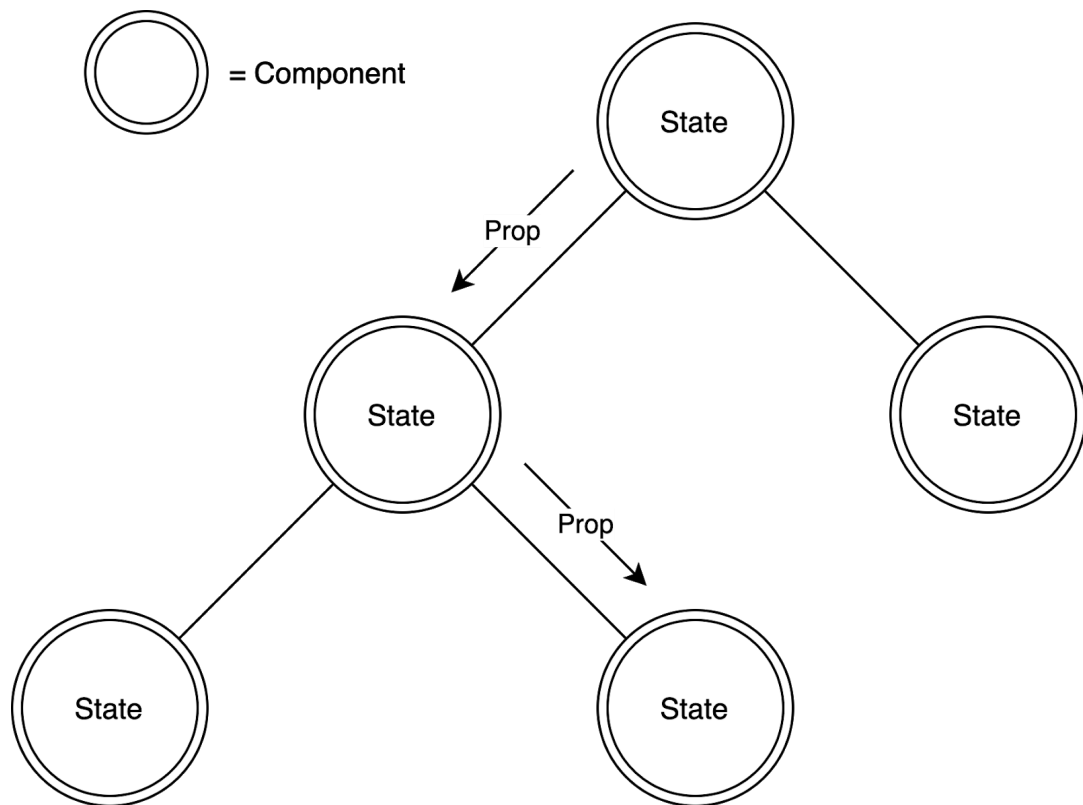
## 2.3 React.js

- React คือ OpenSource JavaScript Library ถูกพัฒนาโดยทีม Facebook
- React เป็น Front-End โดยสร้างมาจากพื้นฐานแนวความคิดแบบ MVC
- React มีหน้าที่จัดการกับ Model หรือ View แต่ส่วนใหญ่จะเป็น View
- รองรับการเขียนด้วย JSX (JavaScript syntax extension)



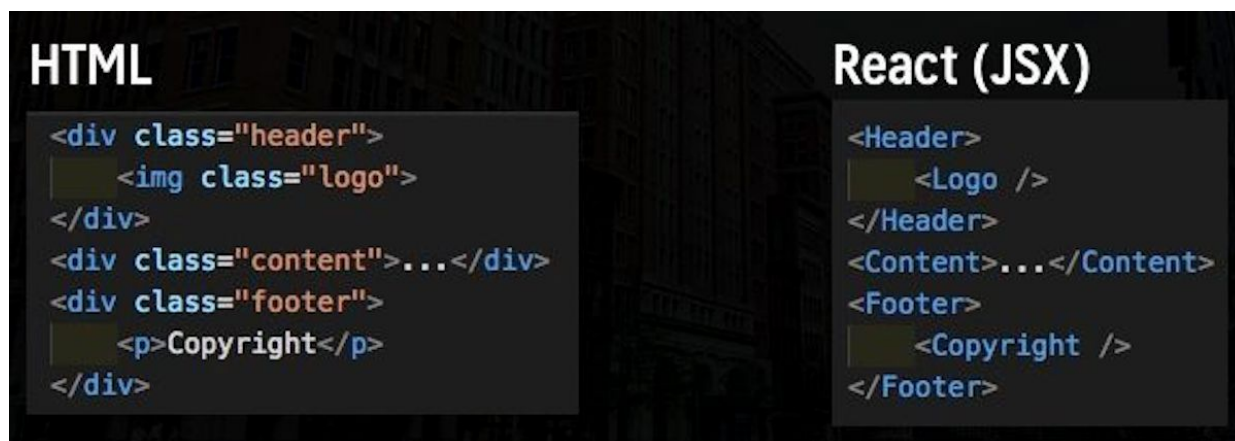
React มีหลักการ 3 ข้อ คือ

1. Component คือ ส่วนต่าง ๆ ในเว็บเราจะมองเป็น Component
2. State คือ ข้อมูลที่อยู่ใน Component แต่ละชิ้น เราเรียกว่า State
3. Props คือ ข้อมูลที่ถูกส่งต่อจาก Component ชั้นบนลงไปชั้นล่าง (Properties)



ภาพที่ 2.3 หลักการของ React

การเขียน Component เหมือนกับการเขียน HTML โดย React ใช้สิ่งที่เรียกว่า JSX ในการแสดงผลเว็บไซต์ การเขียนคล้ายกับ HTML แตกต่างกันตรงที่สามารถเขียน HTML เข้าไปในไฟล์ JavaScript แทนไฟล์ HTML



ภาพที่ 2.4 ความแตกต่างของ HTML กับ JSX

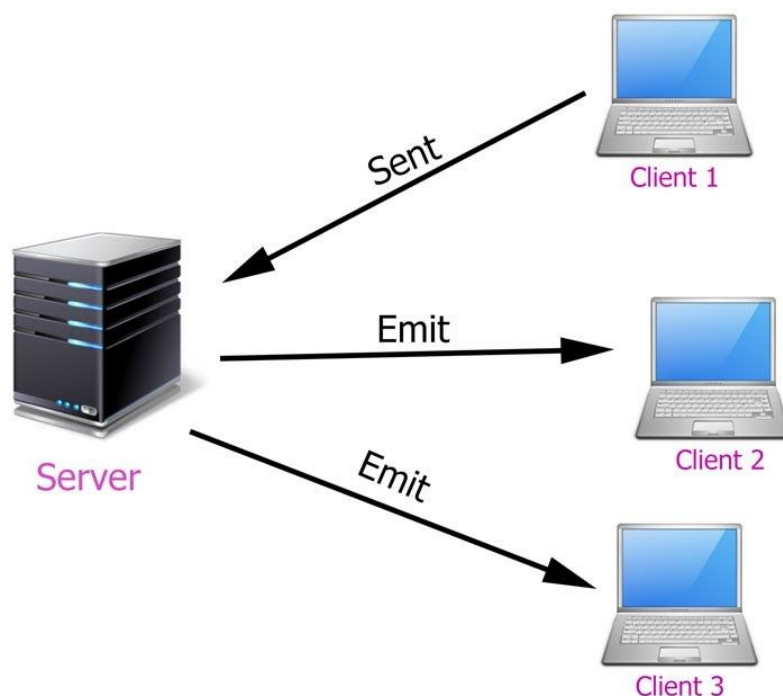
ที่มา : <https://www.designil.com>

## 2.4 Socket.io

Socket.io เป็น JavaScript frameworks ที่เอาไว้เรียกใช้งาน Websocket เพื่อคอยรับส่งข้อมูลจาก client-browser และ server

ซึ่งทำงานแบบ Real-time มีลักษณะการทำงานแบบ Request/Respond คือ เมื่อ Client ทำการส่ง Request หน้าเว็บไป ทำให้ตัว Server ตอบกลับมามีด้วย Respond และจะทำงานในลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ

การทำงานของ Websocket นั้นจะอยู่ในลักษณะ event-based communication คือ จะทำงานตามที่เขียน code ไว้



ภาพที่ 2.5 หลักการทำงานของ Socket.io  
ที่มา : <https://engineering.thinknet.co.th>

## 2.5 Express.js

Express เป็น Web Application Framework บน Node.js ที่ได้รับความนิยมมาก ซึ่งตัว Express จะมี Feature ต่าง ๆ ที่ช่วยให้สามารถทำเว็บได้สะดวกขึ้น เช่น การทำ Routing, Middleware การจัดการ Request และ Response เป็นต้น ทำให้สามารถพัฒนาเว็บโดยใช้ Node.js ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

## 2.6 Bootstrap

Bootstrap เป็น Front-End Framework ที่ประกอบด้วยโครงสร้าง CSS , HTML และ JavaScript ที่ช่วยให้สามารถสร้างหน้าจอ User Interface ได้ง่าย สวยงาม และรวดเร็ว

Bootstrap สามารถช่วยลดเวลาในการออกแบบหน้าจอ Layout หรือรายการ Element อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน้า Form ทั้งหมด โดยที่จะมี CSS Component และ JavaScript Plugin ที่ทำงานร่วมกับ jQuery ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้มากมาย

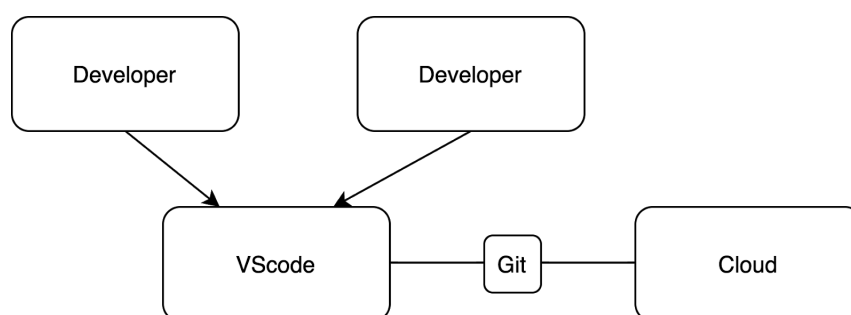
Bootstrap มีการแสดงผลในรูปแบบของ Responsive ซึ่งจะแสดงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ทำการเปิดอยู่ในขณะนั้น เช่น PC Desktop , Tablets , Mobile หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 2.7 Overview

จากทั้งหมด 6 ข้อที่กล่าวมา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ดังนี้

### 1. การทำงานของ VScode และ Developers

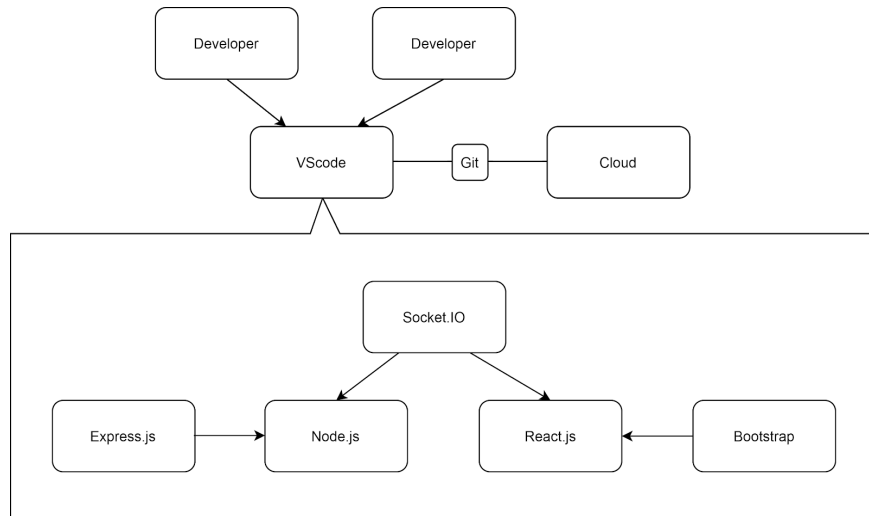
Developer แต่ละคนที่ Coding ผ่าน VScode สามารถใช้งาน Git ได้ โดยที่ Git จะเป็นสื่อกลางในการ Backup โปรแกรมของเราไว้บน Cloud เช่น Developer คนที่ 1 push code ขึ้น Git จากนั้น Developer คนที่ 2 ทำการ pull code ลงมาแก้ไขต่อได้



ภาพที่ 2.6 การทำงานของ VScode และ Developer

## 2. Library ภายใน VSCode

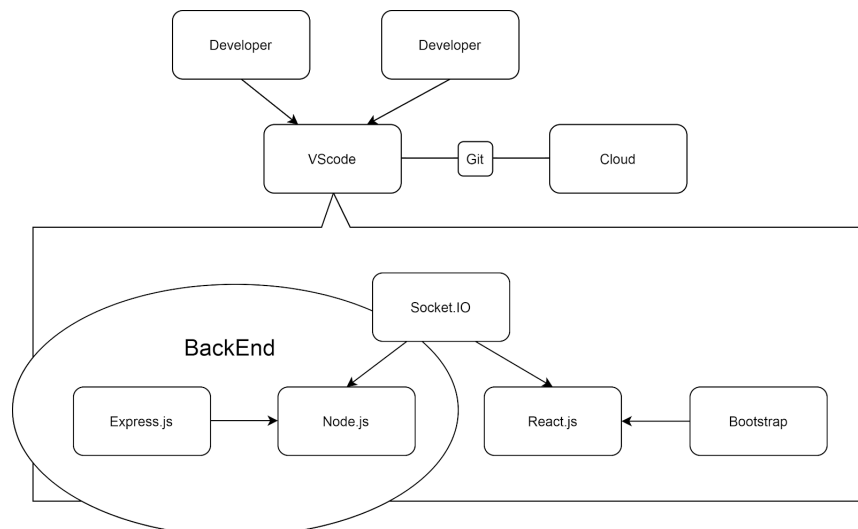
ภายใน VSCode มีการเรียกใช้ Library ต่าง ๆ มาทำงานร่วมกัน เช่น Node.js React.js Express.js Socket.io และ Bootstrap เป็นต้น



ภาพที่ 2.7 Library ภายใน VSCode

## 3. การทำงานในส่วน BackEnd

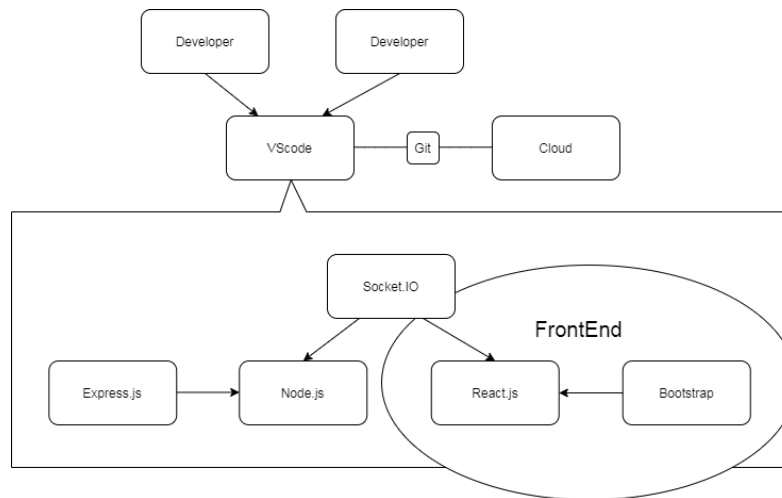
Express.js จะทำหน้าที่ในการ Routing เกี่ยวกับเรื่อง Request และ Respond ต่าง ๆ และ Socket.io จะมีหน้าที่ทำให้การส่งข้อมูลเป็นแบบ Real-time ได้



ภาพที่ 2.8 การทำงานในส่วน BackEnd

#### 4. การทำงานในส่วน FrontEnd

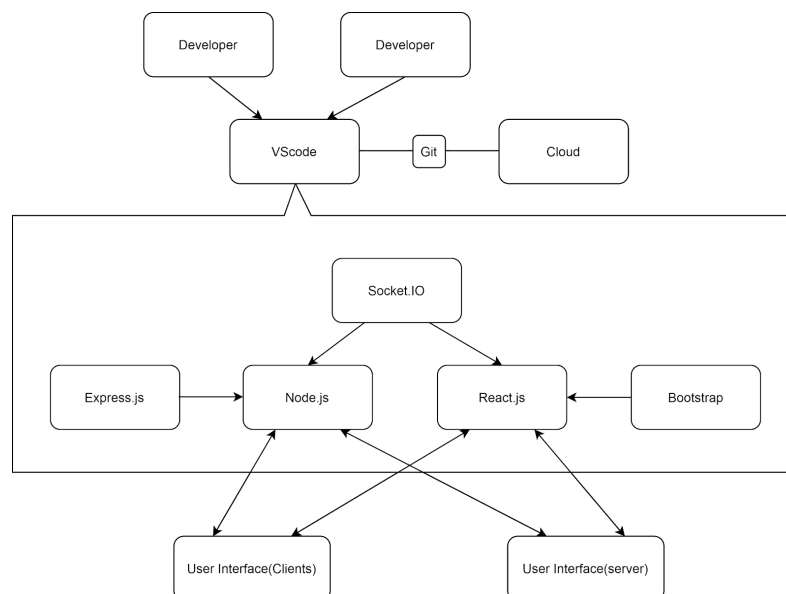
React.js ทำหน้าที่เป็น FrontEnd Framework โดยที่มี Bootstrap มาใช้ตกแต่งหน้าเว็บให้สวยงามยิ่งขึ้น และมี Socket.io ทำให้การส่งข้อมูลเป็นแบบ Real-time ได้



ภาพที่ 2.9 การทำงานในส่วน FrontEnd

#### 5. การเชื่อมต่อกับ User Interface

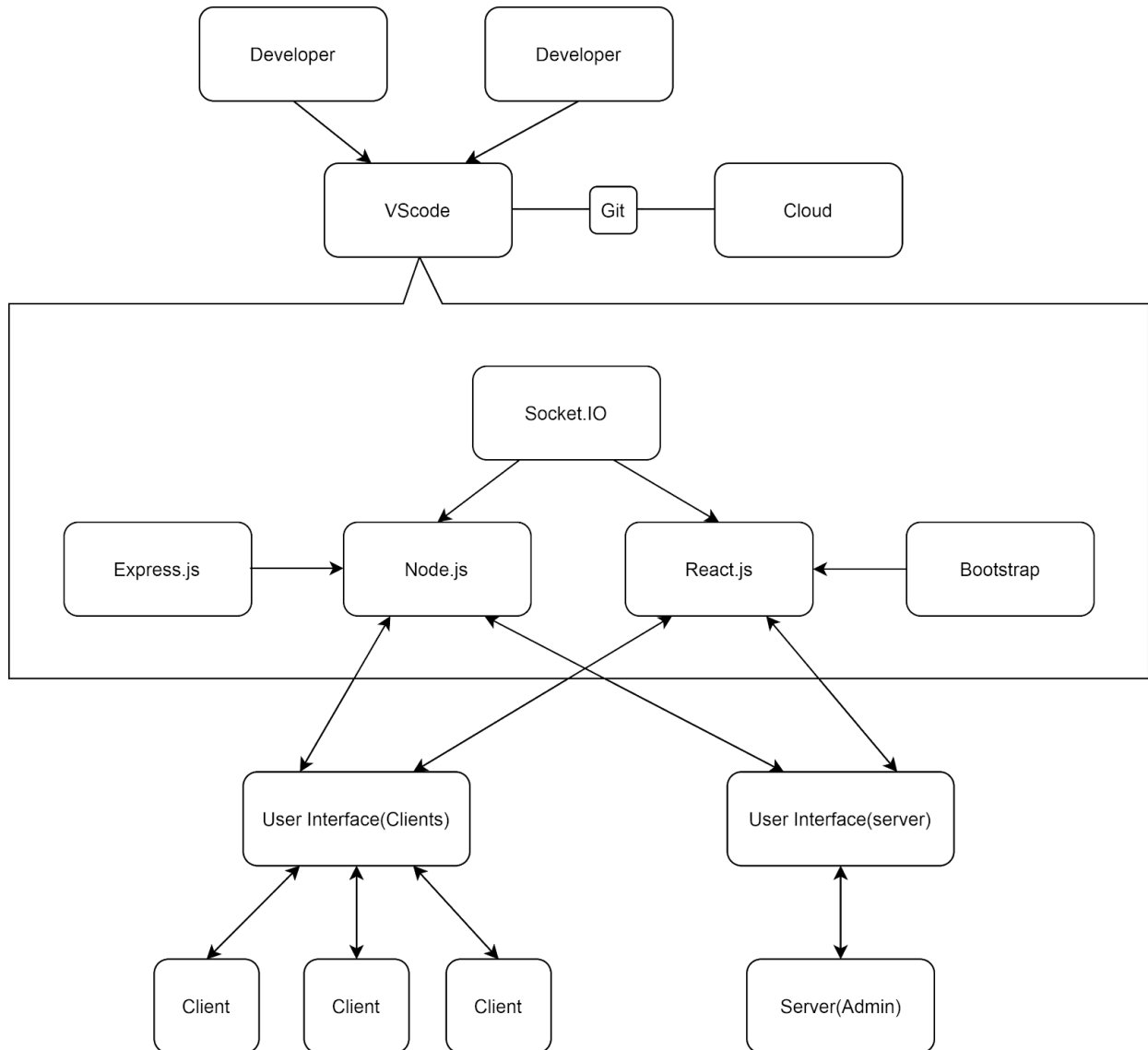
Node.js จะเป็นตัวกลางในการรับและส่งข้อมูลต่าง ๆ ให้กับ User และ React.js จะทำการ Render หน้าเว็บให้กับ User เช่นกัน



ภาพที่ 2.10 การเชื่อมต่อกับ User Interface

## 6. ภาพรวมการทำงานของเทคโนโลยี

Client และ Admin เข้ามาใช้งานหน้าเว็บของแต่ละ User Interface โดยมี Node.js เป็นตัวกลางในการรับและส่งข้อมูล



ภาพที่ 2.11 ภาพรวมการทำงานของเทคโนโลยี

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ภาพรวมของระบบ ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ การออกแบบระบบ แผนภาพอธิบายระบบ ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

#### 3.1 การเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้

ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้จัดสอบและผู้เข้าสอบ ให้มีความเป็นระเบียบในการใช้งาน และการจัดการระบบการสอบ ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถใช้งานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างง่ายดาย

#### การเก็บความต้องการของผู้ใช้

##### 1. รวบรวมความต้องการจากเอกสาร

การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ โดยมีเอกสารจากผู้ใช้งาน ซึ่งมีการระบุความต้องการด้านหน้าที่ หรือขอบเขตการทำงานไว้

##### 2. การระดมความคิด

2.1 ระดมความคิดภายในกลุ่มเพื่อกำหนดซอฟต์แวร์ที่ต้องการพัฒนาขึ้นมา โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ด้านการใช้งานจริง และความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่ม

2.2 ระดมความคิดภายในกลุ่มเพื่อหาความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ

2.3 จัดลำดับความสำคัญของความต้องการ เพื่อไม่ให้เกิดการขัดแย้งกัน

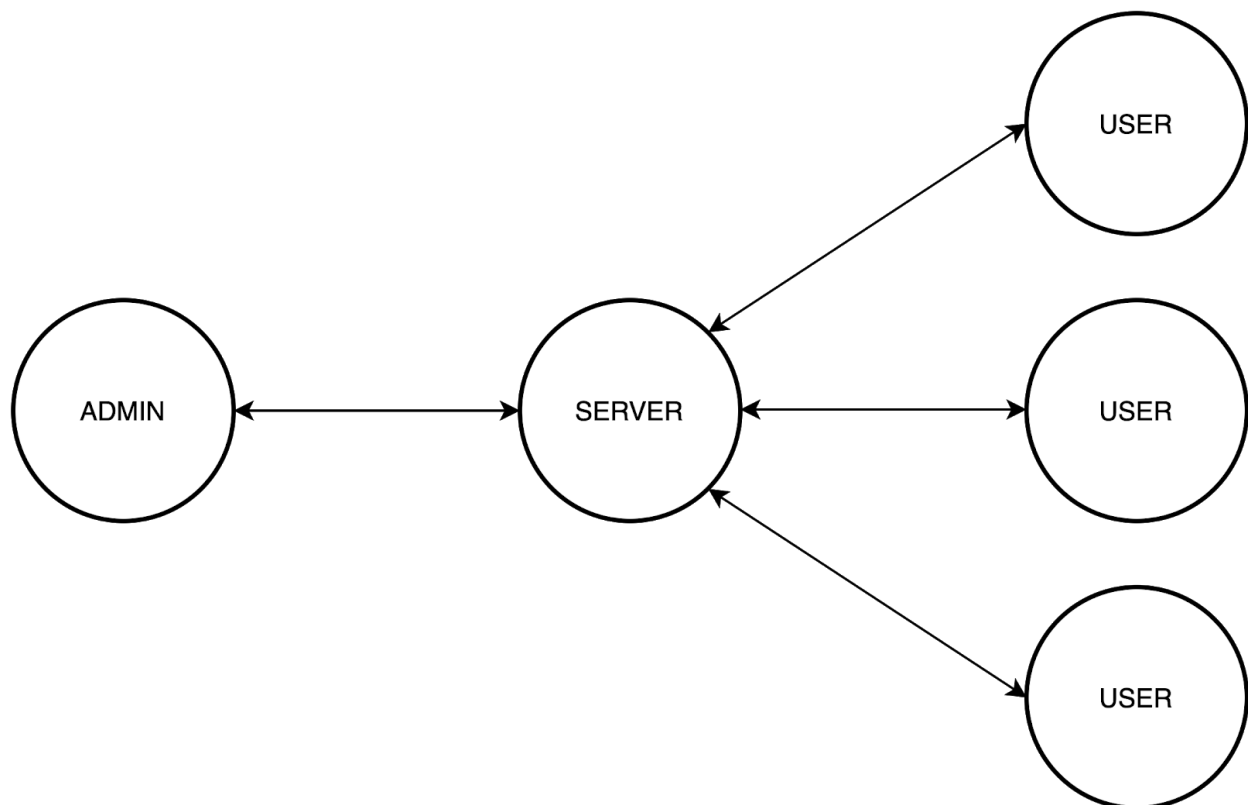
2.4 ระดมความคิดเพื่อออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

