

ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

Stock Education System



นายภาณุเดช ทองแกมแก้ว 5304800069
นายวงศ์วิศ บริบูรณ์สุขศรี 5304800108

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อปริญญานิพนธ์

ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

Stock Education System

หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์

2 หน่วยกิต

คณะผู้จัดทำ

นายภาณุเดช ทองแกมแก้ว 5304800069

นายวงศ์วิศ บริบูรณ์สุขศรี 5304800108

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์เอก บำรุงศรี

ระดับการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2561

อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(พลอากาศตรี ผศ.ดร.พาทย์ธรณ์ สงวนโภคัย)

..... กรรมการ
(อาจารย์วีณา โชติช่วง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์เอก บำรุงศรี)

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์ 2 หน่วยกิต

รายชื่อคณะผู้จัดทำ นายภาณุเดช ทองแกมแก้ว 5304800069

นายวงศ์วิศ บริบูรณ์สุขศรี 5304800108

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เอก บำรุงศรี

ระดับการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

ปัจจุบันนี้คนไทยรุ่นใหม่ให้ความสนใจกับการลงทุนเป็นจำนวนมาก ผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนมีความซับซ้อนมากขึ้น อาทิเช่น หุ้น, อนุพันธ์, โบโลสำคัญแสดงสิทธิอนุพันธ์ (DW), กองทุนรวม, กองทุนอิตีเอฟ, คราสาหรณ์ และสกุลเงินดิจิทัล เป็นต้น ประกอบกับการพัฒนาของเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องส่งผลให้นักลงทุนจำเป็นต้องปรับตัวให้เท่าทันตามสถานการณ์ การลงทุนในตลาดทุนที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในประเทศไทยคือ “ตลาดหุ้น” ซึ่งผู้ลงทุนต้องการได้รับผลตอบแทนในระดับสูงแต่ผลสำรวจกลับพบว่านักลงทุนในตลาดหุ้นส่วนใหญ่ประสบปัญหาขาดทุน ดังนั้นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่นักลงทุนจะต้องมีคือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลงทุนเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้และลดข้อผิดพลาดในการลงทุน ในขณะเดียวกันคณะผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยี, ศาสตร์ในการเขียนโปรแกรม และพื้นฐานการเล่นหุ้นออนไลน์มารวมกัน จึงได้เกิดปริญญานิพนธ์นี้ขึ้นซึ่งเป็นการพัฒนาระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์ (Stock Education System) ในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน (WEB APPLICATION) เขียนโดยภาษา HTML, CSS, PHP และ SQL มีระบบสมัครสมาชิกที่ใช้อีเมลล์และรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ รหัสผ่านนี้จะถูกเข้ารหัส (PASSWORD_HASH) เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบจะมีบทเรียนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการลงทุนและแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ศึกษาไปแล้ว คำถามและคำตอบในแบบทดสอบจะเป็นระบบสุ่มโดยใช้ค่าสุ่มแบบสุ่ม (RAND) เพื่อให้แบบทดสอบแต่ละรอบมีคำถามที่แตกต่างกัน หากผู้ใช้งานทำแบบทดสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ใช้งานจะได้รับใบประกาศนียบัตรเป็นไฟล์นามสกุล pdf ผ่านไลบรารี (TCPDF) สำหรับเว็บแอปพลิเคชันที่ทางคณะผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้นได้นำไปให้ผู้สนใจได้ทดลองใช้งานระบบดังกล่าวพบว่าการตอบรับจากผู้ทดลองใช้งานเป็นอย่างดี

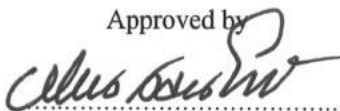
คำสำคัญ : หุ้นออนไลน์, การเข้ารหัส, การสุ่ม

Project Title	Stock Education System
Project Credits	2 Units
Candidates	Mr. Panudet Tongkamkeaw 5304800069 Mr. Wongwarit Borriboonsuksri 5304800108
Advisor	Mr. Eak Bamrunsi
Program	Bachelor of Science
Field of Study	Computer Science
B.E.	2018

Abstract

At the present, technology is advance and investment products are becoming more complex. It is very important that investors that must have knowledge and understanding before investment with real money to prevent mistake, increase confidence, basic investment and reduce chance for loss from investment. The most popular capital market in Thailand is in the “Stock market”. From the survey result, most of investment is loss, so I had the idea to invent the Stock Education System as a web application written in HTML, CSS, PHP and SQL. There is a subscription system which requires login with email and password, where the password is encrypted (PASSWORD_HASH). When users login, there are lessons for investors. When the study is complete, there is a test about the subject that they have just learnt. The questions and answers are randomized (RAND). If the test has passed the criteria, a certificate will be given with file extension pdf through the library (TCPDF). After the system was online for a month, I received good feedback.

Keywords : Stock Online, Encrypt, Random

Approved by


Approved by


กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้นั้น คณะผู้จัดทำได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ และเพื่อนๆที่ช่วยให้กำลังใจ ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่ายโดยเฉพาะ อาจารย์เอก บำรุงศรี อาจารย์ที่ปรึกษา

พร้อมกันนี้คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำสำคัญเพื่อให้การสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน รวมทั้งผู้ที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลให้ความช่วยเหลือ และเป็นทีปรึกษาให้คำแนะนำต่างๆ จนทำให้งานทุกอย่างประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี และทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายภาณุเดช

นายวงศ์วิศ

ทองแกมแก้ว

บริบูรณ์สุขศรี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

ABSTRACT.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

กิตติกรรมประกาศ.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บทที่ 1 บทนำ**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.6 ระยะเวลาดำเนินปริญญานิพนธ์ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

2.1 WEB APPLICATION¹ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

2.2 TCPDF² **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

2.3 RAND()³ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

2.4 PASSWORD_HASH⁴ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.1 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.2 แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบด้วย USE CASE DIAGRAM .**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (SEQUENCE DIAGRAM)**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM)**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บทที่ 4 การออกแบบทางกายภาพ.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.1 การออกแบบฐานข้อมูล **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.2 โครงสร้างของเว็บไซต์ (SITE MAP) **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.3 การออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ UI (USER INTERFACE) **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.2 ข้อดีของระบบ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.3 ข้อจำกัดของระบบ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.4 ข้อเสนอแนะ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

บรรณานุกรม**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

ภาคผนวก**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

ภาคผนวก ก**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

เฉลยแบบทดสอบ**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินการปริญญานิพนธ์	4
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตารางข้อมูล MEMBER.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของตารางข้อมูล BACKEND	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของตารางข้อมูล WORDS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของตารางข้อมูล QUESTIONS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของตารางข้อมูล SCORES.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของตารางข้อมูล CHOICE.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ตารางที่ 4.7 อธิบายรายละเอียดโครงสร้างเว็บไซต์ระบบสอนการเล่นหุ่นออนไลน์.....	ERROR!

BOOKMARK NOT DEFINED.



สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 WEB APPLICATION	5
รูปที่ 2.2 TCPDF	6
รูปที่ 3.1 USE CASE DIAGRAM ระบบสอนการเล่นหุ่นออนไลน์	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 3.2 SEQUENCE DIAGRAM : REGISTER สมาชิก	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 3.3 SEQUENCE DIAGRAM : LOGIN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 3.4 FLOW CHART SYSTEM ขั้นตอนการทำงานของระบบ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 3.5 ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM ระบบสอนการเล่นหุ่นออนไลน์	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.1 โครงสร้างของเว็บไซต์	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.2 เป็นหน้าแรก บรรยายถึงการใช้งานของตัวระบบ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.3 หน้า LOGIN เข้าสู่ระบบล็อกอิน	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.4 หน้า SIGN UP สมาชิก	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.5 TERM OF USE กฎการใช้งาน	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.6 หน้า STUDENT/INDEX.PHP หน้าแรก	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.7 หน้า CLASSROOM1.PHP หน้าบทเรียนแรก	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.8 CLASSROOM2.PHP หน้าบทเรียนที่ 2	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.9 CLASSROOM3.PHP หน้าบทเรียนที่ 3	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.10 หน้า CLASSROOM4.PHP หน้าบทเรียนที่ 4	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.11 หน้า CLASSROOM5.PHP หน้าบทเรียนที่ 5	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.12 หน้า CLASSROOM6.PHP หน้าบทเรียนที่ 6	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.13 หน้า CLASSROOM7.PHP หน้าบทเรียนที่ 7	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.14 หน้า CLASSROOM8.PHP หน้าบทเรียนที่ 8	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.15 หน้า WORDS.PHP หน้าคำศัพท์	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.16 หน้า EXAM.PHP หน้าข้อสอบ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.17 หน้า CERTIFICATION.PHP หน้าจอแสดงผลคะแนน	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
รูปที่ 4.18 หน้าประกาศนียบัตร	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

“ตลาดหุ้น” เป็นแหล่งระดมทุนของผู้ต้องการเงินทุนไปใช้ในกิจการและแหล่งลงทุนของผู้มีเงินออม โดยฝ่ายกิจการที่ระดมทุนจะได้เงินลงทุนที่มีต้นทุนทางการเงินต่ำกว่าการกู้ยืมเงินผ่านสถาบันการเงินแลกกับการเสียสัดส่วนความเป็นเจ้าของในกิจการ ส่วนฝ่ายนักลงทุนจะได้ผลตอบแทนในรูปแบบของเงินปันผล รวมทั้งส่วนต่างของราคาที่จะขายในอนาคตกับราคาซื้อผลตอบแทนที่เป็นบวกจะกลายเป็น “กำไร” ให้แก่นักลงทุน ซึ่งสิ่งนี้จะจูงใจให้ประชาชนทั่วไปที่สนใจจะเปลี่ยนตัวเองให้กลายเป็นนักลงทุน และใน โลกปัจจุบันที่สื่อต่างๆมีมากมาย เข้าถึงได้ง่าย ทำให้เรามักพบเห็นข่าวสารเกี่ยวกับการลงทุนและตลาดหุ้น รวมทั้งผู้ที่ประสบความสำเร็จจากการลงทุนมากมาย สิ่งที่น่าสนใจคือแม้ผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยตั้งแต่ก่อตั้งตลาดขึ้นมาในปี พ.ศ. 2505 ที่เริ่มต้นจากดัชนี 100 จุด ในวันก่อตั้ง จนกระทั่งตอนนี้ดัชนีตลาดหุ้นไทยไปไกลกว่า 10 เท่า แต่สถิติกลับพบว่านักลงทุนส่วนใหญ่ในตลาดหุ้นกลับพบกับผลตอบแทนที่เป็นลบหรือ “ขาดทุน” นั่นเอง

ด้วยเหตุนี้ทางคณะผู้จัดทำจึงคิดว่าหากสามารถถ่ายทอดพื้นฐานความรู้ให้แก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจจะเข้าสู่เส้นทางการลงทุนตลาดหุ้นได้บ้าง ก็จะสามารถช่วยเหลือให้นักลงทุนหน้าใหม่ๆสามารถมีโอกาสทำกำไรหรืออย่างน้อยที่สุดก็คือลดโอกาสการขาดทุนจากการลงทุนในการลงทุนหุ้นได้ ทำให้คณะผู้จัดทำคิดค้นระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์ (Stock Education System) เป็นเว็บแอปพลิเคชัน (WEB APPLICATION) โดยใช้ภาษา HTML, CSS, PHP และ SQL ในการเขียนโปรแกรม ส่วนการเก็บรหัสผ่าน นั้นผ่านการใช้ FUNCTION PASSWORD_HASH ซึ่งเป็นการเข้ารหัส ให้กับรหัสผ่านนั่นเอง เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบจะมีบทเรียนให้ศึกษา หลังจากนั้นจะมีแบบทดสอบให้ทดลองทำโดยใช้ SQL RAND() สุ่มคำถามและคำตอบ จากนั้นจะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของผู้ใช้งาน หากผลคะแนนในการทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ระบบก็จะทำการออกใบประกาศนียบัตรผ่าน TCPDF ให้ผู้ใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์

เพื่อศึกษาและทบทวนความรู้ทางด้านการลงทุนในตลาดหุ้น

เพื่อพัฒนาระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์พัฒนาด้วยภาษา html, css, php, sql และภาษา javascript

สามารถสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบ

สามารถนำคะแนนการสอบมาคำนวณเมื่อคะแนนมากกว่าที่กำหนดเพื่อออกใบ

ประกาศนียบัตร

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเข้าใช้งานระบบโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน

การเข้าใช้งานระบบโดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) ที่สามารถจัดการข้อมูลได้ดังนี้

จัดการข้อมูลสมาชิกในระบบได้

จัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบได้

จัดการข้อมูลคำศัพท์ได้

จัดการข้อมูลข้อสอบได้

จัดการเงื่อนไขในการสอบได้

การเข้าใช้งานในระบบโดยผู้ใช้ (User) มีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

สามารถเข้าสู่บทเรียนได้

สามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้

สามารถดูคำศัพท์ได้

สามารถสอบได้เมื่อผ่านการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

สามารถออกใบประกาศนียบัตรได้เมื่อผ่านการสอบโดยคะแนนเกินกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ช่วยให้ผู้ใช้งานมีความรู้ความเข้าใจในการลงทุนในหุ้นออนไลน์มากขึ้น

ช่วยลดความเสี่ยงในการเล่นหุ้นออนไลน์

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ศึกษาและรวบรวมข้อมูล (Study and Data Collection)

ศึกษาข้อมูลและวิธีการลงทุนในหุ้นออนไลน์

ศึกษาการทำระบบ และอัลกอริทึมของระบบ

ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ศึกษางานวิจัยทางการลงทุน และงานวิจัยด้านการพัฒนาระบบ
รวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการลงทุนในหุ้นออนไลน์

วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

นำองค์ความรู้ที่ได้รวบรวมจากการศึกษาค้นคว้ามาประยุกต์ใช้ในการทำระบบ
นำเสนอถึงนิยามและวัตถุประสงค์ของตลาดหุ้น โดยเขียนสรุปแสดงผลขั้นตอน
กระบวนการทำงานในรูปแบบ Workflow, Use Case Diagram, Sequence Diagram,
Class Diagram และ Entity Relationship Diagram

ออกแบบระบบ (System Design)

ออกแบบฐานข้อมูล

ออกแบบหน้าจอการแสดงผลข้อมูลแบบ Responsive เพื่อให้มี UI (User
Interface) ที่สวยงาม และ UX (User Experience) ที่ใช้งานง่าย

การพัฒนาระบบ (System Development)

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยชุดคำสั่งภาษา HTML, PHP และ SQL
การพัฒนาเซิร์ฟเวอร์สำหรับการรับส่งข้อมูลระหว่างฝั่ง Server และ Client