2.5 ระดมความคิดเพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ



### 3.2 ภาพรวมของระบบ

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงภาพรวมการทำงานของระบบชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต



ภาพที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากภาพข้างต้นสามารถแบ่งการทำงานได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. ผู้ดูแลระบบ : อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ, ระเบียบการสอบ, ข้อสอบ และตั้งเวลาการสอบให้กับ Server
2. เซิร์ฟเวอร์ : Server จะส่งสิ่งที่ผู้ดูแลระบบส่งมา ไปให้กับผู้เข้าสอบแต่ละคน ในขณะที่เดียวกันก็จะส่งคำตอบของผู้เข้าสอบแต่ละคนให้ผู้ดูแลระบบด้วย
3. ผู้เข้าสอบ : ส่งคำตอบผ่านทาง Server

### 3.3 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ

#### สำหรับผู้ใช้งาน

##### 1. เข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย : ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสบัตรประจำตัวประชาชน

ข้อมูลนำเข้า : รหัสบัตรประจำตัวประชาชน

กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของรหัสบัตรประจำตัวประชาชน

ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์การเข้าสู่ระบบ

##### 2. ทำข้อสอบ

คำอธิบาย : ระบบแสดงหน้าระเบียบการสอบหรือหน้าทำข้อสอบ

ข้อมูลนำเข้า : คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบ

กระบวนการ : ระบบแสดงระเบียบการสอบหรือข้อสอบ โดยส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บข้อมูลไว้

ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์การแสดงผลการสอบหรือข้อสอบ

##### 3. ช้อนหรือแสดงข้อสอบ

คำอธิบาย : ผู้ใช้งานสามารถช้อนหรือแสดงข้อสอบขณะทำการสอบได้

ข้อมูลนำเข้า : คลิกปุ่มช้อนหรือแสดงข้อสอบ

กระบวนการ : ระบบทำการช้อนหรือแสดงข้อสอบ

ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์การช้อนหรือแสดงข้อสอบ

#### 4. ส่งข้อสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ใช้งานคลิกส่งข้อสอบหลังจากทำเสร็จ หรือส่งเมื่อหมดเวลาสอบ
- ข้อมูลนำเข้า : คำตอบของผู้ใช้งาน
- กระบวนการ : ระบบบันทึกข้อมูลคำตอบของผู้ใช้งาน
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์สรุปคำตอบทั้งหมดของผู้ใช้งาน

### สำหรับผู้ดูแลระบบ

#### 1. อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบอัปโหลดไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบเข้าระบบ
- ข้อมูลนำเข้า : ไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบและบันทึกลงระบบ
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์อัปโหลดสำเร็จ

#### 2. อัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบอัปโหลดไฟล์ข้อสอบหรือระเบียบการสอบเข้าระบบ โดยไฟล์ที่อัปโหลดสามารถมีการเข้ารหัสได้
- ข้อมูลนำเข้า : ไฟล์ข้อสอบหรือระเบียบการสอบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์ข้อสอบ ระเบียบการสอบ และรหัสผ่านของไฟล์ข้อสอบ จากนั้นบันทึกลงระบบ
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์อัปโหลดสำเร็จ

## 3. ตั้งเวลาการสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบตั้งเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการสอบ
- ข้อมูลนำเข้า : เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการสอบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการสอบและบันทึกลงระบบ
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์ตั้งเวลาสำเร็จ

## 4. ตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบได้
- ข้อมูลนำเข้า : ผู้เข้าสอบเข้าสู่ระบบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบว่าผู้เข้าสอบกำลังทำการสอบ สิ้นสุดการสอบ ขาดการเชื่อมต่อหรือไม่
- ข้อมูลนำออก : แสดงสถานะของผู้เข้าสอบ

## 5. ใส่รหัสผ่านข้อสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบสามารถใส่รหัสผ่านของไฟล์ข้อสอบได้ ถ้าหากไฟล์ข้อสอบมีการเข้ารหัส
- ข้อมูลนำเข้า : รหัสผ่านของไฟล์ข้อสอบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผ่าน และเข้าถึงไฟล์ได้สำเร็จ
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์การใส่รหัสผ่านข้อสอบ

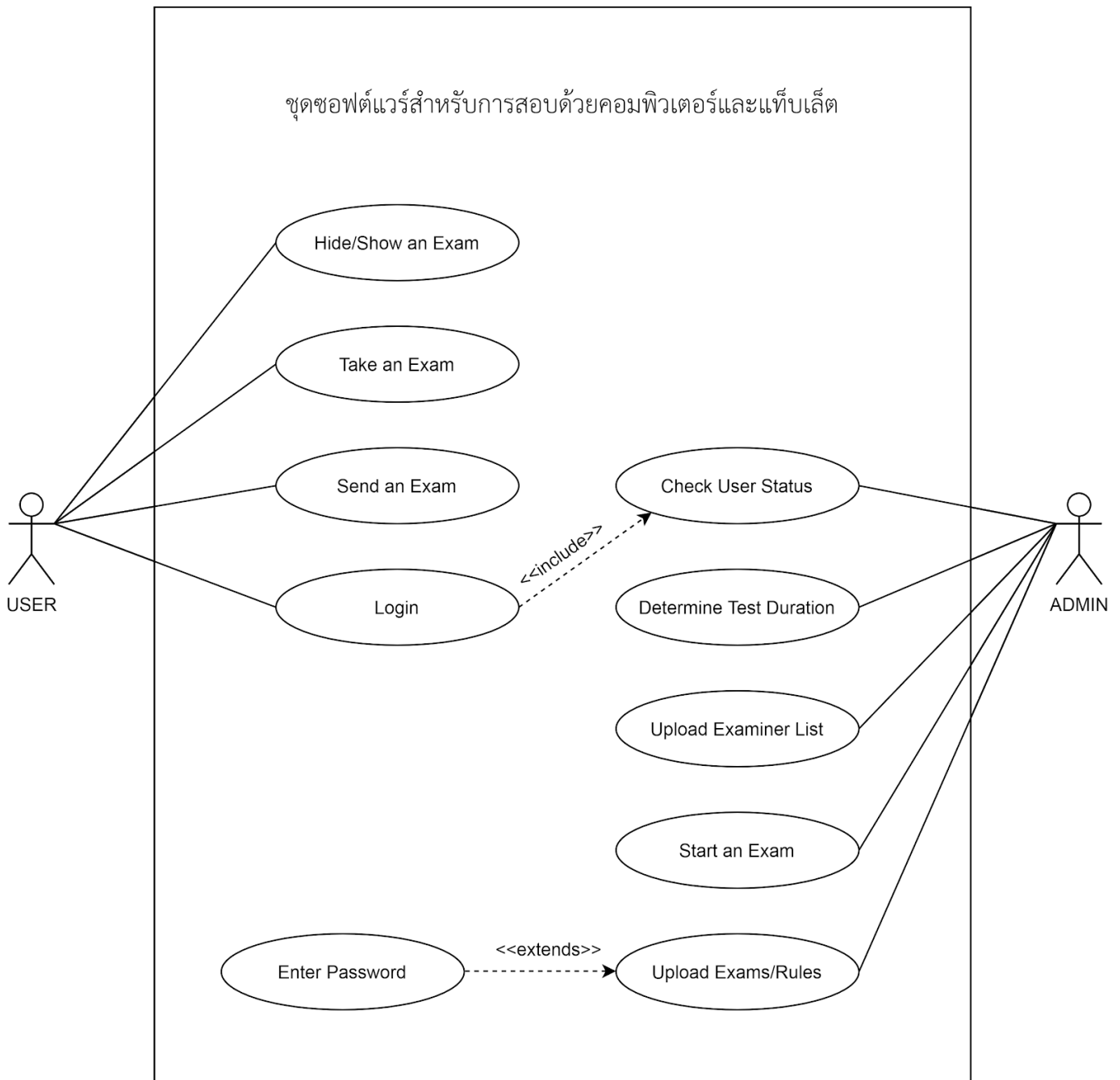
## 6. เริ่มทำการสอบ

- คำอธิบาย : ผู้ดูแลระบบคลิกเริ่มทำการสอบเพื่อให้ผู้เข้าสอบสามารถทำการสอบได้
- ข้อมูลนำเข้า : ไฟล์ที่อัปโหลด และเวลาสอบ
- กระบวนการ : ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า และบันทึกเข้าระบบ
- ข้อมูลนำออก : ผลลัพธ์การเริ่มทำการสอบ

### 3.4 การออกแบบระบบ

#### 3.4.1 แผนภาพอธิบายระบบ/ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบ

##### 3.4.1.1 Use Case Diagram



ภาพที่ 3.2 Use Case Diagram

## Use Case Template

### 1. ผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.1 Use Case Template การเข้าสู่ระบบ

Use Case Name	เข้าสู่ระบบ
Participating Actor	ผู้ใช้งาน
Entry Condition	ผู้ใช้งานเข้าสู่หน้า Login
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบแสดงหน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ</li> <li>2. ผู้ใช้งานกรอกรหัสบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก</li> <li>3. ระบบตรวจสอบความถูกต้องกับฐานข้อมูลในระบบ             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 กรณีที่กรอกถูกต้อง ระบบจะแสดงหน้าระเบียบการสอบ หรือหน้าการสอบ</li> <li>3.2 กรณีที่กรอกไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความ “กรุณาลองอีกครั้ง”</li> </ol> </li> </ol>
Exit Condition	เข้าสู่ระบบสำเร็จหรือเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ
Special Requirement	กรณีที่ผู้ดูแลระบบยังไม่ได้คลิกปุ่มเริ่มสอบ หรือหมดเวลาสอบแล้ว ระบบจะแสดงข้อความ “ระบบไม่พร้อมใช้งาน”

ตารางที่ 3.2 Use Case Template การทำข้อสอบ

Use Case Name	ทำข้อสอบ
Participating Actor	ผู้ใช้งาน
Entry Condition	ผู้ใช้งานคลิกเข้าสู่ระบบ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบแสดงหน้าการทำข้อสอบหรือระเบียบการสอบ             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 กรณีที่คลิกเข้าสู่ระบบขณะที่ยังไม่ถึงเวลาสอบ</li> </ol> </li> </ol>

	<p>ระบบจะแสดงหน้าจอเปรียบเทียบการสอบ จนกว่าจะถึงเวลาสอบ แล้วระบบจะแสดงหน้าจอทำข้อสอบ</p> <p>1.2 กรณีที่คลิกเข้าสู่ระบบขณะที่ถึงเวลาสอบแล้ว</p> <p>ระบบจะแสดงหน้าจอทำข้อสอบ</p> <p>2. ผู้ใช้งานคลิกเลือกคำตอบ</p> <p>3. ระบบแจ้งเตือนก่อนหมดเวลาสอบ</p>
Exit Condition	ผู้ใช้งานเลือกคำตอบสำเร็จ

ตารางที่ 3.3 Use Case Template การซ่อนหรือแสดงข้อสอบ

Use Case Name	การซ่อนหรือแสดงข้อสอบ
Participating Actor	ผู้ใช้งาน
Entry Condition	ระบบแสดงหน้าจอทำข้อสอบเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้
Flow of Events	<p>1. ผู้ใช้งานคลิกปุ่ม Hide/Show</p> <p>2. ระบบซ่อนหรือแสดงข้อสอบและกระดาษคำตอบไว้</p>
Exit Condition	ผู้ใช้งานสามารถ Hide/Show สำเร็จ

ตารางที่ 3.4 Use Case Template การส่งข้อสอบ

Use Case Name	ส่งข้อสอบ
Participating Actor	ผู้ใช้งาน
Entry Condition	ระบบแสดงหน้าจอทำข้อสอบเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้
Flow of Events	<p>1. ผู้ใช้งานคลิกปุ่มส่งข้อสอบ</p> <p>2. ระบบบันทึกคำตอบทั้งหมด</p> <p>3. ระบบแสดงหน้าสรุปคำตอบทั้งหมด</p>
Exit Condition	ผู้ใช้งานคลิกปุ่มส่งข้อสอบสำเร็จ

## 2. ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 3.5 Use Case Template การอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ

Use Case Name	อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ
Participating Actor	ผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าหลัก
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ</li> <li>2. ระบบแสดงหน้าการอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ</li> <li>3. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>4. ระบบแสดงหน้าต่างเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>5. ผู้ดูแลระบบเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>6. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มอัปโหลด <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 กรณีที่อัปโหลดไฟล์ประเภท CSV ระบบแสดงข้อความ “เรียบร้อย”</li> <li>6.2 กรณีอัปโหลดไฟล์ที่ไม่ใช่ประเภท CSV ระบบแสดงข้อความ “รองรับเฉพาะ .CSV”</li> </ol> </li> <li>7. ระบบบันทึกไฟล์ที่อัปโหลด</li> <li>8. ระบบแสดงสถานะการอัปโหลดสำเร็จ</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบสำเร็จ
Special Requirement	กรณีที่ผู้ดูแลระบบต้องการอัปโหลดไฟล์ใหม่หรือยกเลิกการอัปโหลด ให้คลิกปุ่ม Reset



ตารางที่ 3.6 Use Case Template การอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ

Use Case Name	อัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ
Participating Actor	ผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าหลัก
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่อัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ</li> <li>2. ระบบแสดงหน้าการอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ</li> <li>3. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>4. ระบบแสดงหน้าต่างเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>5. ผู้ดูแลระบบเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด</li> <li>6. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มอัปโหลด <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 กรณีที่อัปโหลดไฟล์ประเภท PDF <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 กรณีที่ไฟล์มีรหัสผ่าน <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1.1.1 กรณีที่รหัสผ่านถูกต้อง ระบบแสดงข้อความ “อัปโหลดสำเร็จ”</li> <li>6.1.1.2 กรณีที่รหัสผ่านไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้กรอกรหัสผ่าน ระบบจะไม่แสดงผลการอัปโหลดสำเร็จ</li> </ol> </li> <li>6.1.2 กรณีที่ไฟล์ไม่มีรหัสผ่าน ระบบแสดงข้อความ “อัปโหลดสำเร็จ”</li> </ol> </li> <li>6.2 กรณีอัปโหลดไฟล์ที่ไม่ใช่ประเภท PDF ระบบแสดงข้อความ “รองรับเฉพาะ .PDF”</li> </ol> </li> <li>7. ระบบบันทึกไฟล์ที่อัปโหลด</li> <li>8. ระบบแสดงสถานะการอัปโหลดสำเร็จ</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบสำเร็จ
Special Requirement	กรณีที่ผู้ดูแลระบบต้องการอัปโหลดไฟล์ใหม่หรือยกเลิกการอัปโหลด ให้คลิกปุ่ม Reset

ตารางที่ 3.7 Use Case Template การใส่รหัสผ่านข้อสอบ

Use Case Name	ใส่รหัสผ่านข้อสอบ
Participating Actor	ผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าการอัปเดตข้อสอบ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบใส่รหัสผ่านข้อสอบ</li> <li>2. ระบบตรวจสอบรหัสผ่านกับไฟล์ข้อสอบที่อัปเดต</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบใส่รหัสผ่านข้อสอบสำเร็จ

ตารางที่ 3.8 Use Case Template การตั้งเวลาการสอบ

Use Case Name	ตั้งเวลาการสอบ
Participating Actor	ผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าหลัก
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าตั้งเวลาสอบ</li> <li>2. ระบบแสดงหน้าตั้งเวลาสอบ</li> <li>3. ผู้ดูแลระบบกรอกเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการสอบ</li> <li>4. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มตั้งเวลา</li> <li>5. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของเวลาที่กรอก <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 กรณีที่เวลาถูกต้อง ระบบแสดงข้อความ “ตั้งเวลาสำเร็จ”</li> <li>5.2 กรณีที่เวลาผิด ระบบแสดงข้อความ “เวลาผิดพลาด”</li> </ol> </li> <li>6. ระบบแสดงสถานะการตั้งเวลาสำเร็จ</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบตั้งเวลาสอบสำเร็จ
Special Requirement	กรณีที่ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขเวลาสอบ ให้คลิกปุ่ม Reset

ตารางที่ 3.9 Use Case Template เริ่มทำการสอบ

Use Case Name	เริ่มต้นการสอบ
Participating Actor	ผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าเริ่มการสอบ
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 กรณีที่อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ ข้อสอบ ระเบียบการสอบ และตั้งเวลาสอบ สำเร็จ ระบบแสดงปุ่มเริ่มทำการสอบพร้อมใช้งาน</li> <li>1.2 กรณีที่ยังไม่ได้ทำการอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ ข้อสอบ ระเบียบการสอบ และตั้งเวลาสอบ ระบบแสดงปุ่มเริ่มทำการสอบไม่พร้อมใช้งาน</li> </ol> </li> <li>2. ผู้ดูแลระบบคลิกปุ่มเริ่มทำการสอบ</li> <li>3. ระบบพร้อมทำการสอบ</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบสามารถเริ่มทำการสอบสำเร็จ

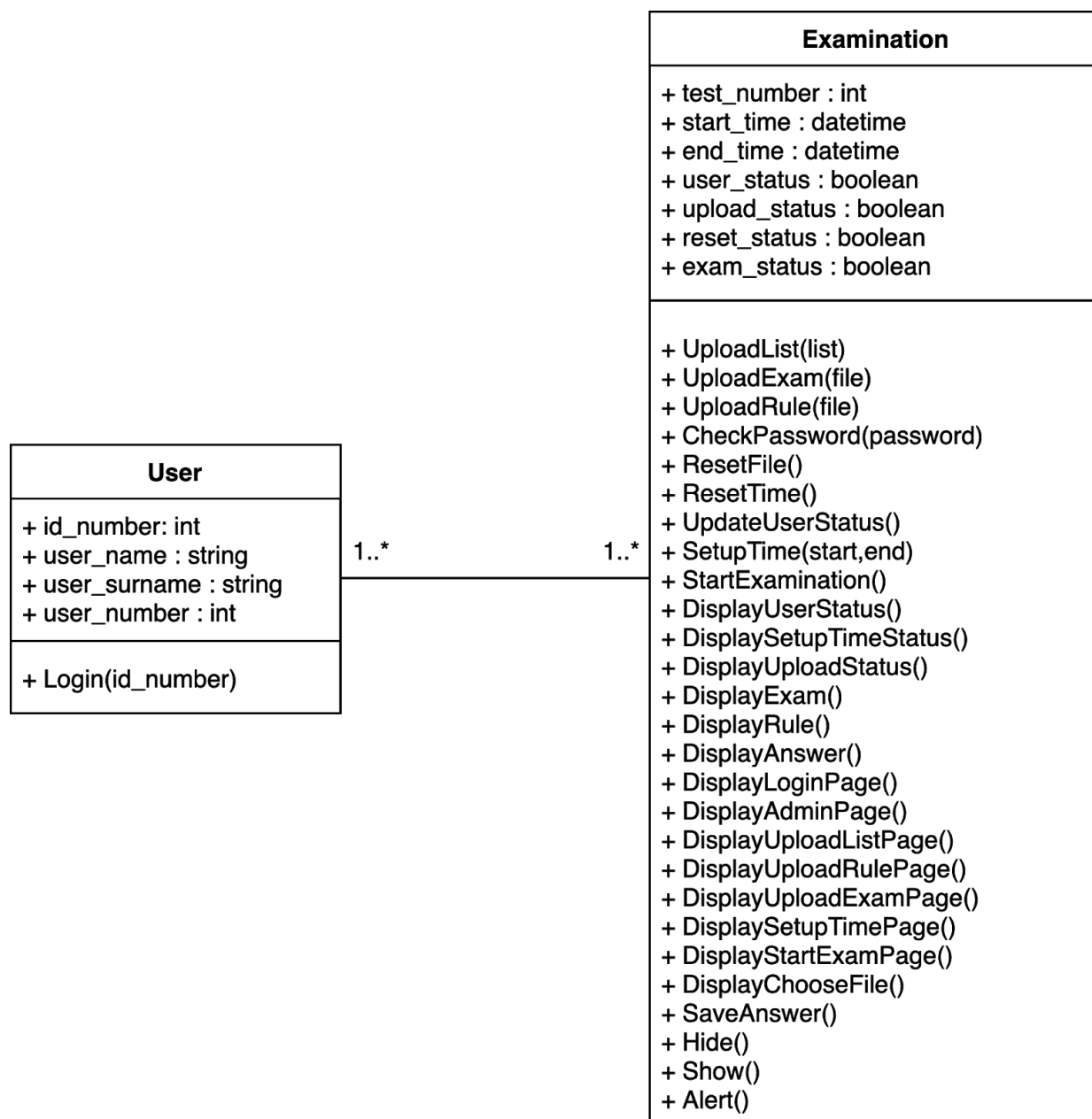
ตารางที่ 3.10 Use Case Template การตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ

Use Case Name	ตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ
Participating Actor	ผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ
Entry Condition	ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าหลัก
Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบคลิกเริ่มทำการสอบ</li> <li>2. ระบบแสดง เลขที่นั่งสอบ รหัสประจำตัวประชาชน ชื่อ นามสกุล และสถานะ ของผู้เข้าสอบทั้งหมด</li> </ol>
Exit Condition	ผู้ดูแลระบบตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบสำเร็จ
Special Requirement	ดูสถานะกรณีที่ยังไม่เข้าสู่ระบบ เข้าสู่ระบบแล้ว กำลังสอบ ขาดการเชื่อมต่อและเก็บคำตอบเรียบร้อยแล้ว

### 3.4.1.2 Class Diagram

อธิบายระบบโดยใช้ Class Diagram ซึ่งมี 2 Class คือ

1. User
2. Examination

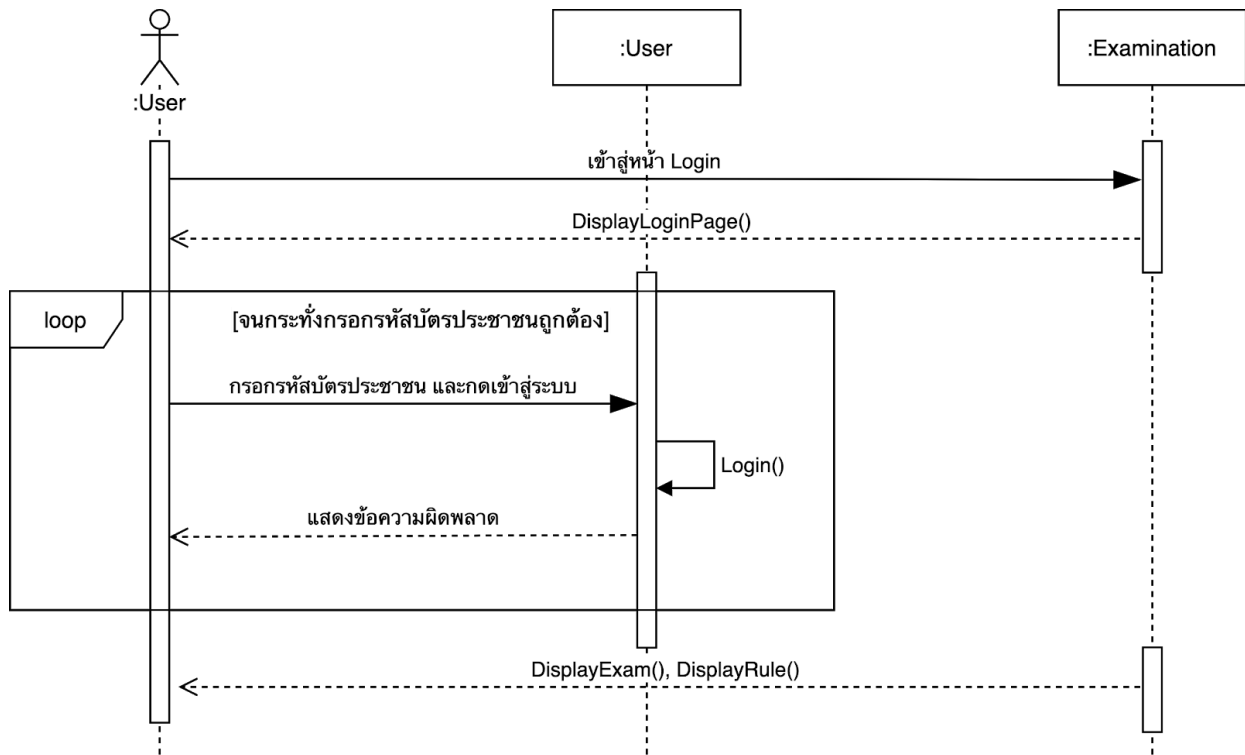


ภาพที่ 3.3 Class Diagram ของระบบ

## 3.4.1.3 Sequence Diagram

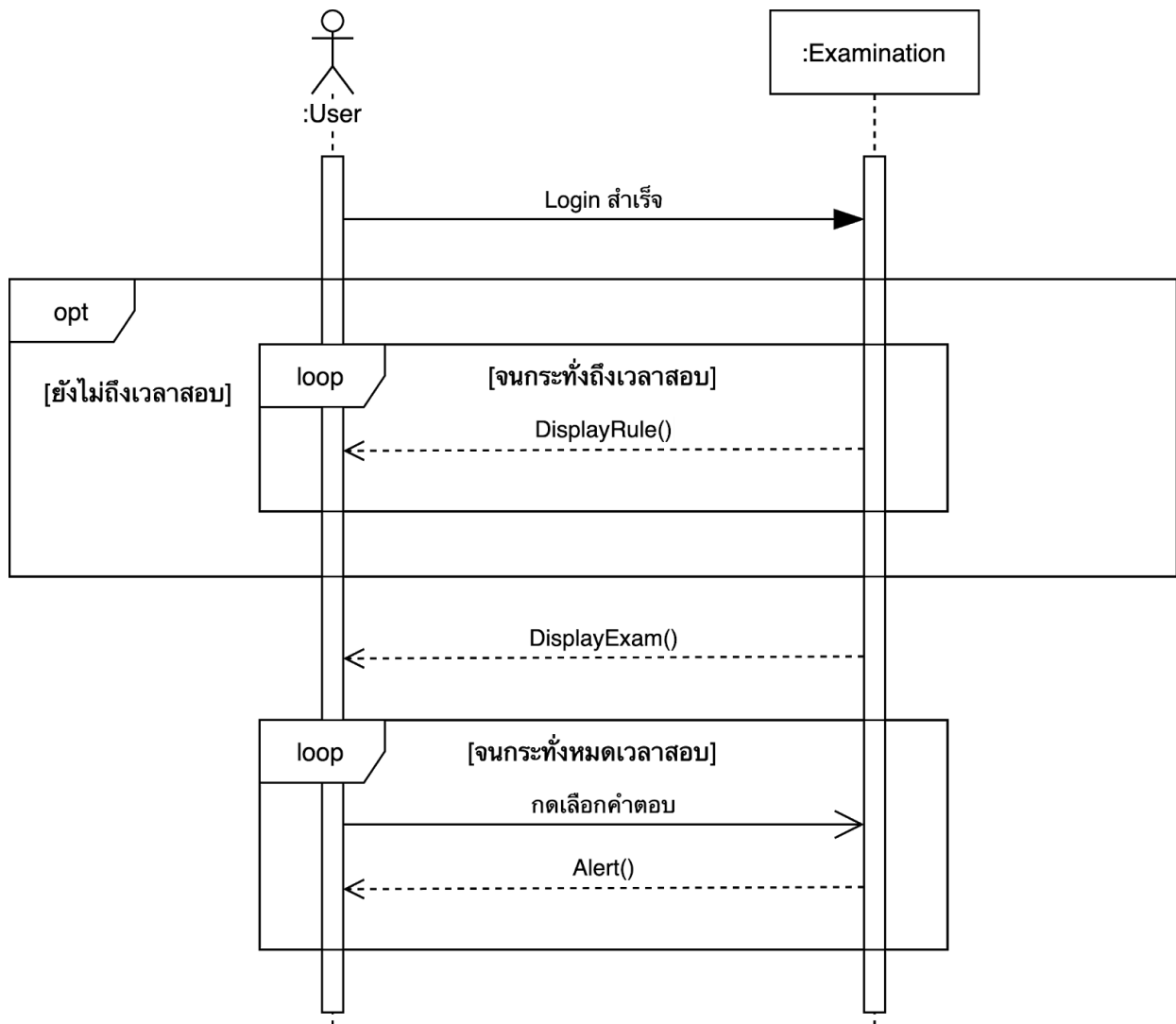
ผู้ใช้งาน

การเข้าสู่ระบบ



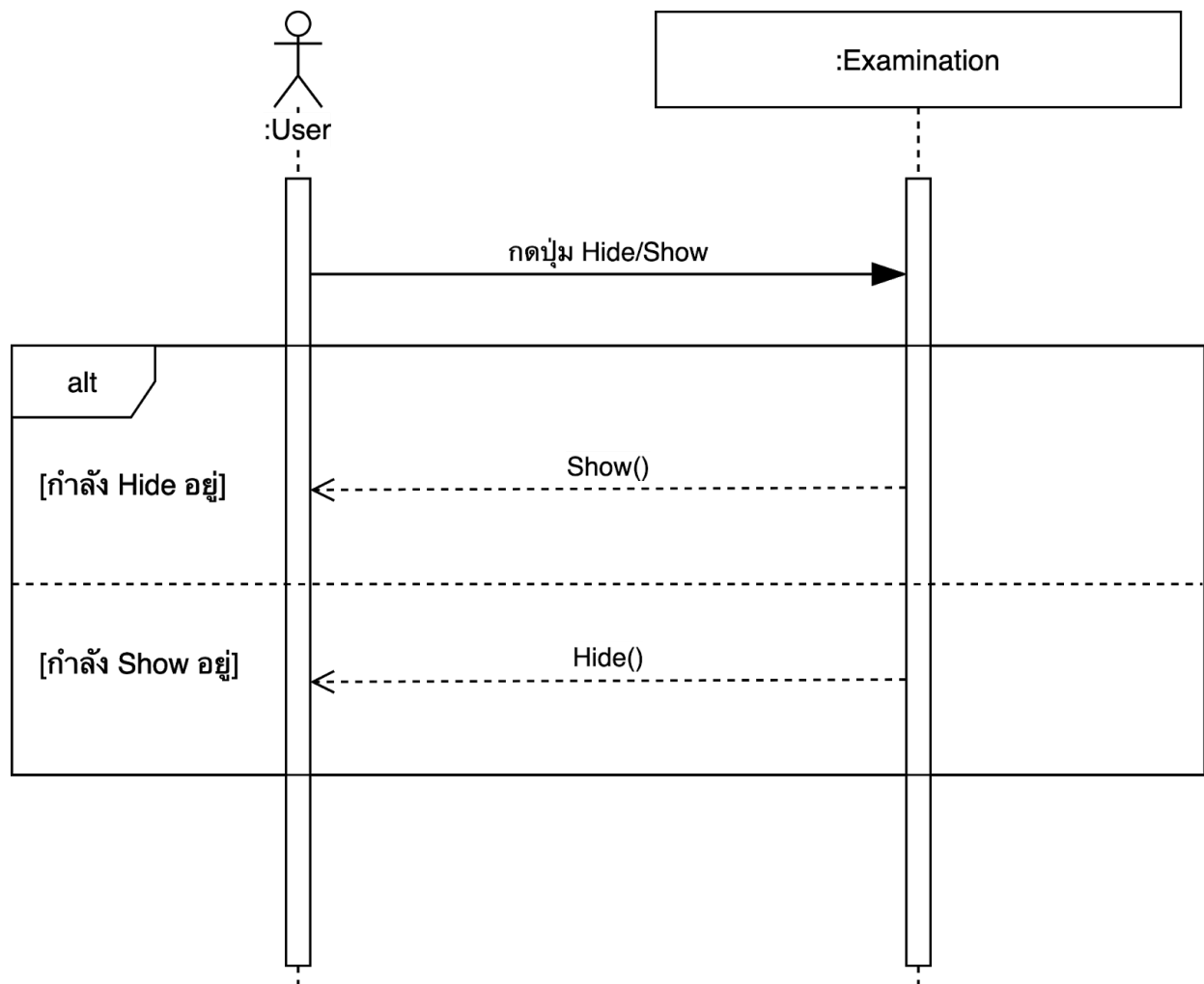
ภาพที่ 3.4 Sequence Diagram ของการเข้าสู่ระบบ

## การทำข้อสอบ



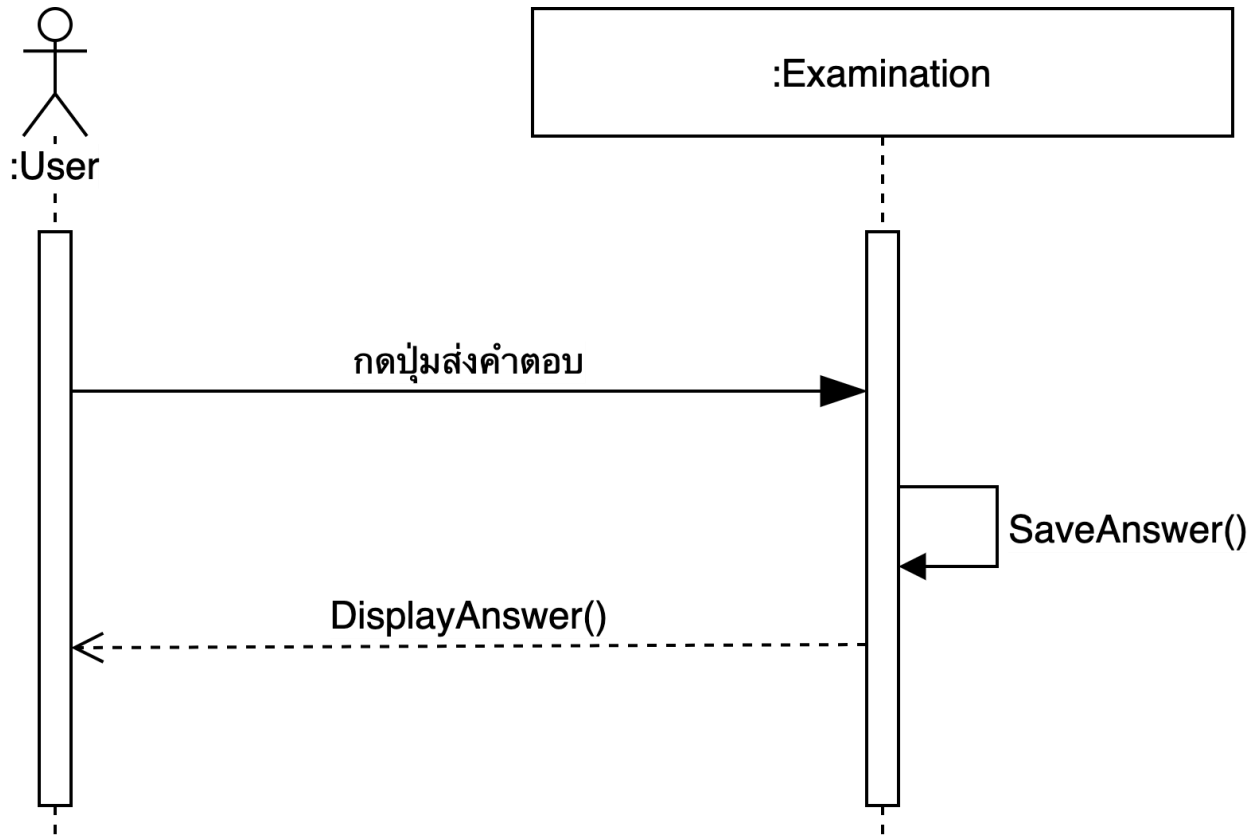
ภาพที่ 3.5 Sequence Diagram การทำข้อสอบ

## การซ่อนหรือแสดงข้อสอบ



ภาพที่ 3.6 Sequence Diagram ของการซ่อนหรือแสดงข้อสอบ

## การส่งข้อสอบ

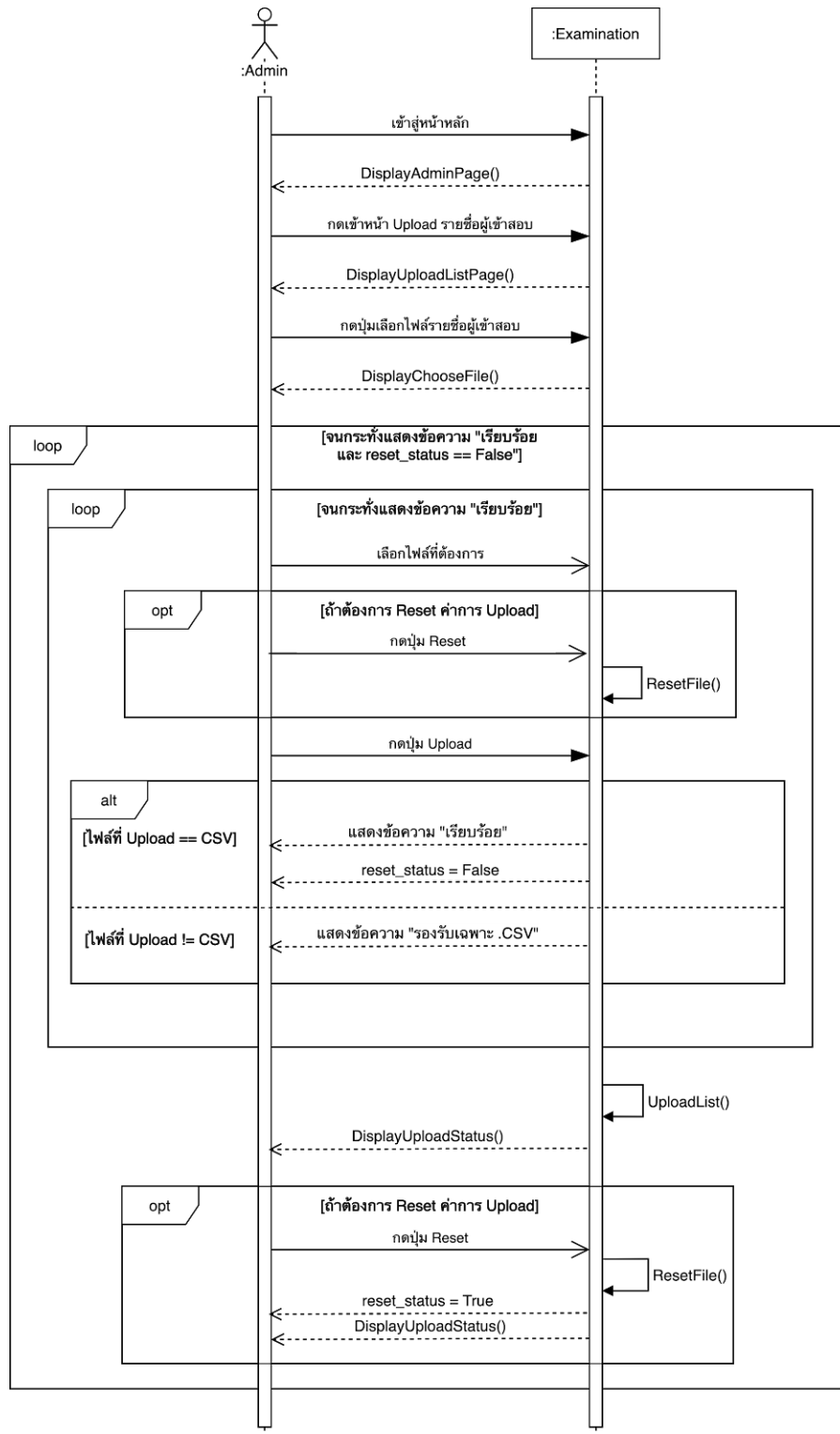


ภาพที่ 3.7 Sequence Diagram ของการส่งข้อสอบ



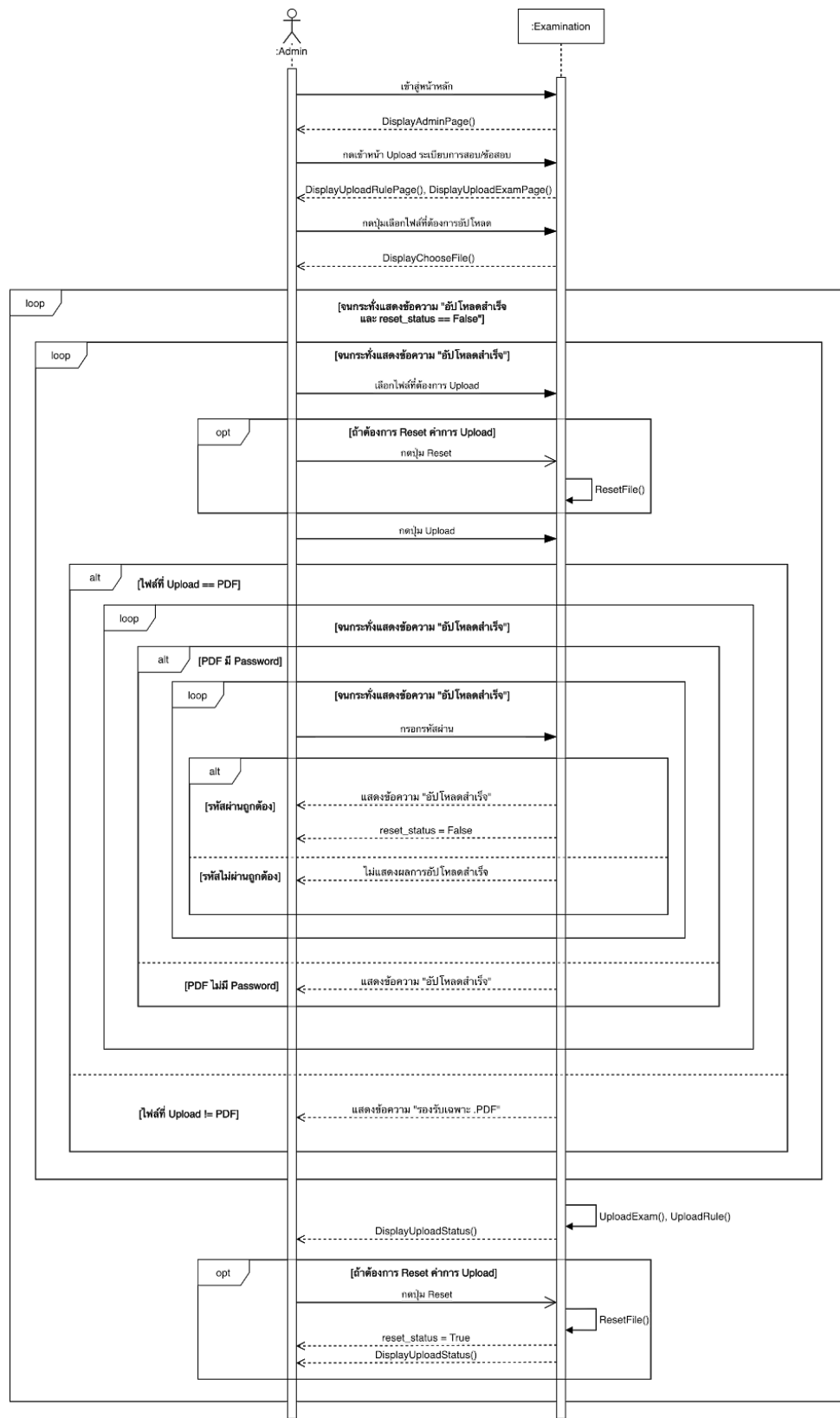
## ผู้ดูแลระบบ

### การอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ



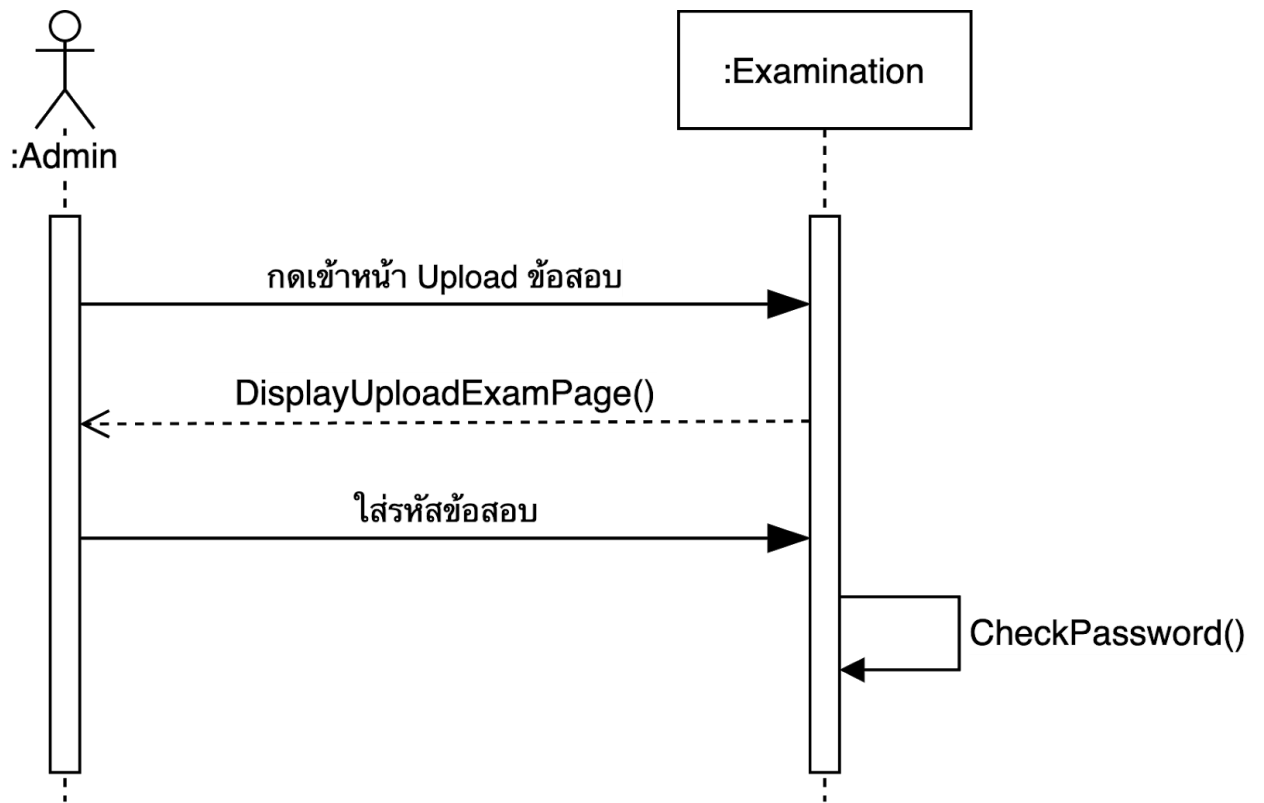
ภาพที่ 3.8 Sequence Diagram ของอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ

## การอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ



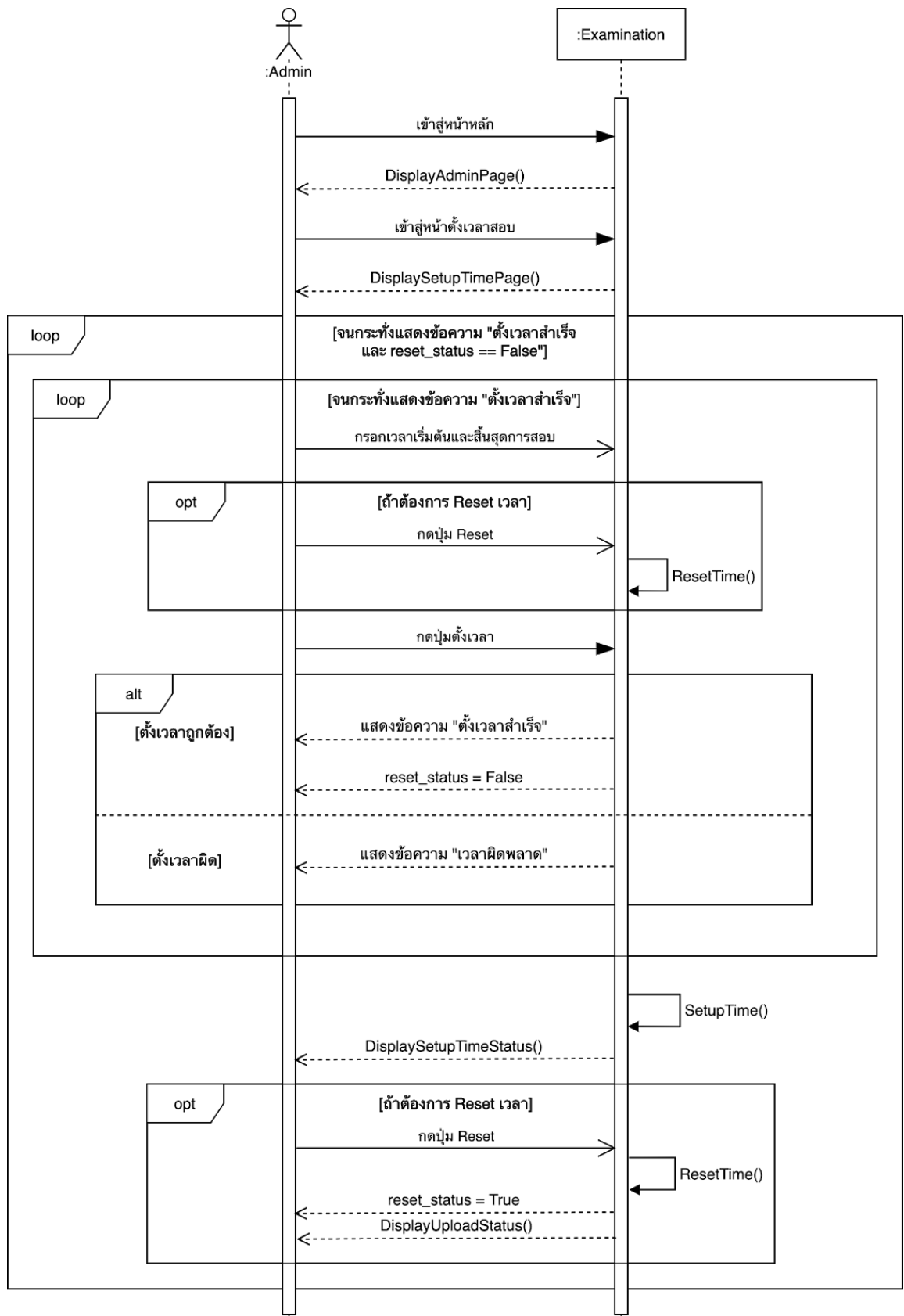
ภาพที่ 3.9 Sequence Diagram ของการอัปโหลดข้อสอบหรือระเบียบการสอบ