การทดสอบระบบ (System Testing)

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ทดสอบการทำงานของ
แต่ละฟังก์ชัน โดยการจำลองการเข้าสู่ระบบในฐานะผู้ใช้งาน ตั้งแต่เข้าสู่ระบบ
ไปจนถึงการออกไปประกาศนียบัตร

คณะผู้จัดทำได้ทำการจำลองเข้าสู่ระบบด้วยการ Brute Force Password เพื่อทดสอบการ
คุ้มครองรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ

จัดทำเอกสารประกอบปริญญานิพนธ์ (Documentation)

จัดทำเอกสารประกอบปริญญานิพนธ์ ประกอบไปด้วยแนวทางในการจัดทำ
ปริญญานิพนธ์ วิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานของปริญญานิพนธ์ อีกทั้งยังเป็น
เอกสารสำหรับการนำเว็บแอปพลิเคชันไปพัฒนาต่อในอนาคต

1.6 ระยะเวลาดำเนินปริญญานิพนธ์

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินปริญญานิพนธ์

ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2561			2562					
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. รวบรวมข้อมูล		←→							
2. วิเคราะห์ระบบ			←→						
3. ออกแบบระบบ				←→					
4. พัฒนาระบบ				←→				→	
5. ทดสอบระบบ							←→	→	
7. จัดทำเอกสาร								←→	→

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ Macbook Pro 2012

คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC)

ซอฟต์แวร์

ระบบปฏิบัติการ MAC OS X

ระบบปฏิบัติการ Window 7

โปรแกรม Sublime Text

โปรแกรม Notepad++

โปรแกรม Xampp

โปรแกรม Photoshop

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์ (Stock Education System) ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และเทคโนโลยีต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบให้ได้ตามวัตถุประสงค์ซึ่งประกอบไปด้วย WEB APPLICATION, TCPDF, RAND() และ PASSWORD_HASH

2.1 WEB APPLICATION¹

WEB APPLICATION หรือ เว็บแอปพลิเคชัน คือเว็บที่นำเอาการเขียนโปรแกรมเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องด้วยโดยมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ทำให้มีการทำงานที่หลากหลาย มีการคำนวณแสดงผล และมีการรับส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์



รูปที่ 2.1 Web Application

ในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรือเรียกโดยทับศัพท์ว่า เว็บแอปพลิเคชัน คือโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยมเนื่องจากความสามารถในการอัปเดต และดูแล โดยไม่ต้องแจกจ่าย และติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ เว็บเมล การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อก เป็นต้น

¹อ้างอิง <http://aicomputer.co.th/sArticle/002--Web-Application-คืออะไร.aspx>

2.2 TCPDF²

TCPDF คือ ไลบรารีตัวหนึ่งที่ถูกพัฒนาให้เมื่อเรียกใช้จะสามารถแปลง HTML เป็น PDF



รูปที่ 2.2 TCPDF

TCPDF เป็น Library ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ใช้สำหรับสร้างเอกสารเป็นไฟล์ PDF เริ่มพัฒนาตั้งแต่ปี 2002 โดยนำ Library ที่ชื่อ FPDF มาปรับปรุงเพิ่มความสามารถต่างๆ เข้าไป และอัปเดตอย่างต่อเนื่อง นักพัฒนาที่สนใจนำไปใช้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย โดยมีผู้ดาวน์โหลดไปใช้งานมากกว่าล้านครั้ง รวมถึงระบบเว็บไซต์สำเร็จรูป (CMS), PHP Framework และ Library อื่นๆ ก็รวม TCPDF เข้ากับตัวหลักในระบบสำหรับใช้สร้างเอกสาร PDF เช่น Drupal, Moodle, phpMyAdmin, SugarCRM, Symfony, Yii และอีกมากมาย

2.3 RANDO³

RANDO คือฟังก์ชันที่สามารถสุ่มค่าต่างๆที่เรากำหนดไว้ได้ เช่น ค่าตัวเลข 1-100 เราจะสามารถนำความสามารถนี้ไปใช้งานได้ในหลายๆด้านเช่น การสุ่มหาเลขผู้โชคดี การสุ่มหาลำดับตัวอักษร และอื่นๆ ซึ่งฟังก์ชันนี้มีอยู่แล้วใน SQL แทบจะทุกเวอร์ชัน เพราะเป็นฟังก์ชันพื้นฐาน เราสามารถเรียกมาใช้โดยการอิมพอร์ตออกมาใช้ได้เลย

²อ้างอิง <https://www.mindphp.com/developer/php-pdf/5028-tcpdf-library.html>

³อ้างอิง <http://computer.todaygoods.com/php/rand.html>

2.4 PASSWORD_HASH⁴

PASSWORD_HASH คือฟังก์ชันในคำสั่ง PHP เป็นการเข้ารหัส ส่วนใหญ่นิยมใช้กับรหัสผ่าน ข้อมูลประเภทรหัสผ่านของบุคคลนั้น มีความสำคัญมากกว่าที่หลายคนคิด เพราะจากสถิติที่ผ่านมา พบว่าคนเรามักจะใช้รหัสผ่านซ้ำๆ กันในแต่ละระบบที่ตนเองใช้งาน เช่นผู้ใช้งานไม่น้อยที่ใช้รหัสผ่านเดียวกันทั้งระบบอีเมล และ Web application ขององค์กร รวมถึงยังเอารหัสผ่านนี้ไปใช้กับอีเมลส่วนตัวด้วย ทำให้เมื่อผู้ไม่ประสงค์ดีเจาะเอารหัสผ่านใน Web application ออกไปได้แล้ว ก็สามารถใช้รหัสผ่านนี้เพื่อเข้าถึงอีเมลของผู้ใช้คนนั้น ทั้งในองค์กรและอีเมลส่วนตัวได้อย่างสบาย

การเก็บรหัสผ่านในฐานะข้อมูล หรือในไฟล์ข้อมูลก็ดี เป็นวิธีการปกติในการใช้งานรหัสผ่านของ Application ต่างๆ อยู่แล้ว ดังนั้นฐานข้อมูล หรือไฟล์ดังกล่าวนี้ จึงเปรียบเสมือนกุญแจเข้าสู่ระบบทั้งหมด ที่ผู้ดูแลระบบต้องคอยระมัดระวัง ไม่ให้ผู้ไม่ประสงค์ดีมาเอาออกไปได้ หรือถ้าเอาออกไปได้ก็ต้องนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ซึ่งในกรณีหลังนี้ ถ้าถามผู้เชี่ยวชาญด้านความมั่นคงปลอดภัย ก็คงได้คำตอบว่า อย่าเก็บรหัสผ่านเอาไว้แบบ Plain text นั่นเอง ถ้าไม่เก็บแบบ Plain text แล้วจะเก็บแบบใด ถ้าพูดถึงการเก็บข้อมูลให้เป็นความลับหลายคนคงนึกถึงการเข้ารหัสลับ (Encrypt) ซึ่งมีหลายรูปแบบด้วยกัน แต่การเก็บรหัสผ่านด้วยรหัสลับจะไม่เป็นวิธีที่ดีนัก เนื่องจากรู้ชื่อว่าเป็นการเข้ารหัสลับแล้ว ก็ต้องมี Key ที่ใช้ถอดรหัสลับ (Decrypt) ซึ่งก็ไม่ว่ากันที่จะต้องเก็บเอาไว้ที่ใดที่หนึ่ง เช่นในตัว Application เอง ในกรณีนี้ ถ้าพิจารณาจากรูปแบบการโจมตีของผู้ไม่ประสงค์ดีที่ผ่านๆ มาแล้ว จะพบว่าส่วนมากผู้โจมตีจะสามารถเข้าถึงข้อมูลในเครื่อง Web server ได้ด้วย ดังนั้นนอกจากจะได้ข้อมูลที่มีการเข้ารหัสลับออกไปแล้ว ก็มักจะได้ Key ที่ส่วนมากจะซ่อนอยู่ในตัว Web application ออกไปด้วยเช่นกัน เปรียบเหมือนใช้ตู้เซฟอย่างดี แต่กลับวางกุญแจไว้บนโต๊ะข้างๆ กัน

Hashing

รูปแบบการเก็บรหัสผ่านที่นิยมใช้กันก็คือ การเก็บรหัสผ่านในรูปแบบของ Hash หรือชื่ออย่างเป็นทางการคือ Cryptographic Hash ความสามารถของ Hash คือ สร้าง “ข้อมูลแทนตัว” ของข้อมูลใดๆ ซึ่งในที่นี้คือรหัสผ่านนั่นเอง ข้อดีของ Hash ที่เหนือกว่าการเข้ารหัสลับก็คือค่า Hash หรือ “ข้อมูลแทนตัว” จะไม่สามารถถอดรหัส หรือกระทำการใดๆ เพื่อให้กลับออกมาเป็นค่าที่แท้จริงของข้อมูลนั้นๆ ได้ เช่นถ้าผู้ไม่ประสงค์ดี ได้ Hash ที่มีค่าเป็น

3fd7e602e98245a83eed414d798040e952e01cbee0979269d2a0150dbd37172030d6e8d6a2b1baaf23c2acfe1624d112b9fd6a7cd678b36e7aff411e9b09f0c7 ออกไปจากการเจาะระบบ ก็จะไม่สามารถทราบว่ารหัสผ่านที่แท้จริงคือ thisismysecretpassword เป็นอันขาด

⁴อ้างอิง <https://www.thaicert.or.th/papers/technical/2012/pa2012te013.html>

เราอาจจะสงสัยว่า ในเมื่อไม่มีทางที่จะ “ถอดรหัส” ค่า Hash ออกมาได้ ตัว Web application จะทราบได้อย่างไรว่าผู้ใช้งานป้อนรหัสผ่านเข้ามาถูกต้องแล้ว คำตอบก็คือ ตัว Web application ไม่จำเป็นต้องทราบว่ารหัสผ่านที่ถูกส่งมาคืออะไร ขอเพียงแค่เมื่อเอารหัสผ่านที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา ไปผ่าน Hash แบบเดียวกันกับที่ใช้กับรหัสผ่านที่เก็บในระบบ ถ้าผลที่ได้ออกมาตรงกับค่าที่เก็บเอาไว้ก็เป็นอันทราบได้แน่ๆ ว่ารหัสผ่านที่ผู้ใช้งานป้อนเข้ามานั้นถูกต้องแล้ว

Hash นั้นมีหลายแบบ ที่เป็นที่รู้จักกันมากที่สุดดูเหมือนจะเป็น MD5 ซึ่งมีข่าวใหญ่เมื่อหลายปีมาแล้วว่ามีผู้ Crack ได้สำเร็จ จนเกิดความวิตกกังวลไปทั่ว โดยเฉพาะผู้ที่ได้ยื่นข่าวมาโดยไม่ทราบรายละเอียดที่แท้จริง รายละเอียดของเรื่องนี้ก็คือ Hash ทุกชนิด มีข้อจำกัดอยู่อย่างหนึ่งคือการเกิด Collision หรือการซ้ำกันของค่า Hash ซึ่งถ้าลองพิจารณาแล้วจะเห็นว่าเรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องแปลกเลย เนื่องจากคุณสมบัติของ “ข้อมูลแทนตัว” ที่ Hash สร้างขึ้นจะมีความยาวคงที่เสมอสำหรับ Hash แต่ละแบบ เช่นในกรณีของ MD5 จะมีขนาด 16 ไบต์ (128 บิต) ดังนั้นค่า MD5 ทั้งหมดในโลกนี้ที่จะมีได้คือ 256^{16} หรือ 2^{128} ค่าเท่านั้น ในขณะที่ข้อมูลที่ต้องการหาค่า Hash นั้นอาจเป็นข้อมูลอะไรก็ได้ ซึ่งย่อมมีความหลากหลายมากกว่า จำนวน 256^{16} หรือ 2^{128} แน่นนอน จึงเป็นไปได้ที่จะพบว่ามีข้อมูลมากกว่า 1 ชุด ที่มีค่า Hash ตรงกัน และเช่นกัน สำหรับการนำ Hash เก็บข้อมูลรหัสผ่าน ก็ย่อมมีโอกาสที่จะมีรหัสผ่านมากกว่า 1 ชุด ที่ให้ค่า Hash ออกมาตรงกันด้วย

ดูเหมือน Hash collision จะเป็นกฎธรรมชาติที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่ในกรณีของ MD5 จะมีความพิเศษมากขึ้นอีกขั้น เมื่อมีผู้ค้นพบวิธีการสร้างข้อมูลใดๆ ก็ตาม ให้มีค่า Hash ตรงกัน จึงทำให้หน่วยงานด้านความปลอดภัยต่างๆ เช่น US-CERT ได้ระบุว่า MD5 เป็น Hash แบบที่มีความมั่นคงปลอดภัยไม่เพียงพอในปัจจุบัน และควรหลีกเลี่ยงไปใช้การ Hash แบบอื่น ส่วน NIST ก็ได้แนะนำให้หน่วยงานรัฐบาลของสหรัฐฯ ใช้การ Hash แบบ SHA-2 ซึ่งมีความยาวของค่า Hash ตั้งแต่ 28 ไบต์ (224 บิต) ขึ้นไปแทน

Hash cracking

อย่างไรก็ตาม การมีจุดอ่อนเรื่อง Hash collision ก็ยังไม่ใช่ว่าจุดอ่อนโดยตรงที่จะทำให้การเก็บรหัสผ่านด้วย MD5 ไม่มั่นคงปลอดภัย เพราะถึงแม้ผู้โจมตีจะได้รหัสผ่านที่ถูก Hash ด้วย MD5 เอาไว้ออกไป ก็ยังไม่รู้จะมีประโยชน์ต่อการนำเข้าสู่ระบบนัก (ยกเว้นมีความผิดพลาดในการออกแบบ Application ซึ่งจะกล่าวถึงในโอกาสหน้า) ผู้โจมตีจำเป็นต้องหาทาง “ถอดรหัส” ของค่า Hash ออกมาให้เป็นรหัสผ่านได้เสียก่อน

ความจริงแล้ว Hash ไม่สามารถถอดรหัสได้ เนื่องจาก Hash ทุกชนิด ไม่ใช่การเข้ารหัส กระบวนการ Hash คือกระบวนการที่เรียกว่า “ฟังก์ชันทางเดียว” (One way function) ที่ไม่สามารถกระทำการ

ย้อนกลับ (Reverse) ได้ ลองคิดถึงการนำข้อมูลขนาด 1 เทระไบต์ มา Hash ด้วย MD5 ซึ่งจะได้ 16 ไบต์เสมอ ถ้าสามารถหาวิธีแปลงข้อมูล 16 ไบต์กลับเป็น 1 เทระไบต์ ได้ก็เท่ากับว่า MD5 เป็นวิธีการบีบอัดข้อมูลที่ดีที่สุดในโลก