## การใส่รหัสผ่านข้อสอบ



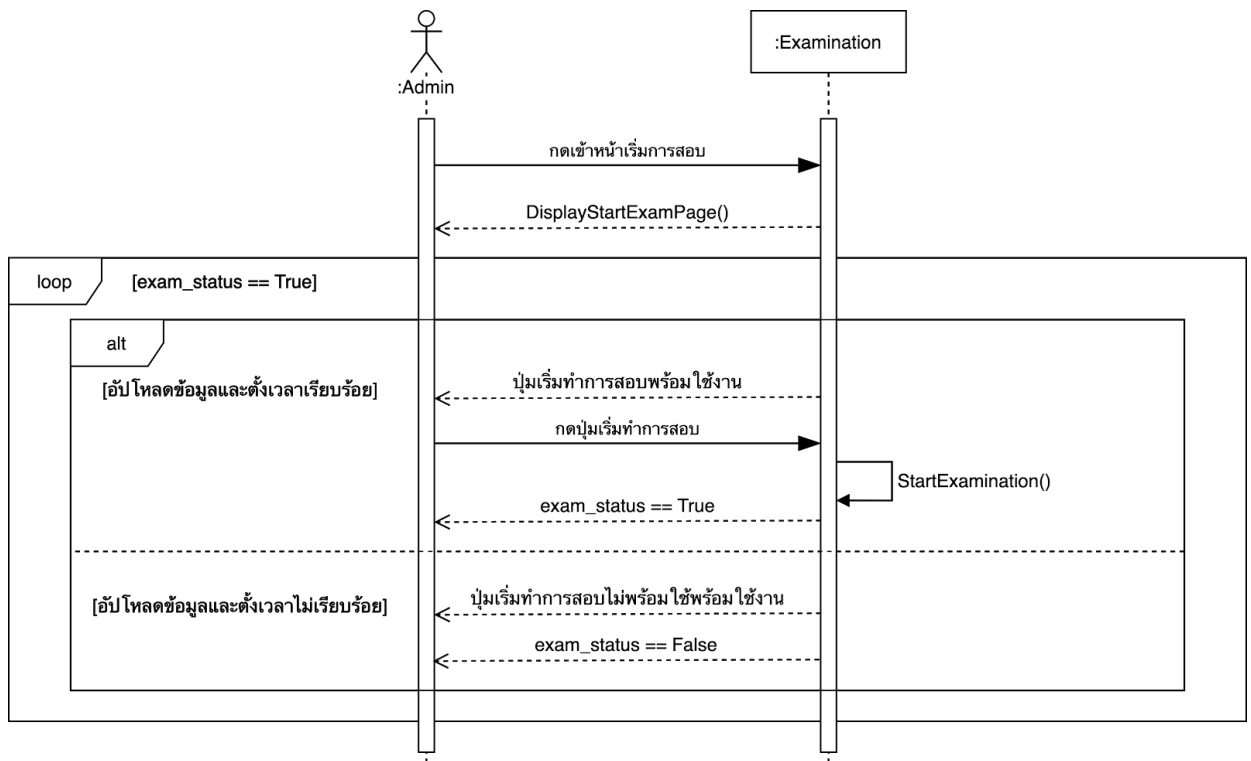
ภาพที่ 3.10 Sequence Diagram ของการใส่รหัสผ่านข้อสอบ

## การตั้งเวลาการสอบ



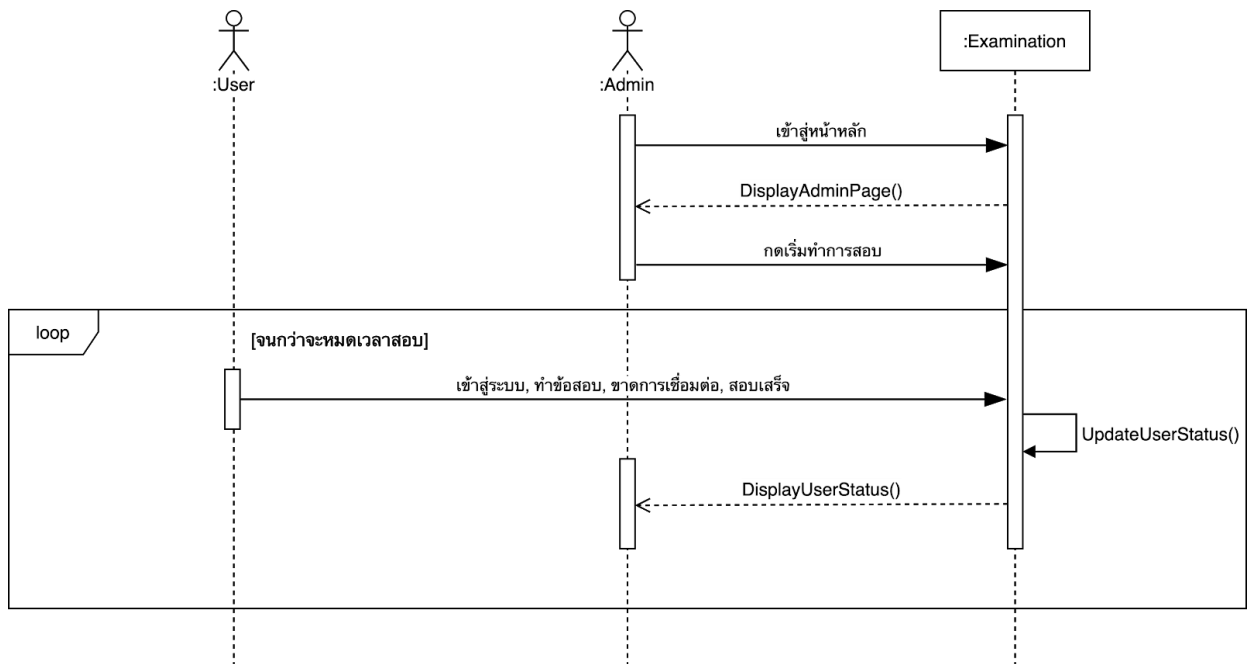
ภาพที่ 3.11 Sequence Diagram ของการตั้งเวลาการสอบ

## การเริ่มทำการสอบ



ภาพที่ 3.12 Sequence Diagram ของการเริ่มทำการสอบ

## การตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ



ภาพที่ 3.13 Sequence Diagram ของการตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ

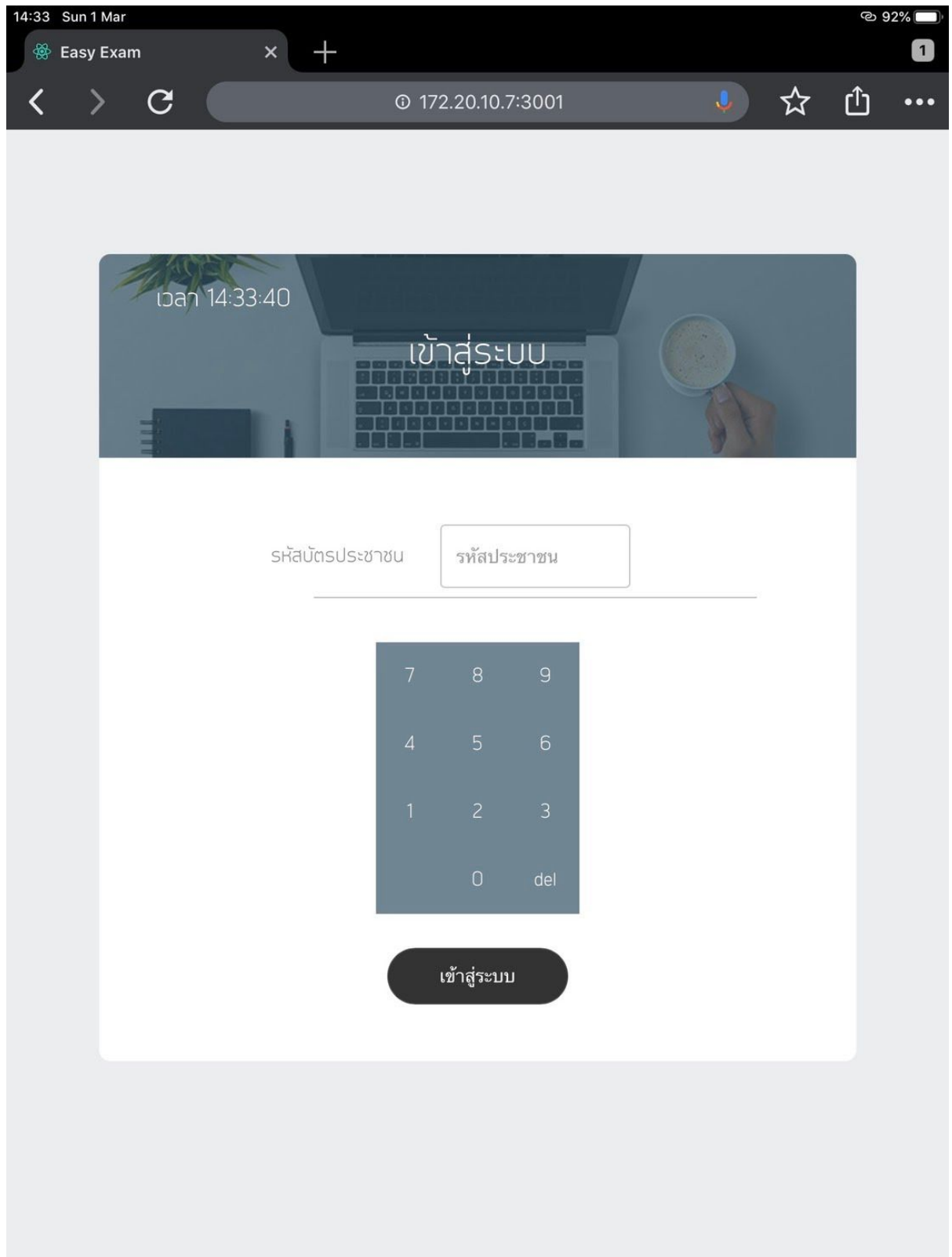
### 3.5 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงส่วนต่อประสานผู้ใช้งานโดยทางผู้พัฒนาคิดหลักการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการออกแบบของชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนต่อประสานสำหรับผู้เข้าสอบ : หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าแสดงระเบียบการสอบ หน้าแสดงทำข้อสอบ หน้าสรุปกระดาษคำตอบ
2. ส่วนต่อประสานสำหรับผู้ดูแลระบบ : หน้าหลัก หน้าอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ หน้าอัปโหลดระเบียบการสอบ หน้าอัปโหลดข้อสอบ หน้าตั้งเวลาสอบ หน้าเริ่มทำการสอบ หน้าแสดงสถานะผู้เข้าสอบ

# 1. ส่วนต่อประสานสำหรับผู้เข้าสอบ

## 1.1 หน้าเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3.14 หน้าเข้าสู่ระบบ

## 1.2 หน้าแสดงระเบียบการสอบ

The screenshot shows a mobile browser interface with the following elements:

- Top status bar: 10:32 Tue 24 Mar, 87% battery.
- Browser tabs: Easy Exam.
- Address bar: 192.168.1.163:3001.
- Page title: ระเบียบการสอบ (Exam Regulations).
- Navigation buttons: Prev, Page 1 of 2, Next.

The main content of the page is as follows:

**กติกาการสอบขั้นตอนที่ 1-2 วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน-คลินิก**  
**ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เข้าสอบ**

การสอบครั้งนี้เป็นการสอบประเมินความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม ขั้นตอนที่ 1-2 วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน-คลินิก (Basic medical sciences – Clinical sciences) ของศูนย์ประเมินและรับรองความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (ศรว.) ขอให้ผู้เข้าสอบอ่านกติกาการสอบให้ครบถ้วน และ ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด มิเช่นนั้น ศรว. จะไม่พิจารณาคะแนน และ/หรือ อาจขอให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ และจะอ้างภายหลังว่าไม่ทราบกติกาการสอบไม่ได้

1. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบเข้าห้องสอบหลังจากเริ่มสอบไปแล้ว 15 นาที **ยกเว้น** ในกรณีที่กรรมการกลางจาก ศรว. ได้พิจารณาว่าเป็นเหตุสุดวิสัย และได้ลงลายมือชื่ออนุมัติในใบอนุญาตเข้าห้องสอบ
2. สิ่งที่สามารถนำติดตัวเข้าห้องสอบได้แก่ บัตรประจำตัวประชาชน บัตรประจำตัวผู้เข้าสอบ และ นาฬิกาข้อมือที่ไม่เป็นอุปกรณ์ในการสื่อสารหรือใช้ในการคิดคำนวณ เท่านั้น
3. ผู้เข้าสอบต้องวางบัตรประจำตัวประชาชนและบัตรประจำตัวผู้เข้าสอบไว้ทางด้านขวามือของโต๊ะสอบ เพื่อให้กรรมการคุมสอบตรวจสอบได้ตลอดการสอบ
4. ตรวจสอบ ชื่อ สกุล เลขรหัสผู้เข้าสอบ เลขประจำตัวประชาชน เลขที่นั่งสอบ ชุดข้อสอบที่ได้รับ ซึ่งแสดงที่ด้านบนของจอภาพว่าถูกต้องตรงกับข้อมูลจริงของผู้เข้าสอบ หากข้อมูลไม่ถูกต้อง ขอให้ยกมือเพื่อแจ้งกรรมการคุมสอบทันที นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเวลาปัจจุบัน และเวลาที่เหลือในการทำข้อสอบ แสดงที่ด้านบนของจอภาพด้วย
5. สิ่งที่ได้รับแจกสำหรับการสอบได้แก่ ดินสอ 1 ด้าม และ กระดาษ (A4) แสดงค่าปกติของการตรวจสิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ที่ด้านบนของกระดาษนี้ได้รับชื่อ สกุล เลขรหัสผู้เข้าสอบ และเลขประจำตัวประชาชนของผู้เข้าสอบ ให้ผู้เข้าสอบตรวจสอบความถูกต้อง หากไม่ถูกต้องขอให้ยกมือเพื่อแจ้งกรรมการคุมสอบทันที ด้านหลังของกระดาษนี้สามารถใช้เป็นกระดาษทดได้ กระดาษแผ่นดังกล่าวนี้ต้องส่งคืน

ภาพที่ 3.15 หน้าแสดงระเบียบการสอบ



## 1.3 หน้าแสดงทำข้อสอบ

10:33 Tue 24 Mar Easy Exam 192.168.1.163:3001 86%

ข้อสอบ Prev Page 1 of 4 Next Hide/Show ส่งคำตอบ

เวลา : 10:33:06  
เวลาที่เหลือ : 00:59:52

ชื่อ TEST ข้อสอบ B  
เลขที่นั่งสอบ 2  
กระดาษคำตอบ

**Demo Test (10 items)**

Item: 001 A 60-year-old woman presented with urinary incontinence when coughing, sneezing or laughing. Which muscle group should you recommend her to exercise?

1. Detrusor
2. Obturator internus
3. Piriformis
4. Rectus abdominis
5. Pelvic diaphragm

Item: 002 A 60-year-old man presented with tremor of both hands especially when reaching out for something. Which location of the brain is affected?

1. Basal ganglia
2. Cerebellar hemisphere
3. Supplementary motor area
4. Frontal eye field
5. Motor nucleus of the thalamus

Item: 003 An 8-year-old boy with history of bee-sting 5 minutes ago, develops red swelling at the site of bee-sting. Which pathological reaction do you expect to find at that lesion?

1. Foreign body reaction
2. Hemorrhage
3. Lymphocytic infiltration
4. Neutrophilic migration
5. Vasodilation

Item: 004 A 25-year-old female presents with fever and sore throat for 2 days. She was diagnosed with Graves' disease 3 weeks ago and has been treated with PTU. PE: T 39C, injected pharynx and tonsils. CBC: Hct 35%, WBC 2,000/cu mm (N 20, L 70, M 10 %) platelet 150,000/cu.mm. What is the most appropriate antibiotic?

1. PGS
2. Imipenem
3. Cefazidime
4. Azithromycin
5. Cotrimoxazole

	A	B	C	D	E
1.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ภาพที่ 3.16 หน้าแสดงทำข้อสอบ

## 1.4 หน้าสรุปกระดาษคำตอบ

22:02 Wed 25 Mar Easy Exam 192.168.1.128:3001

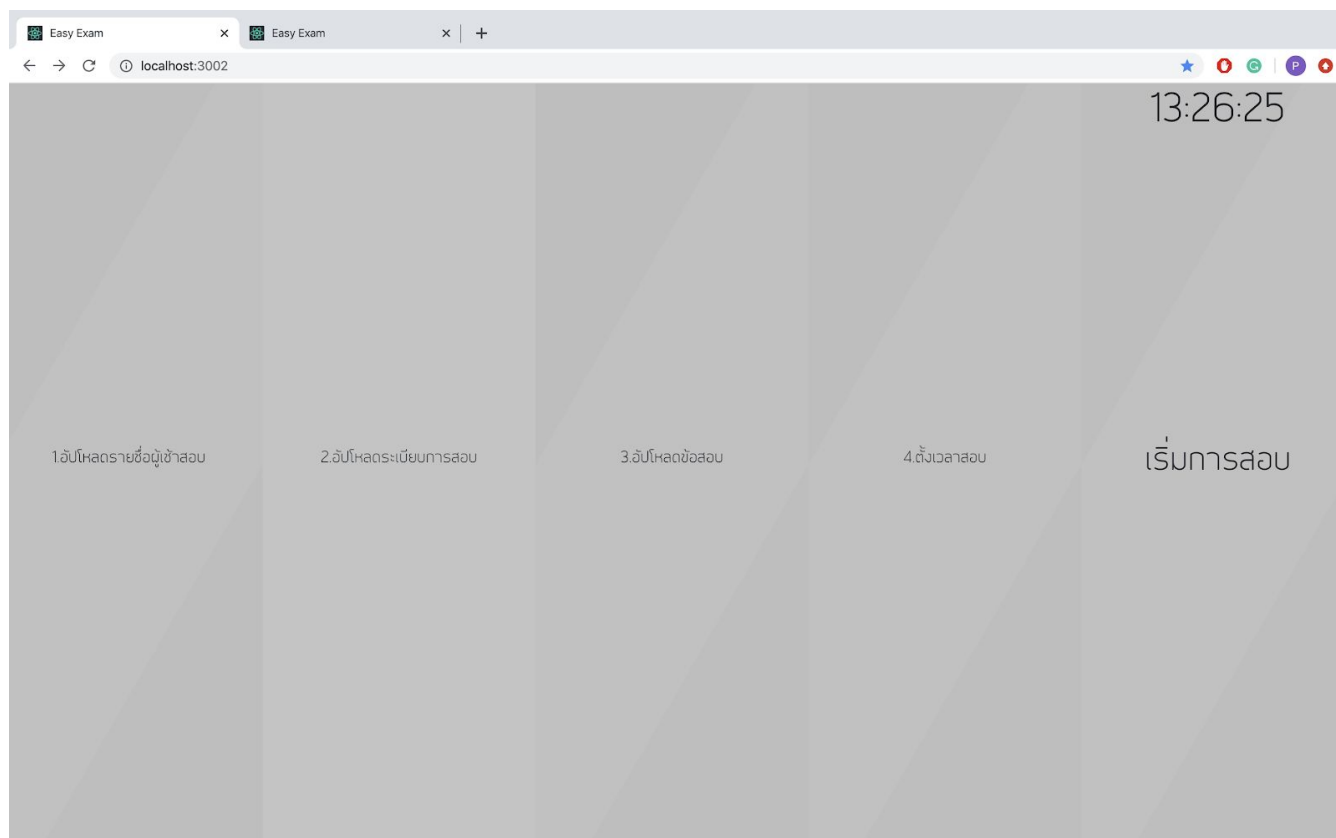
## สิ้นสุดการสอบ กระดาษคำตอบ

1. A	2. B	3. C	4. E	5. E	6. D	7. C	8. C	9. D	10. D	11. E	12. C	13. D	14. B	15. A	16. B	17. B	18. E	19. C	20. D
21. C	22. B	23. C	24. E	25. B	26. A	27. C	28. C	29. C	30. C	31. A	32. D	33. A	34. D	35. B	36. E	37. D	38. E	39. D	40. B
41. A	42. C	43. E	44. B	45. A	46. C	47. C	48. D	49. D	50. D	51. D	52. D	53. D	54. C	55. C	56. C	57. C	58. C	59. C	60. C
61. C	62. B	63. C	64. D	65. D	66. D	67. C	68. D	69. B	70. C	71. C	72. D	73. E	74. C	75. B	76. A	77. C	78. D	79. E	80. D
81. C	82. D	83. E	84. E	85. E	86. E	87. D	88. C	89. B	90. C	91. D	92. E	93. C	94. B	95. A	96. A	97. A	98. A	99. E	100. E