ดังนั้น การ “ถอดรหัส” ของ Hash ในความหมายที่เข้าใจกันทั่วไปก็หมายถึง การหาค่าตั้งต้นก่อนที่จะถูก Hash นั่นเอง ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้กันก็คือ การใช้วิธีพยายามสุ่มรหัสผ่านที่เป็นไปได้ทีละค่า และนำไปผ่าน Hash แบบเดียวกับที่ใช้ Hash รหัสผ่านที่ได้มา แล้วเทียบกันจนกว่าจะพบค่าที่ตรงกัน ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการ Bruteforce รูปแบบหนึ่ง ซึ่งถ้าหารหัสผ่านมีความยาวหรือความซับซ้อนมาก กว่าที่จะสุ่มหารหัสผ่านที่ถูกต้องพบได้ก็ย่อมต้องใช้เวลานาน

การหาค่าตั้งต้นของ Hash จำเป็นต้องใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่า ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ GPU (Graphic Processing Unit) ของการ์ดแสดงผล (Display Adapter หรือ Display Card) มาคำนวณแทน เนื่องจากมีความสามารถในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ดีกว่า CPU มาก และสามารถเพิ่มขยายความสามารถได้ด้วยการเพิ่มจำนวนการ์ดแสดงผลในเครื่อง คอมพิวเตอร์ ซึ่งสะดวกกว่าการเปลี่ยน CPU หรือเพิ่มจำนวน CPU

จากการทดลองด้วยโปรแกรม oclHashcat ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้หาค่าตั้งต้นของ Hash ด้วยการสุ่มค่า บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ GPU ของ ATI รุ่น RADEON 5450 ซึ่งเป็น GPU รุ่นพื้นฐาน พบว่าสำหรับรหัสผ่านที่มีความยาว 6 ตัวอักษร และประกอบด้วยตัวอักษรทั้งตัวเล็กตัวใหญ่ สัญลักษณ์ และตัวเลข จะใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ในการสุ่มค่าจนครบทุกค่าที่เป็นไปได้ใน Hash ชนิด MD5 นั้นหมายความว่า ถ้าผู้ใช้งานใช้รหัสผ่านที่มีความยาวเพียง 6 ตัวอักษรในระบบที่ใช้ Hash ชนิด MD5 ผู้โจมตีจะสามารถ “ถอดรหัส” ได้อย่างแน่นอนในเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง แม้จะใช้เพียง GPU รุ่นพื้นฐานที่มีอายุร่วม 2 ปีแล้ว แต่ถ้าเพิ่มความยาวรหัสผ่านเป็น 8 และ 9 ตัวอักษร จะต้องใช้เวลานานขึ้นเป็นกว่า 300 วัน และกว่า 10 ปีตามลำดับ เพื่อสุ่มค่าจนครบทุกค่าที่เป็นไปได้ บน GPU ตัวเดิม

สำหรับตัวเลขของระยะเวลาตรงนี้คงต้องมีการอธิบายเพิ่มเติมเล็กน้อยว่า เป็นระยะเวลา “สูงสุด” ที่ต้องใช้ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการสุ่มค่าของโปรแกรม เช่นถ้ารหัสผ่านที่แท้จริงเป็น 000000001 และโปรแกรมเริ่มสุ่มตั้งแต่ 000000000 ก็คงทราบได้ทันทีว่าไม่ต้องรอถึง 10 ปีแน่นอน

ถ้ารหัสผ่านมีการเก็บด้วย Hash แบบอื่น เช่น SHA-1 หรือ SHA-2 ซึ่งใช้เวลาในการคำนวณมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการหาค่าตั้งต้นก็ย่อมนานขึ้นไปอีก ดังนั้นแนวคิดของการใช้ Hash ที่คำนวณยาก

ขึ้น (เช่น SHA-2 ขนาด 512 บิต) ย่อมช่วยให้การ “ถอดรหัส” เป็นไปได้ยากขึ้น รวมถึงการใช้รหัสผ่านที่มีความยาวมากๆ เช่น 9 ตัวอักษรขึ้นไป หรือใช้ Salt ช่วย ในการเพิ่มความยาวของรหัสผ่านเข้าไปอีกชั้นหนึ่ง

Rainbow Table

ถึงแม้ GPU ระดับปานกลางที่สามารถคำนวณ Hash แบบ MD5 ได้ในระดับ 10 ล้าน Hash ต่อวินาที จะราคาไม่แพงมากนัก แต่ก็ไม่ใช่ทุกคนที่จะมี GPU แบบนี้ใช้งาน จึงมีผู้คิดค้นวิธีที่สามารถนำผลลัพธ์จากการคำนวณ Hash มาใช้ซ้ำได้หลายๆ ครั้ง โดยไม่ต้องเสียเวลาคำนวณใหม่ หลักการคือเก็บค่ารหัสผ่านที่สุ่มขึ้นมา พร้อมกับค่า Hash ที่คำนวณออกมาได้เอาไว้ในไฟล์ โดยอาจแบ่งแยกตามความยาวของรหัสผ่านเพื่อให้ใช้งานได้ง่าย เวลานำมาใช้งานก็เพียงแค่เทียบค่า Hash ที่ต้องการหาค่าตั้งต้นมาเทียบกับค่าที่มีในไฟล์ วิธีนี้จะใช้แค่ความสามารถในการค้นหาข้อมูลเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการคำนวณเลย ไฟล์ที่เก็บข้อมูล Hash และค่าตั้งต้นนี้เรียกว่า Rainbow Table

สำหรับผู้ที่มี GPU ดีๆ ใช้งาน อาจจะยอมเสียเวลาครั้งเดียวเพื่อสร้าง Hash ตามความยาว ความซับซ้อน และรูปแบบการ Hash ที่ต้องการออกมาเก็บเอาไว้ ส่วนครั้งต่อไปที่ต้องการใช้งานก็เอาไฟล์นี้ไปใช้ได้ทันที แต่ถ้าไม่มี GPU หรือไม่ต้องการเสียเวลาอาจใช้วิธีดาวน์โหลด Rainbow Table ที่มีผู้สร้างขึ้นมาเสร็จแล้ว และมีแจกจ่ายบนอินเทอร์เน็ตมาใช้งาน ซึ่ง Rainbow Table ที่มีแจกจ่ายนี้ ส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบเฉพาะสำหรับ โปรแกรม “ถอดรหัส” Hash แต่ละตัว เช่น ไฟล์ชนิด .rti สำหรับโปรแกรม rcracki_mt และแบ่งแยกตามชนิดของ Hash ความยาวของค่าตั้งต้น (ในที่นี้คือรหัสผ่าน) กับความซับซ้อนของรหัสผ่าน เช่น มีสัญลักษณ์พิเศษหรือไม่ เป็นต้น

ความเชื่ออย่างหนึ่งเกี่ยวกับ Rainbow Table ก็คือ มันสามารถ “ถอดรหัส” Hash ได้ทุกชนิด เรียกว่าการที่ผู้ไม่ประสงค์ได้ Hash ของรหัสผ่านไปนั้นก็เท่ากับได้รหัสผ่านไปโดยตรงนั่นเอง ความเชื่อนี้อาจจะไม่ผิดโดยสิ้นเชิง แต่อาจกล่าวได้ว่า ยังไม่ถูกต้องนัก เพราะการที่จะใช้ Rainbow Table ในการหารหัสผ่านที่ถูกต้องจาก Hash ใดๆ จะต้องใช้ Rainbow Table ที่สร้างขึ้นมาจาก Hash ที่ตรงกัน ความยาวรหัสผ่านตรงกัน (ไม่มากกว่าหรือน้อยกว่า) และมีความซับซ้อนระดับเดียวกัน หรือมากกว่า ขึ้นแรก ผู้ที่จะ “ถอดรหัส” Hash จะต้องรู้ว่าเป็น Hash ชนิดใด จากนั้นก็ต้องเดาความซับซ้อนของรหัสผ่าน ว่าต้องใช้ระดับใด ซึ่งในส่วนนี้อาจจะใช้วิธีเลือกความซับซ้อนที่สูงที่สุด เอาไว้ก่อนก็ได้ ส่วนสุดท้าย ที่ยากที่สุด คือ เดาความยาวของรหัสผ่าน เพราะอย่างที่เราพบแล้วว่า ค่า Hash จะมีค่าความยาวคงที่ ไม่ว่าจะเป็นค่าตั้งต้นขนาดเท่าไรก็ตาม การพิจารณาความยาวของค่าตั้งต้นจากค่า Hash จึงเป็นไปได้ยาก ผู้ไม่ประสงค์ดีจะรู้ได้ว่า Rainbow Table ที่นำมาใช้มีความยาวของค่าตั้งต้นไม่ตรงกับรหัสผ่านที่ Hash เอาไว้ได้ก็ต่อเมื่อเสียเวลาลงมือไปแล้วเท่านั้น

นอกจากนี้ ในปัจจุบันก็ยังไม่ได้มีการสร้าง Rainbow Table ขึ้นมาสำหรับ Hash ทุกชนิด หรือทุก

ความยาวของรหัสผ่าน เพราะถึงแม้จะมี CPU หรือ GPU ที่มีความสามารถสูงๆ มากมาย แต่สำหรับ Hash ที่ต้องใช้พลังในการประมวลผลมาก เช่น SHA-2 ขนาด 256 บิตขึ้นไป รวมถึง Hash พื้นฐาน เช่น MD5 เอง ในระดับความยาว 10 หรือ 12 ตัวอักษร หรือใช้ MD5 ซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง ก็ยังจะต้องใช้เวลาในการสร้าง Rainbow Table มากจนไม่สามารถใช้ GPU ทั่วไปได้ ทำให้ยังไม่พบว่ามีกรสร้าง Rainbow Table สำหรับ Hash ประเภทนี้ขึ้นมาแจกจ่ายเช่นกัน

Salting

จากที่กล่าวมาแล้วว่า รหัสผ่านที่ยาว ยังต้องใช้เวลามากในการ “ถอดรหัส” แต่การบังคับให้ผู้ใช้ระบบใดๆ สร้างรหัสผ่านขนาด 10 ตัวอักษรขึ้นไปก็อาจจะไม่เป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้งานนัก วิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพิ่มความยาวให้กับรหัสผ่านโดยมีผลกระทบกับผู้ใช้น้อยก็คือการเพิ่มข้อมูลที่สุ่มขึ้นมาจำนวนหนึ่งเข้าไปในรหัสผ่านที่ผู้ใช้ป้อนก่อนจะนำไป Hash ข้อมูลชุดที่เพิ่มขึ้นนี้เรียกว่า Salt ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้งานตั้งรหัสผ่านขึ้นมาเป็น “secretpassword” ซึ่งมีความยาว 14 ตัวอักษร ระบบจะสุ่มค่า Salt ขึ้นมาค่าหนึ่ง สมมติให้เป็นค่า “fojgshU1” ซึ่งมีความยาว 8 ตัวอักษร ก่อนที่จะนำรหัสผ่านไปเก็บ ระบบจะนำรหัสผ่านกับ Salt มาต่อกัน แล้วจึงหา Hash ซึ่งจะเท่ากับ Hash นี้มีค่าตั้งต้นถึง 22 ตัวอักษร ซึ่งต้องใช้เวลาในการ “ถอดรหัส” นานกว่า Hash ของรหัสผ่านเดิมมาก ถึงแม้ว่าผู้ไม่ประสงค์ดีจะสามารถอ่านค่า Salt ของแต่ละรหัสผ่านได้โดยตรง (เนื่องจากปกติจะเก็บ Salt เป็น Plain Text) แต่ก็ไม่ได้ช่วยให้การสุ่มหารหัสผ่านที่ถูกต้องง่ายขึ้นแต่อย่างใด เพราะอุปสรรคของการ “ถอดรหัส” Hash อยู่ที่จำนวนครั้งที่ต้องคำนวณ Hash เป็นสำคัญ ในกรณีที่ให้รหัสผ่านเป็นตัวอักษรตัวเล็ก ตัวใหญ่ และตัวเลขเท่านั้น ซึ่งจะมีความเป็นไปได้ 62 แบบ จะเท่ากับว่า ถ้ารหัสผ่านยาว 14 ตัวอักษร ผู้ไม่ประสงค์ดีอาจต้อง Hash ถึง 62^{14} ครั้ง ถึงจะได้รหัสผ่านที่ถูกต้อง แต่ถ้าเพิ่ม Salt เข้าไปอีก 8 ตัวอักษร จำนวนครั้งที่อาจต้องใช้จะมีถึง 62^{22} ครั้ง ต่างกันถึง 218,340,105,584,896 เท่า ซึ่งเป็นเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลทีเดียว

Conclusion

- การเก็บรหัสผ่านในรูปแบบ Hash เท่านั้น การเข้ารหัสลับ (Encryption) อาจไม่แตกต่างจากการเก็บรหัสผ่านเป็น Plain Text เมื่อถูกโจมตี
 - รหัสผ่านที่ยาว ยังใช้เวลาในการ “ถอดรหัส” มาก
 - MD5 ยังเพียงพอที่จะใช้เก็บรหัสผ่าน ถ้าใช้ถูกวิธี แต่ก็ยังสู้ SHA-2 เมื่อใช้งานอย่างถูกวิธีเช่นกันไม่ได้
 - การใช้ Salt หรือ Hash ซ้ำๆ หลายๆ ครั้งช่วยเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยได้
- ที่ดีที่สุดคือ ระวังอย่าให้รหัสผ่านที่เก็บอยู่ ถูกเข้าถึงได้จากบุคคลภายนอก

หมายเหตุ

ด้วยเหตุนี้ทางคณะผู้จัดทำได้ใช้การเข้ารหัส password_hash ด้วย SHA-2 ขนาด 512 บิต และ SALT