ภาพที่ 3.17 หน้าสรุปกระดาษคำตอบ

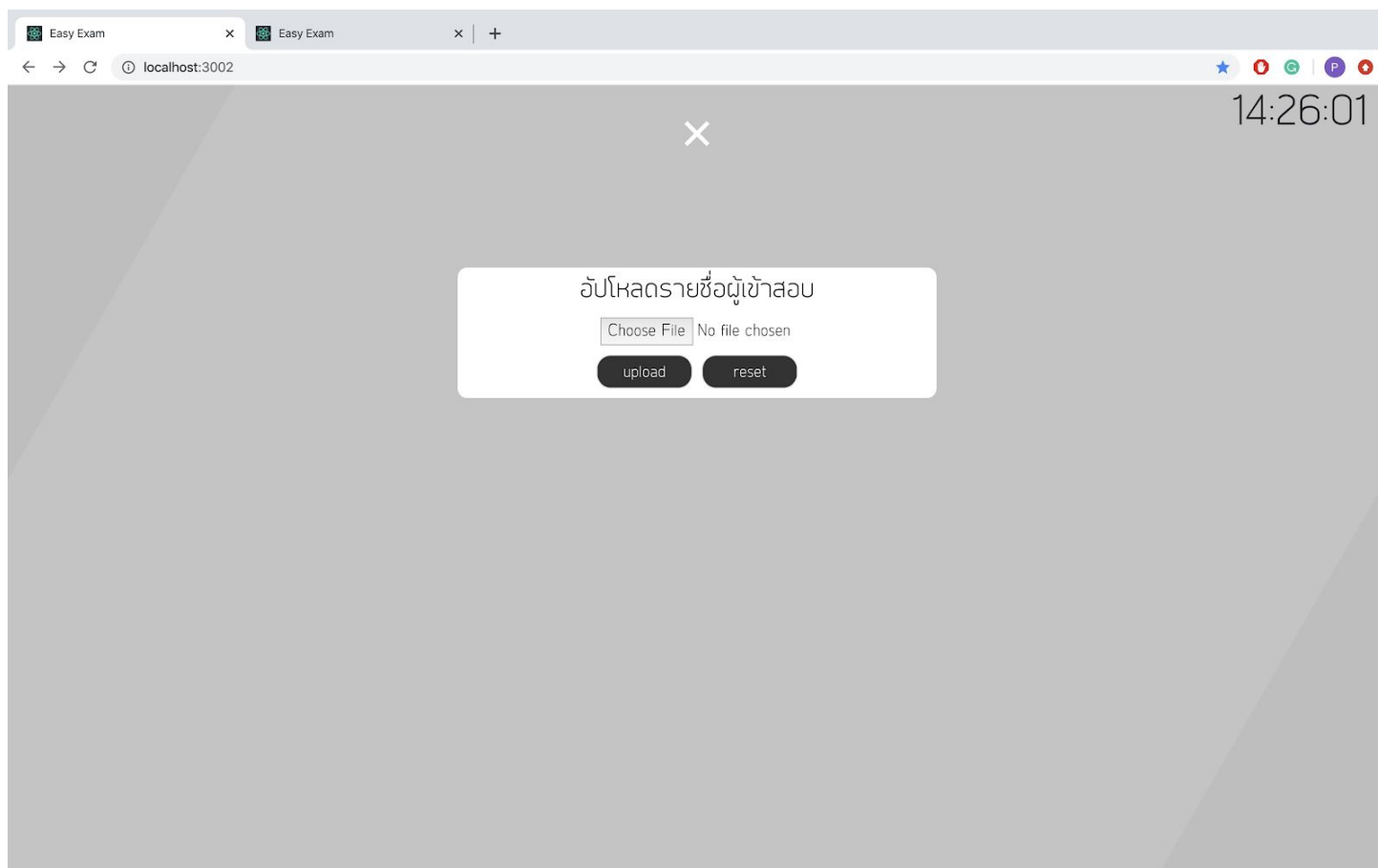
## 2. ส่วนต่อประสานสำหรับผู้ดูแลระบบ

### 2.1 หน้าหลัก



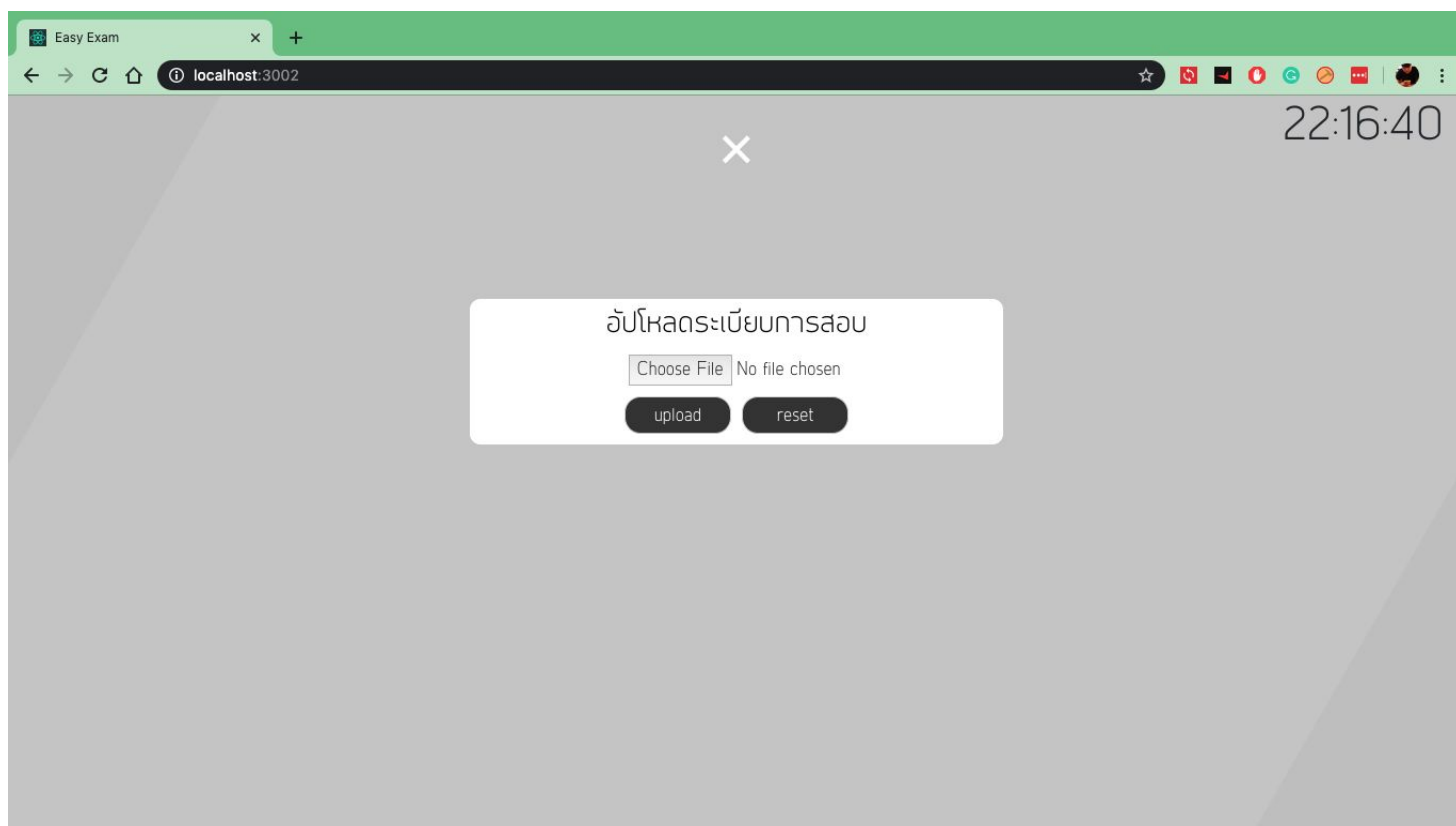
ภาพที่ 3.18 หน้าหลัก

## 2.2 หน้าอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ



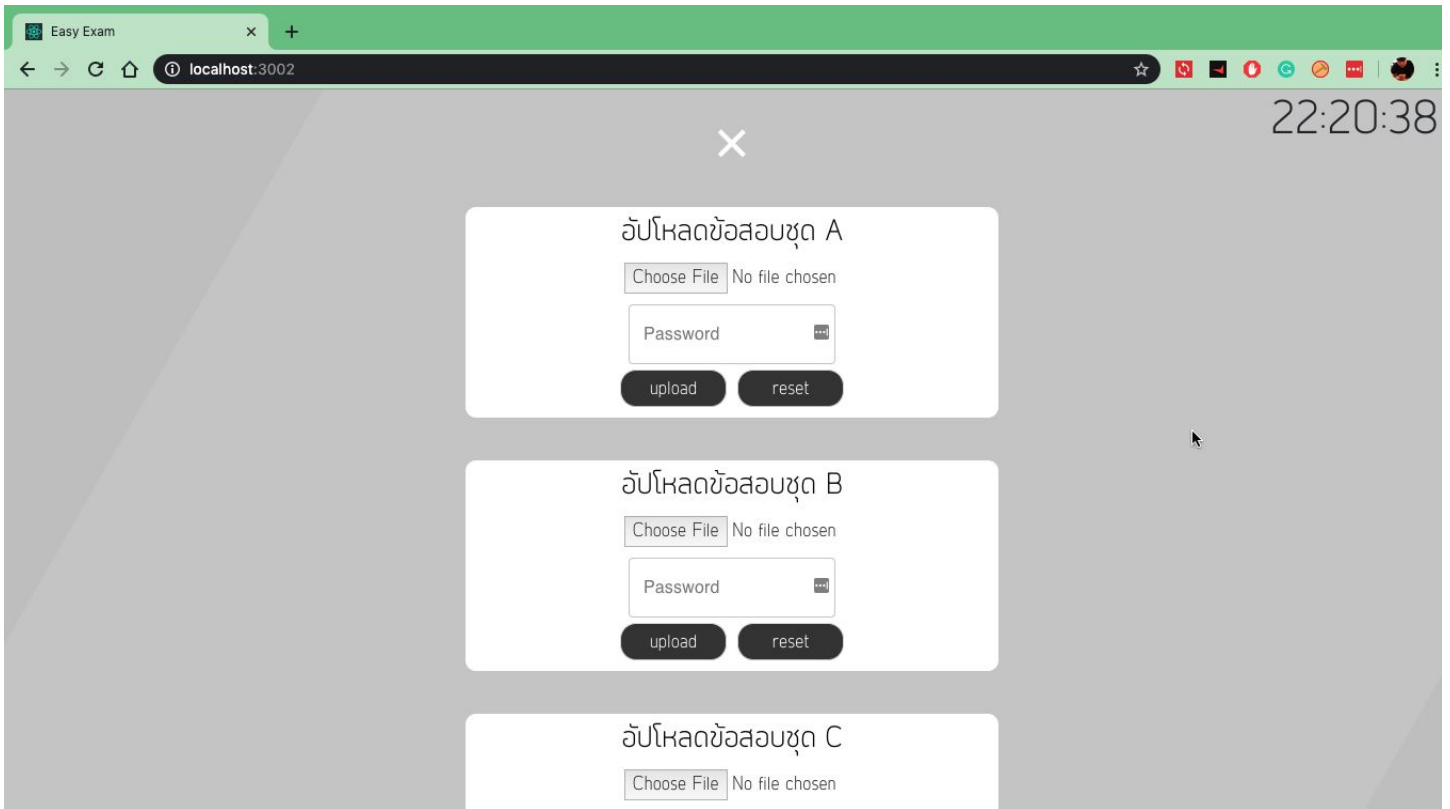
ภาพที่ 3.19 หน้าอัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ

## 2.3 หน้าอัปโหลดระเบียบการสอบ



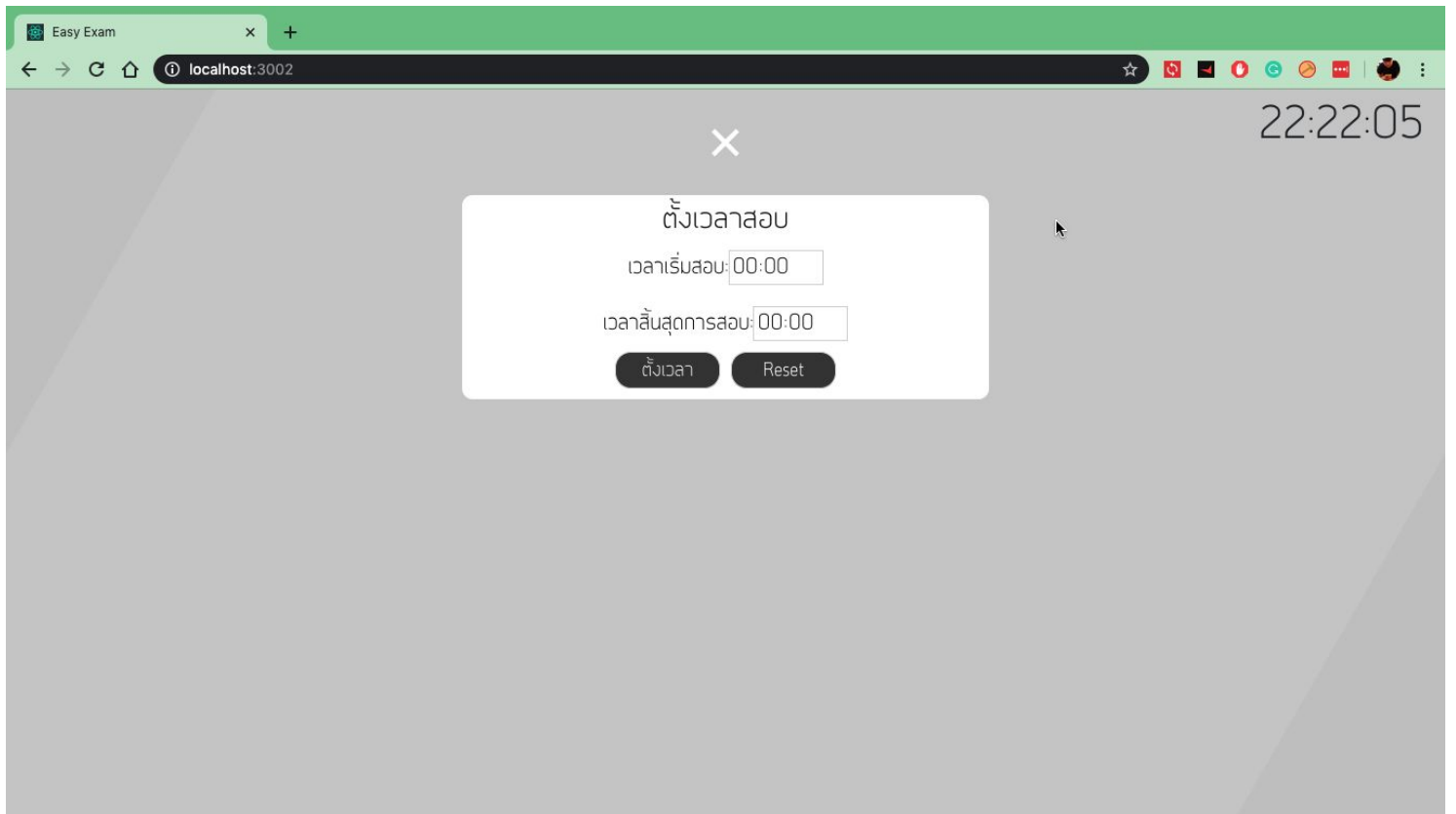
ภาพที่ 3.20 หน้าอัปโหลดระเบียบการสอบ

## 2.4 หน้าอัปโหลดข้อสอบ



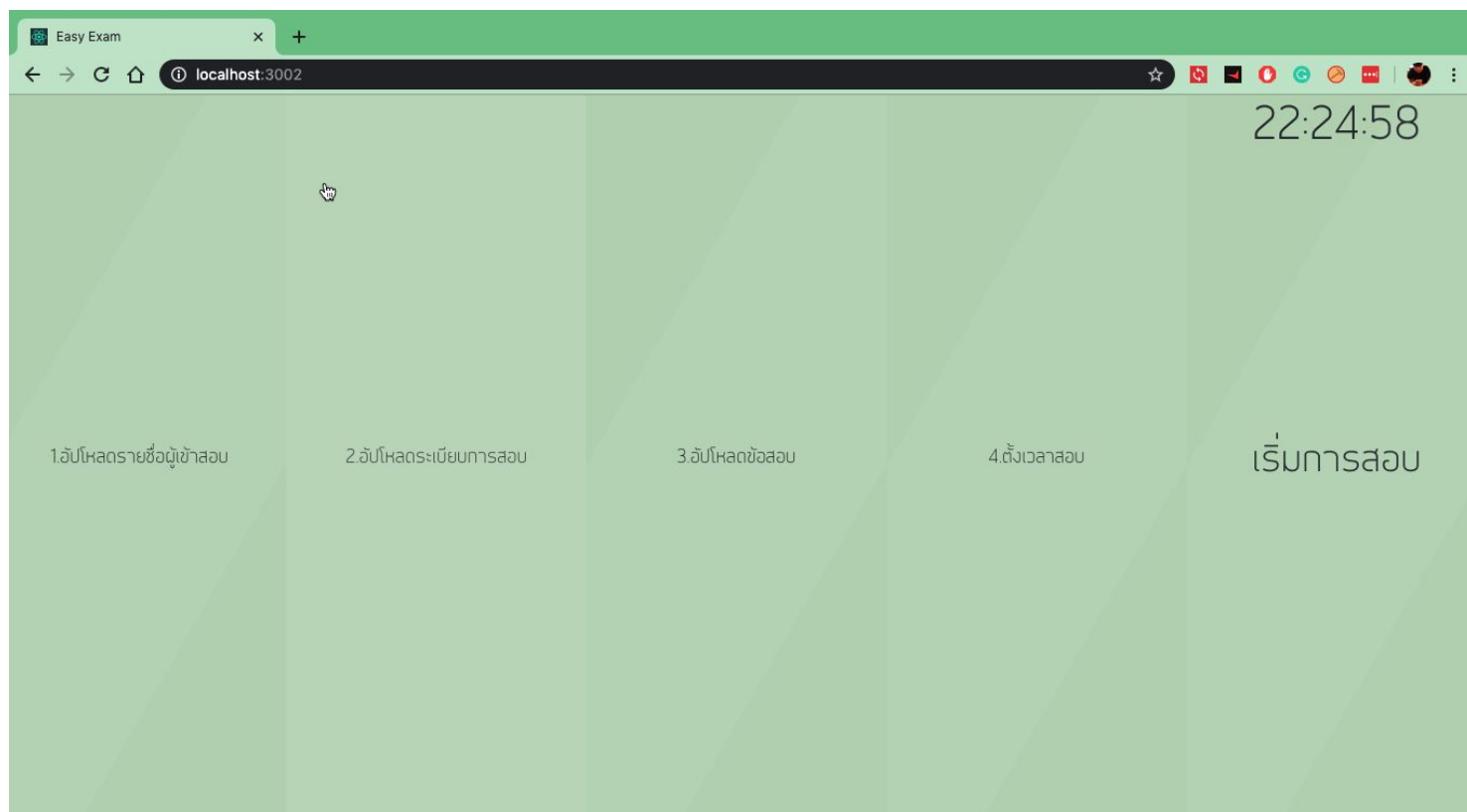
ภาพที่ 3.21 หน้าอัปโหลดข้อสอบ

## 2.5 หน้าตั้งเวลาสอบ



ภาพที่ 3.22 หน้าตั้งเวลาสอบ

## 2.6 หน้าเริ่มทำการสอบ



ภาพที่ 3.23 หน้าเริ่มทำการสอบ



## 2.7 หน้าแสดงสถานะผู้เข้าสอบ



เลขที่นั่งสอบ	ID	ชื่อ-นามสกุล	สถานะ
1	1101402177272	พีรเดช อังเคตตรุ่งเรือง	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
2	1102170011436	คุณสิทธิ์ ธนบัณฑิตราบูล	ส่งคำตอบเรียบร้อยแล้ว
3	1101233394900	วัชรพงศ์ พงศ์สุภศิริภักธา	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
4	1102119903859	คุณติพงศ์ สุวรรณไตรย์	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
5	1102345765236	คุณวัฏ จงจิตพิศสมัย	ยังไม่เข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 3.24 หน้าแสดงสถานะผู้เข้าสอบ

## บทที่ 4

### การพัฒนาและทดสอบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาและทดสอบระบบของชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพ และสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

#### 4.1 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบของชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ Client Side และ Server Side โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Client Side คือ ส่วนที่ผู้เข้าสอบใช้ในการทำข้อสอบ
2. Server Side คือ ส่วนที่ผู้ดูแลระบบใช้ในการอัปโหลดไฟล์ ตั้งเวลาสอบ ตรวจสอบสถานะของผู้เข้าสอบ

ผู้พัฒนาใช้ภาษา JavaScript เป็นหลักในการพัฒนา และใช้โปรแกรม Visual Studio Code เป็น Code Editor โดยใช้โครงร่างซอฟต์แวร์ (Framework) Express.js และใช้ JavaScript Library : React.js ในส่วนของ Front-End ซึ่งมีการใช้ Socket.io เพื่อให้ส่งข้อมูลได้แบบ Real-time โดยทั้งหมดนี้ใช้ Runtime เป็น Node.js สำหรับเครื่องมือที่ใช้งานการเขียน Diagram คือ Draw.io และ Google Docs ในการเขียนเอกสารทั้งหมด

## 4.2 การทดสอบระบบ

### 4.2.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนา

ผู้พัฒนาได้แบ่งการทดสอบเป็น 2 ระดับ คือ

1. การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing)
2. การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing)

ตารางที่ 4.1 ระดับการทดสอบของระบบ

ระดับการทดสอบ	กำหนดการทดสอบ	เป้าหมายการทดสอบ	กลยุทธ์และวิธีที่ใช้ในการทดสอบ	สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ
Unit Testing	ทดสอบระหว่างการพัฒนา	เพื่อหาข้อผิดพลาดในแต่ละหน่วยย่อย ได้แก่ ความถูกต้องของข้อมูล	Black Box Testing	ทดสอบบนเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Safari
Integration Testing	ทดสอบระหว่างการพัฒนา	เพื่อทดสอบว่าแต่ละหน่วยย่อยนั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ถูกต้องหรือไม่	Black Box Testing	ทดสอบบนเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Safari

ตารางที่ 4.2 กรณีทดสอบและผลการทดสอบ

ลำดับ	ชุดทดสอบ	ผลที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
1.	คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบ	แสดงหน้าระเบียบการสอบหรือข้อสอบ	แสดงหน้าระเบียบการสอบหรือข้อสอบ
2.	คลิกเข้าหน้าช้อนหรือแสดงข้อสอบ	ช้อนหรือแสดงข้อสอบ	ช้อนหรือแสดงข้อสอบ
3.	คลิกเข้าหน้าส่งคำตอบ	แสดงหน้าสรุปผลคำตอบและได้รับไฟล์คำตอบ	แสดงหน้าสรุปผลคำตอบและได้รับไฟล์คำตอบ
4.	คลิกเข้าหน้าอัปโหลดไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบ	แสดงหน้าอัปโหลดไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบ	แสดงหน้าอัปโหลดไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบ
5.	คลิกเข้าหน้าอัปโหลดไฟล์ระเบียบการสอบหรือข้อสอบ	แสดงหน้าอัปโหลดไฟล์ระเบียบการสอบหรือข้อสอบ	แสดงหน้าอัปโหลดไฟล์ระเบียบการสอบหรือข้อสอบ
6.	คลิกเข้าหน้าตั้งเวลาสอบ	แสดงหน้าตั้งเวลาสอบ	แสดงหน้าตั้งเวลาสอบ
7.	คลิกปุ่มเริ่มการสอบ	แสดงหน้าสถานะผู้เข้าสอบและผู้เข้าสอบสามารถเข้าสู่ระบบได้	แสดงหน้าสถานะผู้เข้าสอบและผู้เข้าสอบสามารถเข้าสู่ระบบได้
8.	คลิกปุ่ม Reset	Reset การตั้งเวลาหรืออัปโหลดได้สำเร็จ	Reset การตั้งเวลาหรืออัปโหลดได้สำเร็จ
9.	คลิกปุ่ม Upload	Upload ไฟล์ได้สำเร็จ	Upload ไฟล์ได้สำเร็จ
10.	คลิกปุ่ม ตั้งเวลา	ตั้งเวลาได้สำเร็จ	ตั้งเวลาได้สำเร็จ
11.	ใส่รหัสผ่าน	ตรวจรหัสผ่านได้ถูกต้อง	ตรวจรหัสผ่านได้ถูกต้อง

#### 4.2.2 การทดสอบโดยผู้ใช้งาน

ผู้พัฒนาได้ให้นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 คน ทำการทดสอบระบบโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ผู้เข้าสอบ และผู้ดูแลระบบ

ตาราง 4.3 ผลการทดสอบฟังก์ชันการใช้งานส่วนของผู้เข้าสอบ โดยผู้ใช้งาน

ทดสอบความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ	ใช่	ไม่
ระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้สำเร็จ	7 คน	-
ระบบสามารถซ่อนหรือแสดงข้อสอบได้สำเร็จ	7 คน	-
ระบบสามารถคลิกเลือกคำตอบได้อย่างถูกต้อง	7 คน	-
ระบบสามารถส่งคำตอบได้สำเร็จ	7 คน	-

ตาราง 4.4 ผลคะแนนความพึงพอใจส่วนของผู้เข้าสอบ โดยผู้ใช้งาน

ทดสอบการใช้งานภาพรวมของระบบ	ดีเยี่ยม (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	เฉลี่ย คะแนน (5)
1. การทำงานระบบ	6	1				4.86
2. ส่วนต่อประสานผู้ใช้						
2.1 ข้อความที่แสดงสื่อความหมายชัดเจน	4	2		1		4.29
2.2 ตัวอักษรเป็นระเบียบ อ่านง่าย	3	3	1			4.29
3. ประโยชน์ที่ได้จากระบบ						
3.1 ช่วยให้การสอบสะดวกมากขึ้น	7					5
3.2 ช่วยให้การสอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น	2	3	2			4

\* ดีเยี่ยม (5), ดี (4), ปานกลาง (3), พอใช้ (2), ควรปรับปรุง (1)

ตาราง 4.5 ผลการทดสอบฟังก์ชันการใช้งานส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งาน

ทดสอบความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ	ใช่	ไม่
ระบบสามารถอัปเดตไฟล์ได้อย่างถูกต้อง	7 คน	-
ระบบสามารถตั้งเวลาสอบได้อย่างถูกต้อง	7 คน	-
ระบบสามารถตรวจสอบการใส่รหัสผ่านได้อย่างถูกต้อง	7 คน	-
ระบบสามารถตรวจสอบสถานะผู้เข้าสอบได้อย่างถูกต้อง	7 คน	-
ระบบสามารถคลิกเริ่มทำการสอบได้สำเร็จ	7 คน	-

ตาราง 4.6 ผลคะแนนความพึงพอใจส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งาน

ทดสอบการใช้งานภาพรวมของระบบ	ดีเยี่ยม (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	เฉลี่ย คะแนน (5)
1. การทำงานระบบ	5	1	1			4.57
2. ส่วนต่อประสานผู้ใช้						
2.1 ข้อความที่แสดงสื่อความหมายชัดเจน	6	1				4.86
2.2 ตัวอักษรเป็นระเบียบ อ่านง่าย	1	1	4	1		3.29
3. ประโยชน์ที่ได้จากระบบ						
3.1 ช่วยให้การสอบสะดวกมากขึ้น	7					5
3.2 ช่วยให้การสอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น	6	1				4.86

\* ดีเยี่ยม (5), ดี (4), ปานกลาง (3), พอใช้ (2), ควรปรับปรุง (1)

## บทที่ 5

### ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินการ

ผู้พัฒนาได้พัฒนาชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต ซึ่งเป็นระบบที่ใช้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้จัดการสอบและผู้เข้าสอบ เนื่องจากการสอบโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการใช้ระบบเครือข่ายในการรับหรือส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์และผู้ใช้งาน ทำให้สามารถช่วยลดการใช้ทรัพยากรและเวลาในการจัดสอบได้ เช่น กระดาษ การขนส่ง แรงงาน เป็นต้น ซึ่งผู้พัฒนาได้ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาพัฒนาระบบ ได้แก่ Node.js React.js และ Visual Studio Code เป็นต้น และผู้พัฒนาทำได้ทำการทดสอบระบบเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการมากที่สุด สำหรับสิ่งที่ผู้พัฒนาได้จากการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต คือ การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในห้องเรียน และการศึกษา ค้นคว้า นำมาประยุกต์ใช้ในการทำชิ้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาและทดสอบระบบ

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัญหาความรู้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์มีไม่เพียงพอในการพัฒนาให้สำเร็จได้อย่างง่ายดาย ทำให้แผนการดำเนินงานเกิดความล่าช้า เพราะต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า
2. ปัญหาด้านความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง สาเหตุเกิดจากความเข้าใจไม่ตรงกันระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาระบบ

### 5.3 การแก้ปัญหา

จากปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต ผู้พัฒนาทำจึงดำเนินการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. ผู้พัฒนาได้ศึกษาเทคโนโลยีที่ต้องนำมาใช้ในการพัฒนาอย่างละเอียด พร้อมกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากความผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
2. ผู้พัฒนาได้ทำพูดคุยกับผู้ใช้งานมากขึ้น และสรุปความต้องการของผู้ใช้ให้ชัดเจนมากที่สุด เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ทำให้ไม่เสียเวลาในการแก้ไข

### 5.4 ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ได้มีการให้ผู้ใช้งานทดสอบระบบชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต ทำให้ผู้จัดทำได้รับข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นต่าง ๆ จากผู้ใช้งาน ดังนี้

1. ปรับปรุงส่วนต่อประสานผู้ใช้ให้สวยงามมากขึ้น
2. คำนึงถึงปัญหาทางด้านเครือข่าย
3. คำนึงถึงปัญหาจากความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งาน
4. ปรับปรุงหน้าการดูสถานะผู้เข้าสอบให้รองรับผู้เข้าสอบจำนวนมากและมีใช้งานง่ายขึ้น
5. ควรมี Class ของกระดาษคำตอบ ที่ประกอบไปด้วย Class ย่อย คือ คำตอบ ที่มีคุณสมบัติเหมือนกันและเกิดซ้ำ ๆ กันได้ และภายใน Class คำตอบจะมีค่าของคำตอบ เป็นส่วนที่ใช้เปรียบเทียบค่าที่ผู้ใช้เลือก
6. ส่วนของผู้ดูแลระบบ ควรให้การอัปโหลดไฟล์ทั้งหมดอยู่ภายใน Form เดียวกันแล้ว ทำการกดอัปโหลดแค่ครั้งเดียว เพราะว่าหากมีจำนวนไฟล์ที่มากขึ้น จะทำให้เกิดความล่าช้าในการอัปโหลดทีละไฟล์



## รายการอ้างอิง

[1] Reactjs. (2019). **A JavaScript library for building user interfaces.**

แหล่งที่มา : <https://reactis.org> [18 ตุลาคม 2562]

[2] Visual Studio Code. (2019). **Code editing.**

แหล่งที่มา : <https://code.visualstudio.com> [18 ตุลาคม 2562]

[3] Chonlatit. (2018). **ทำเว็บแบบ Realtime ง่ายๆ ด้วย socket.io + node.js + react.**

แหล่งที่มา : <https://engineering.thinknet.co.th/ทำเว็บแบบ-realtime-ง่ายๆด้วย-socket-io-node-js-react-f299bfa4e78a> [18 ตุลาคม 2562]

[4] W3Schools. (2017). **Bootstrap 4 Tutorial.**

แหล่งที่มา : <https://www.w3schools.com/bootstrap4/> [5 พฤศจิกายน 2562]

[5] Olanlab. (2017). **สอน Node.js ตอนที่ 1 Node.js คืออะไร ? ทำไมฮิตกันจัง.**

แหล่งที่มา : <http://share.olanlab.com/th/it/blog/view/271> [6 พฤศจิกายน 2562]

[6] Designnil. (2018). **React คืออะไร? ไขข้อสงสัยสำหรับมือใหม่ + แนวทางการหัด React ตั้งแต่เริ่มต้น**

แหล่งที่มา : <https://www.designil.com/react.html> [13 พฤศจิกายน 2562]

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal

## ปีการศึกษา 2562

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	ชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	A software suite for computer-based and tablet-based examinations
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาทย์ อารมณ์เทวีญ
ผู้ดำเนินการ	1. นายพีรเดช อังเศวตรุ่งเรือง เลขประจำตัวนิสิต 5933644923 2. นายพุดิสสิทธิ์ ธนนันทน์ราพุล เลขประจำตัวนิสิต 5933645523 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันการสอบเพื่อประเมินผลวัดความรู้ โดยใช้แบบทดสอบแบบกระดาษดินสอ (Paper & Pencil Test) เป็นวิธีการแบบที่นิยมกันโดยทั่วไปในหลายๆ องค์กร อย่างไรก็ตามในอนาคตเมื่อมีผู้เข้าสอบจำนวนมากขึ้นจะมีความยากลำบากในการจัดพิมพ์ข้อสอบ การขนส่งข้อสอบไปยังศูนย์สอบในแต่ละสถานที่ การเก็บและทำลายข้อสอบเมื่อใช้เสร็จแล้ว การตรวจข้อสอบ และการรักษาข้อสอบให้เป็นความลับในทุก ๆ ขั้นตอน

ยิ่งไปกว่านั้น หากเป็นการสอบระดับประเทศ เช่น การสอบเพื่อประเมินและรับรองความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม ซึ่งมีผู้เข้าสอบปีละไม่ต่ำกว่า 4,000 คน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกปี ดังนั้นจึงควรลดการใช้กระดาษเพื่อลดการใช้ทรัพยากร และพัฒนาระบบการสอบแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินและรับรองความรู้ความสามารถให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการประเมินความรู้ ความสามารถแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดการใช้แบบทดสอบแบบกระดาษดินสอ โดยผลิตข้อสอบเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำแบบทดสอบบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต
2. เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำแบบทดสอบสำหรับทำงานบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตลูกข่าย และพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมการสอบสำหรับทำงานบนคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยมีการเข้ารหัสข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน

## ขอบเขตของโครงการ

1. รูปแบบข้อสอบเป็นแบบปรนัย 2-5 ตัวเลือก A, B, C, D, E หรือ 1, 2, 3, 4, 5
2. Server ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux หรือระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ที่ใช้งาน Node.js ได้
3. Client ใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome บนระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, Linux, iOS, Android
4. ระเบียบข้อสอบและข้อสอบ เป็นไฟล์ PDF
5. ผู้เข้าสอบล็อกอินด้วยเลขประจำตัวประชาชนที่ไม่ใช่การยืนยันตัวตนผู้เข้าสอบ ซึ่งต้องตรงกับเลขที่นั่งสอบในผังสอบ
6. ในขณะที่ทำข้อสอบจะแสดง เลขที่นั่งสอบ เลขประจำตัวประชาชน ชื่อ นามสกุล เวลาปัจจุบัน เวลาที่เหลือ ชุดข้อสอบ (A, B, C, D)
7. มีฟังก์ชันสำหรับซ่อน (hide) และ แสดง (show) ข้อสอบและกระดาษคำตอบ
8. มี Graphical User Interface (GUI) สำหรับใช้เมาส์คลิก และการใช้นิ้วสัมผัสหน้าจอ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น ปากกาสำหรับหน้าจอแบบสัมผัส เป็นต้น
9. แสดงข้อความเตือนก่อนหมดเวลาสอบ กำหนดได้ว่าจะให้เตือนกี่ครั้ง และเตือนก่อนหมดเวลา สอบกี่นาที เช่น เตือน 3 ครั้ง ก่อนหมดเวลาสอบ 45, 15, 2 นาที
10. โปรแกรม Client จะไม่เขียนข้อมูลใดใดลงบนฮาร์ดดิสก์ ข้อมูลทั้งหมดอยู่บนหน่วยความจำซึ่งจะหายไปเมื่อปิด โปรแกรม หรือปิดคอมพิวเตอร์
11. สมมติว่าโปรแกรมทำงานได้โดยไม่เกิดปัญหาทางเทคนิค เช่น ระบบไฟฟ้า หรือระบบเครือข่ายไม่ขัดข้อง

### วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
2. เก็บรวบรวมความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่
3. ศึกษาการใช้งานของ Node.js, React.js, Visual Studio Code, Socket.IO, Express.js
4. ศึกษาการทำงานของระบบ
5. ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการสอบด้วยคอมพิวเตอร์
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
7. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ
8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสารประกอบโครงการ

### ระยะเวลาดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2562					2563		
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ								
2. เก็บรวบรวมความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่								
3. ศึกษาการใช้งานของ Node.js, React.js, Visual Studio Code								

4. ศึกษาการทำงานของระบบ								
5. ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ								
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน								
7. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ								
8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสารประกอบโครงการ								

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ต่อตัวนิสิตที่ทำโครงการงาน

1. ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย
2. ได้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม การใช้เครื่องมือและไลบรารีต่าง ๆ
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่พัฒนาขึ้น

1. ช่วยลดการใช้ทรัพยากรได้ เช่น กระดาษ ดินสอ
2. ผู้ทดสอบมีความสะดวกในการจัดเก็บข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ และจัดการข้อมูล
3. ผู้ทดสอบทำการทดสอบผ่านคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ตได้อย่างง่ายดาย
4. เป็นการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่มีในปัจจุบันมาใช้ประโยชน์มากขึ้น

## อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

### 1. ฮาร์ดแวร์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Macbook Pro (13-inch, 2019, Two Thunderbolt 3 ports)

CPU 1.4 GHz quad-core Intel Core i5 processor

Memory(Ram) ขนาด 8.00 GB ความจุ 256 GB

2. เครื่องคอมพิวเตอร์ MacBook Air (13-inch, Early 2015)

CPU 1.6 GHz Intel Core i5 processor

Memory(Ram) ขนาด 8.00 GB ความจุ 128 GB

3. แท็บเล็ต

4. เครื่องพิมพ์

5. โทรศัพท์มือถือ

6. หน่วยความจำภายนอก (External Harddisk)

### 2. ซอฟต์แวร์

1. โปรแกรม : Visual Studio Code

2. ภาษาโปรแกรม : JavaScript, HTML, CSS

3. สภาพแวดล้อมการทำงาน : Node.js

4. กรอบการทำงาน (Framework) : Express.js

5. ไลบรารี : React.js, Socket.IO

### 3. อื่นๆ

1. Github

2. กระดาษ

### งบประมาณ

1. ค่าเมาส์และคีย์บอร์ด	ราคา	1,800 บาท
2. ค่าอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล	ราคา	1,200 บาท
3. ค่าซ่อมแซมคอมพิวเตอร์พกพาและแท็บเล็ต	ราคา	2,500 บาท
4. ค่าอุปกรณ์ต่อพอกพา	ราคา	2,500 บาท
5. ค่าถ่ายเอกสารและจัดทำรูปเล่ม	ราคา	1,000 บาท
6. ค่าพิมพ์โปสเตอร์และค่าเดินทาง	ราคา	1,000 บาท
	รวม	10,000 บาท

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดถ้วนเฉลี่ยกันทุกรายการ

### บรรณานุกรม

[1] Reactjs. (2019). **A JavaScript library for building user interfaces.**

แหล่งที่มา : <https://reactjs.org> [18 ตุลาคม 2562]

[2] Visual Studio Code. (2019). Code editing.

แหล่งที่มา : <https://code.visualstudio.com> [18 ตุลาคม 2562]

[3] Udemy. (2019). Online Web Development and Programming Courses.

แหล่งที่มา : <https://www.udemy.com/courses/development/> [18 ตุลาคม 2562]

[4] Chonlatit. (2018). ทำเว็บแบบ Realtime ง่ายๆ ด้วย socket.io + node.js + react.

แหล่งที่มา : <https://engineering.thinknet.co.th/ทำเว็บแบบ-realtime-ง่ายๆด้วย-socket-io-node-js-react-f299bfa4e78a> [18 ตุลาคม 2562]

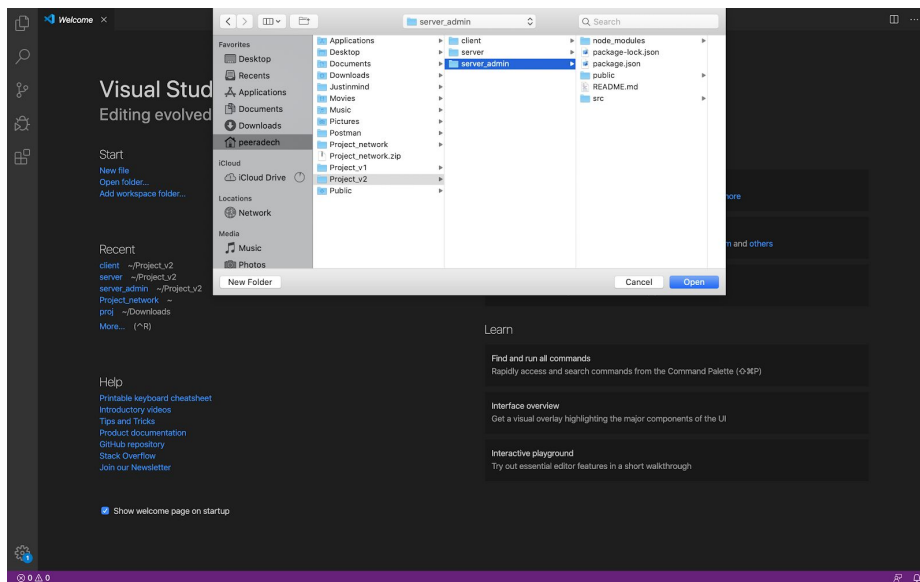


## ภาคผนวก ข

### คู่มือการใช้งาน

การใช้งานชุดซอฟต์แวร์สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต

#### ด้าน Node



ขั้นที่ 1 : เปิดโค้ดโฟลเดอร์ server แล้วเปิด command line

ขั้นที่ 2 : พิมพ์คำสั่ง 'node index.js'

```

# index.js
1 const express = require('express')
2 const cors = require('cors')
3 var bodyParser = require('body-parser');
4 const socketIO_server = require('socket.io');
5 const socketIO_client = require('socket.io');
6 const server = express()
7 const client = express()
8 const port_server = 5800 //for server web socket
9 const port_client = 5801 //for client web socket
10 const port_client2 = 5803 // for client API
11 const app_server = express()
12 const app_client = express()
13 app_client.use(cors());
14 app_client.listen(port_client2)
15 app_client.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
16 app_client.use(bodyParser.json());
17
18 var receive_nameList = [];
19 var id = ""
20 var seat = ""
21 var result_chkID = ()
22 var receive_protocol_base64n = ()
23 var receive_test_base64_Am = ()
24 var receive_test_base64_Bm = ()
25 var receive_test_base64_Cm = ()
26 var receive_test_base64_Dm = ()
27 var pw_test_Am = ""
28 var pw_test_Bm = ""
29 var pw_test_Cm = ""
30 var pw_test_Dm = ""
31 var receive_starttime = ""

```

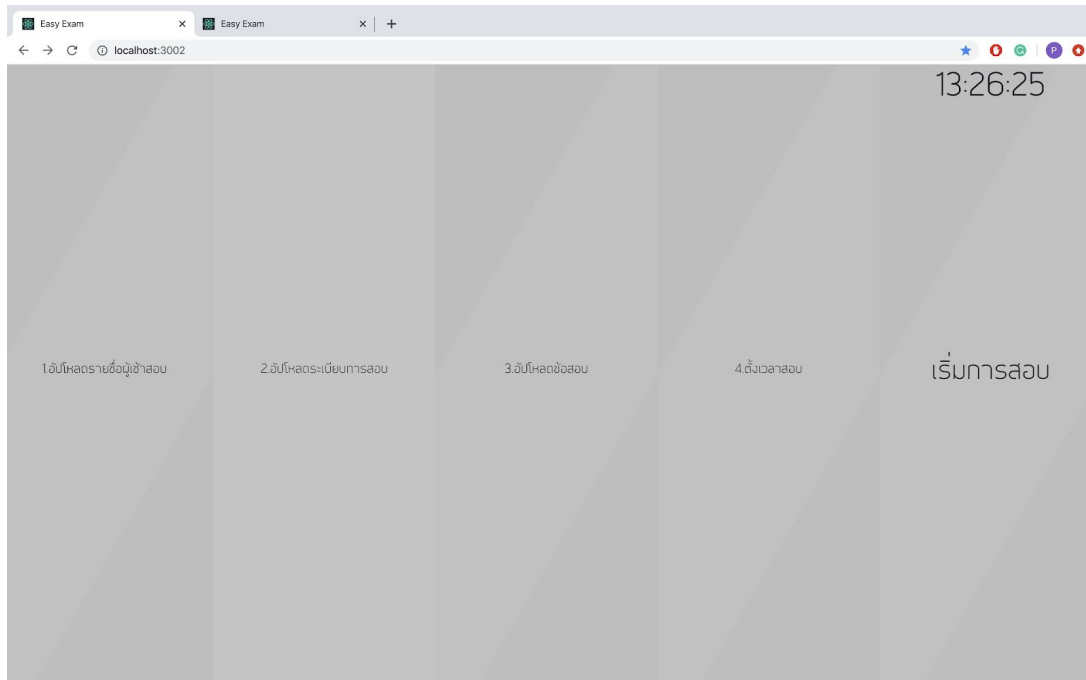
```

132server peerdech$ node index.js

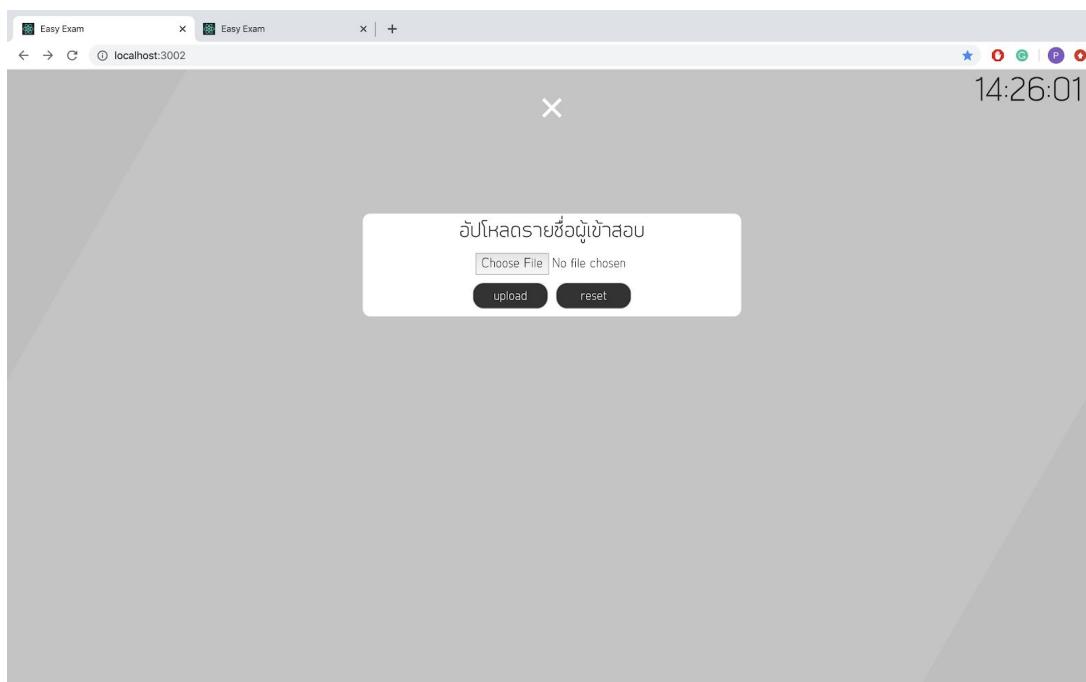
```

## ด้าน server

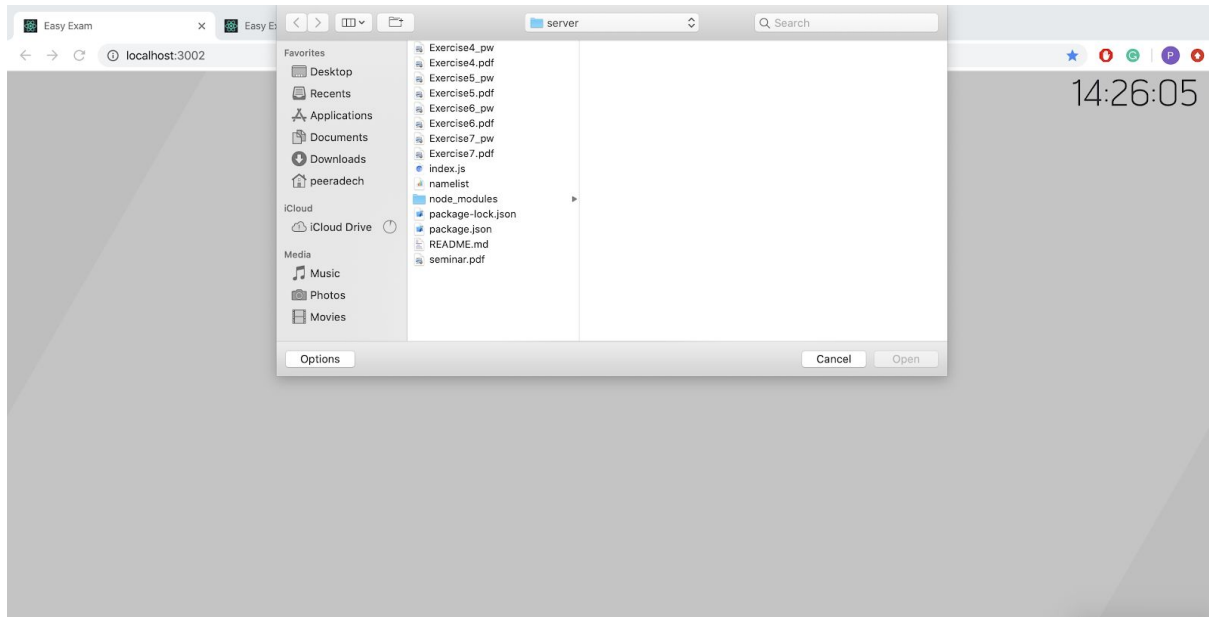
ขั้นที่ 1 เมื่อรัน server มาจะพบกับหน้าดังนี้



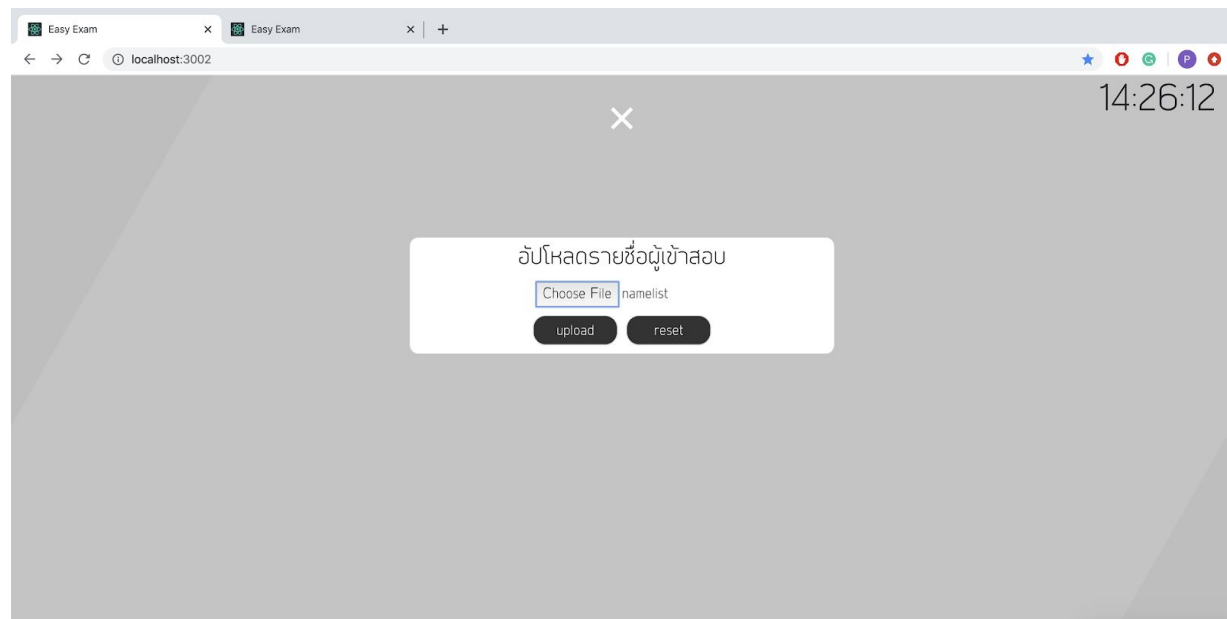
ขั้นที่ 2 คลิกคำสั่ง 'อัปโหลดรายชื่อผู้เข้าสอบ'



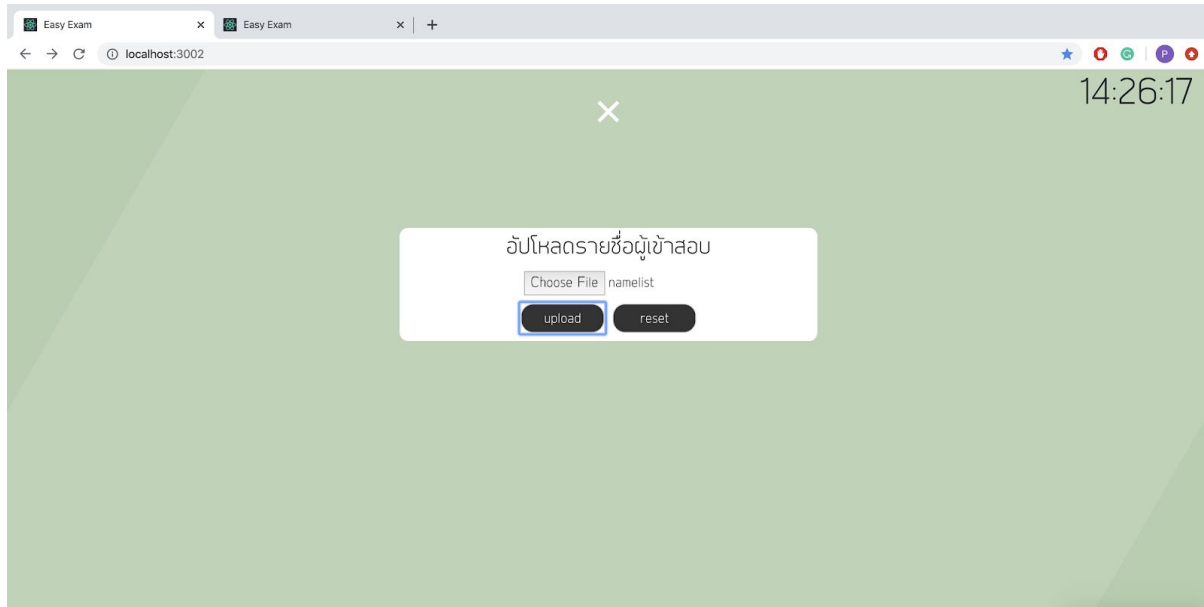
ขั้นที่ 3 เลือกไฟล์รายชื่อผู้เข้าสอบที่มีนามสกุล .csv เท่านั้น