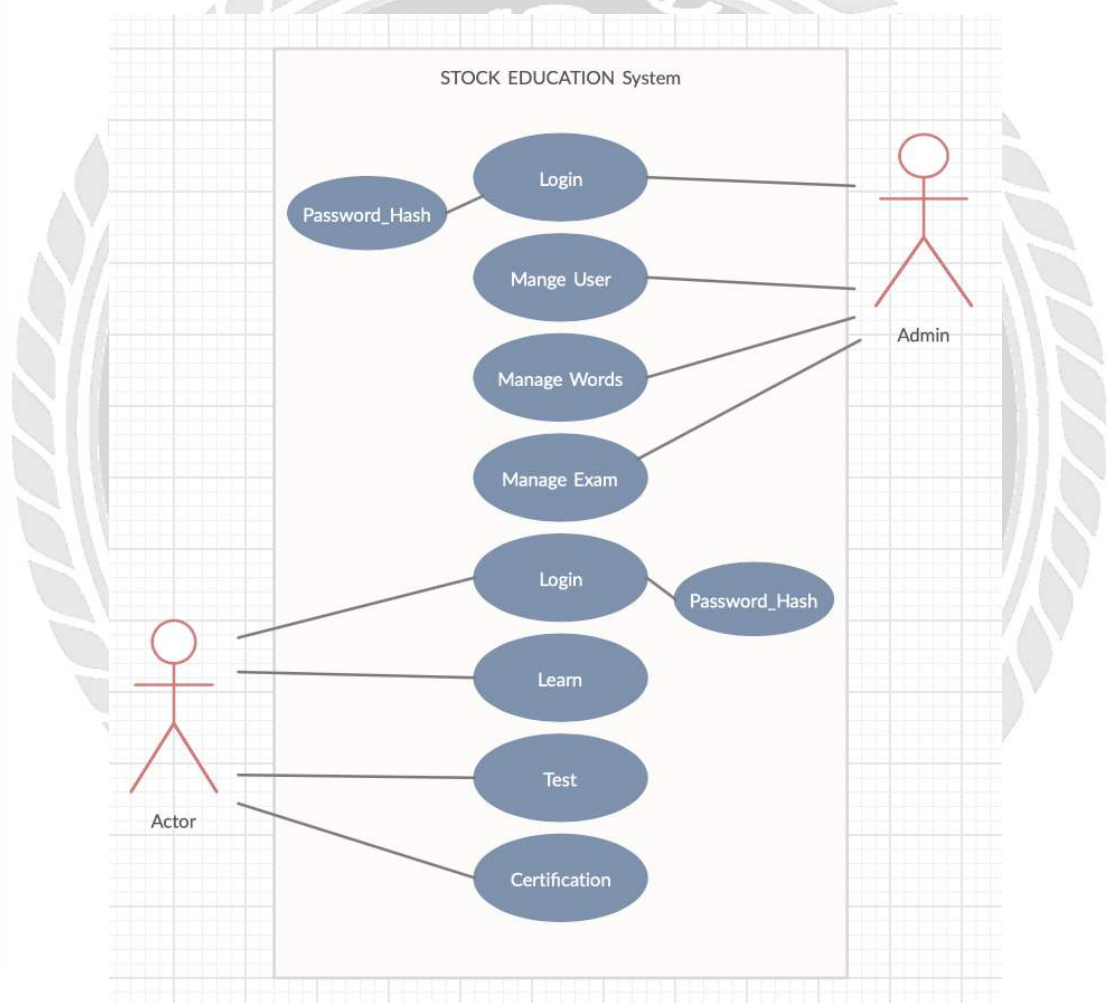
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 รายละเอียดของปฏิญานิพนธ์

ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์ เป็นระบบที่นำความรู้พื้นฐานด้านการลงทุนในหุ้นออนไลน์ มาอธิบายและจัดทำเป็นสื่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ระบบยังมีแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วได้รับคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ระบบจะทำการออกใบประกาศนียบัตรให้แก่ผู้ใช้งาน ซึ่งจะสามารถลดความเสี่ยงในการลงทุนแล้วขาดทุนนั่นเอง

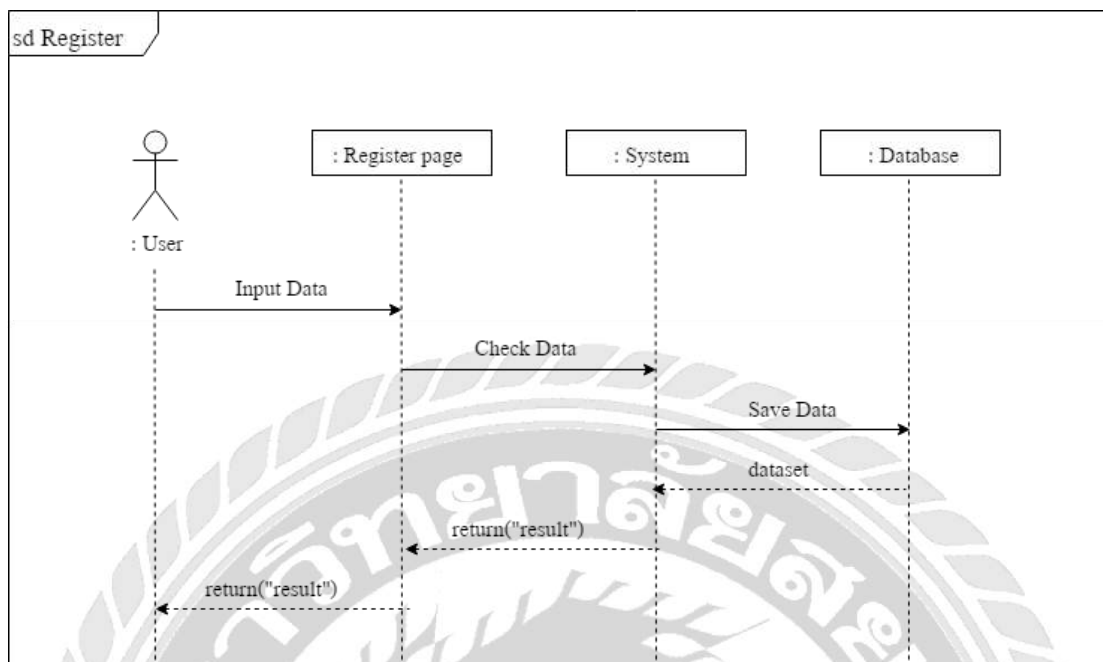
3.2 แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบด้วย Use Case Diagram



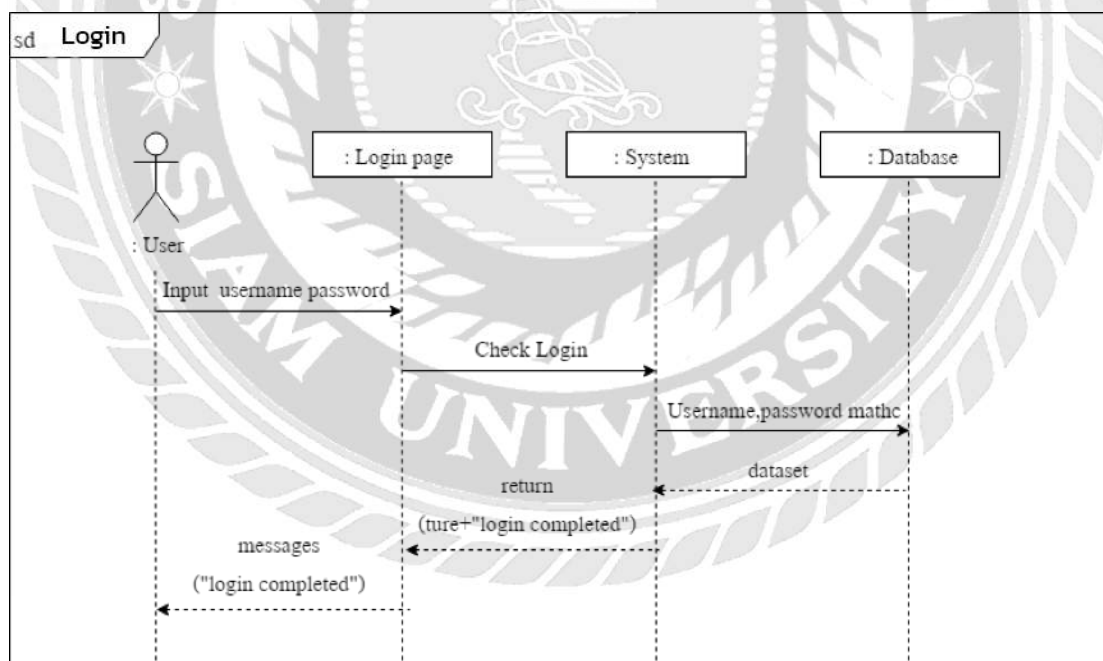
รูปที่ 0.1 Use Case Diagram

ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

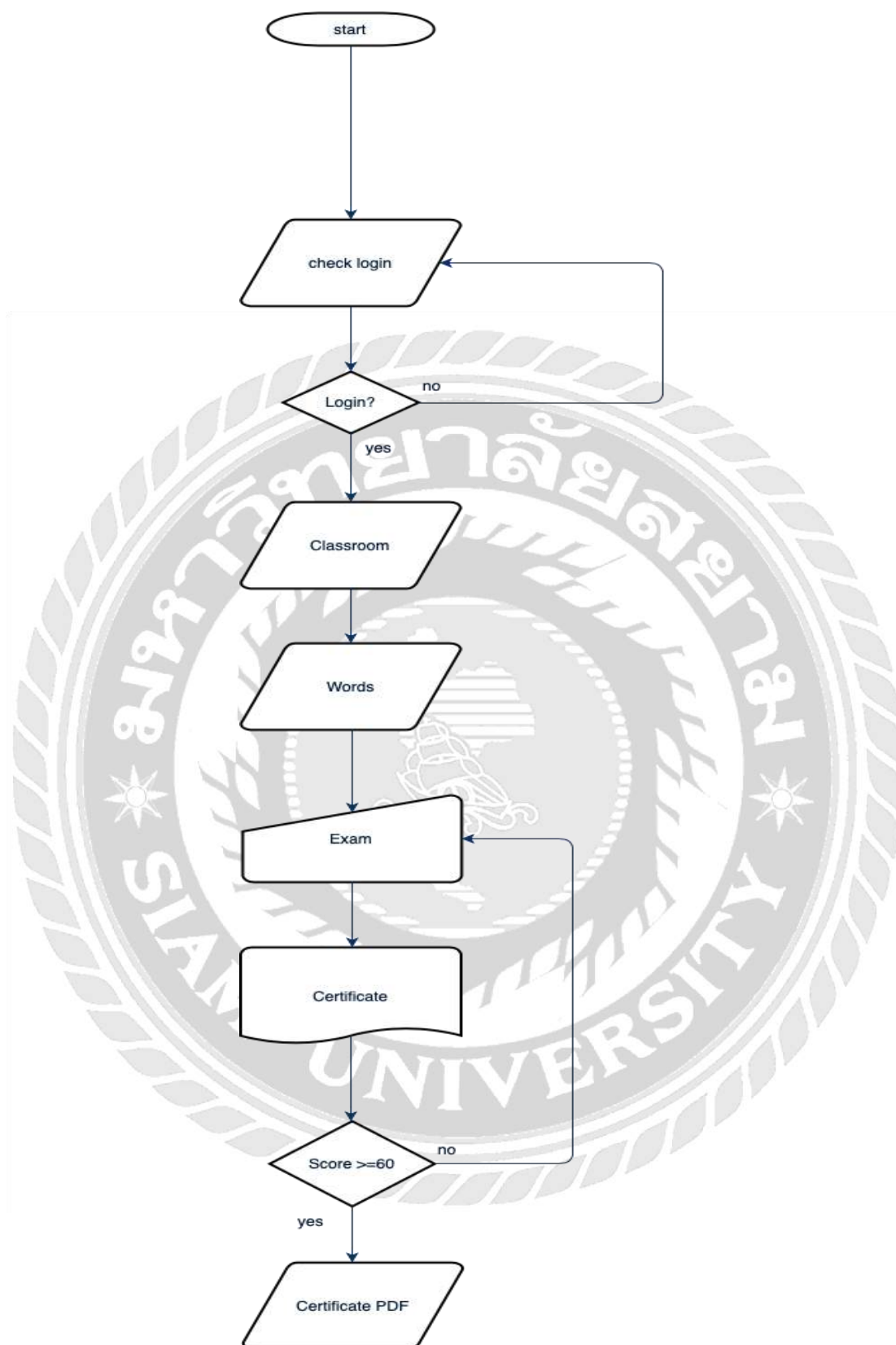


รูปที่ 0.2 Sequence Diagram : Register
สมัครสมาชิก



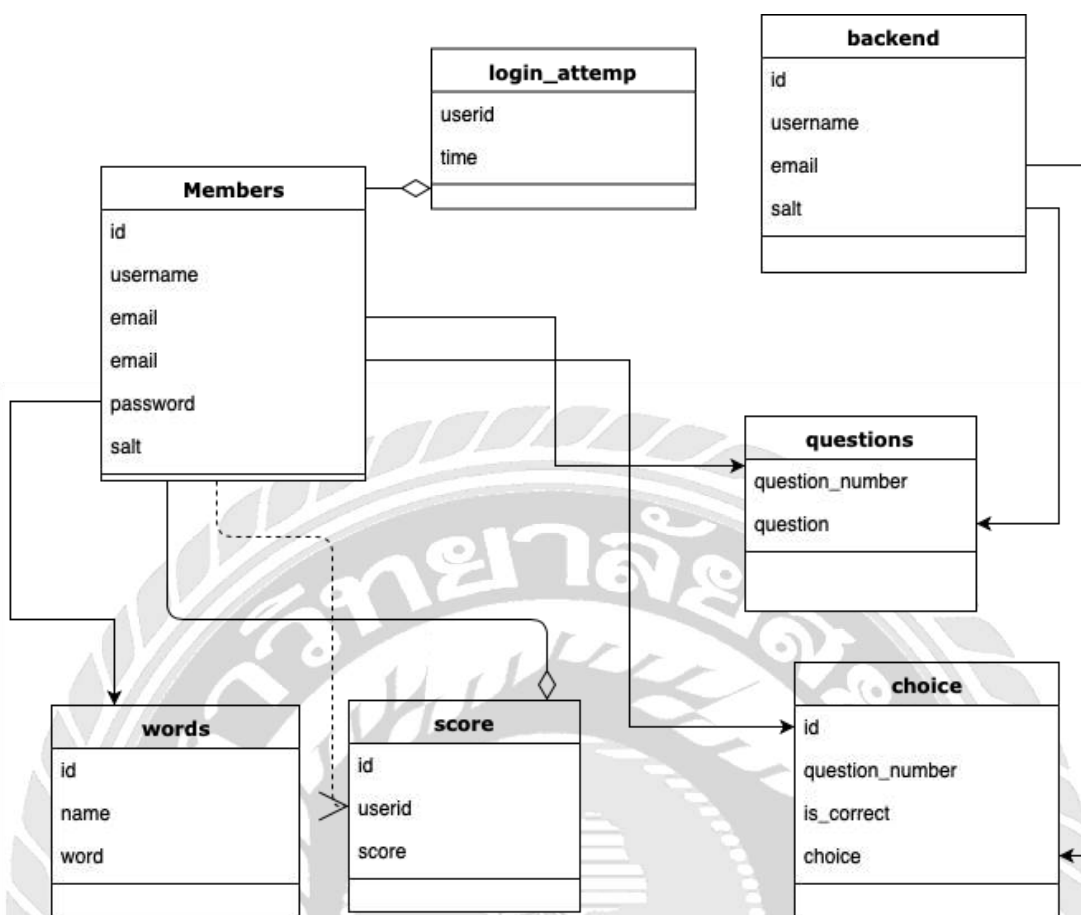
รูปที่ 0.3 Sequence Diagram : Login
เข้าสู่ระบบ