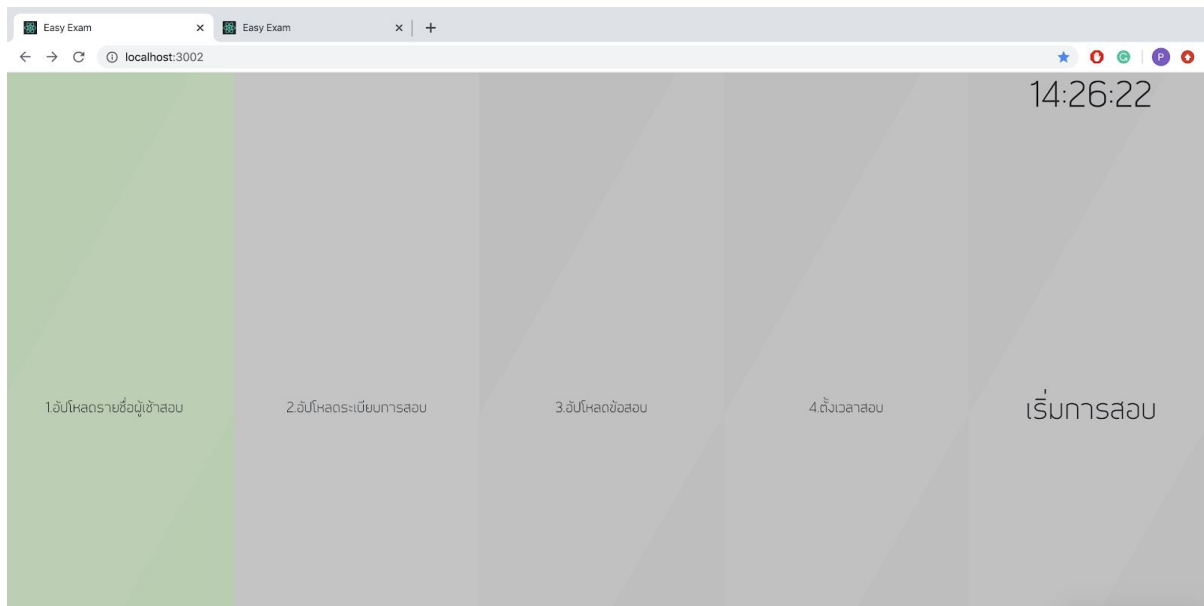
ขั้นที่ 4 เมื่อเลือกแล้วจะมีชื่อไฟล์แสดงให้คลิก Upload



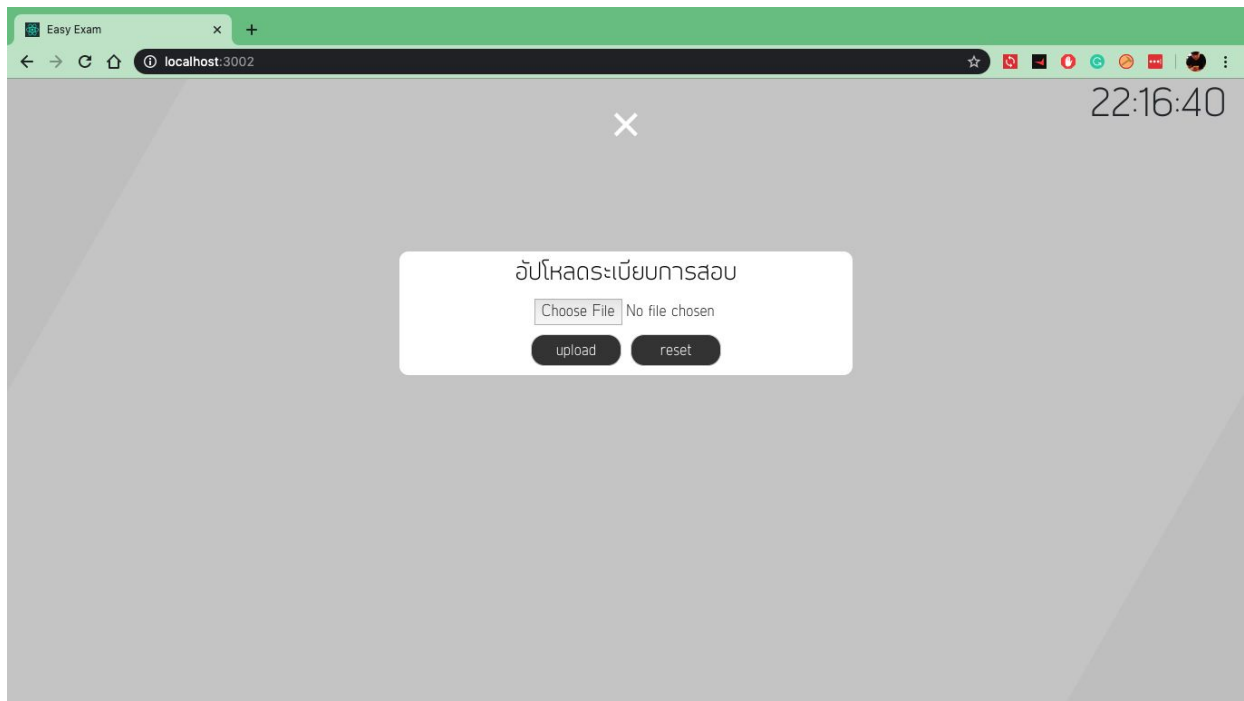
ขั้นที่ 5 มีข้อความแจ้งเตือนเมื่อสำเร็จ พื้นหลังเปลี่ยนเป็นสีเขียว และคลิกกากบาทหากไม่มีการแก้ไข



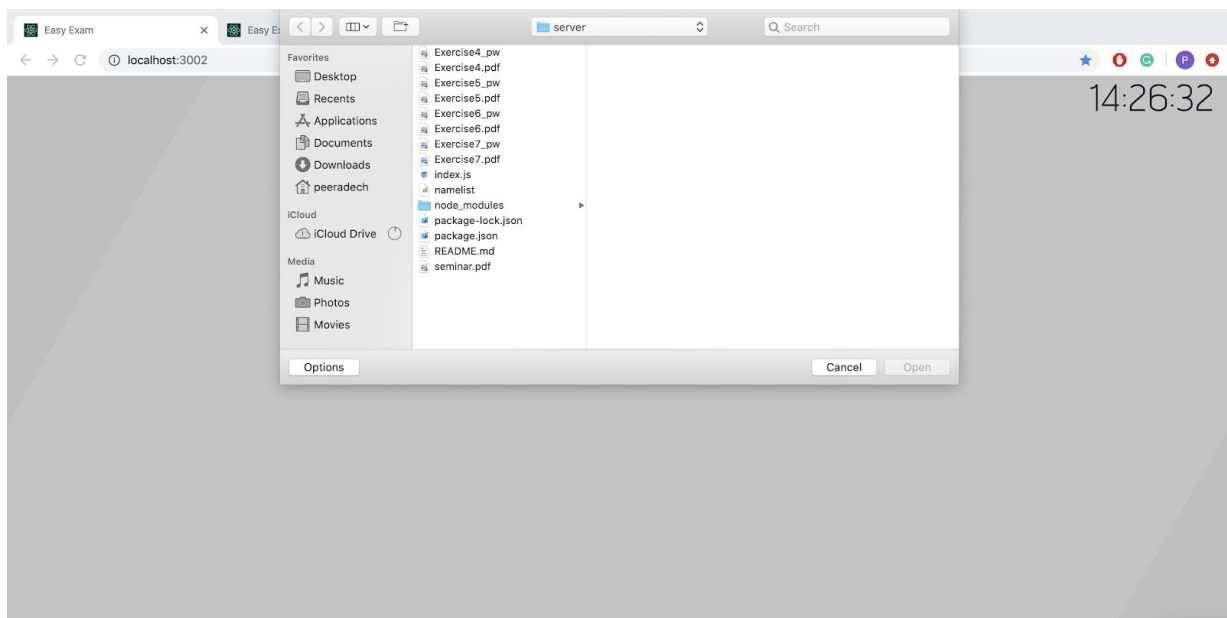
ขั้นที่ 6 จะพบกับหน้าแรกแต่ เมนูที่ 1 เป็นสีเขียวซึ่งหมายความว่าสำเร็จ



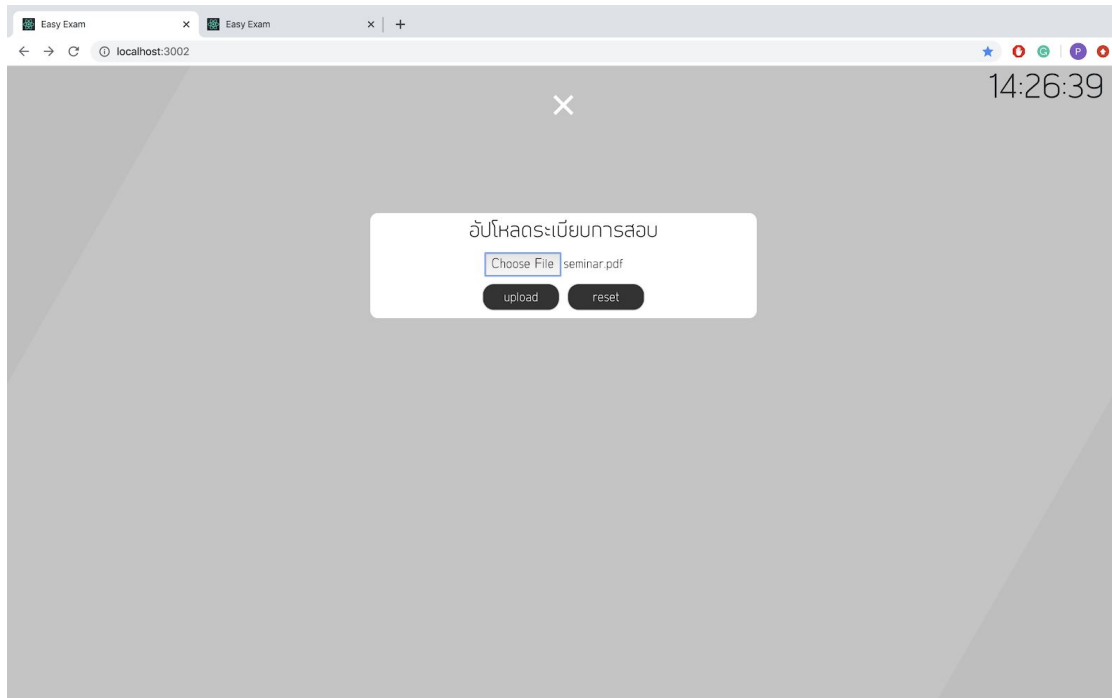
ขั้นที่ 7 คลิกคำสั่ง 'อัปโหลดระเบียบการสอบ'



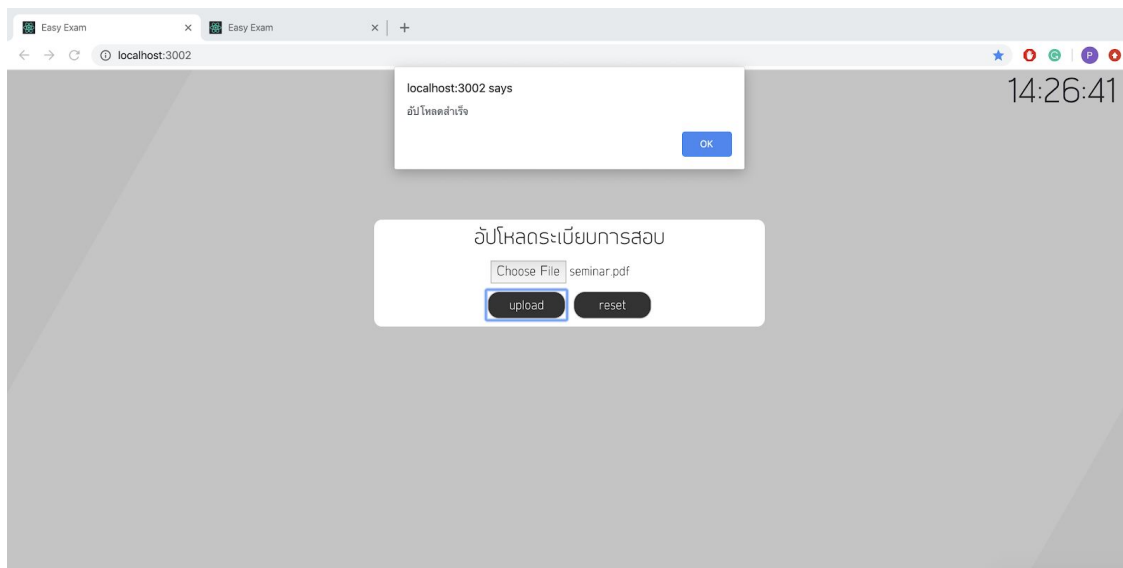
ขั้นที่ 8 เลือกไฟล์ระเบียบการสอบที่นามสกุล .pdf เท่านั้น

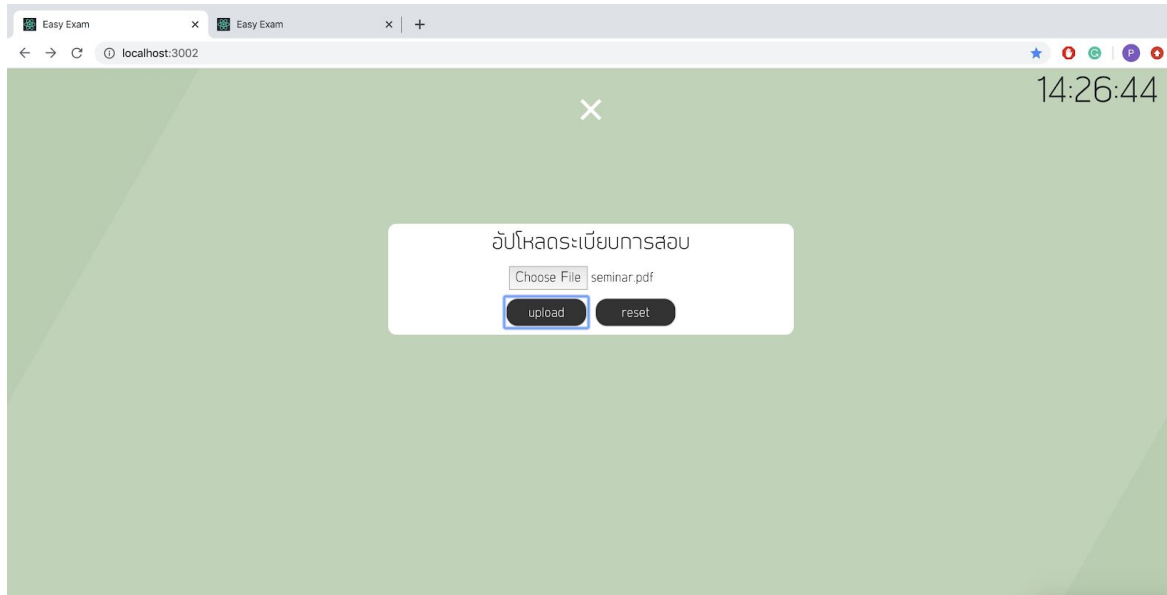


ขั้นที่ 9 เมื่อเลือกแล้วจะมีชื่อไฟล์แสดงให้คลิก Upload

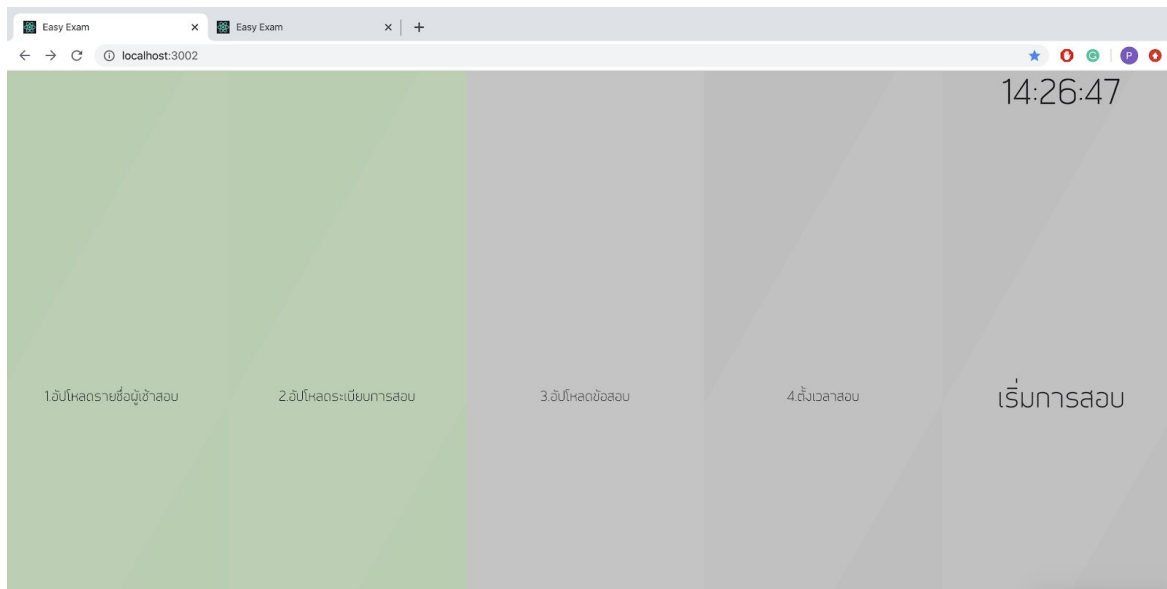


ขั้นที่ 10 มีข้อความแจ้งเตือนเมื่อสำเร็จ พื้นหลังเปลี่ยนเป็นสีเขียว และคลิกกากบาทหากไม่มีการแก้ไข

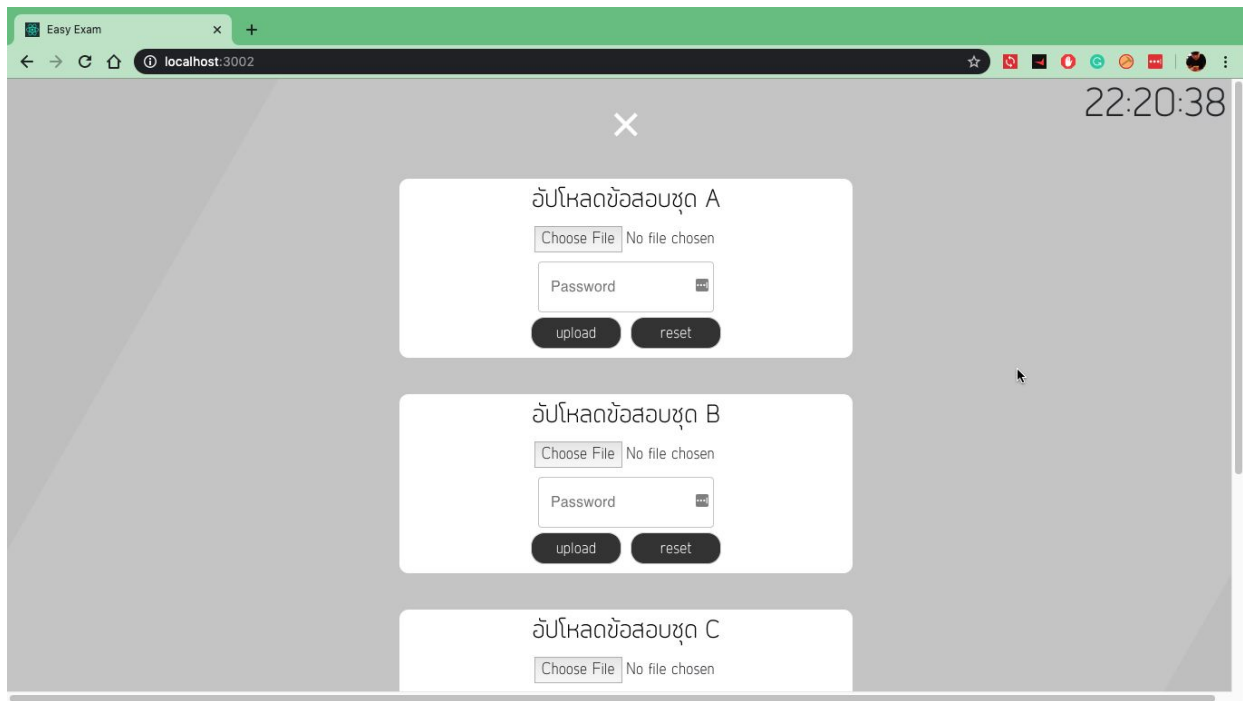




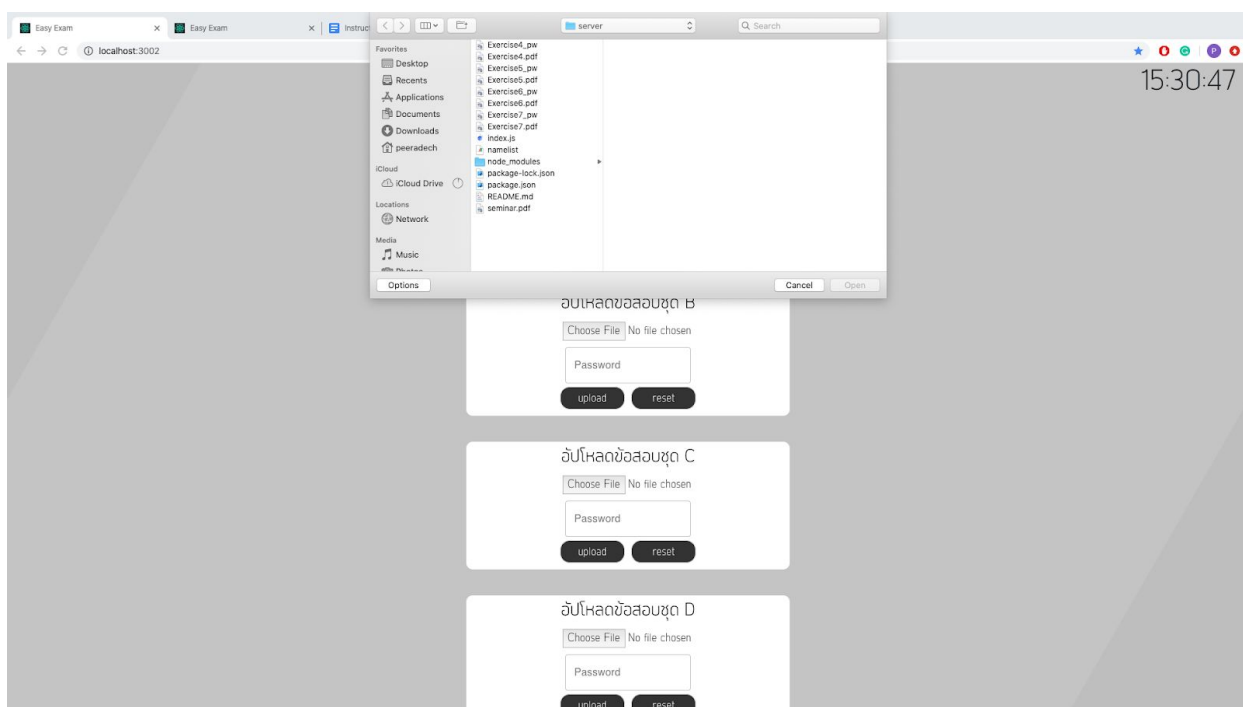
ขั้นที่ 11 จะพบกับหน้าแรกแต่ เมนูที่2 เป็นสีเขียวซึ่งหมายความว่า สำเร็จ



ขั้นที่ 12 คลิกคำสั่ง ‘อัปโหลดข้อสอบ’