3.4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบ



รูปที่ 0.4 Flow Chart System
ขั้นตอนการทำงานของระบบ

3.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Diagram)



รูปที่ 0.5 Entity Relationship Diagram
ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

บทที่ 4

การออกแบบทางกายภาพ

4.1 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ได้ใช้ฐานข้อมูล MySQL ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลประกอบไปด้วยตารางข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 0.1 รายละเอียดของตารางข้อมูล member

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสผู้ใช้		int(11)	Yes		
username	ชื่อผู้ใช้		varchar(30)			
email	อีเมล		varchar(50)			
password	รหัสผ่าน		char(128)			
salt	เข้ารหัส		char(128)			

ตารางที่ 0.2 รายละเอียดของตารางข้อมูล backend

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสผู้ใช้		int(11)	Yes		
username	ชื่อผู้ใช้		varchar(30)			
email	อีเมล		varchar(50)			
password	รหัสผ่าน		char(128)			
salt	เข้ารหัส		char(128)			

ตารางที่ 0.3 รายละเอียดของตารางข้อมูล words

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	รหัสคำศัพท์		int(11)	Yes		
name	ชื่อคำศัพท์		text			
mean	ความหมาย		text			

ตารางที่ 0.4 รายละเอียดของตารางข้อมูล questions

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
Question_number	รหัสคำถาม		int(11)	Yes		
question	คำถาม		text			

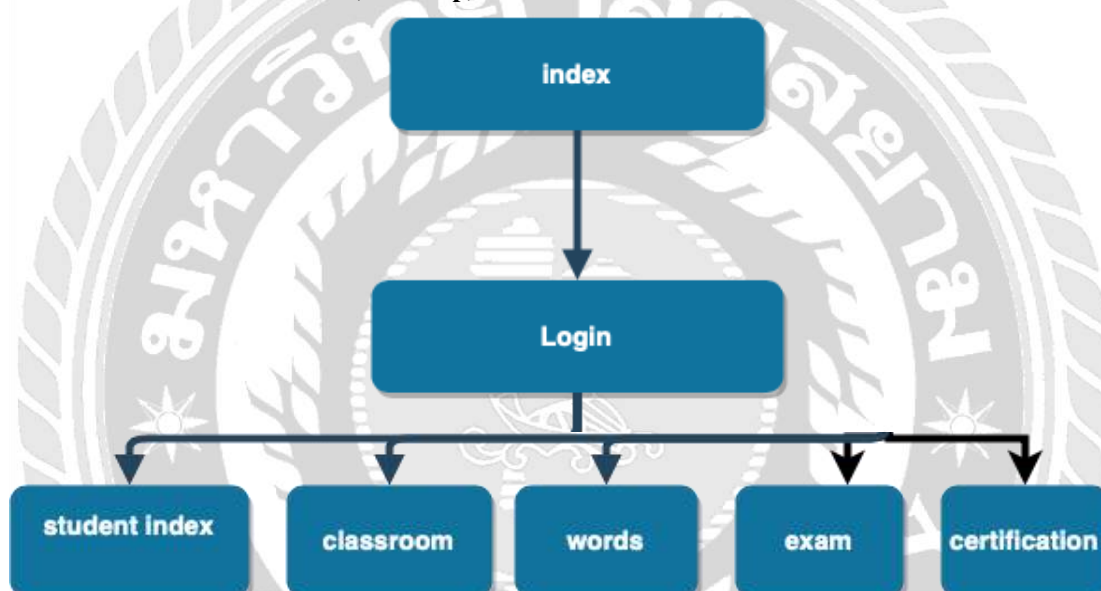
ตารางที่ 0.5 รายละเอียดของตารางข้อมูล scores

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	หมายเลขคะแนน		int(11)	Yes		
userid	รหัสผู้ใช้		text			
score	คะแนน		int(3)			

ตารางที่ 0.6 รายละเอียดของตารางข้อมูล choice

Relation :						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
id	หมายเลขคำตอบ		int(11)	Yes		
Question_number	หมายเลขคำถาม		int(11)			
Is_correct	หมายเลขข้อที่ถูก		tinyint(4)			
choice	คำตอบ		text			

4.2 โครงสร้างของเว็บไซต์ (Site Map)

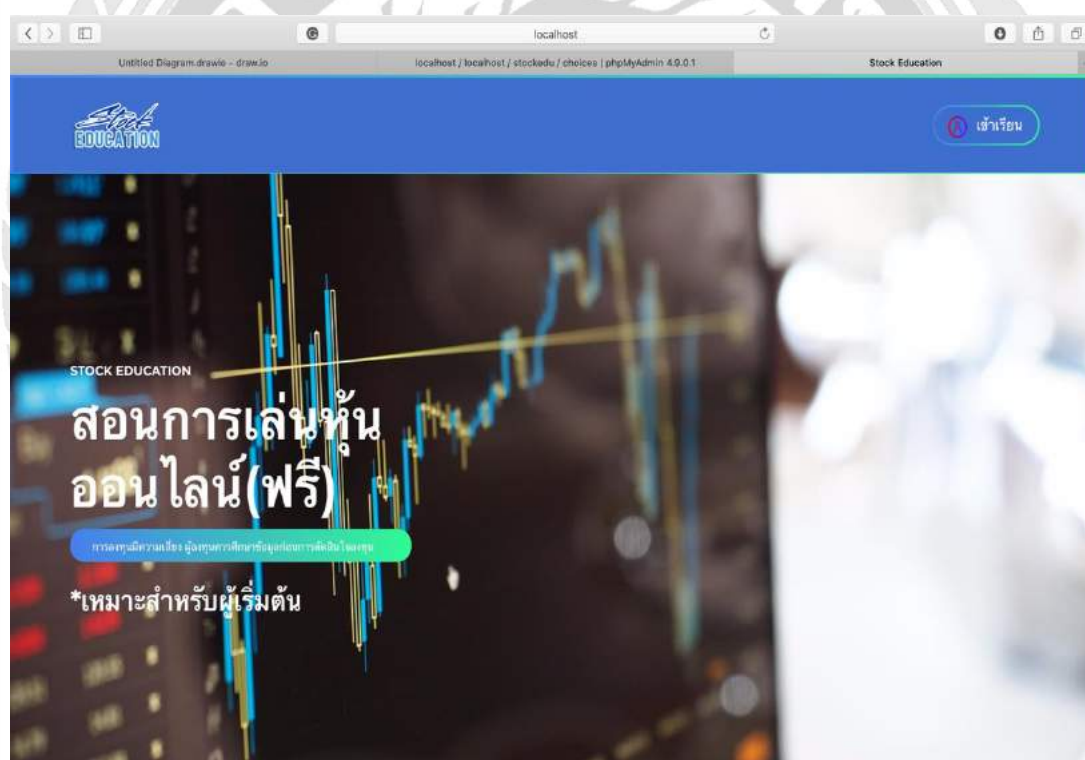


รูปที่ 0.1 โครงสร้างของเว็บไซต์

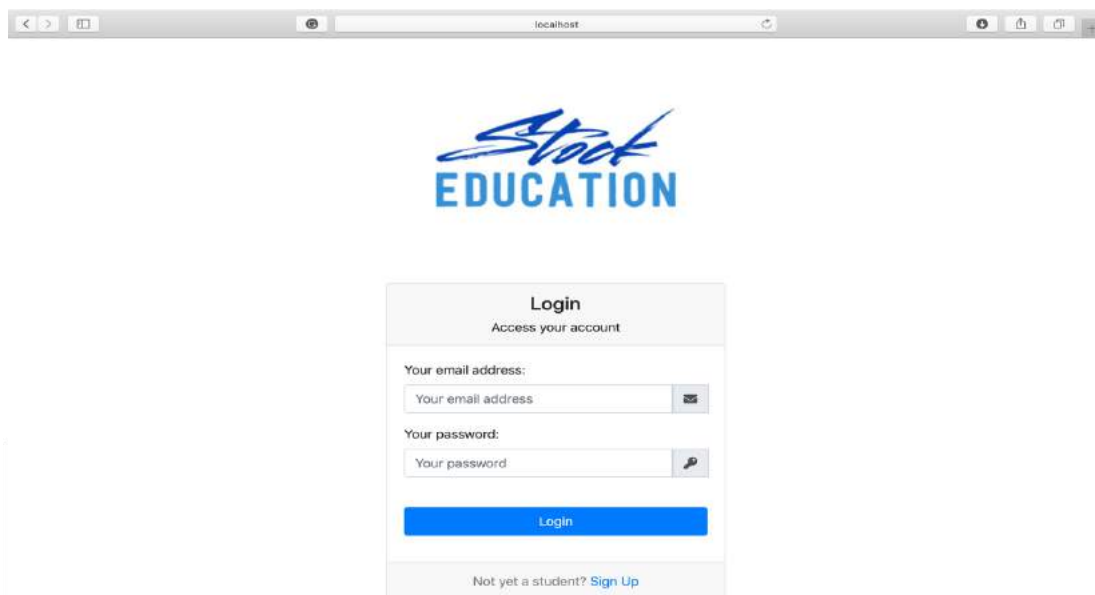
ตารางที่ 0.7 อธิบายรายละเอียดโครงสร้างเว็บไซต์ระบบสอนการเล่นหุ้นออนไลน์

Index	แสดงเมนูต่างๆ
Login	แสดงหน้าเข้าสู่ระบบ
Student index	แสดงข้อมูลข่าวสารสำคัญ
Classroom	แสดงข้อมูลเนื้อหาการเรียน
Words	แสดงข้อมูลคำศัพท์
Exam	แสดงข้อมูลแบบทดสอบ
Certification	แสดงข้อมูลคะแนน แสดงข้อมูลใบประกาศนียบัตร

4.3 การออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ UI (User Interface)

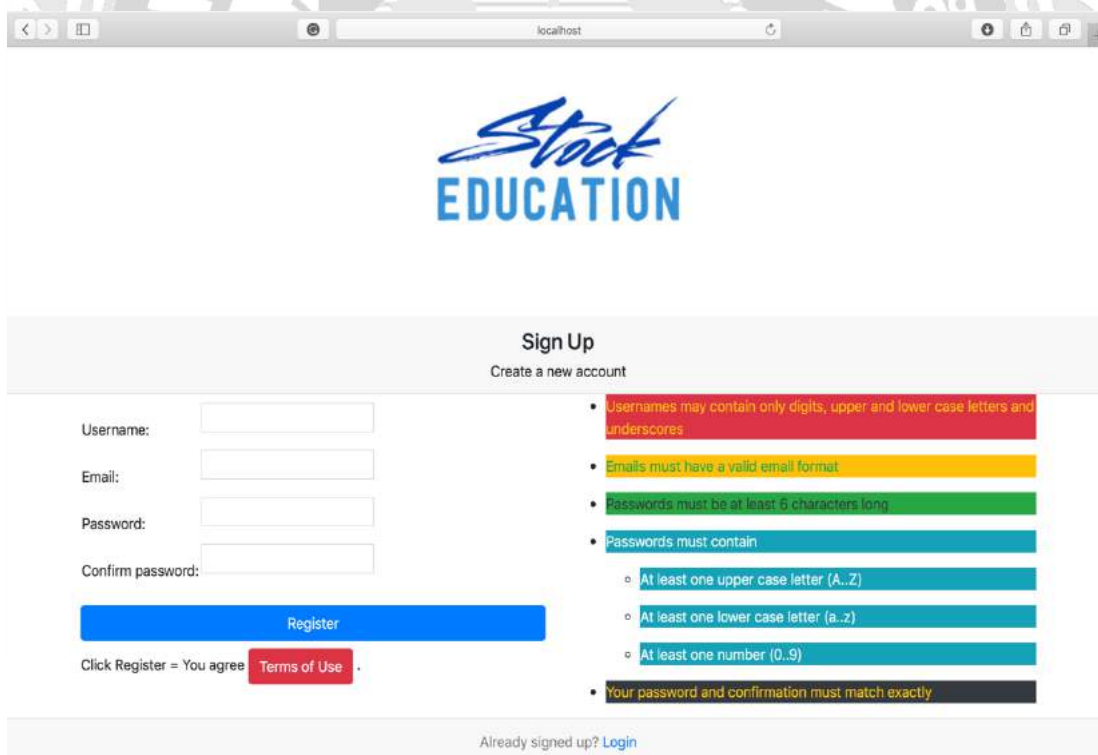


รูปที่ 0.2 เป็นหน้าแรก บรรยายถึงการใช้งานของตัวระบบ



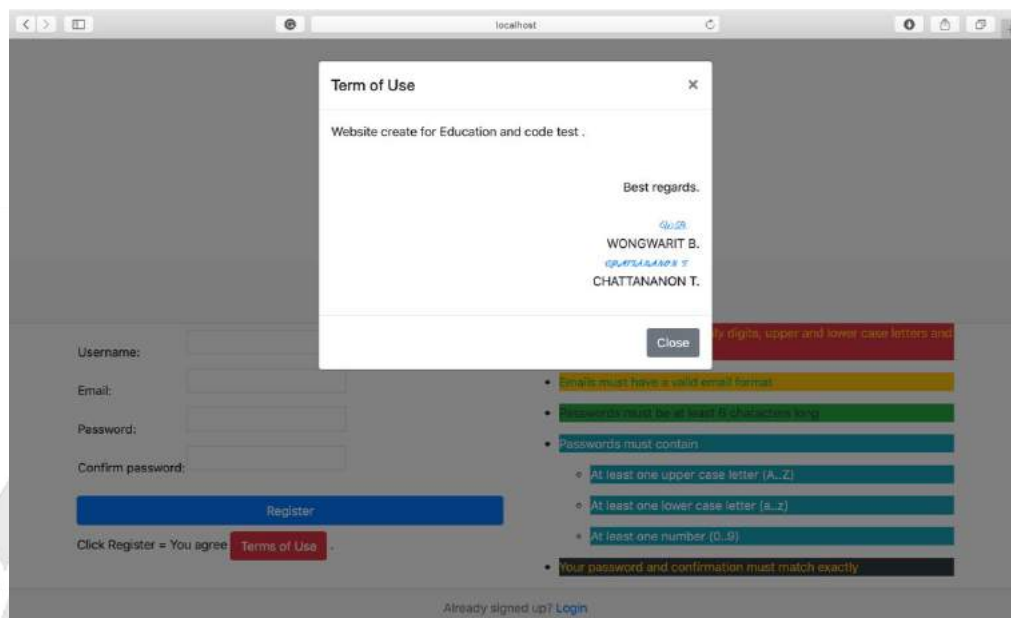
รูปที่ 0.3 หน้า login เข้าสู่ระบบล็อกอิน

จากรูปที่ 0.3 เป็นหน้าเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานจะต้องมีอีเมลและรหัสผ่านในฐานะข้อมูลก่อนผู้ใช้งานกรอกอีเมลและรหัสผ่าน กดปุ่ม Login



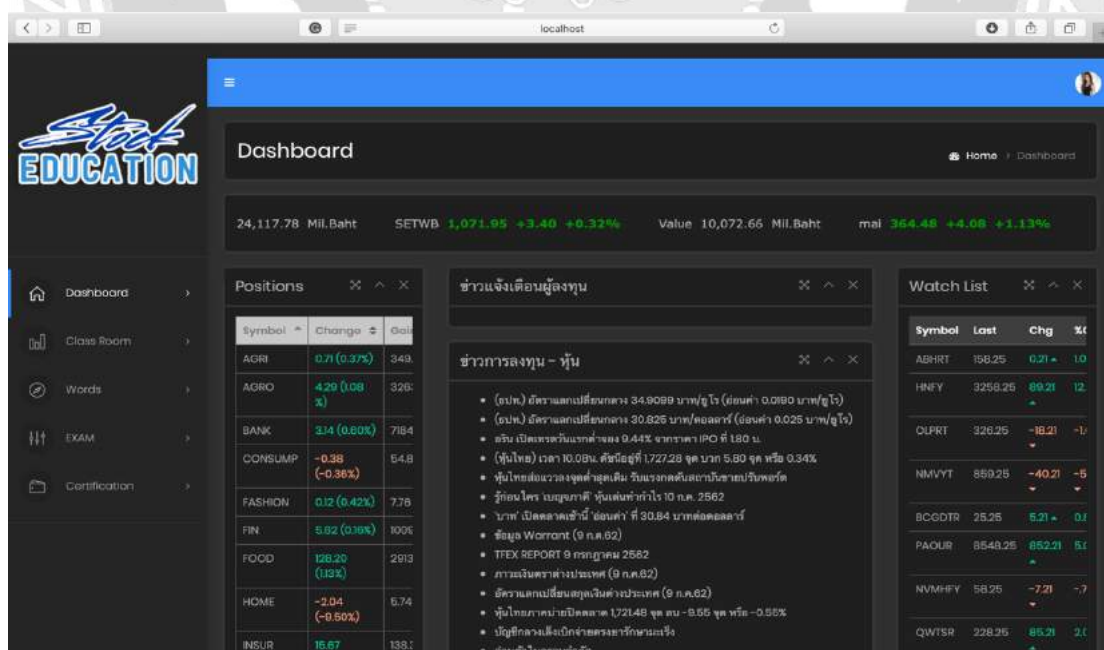
รูปที่ 0.4 หน้า sign up สมัครสมาชิก

จากรูปที่ 0.4 เป็นหน้าสมัครสมาชิก โดยผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลให้ครบทุก Field รหัสผ่านต้องมีความยากในการคาดเดา ผสมไปด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ พิมพ์เล็กและตัวเลข



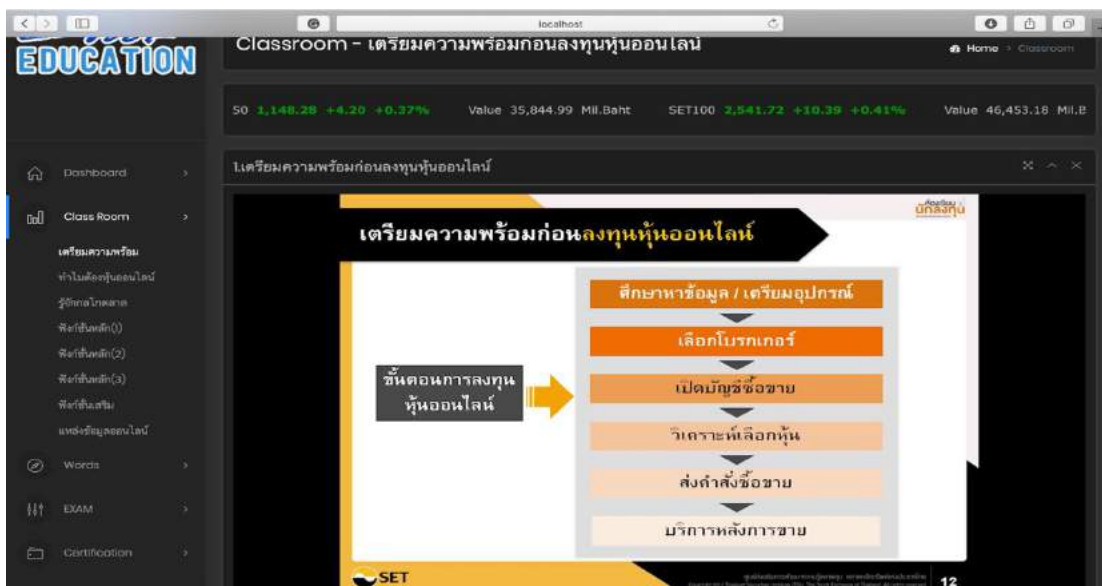
รูปที่ 0.5 Term of Use กฎการใช้งาน

จากรูปที่ 0.5 term of use เป็น modal กฎระเบียบการใช้งาน



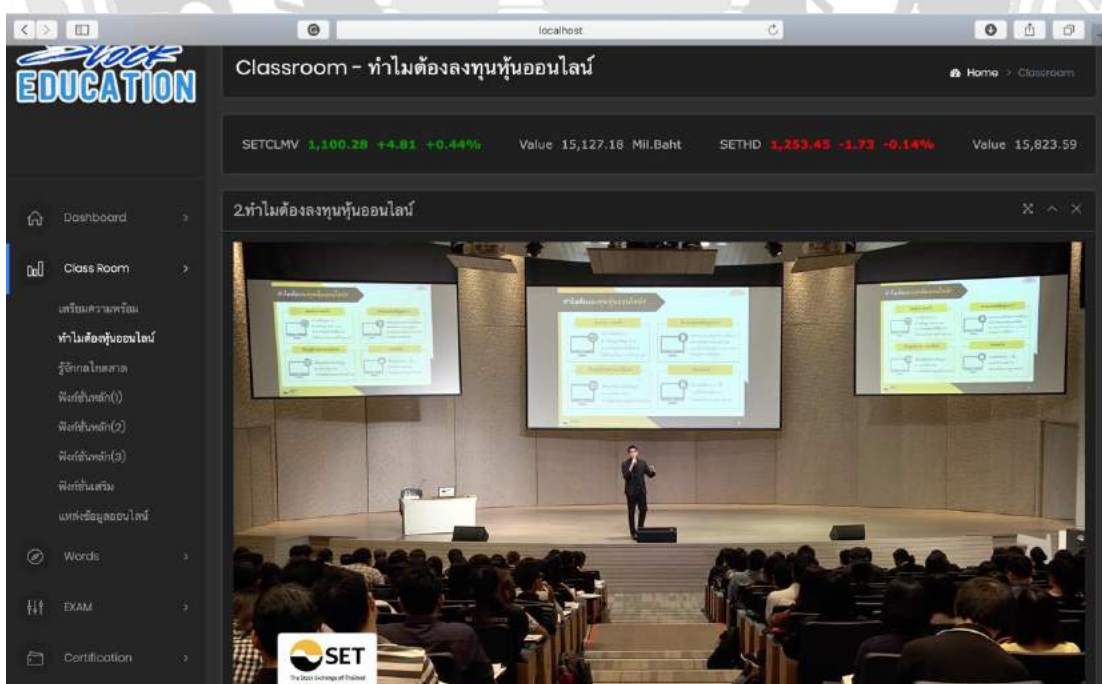
รูปที่ 0.6 หน้า student/index.php หน้าแรก

จากรูปที่ 0.6 เป็นหน้าแรก เมื่อผู้ใช้เข้าใช้งานโดยผ่านการเข้าสู่ระบบยืนยันตัวตน มีข้อมูลหมวดหมู่หุ้น ราคา ดัชนีอื่นๆในการชี้วัด มีข่าวสารสำคัญ ระบบได้นำมารวมไว้ในหน้าแรก เพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งาน



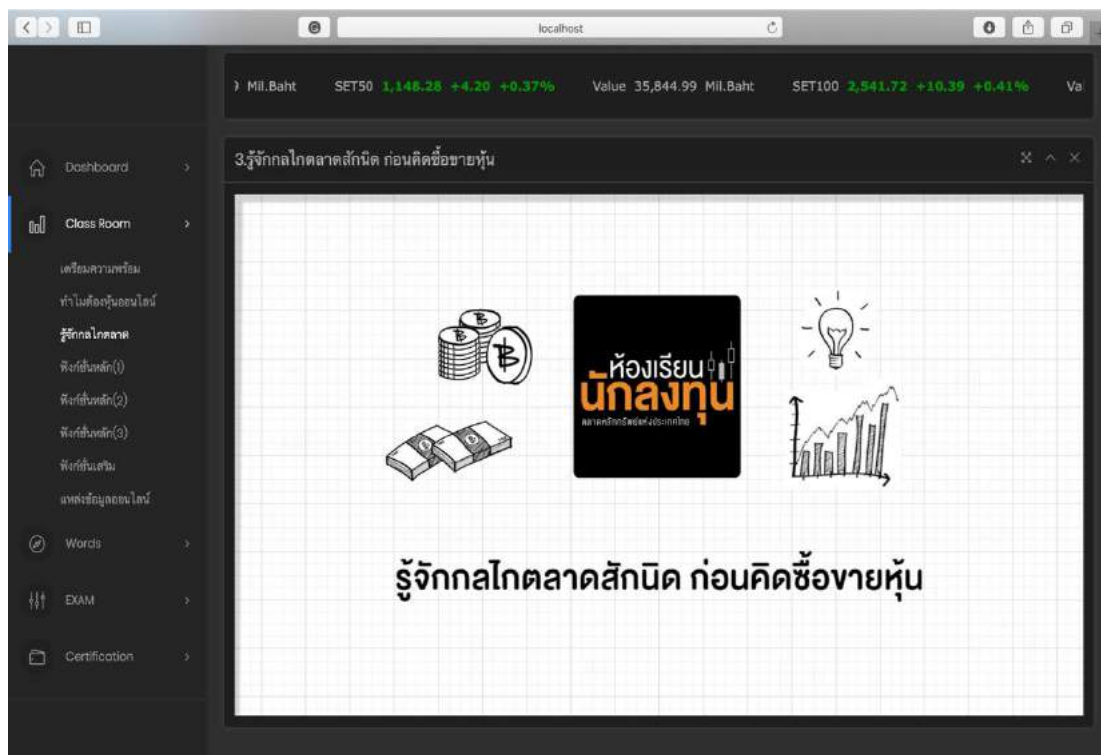
รูปที่ 0.7 หน้า classroom1.php หน้าบทเรียนแรก

จากรูปที่ 4.7 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนแรก อธิบายเนื้อหาการเตรียมความพร้อมก่อนลงทุนหุ้นออนไลน์ ว่าสิ่งไหนควรรู้ สิ่งไหนสำคัญ



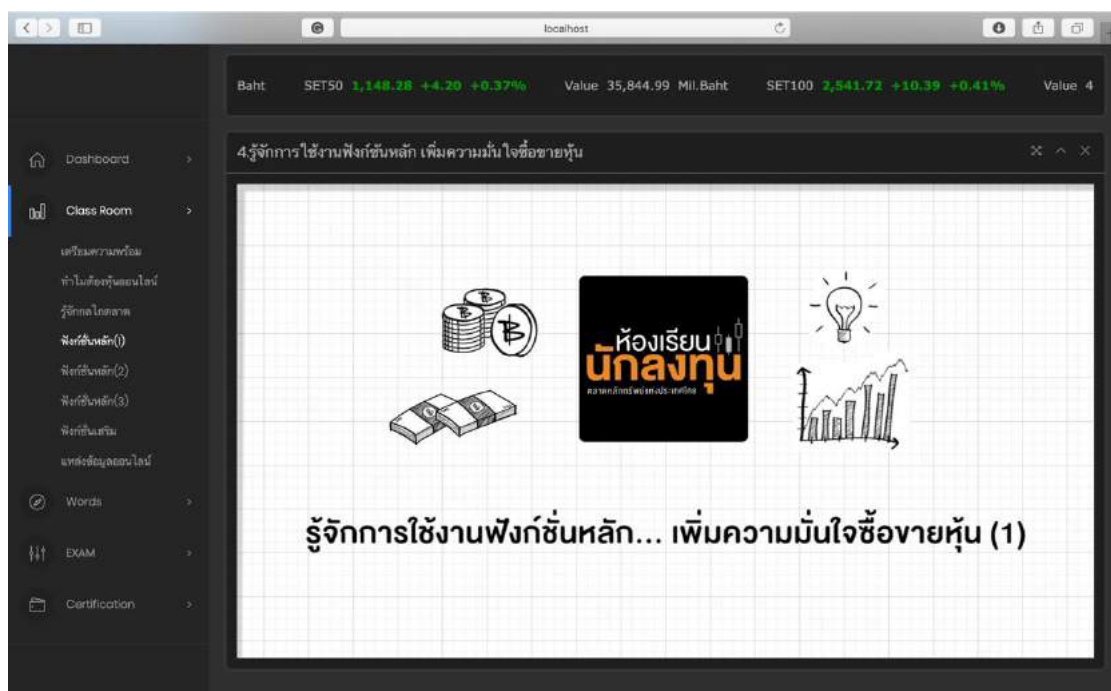
รูปที่ 0.8 classroom2.php หน้าบทเรียนที่ 2

จากรูปที่ 4.8 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่ 2 ทำไมต้องลงทุนในหุ้น เน้นเนื้อหาในการตอบข้อสงสัยต่างๆ