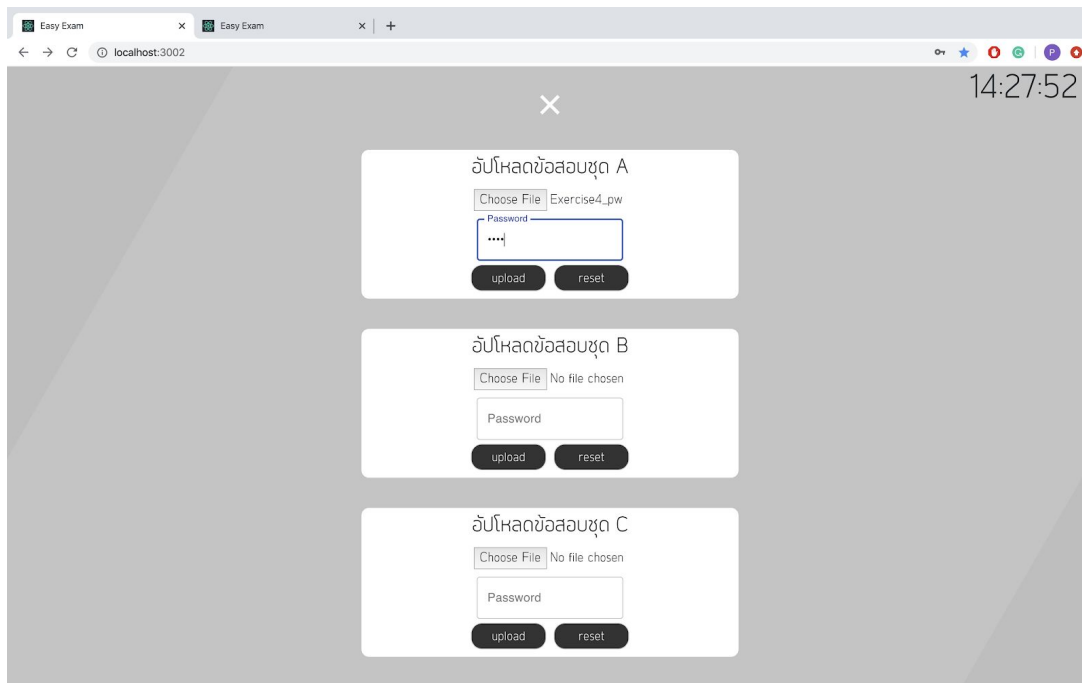


ขั้นที่ 13 เลือกไฟล์ข้อสอบที่นามสกุล .pdf เท่านั้น ให้ครบทั้ง 4 ชุด

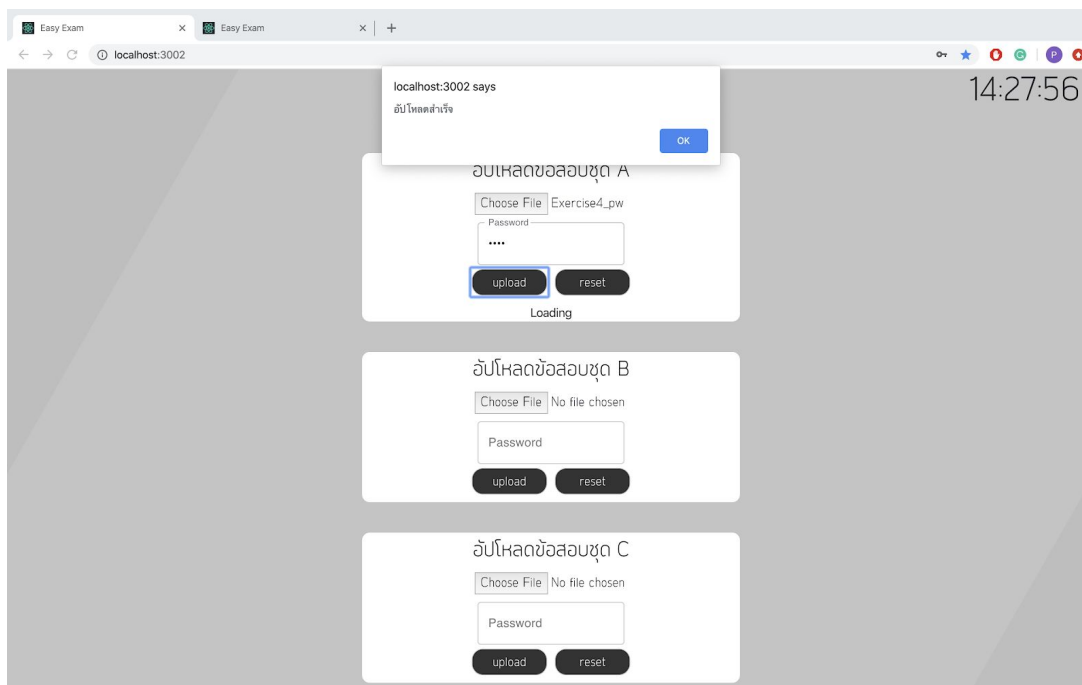


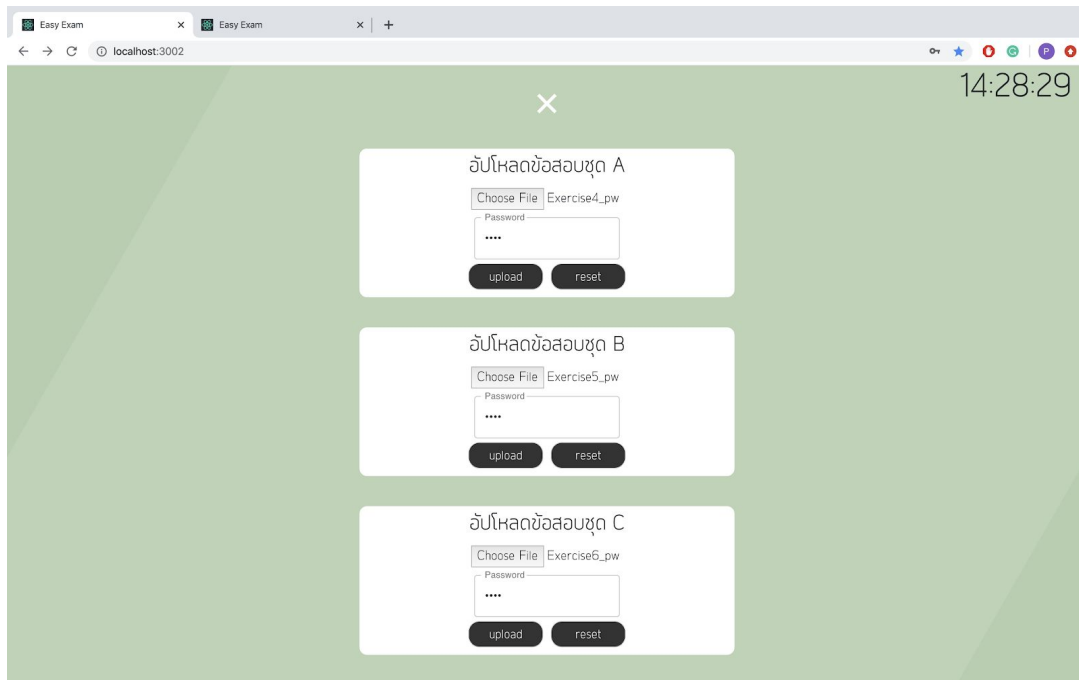


ขั้นที่ 14 ใส่พาสเวิร์ดแต่ละชุดข้อสอบให้ครบทั้ง 4 ชุดและคลิก upload แต่ละชุดข้อสอบให้ครบทั้ง 4 ชุด

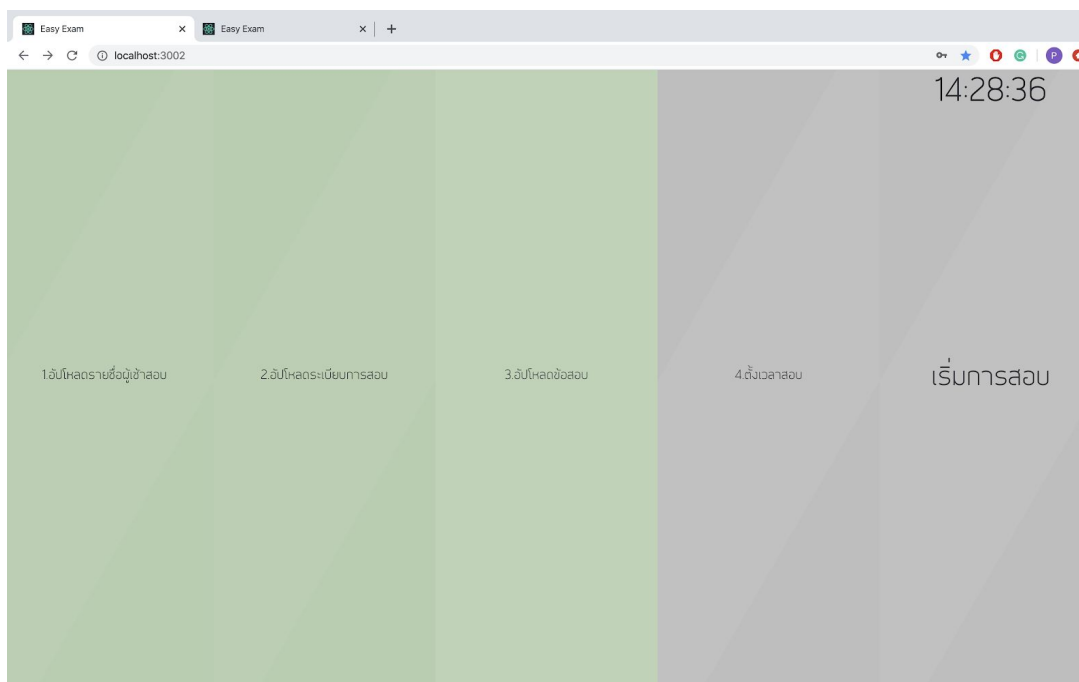


ขั้นที่ 15 มีข้อความแจ้งเตือนเมื่อสำเร็จ พื้นหลังเปลี่ยนเป็นสีเขียว และคลิกกากบาทหากไม่มีการแก้ไข

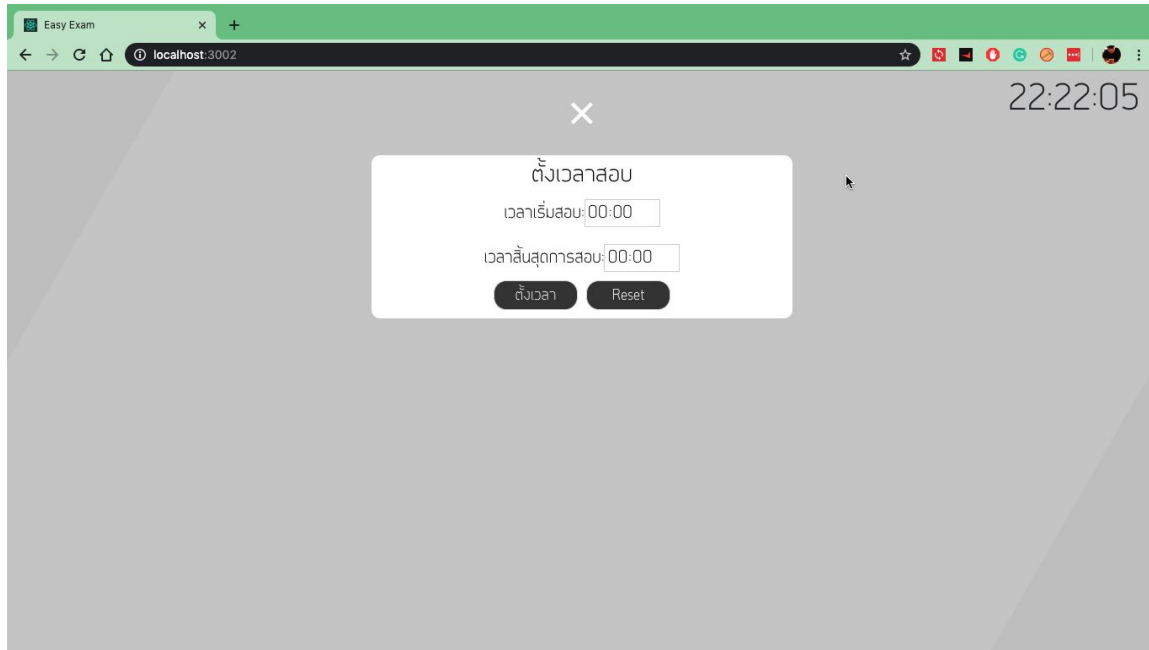




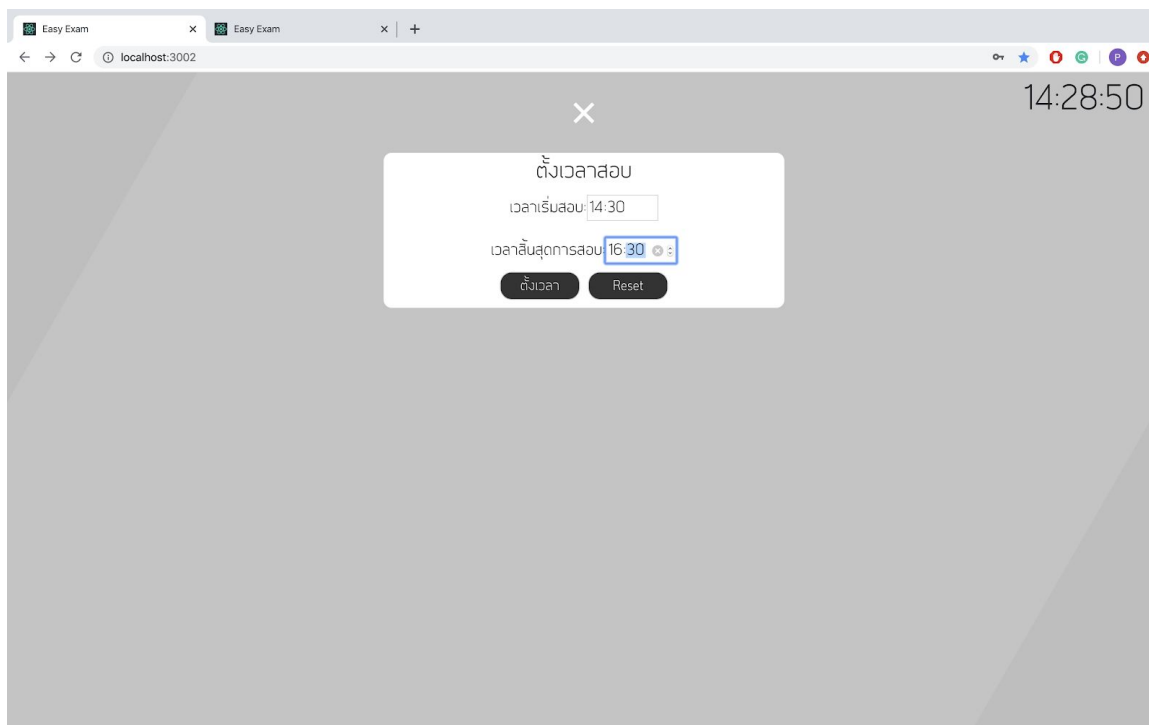
ขั้นที่ 16 จะพบกับหน้าแรกแต่ เมนูที่3 เป็นสีเขียวซึ่งหมายความว่า สำเร็จ



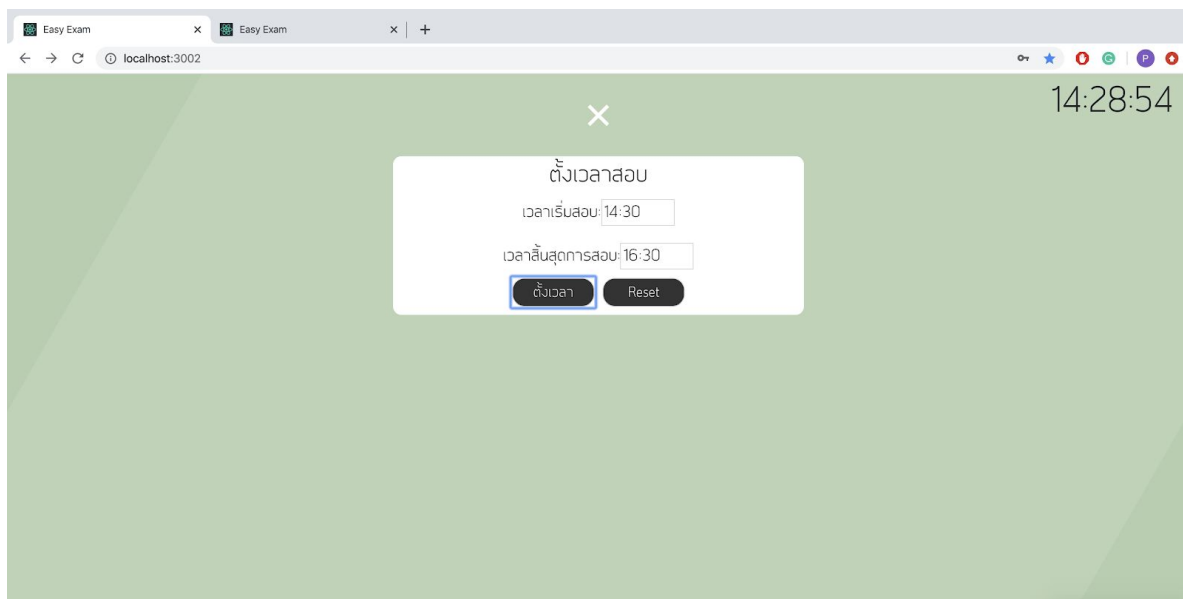
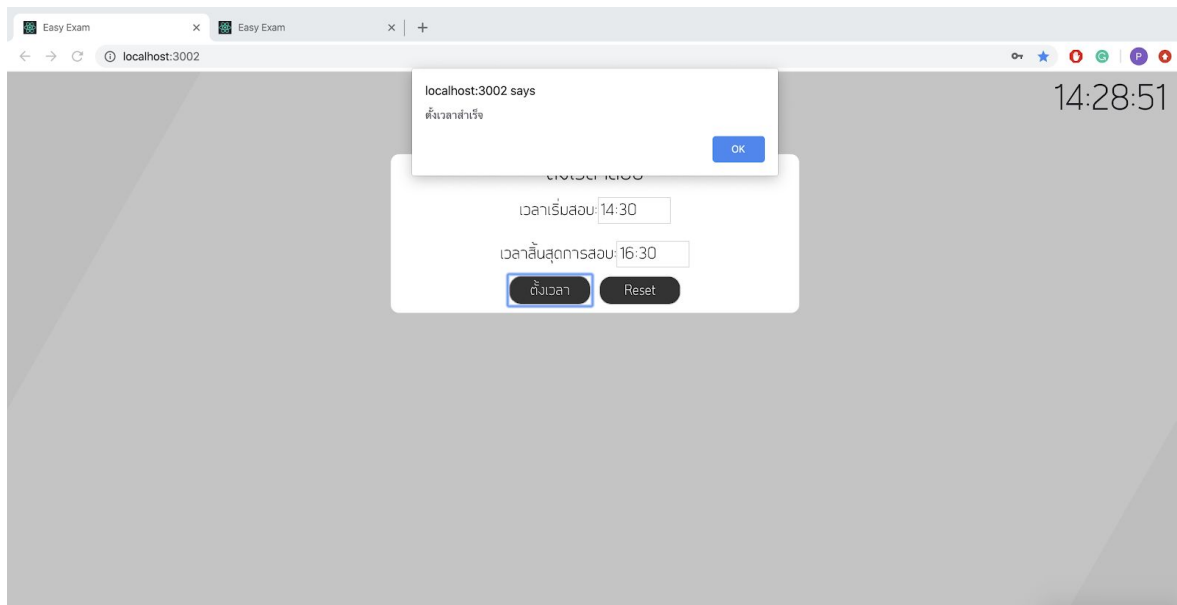
ขั้นที่ 17 คลิกคำสั่ง 'ตั้งเวลาสอบ'



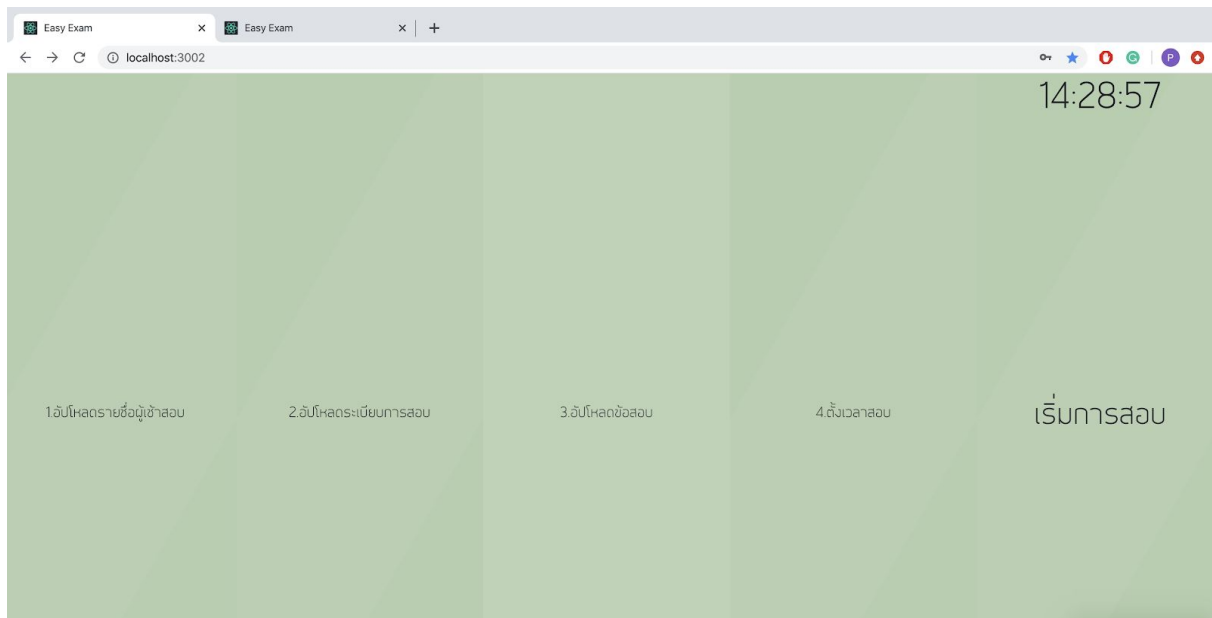
ขั้นที่ 18 ใส่เวลาที่จะเริ่มสอบและสิ้นสุดการสอบ



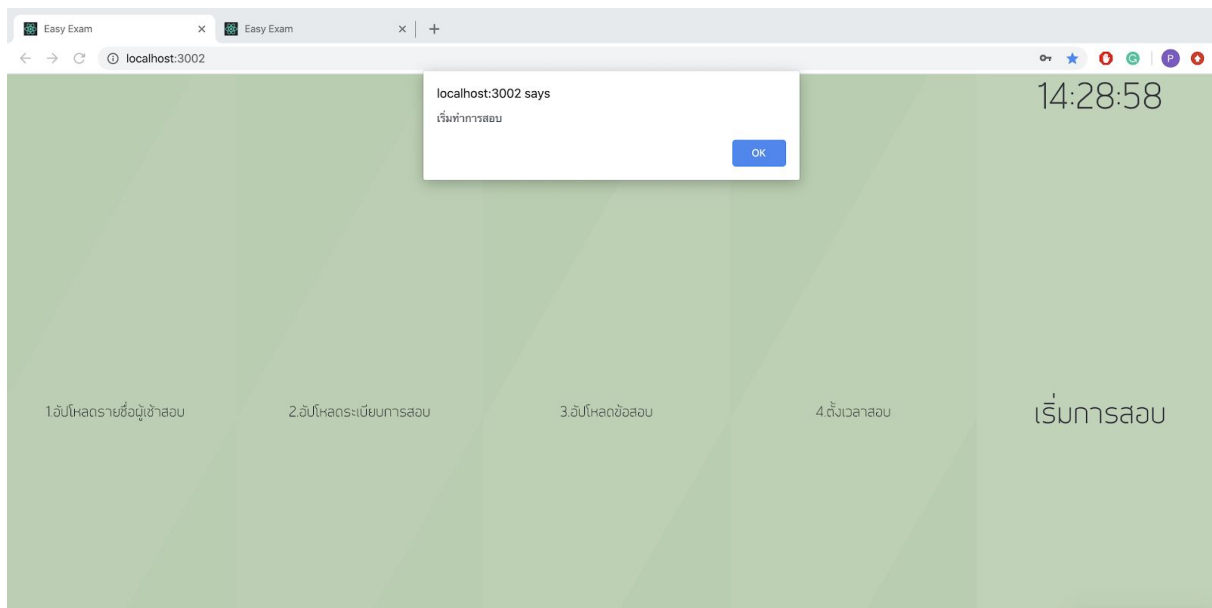
ขั้นที่ 19 มีข้อความแจ้งเตือนเมื่อสำเร็จ พื้นหลังเปลี่ยนเป็นสีเขียว และคลิกกากบาทหากไม่มีการแก้ไข



ขั้นที่ 20 ทุกเมนูจะกลายเป็นสีเขียว จากนั้นคลิกเมนู 'เริ่มการสอบ'



ขั้นที่ 21 ข้อความแสดงการแจ้งเตือนว่าเริ่มการสอบ



## ขั้นที่ 22 แสดงตารางสถานะของผู้เข้าสอบแต่ละคน

02:38:33			
เลขที่นั่งสอบ	ID	ชื่อ-นามสกุล	สถานะ
1	1101402177272	พีรเดช อังเขตตรุ่งเรือง	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
2	1102170011436	บุณิสริ์ ธนนิกับราพุล	ส่งคำตอบเรียบร้อยแล้ว
3	1101233394900	วัชรพงศ์ พงศ์สุภศรีครุฑรา	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
4	1102119903859	ศุภติพงษ์ สุวรรณไทรย์	ยังไม่เข้าสู่ระบบ
5	1102345765236	ศุภณัฐ งามจิตต์ศิลป์	ยังไม่เข้าสู่ระบบ

## ประวัติผู้เขียน



นายพุฒิสิทธิ์ ธนันทน์ราพุล  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
E-mail : puttisit1997@gmail.com



นายพีรเดช อังศวตรุ่งเรือง  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
E-mail : jjpeeradech@gmail.com