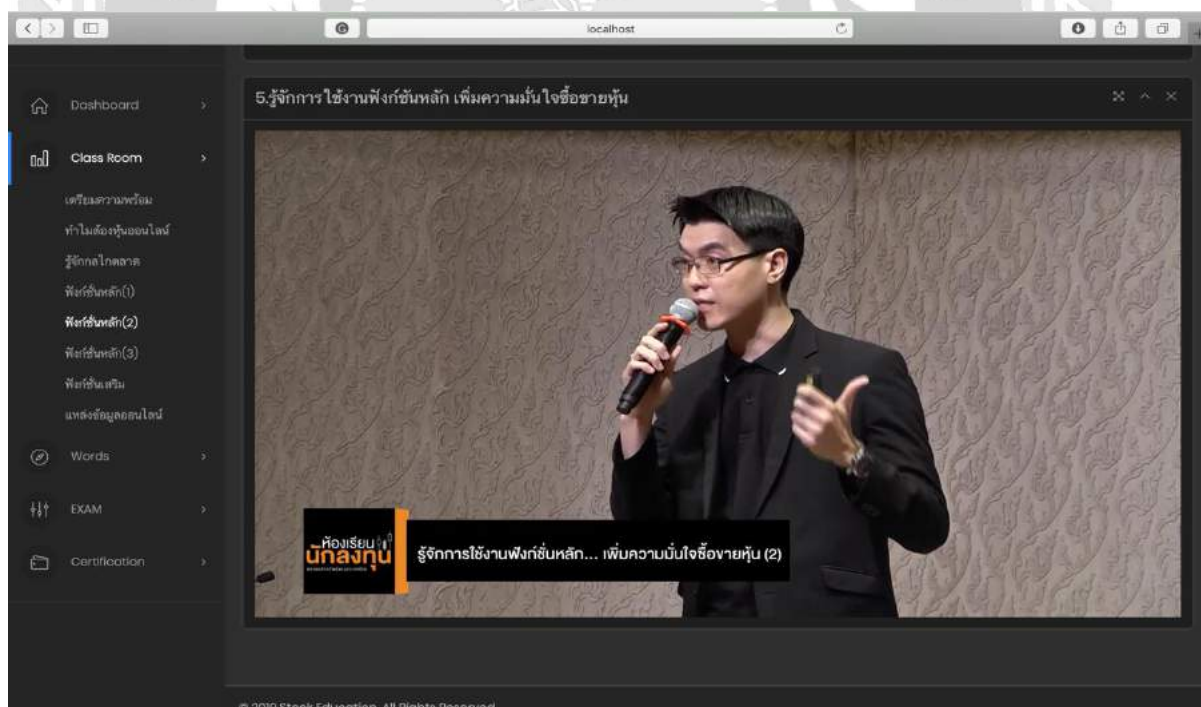
รูปที่ 0.9 classroom3.php หน้าบทเรียนที่ 3

จากรูปที่ 4.9 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่3 รู้จักตลาดสัณนิค ก่อนคิดซื้อขายหุ้น อธิบายถึงกลไกตลาด วิธีคิดคำนวณ การซื้อขายหุ้นออนไลน์



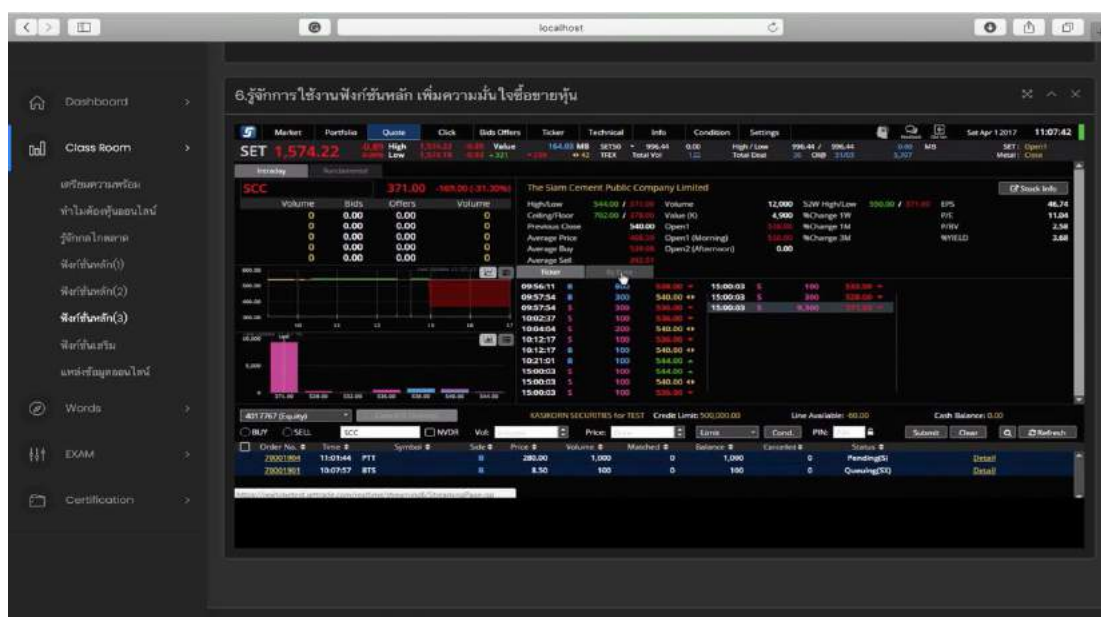
รูปที่ 0.10 หน้า classroom4.php หน้าบทเรียนที่ 4

จากรูปที่ 4.10 เป็นหน้าบทเรียนที่ 4 รู้จักใช้งานฟังก์ชันหลัก อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม ใช้งานฟังก์ชันสำหรับซื้อขายหุ้นออนไลน์



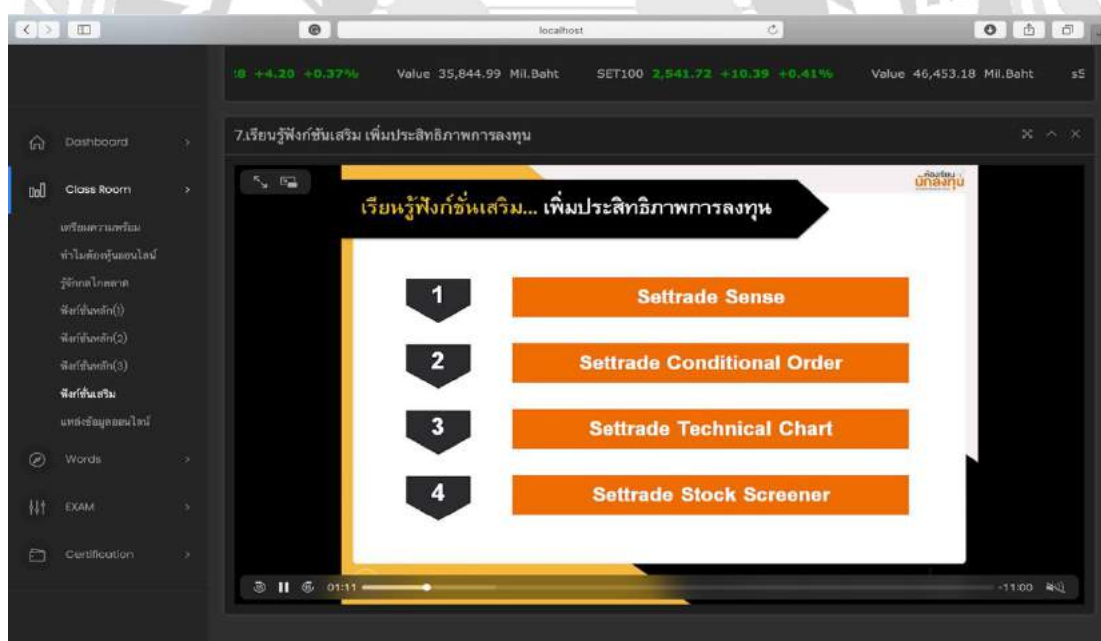
รูปที่ 0.11 หน้า classroom5.php หน้าบทเรียนที่ 5

จากรูปที่ 4.11 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่ 5 ฟังก์ชันหลักต่อเนื่องจากบทเรียนที่ 4



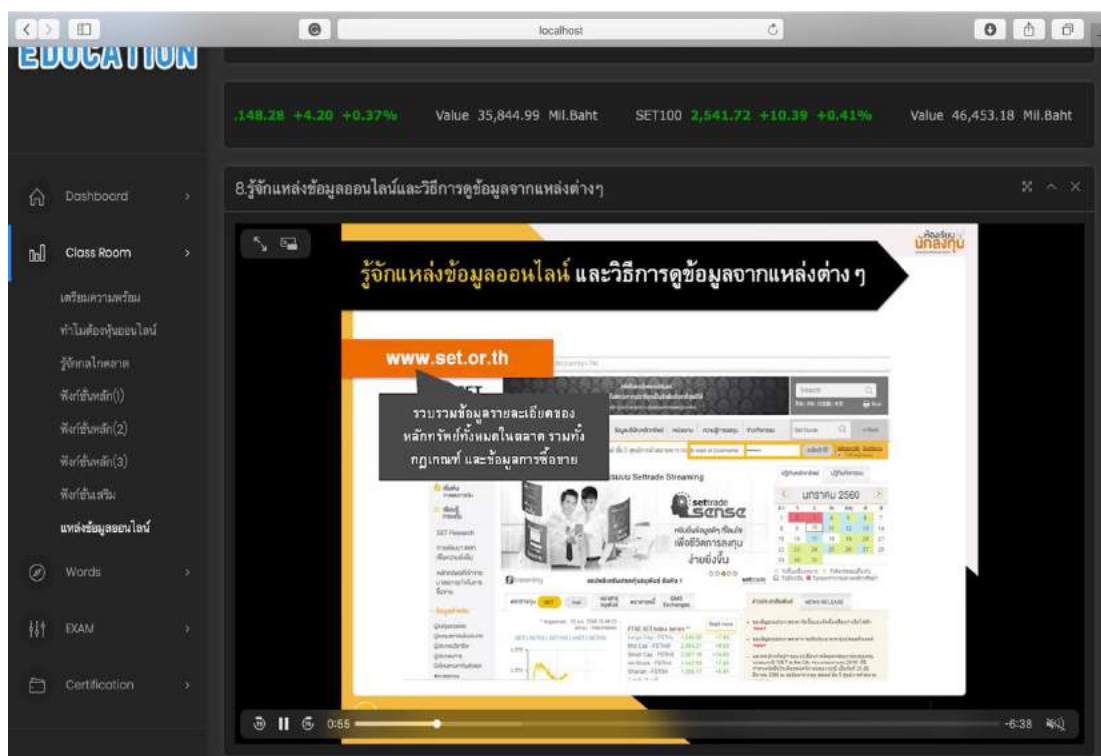
รูปที่ 0.12 หน้า classroom6.php หน้าบทเรียนที่ 6

จากรูปที่ 4.12 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่ 6 ฟังก์ชันหลักบทสุดท้ายต่อจากบทที่ 5



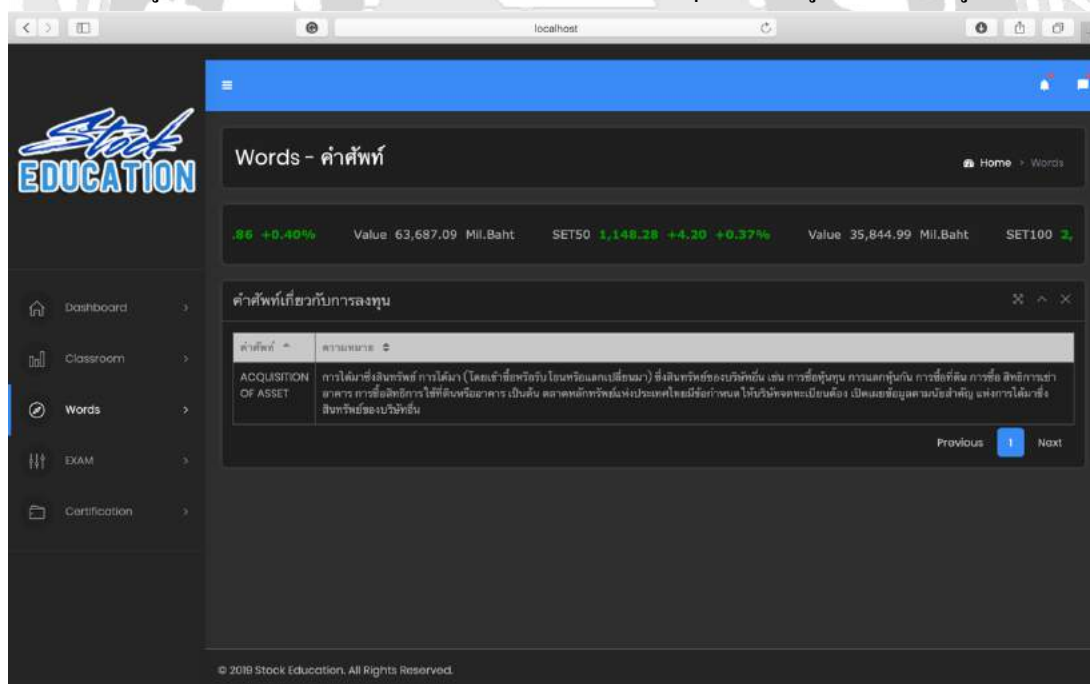
รูปที่ 0.13 หน้า classroom7.php หน้าบทเรียนที่ 7

จากรูปที่ 4.13 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่ 7 ใช้งานฟังก์ชันเสริมเพื่อช่วยหาคำตอบในการลงทุน



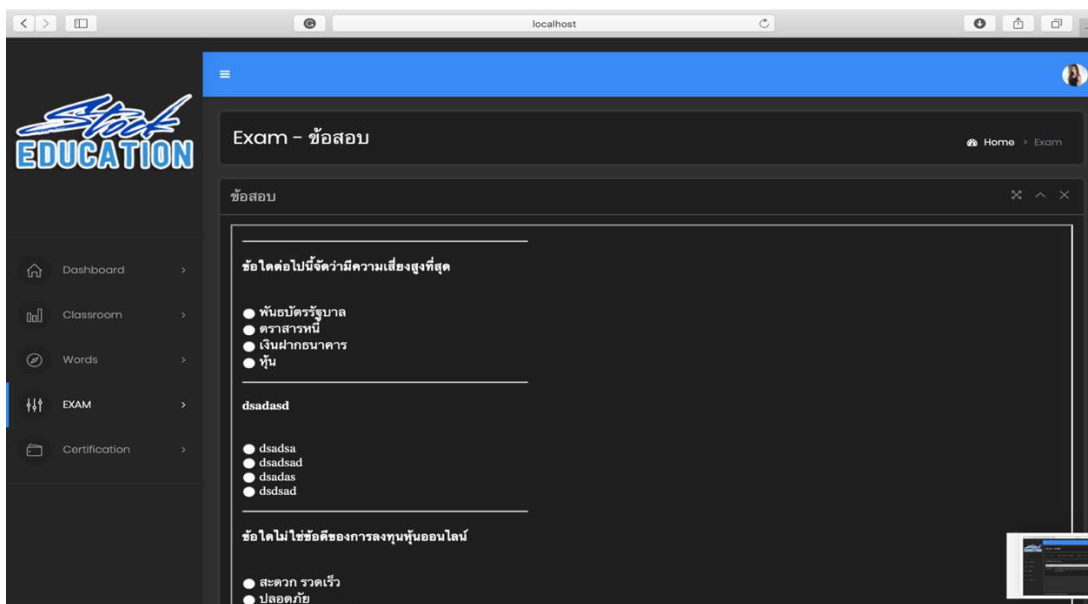
รูปที่ 0.14 หน้า classroom8.php หน้าบทเรียนที่ 8

จากรูปที่ 4.14 เป็นหน้าสำหรับบทเรียนที่ 8 บทเรียนสุดท้าย ให้รู้จักแหล่งข้อมูลออนไลน์



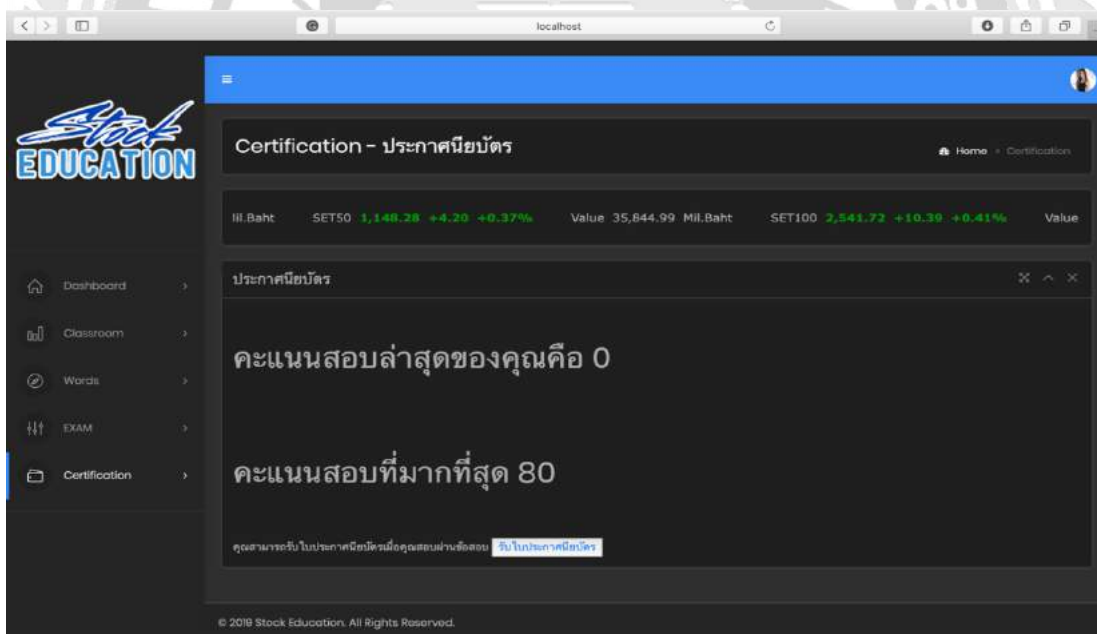
รูปที่ 0.15 หน้า words.php หน้าคำศัพท์

จากรูปที่ 4.15 เป็นหน้าสำหรับเรียนรู้คำศัพท์เกี่ยวกับการลงทุน



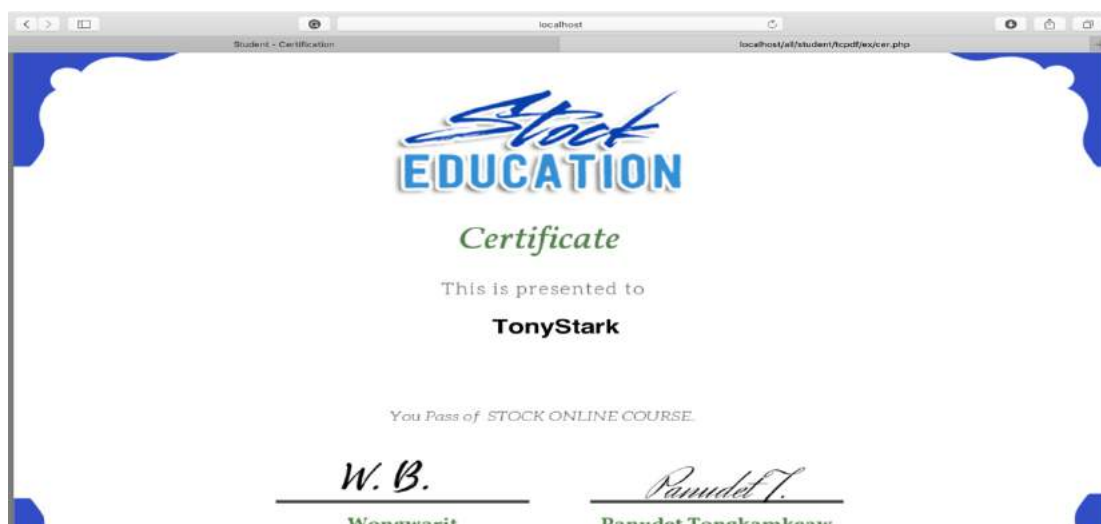
รูปที่ 0.16 หน้า exam.php หน้าข้อสอบ

จากรูปที่ 4.16 เป็นหน้าสำหรับทำข้อสอบ โดยข้อสอบนั้นนำเนื้อหาจากบทเรียนที่ได้ผ่านไวก่อนหน้านี้



รูปที่ 0.17 หน้า certification.php หน้าจอแสดงผลคะแนน

จากรูปที่ 4.17 เป็นหน้าสำหรับแสดงผลคะแนนในการสอบ หากมากกว่าที่กำหนดจะแสดงปุ่มให้กดเพื่อมอบประกาศนียบัตร



รูปที่ 0.18 หน้าประกาศนียบัตร

จากรูปที่ 4.18 เป็นหน้าที่ใช้ TCPDF แปลงเป็น ไฟล์ pdf และดึงชื่อของผู้ใช้งานมาแสดงในใบประกาศนียบัตร



บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์

การพัฒนากระบวนการเล่นหุ้นออนไลน์ (Stock Education System) ได้พัฒนาเสร็จสิ้นลงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยในส่วนขอบเขตของระบบสามารถเรียนพื้นฐานการเล่นหุ้นออนไลน์ สมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบ ทำแบบทดสอบ และรับใบประกาศนียบัตรออนไลน์ได้

คณะผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาระบบการเล่นหุ้นออนไลน์ (Stock Education System) โดยใช้ภาษา HTML ในการสร้างเว็บไซต์ตามโครงสร้างที่ออกแบบ ใช้ภาษา CSS ในการปรับแต่งความสวยงามของเว็บไซต์ ใช้ภาษา SQL ในการออกแบบฐานข้อมูล ใช้ภาษา PHP ในการเชื่อมฐานข้อมูล เพื่อเข้าสู่ระบบ เรียกข้อมูลเนื้อหาบทเรียน คำศัพท์ และแบบทดสอบออกมาแสดง ใช้ไลบรารี TCPDF ในการดึงข้อมูลเพื่อออกใบประกาศนียบัตร

หลังจากระบบเสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว คณะผู้จัดทำได้ทำการอัปโหลดระบบลงบนเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบออนไลน์ พร้อมทั้งได้ทดลองให้ผู้ใช้งาน ได้เข้ามาใช้งาน ผลตอบรับหลังจากที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ได้ใช้งานระบบปรากฏว่า ผู้ใช้งานสามารถได้รับความรู้การเล่นหุ้นออนไลน์ได้เป็นอย่างดี มีปัญหาบางส่วนในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการดาวน์โหลดเนื้อหาวิดีโอในบทเรียน ซึ่งใช้ทรัพยากรจากเซิร์ฟเวอร์เป็นส่วนใหญ่ คาดการณ์ว่าปัญหานี้จะหมดไปในอนาคตเนื่องจากค่าใช้จ่ายจะลดลงตามการพัฒนาเทคโนโลยีเนื้อที่ในความจำของเซิร์ฟเวอร์

5.2 ข้อดีของระบบ

5.2.1 สามารถลดความเสี่ยงในการขาดทุนของนักลงทุนผู้ใช้งานระบบ

5.2.2 เข้าใจง่ายและประหยัดเวลาในการเรียนรู้

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

5.3.1 ปริมาณของไฟล์วิดีโอในระบบมีปริมาณมาก ทำให้ทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ไม่พอใช้ ปัจจุบัน Source Code ของตัวระบบถูกคณะผู้จัดทำใช้ภาษาและฟังก์ชันที่เป็นเวอร์ชันล่าสุดในการพัฒนาทำให้มีความปลอดภัยที่สุด แต่อนาคตอาจจะมีช่องโหว่ใหม่ๆทำให้ระบบมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยของระบบ ต้องหมั่นอัปเดตและตรวจสอบ

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 สามารถนำระบบไปพัฒนาโดยใช้ภาษา หลักการ และ อัลกอริทึมที่ทันสมัย เพื่อสะดวกรวดเร็ว และให้ระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.4.2 ในอนาคตหน่วยความจำจะมีปริมาณมากยิ่งขึ้นต่อการรองรับปริมาณวิดีโอ ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนวิชาที่สอน จำนวนคลิปวิดีโอ และเนื้อหาต่าง

บรรณานุกรม

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2560). ตลาดการเงินและการลงทุนในหลักทรัพย์หลักสูตรผู้
แนะนำการลงทุนด้านหลักทรัพย์ (พิมพ์ครั้งที่ 26). กรุงเทพฯ: ตลาดหลักทรัพย์แห่ง
ประเทศไทย.

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2562). รู้จักคำศัพท์การลงทุน. เข้าถึงได้จาก

<https://www.set.or.th/set/education/glossary.do?language=th&country=TH>.

ชนธรณ์ ชัยมณี. (2562). ลงทุนหุ้นออนไลน์ง่ายแค่คลิก. เข้าถึงได้จาก <https://elearning.set.or.th/SETGroup/courses/26/info>

บัญชา ปะสิละเตสัง. (2558). พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย php ร่วมกับ mysql และ jquery.

กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

วีรวัฒน์ วีวรรณ. (2553). เล่นหุ้นออนไลน์ไม่ยาก. นนทบุรี: บริษัท ชิงค์ บิยอนด์ บั๊คส์ จำกัด.

โสภณ คำนศิริกุล. (2550). คัมภีร์หุ้น (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: บริษัท ส.เอเชียเพรส (1989)
จำกัด.

Beaulieu, Alan. (2009). *Learning SQL*. (2nd ed.). Sebastopol: O'Reilly Media.

Cowburn, Peter. (2019). *PHP Manual*. Retrieved from <https://www.php.net/manual/en/>

Madoff, Paul. (2015). *Learn PHP & MySQL – Zero to Hero Programming Crash Course*. Sl:
Zero to Hero.

Stephens, Ryan. (2012). *Sams Teach Yourself PHP, MySQL and Apache All in One* (5th ed.). Sl:
Carmel Sam Publishing.

Stolley, Karl. (2011). *How to Design and Write Web Pages Today*. Sl: Westport Greenwood
Press.

W3C. (2017). *What is HTML?*. Retrieved from <http://www.w3.org/html/>

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบบทที่ 1

1. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการลงทุนหุ้นออนไลน์?

a. สะดวก รวดเร็ว **b. ไม่เสียค่าคอมมิชชั่น** c. ปลอดภัย d. มีเครื่องมือให้สามารถเลือกใช้งานได้หลากหลาย

2. ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แรกเริ่มทำการซื้อขายหุ้นโดยวิธีใด?

a. เคาะกระดาน b. เพจเจอร์ c. จดหมาย d. โทรศัพท์

3. ค่าคอมมิชชั่นการซื้อขายหุ้นจะเหลือไม่เกิน 1% เมื่อมีมูลค่าการซื้อขายเกิน 20 ล้านบาท มูลค่าดังกล่าวคิดคำนวณต่อระยะเวลาเท่าใด?

a. ต่อการซื้อขาย 1 ครั้ง b. ต่อการซื้อขายใน 1 ชั่วโมง **c. ต่อการซื้อขายใน 1 วัน** d. ต่อการซื้อขายใน 1 สัปดาห์

4. รหัสชั้นที่ 2 สำหรับซื้อขายหลักทรัพย์ เรียกอีกอย่างว่าอะไร?

a. Password b. Code c. ID **d. PIN**

5. บุคคลใดไม่เหมาะที่จะใช้ internet trading?

a. กาสะลองไม่เคยลงทุนในหุ้นมาก่อน b. ช้องปีปไม่มีอาชีพประจำ c. พิมพ์ใช้โทรศัพท์เครือข่ายที่แรงที่สุดในประเทศ **d. หมอทรัพย์ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นและโทรศัพท์ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้**

6. สถานะทางการเงินของโบรกเกอร์รายใดที่นักลงทุนควรไปเปิดพอร์ตด้วยมากที่สุด?

a. มีหนี้สินน้อยกว่าปีที่แล้ว **b. มีทุนมากกว่าหนี้สิน** c. มีรายได้น้อยกว่ารายจ่าย d. ไม่ก่อหนี้เพิ่มตลอด 3 ปี

7. เวียร์เปิดพอร์ตหุ้นแบบ cash account และได้อนุมัติวงเงิน 1 ล้านบาท วันหนึ่งเวียร์ต้องการซื้อหุ้น SIAMU มูลค่า 1 แสนบาท เวียร์ต้องฝากเงินเข้าบัญชีหุ้นอย่างน้อยเท่าไรจึงจะทำการซื้อได้?

a. 15,000 บาท b. 50,000 บาท c. 100,000 บาท d. 150,000 บาท

8. ถ้านายตู้ขายหุ้นวันพฤหัสบดี จะสามารถถอนเงินสดไปใช้ได้ในวันใด?

a. ศุกร์ b. เสาร์ c. จันทร์ **d. อังคาร**

9. เหตุใดโบรกเกอร์ต่างๆจึงคิดค่าคอมมิชชั่นของบัญชี Cash account สูงกว่า Cash balance?

a. ต้องใช้เจ้าหน้าที่เยอะกว่า b. ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมให้ตลาดหลักทรัพย์สูงกว่า **c. มีความเสี่ยงมากกว่า** d. ใช้เอกสารมากกว่า

10. นักลงทุนที่ต้องการเปิดพอร์ตแบบ Cash account ต้องใช้เอกสารอะไรเพิ่มเติมมากกว่าการเปิดบัญชีแบบ Cash balance?

a. สำเนาบัญชีธนาคารย้อนหลัง b. ทะเบียนสมรส c. หนังสือรับรองการทำงาน d. หนังสือเดินทาง

