

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ
CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM

ภัทธีรา แขนุนทด
PATTHIRA KHAKHUNTOD

โยธิน ม่วงสมมุข
YOTHIN MUANGSOMMUK

รัชชานนท์ จิ่งสงวนสิทธิ์
RATCHANON JUNGSAKUANSIT

ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ
CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM

ภัทรธิดา แขนงนท
PATTHIRA KHAKHUNTOD

โยธิน ม่วงสมมุข
YOTHIN MUANGSOMMUK

รัชชานนท์ จิงสงวนสิทธิ์
RATCHANON JUNGSANGUANSIT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM

PATTHIRA KHAKHUNTOD

YOTHIN MUANGSOMMUK

RATCHANON JUNGSANGUANSIT

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2013

หัวข้อปฏิญยานิพนธ์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ
CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM

รายชื่อนักศึกษา

นางสาวภัทรธิดา แชนท

รหัสนักศึกษา 53011211

นายโยธิน ม่วงสมมุข

รหัสนักศึกษา 53011326

นายรัชชานนท์ จิ่งสงวนสิทธิ์

รหัสนักศึกษา 53011341

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

พ.ศ.

2556

อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญยานิพนธ์ ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ิธีรานุรักษ์

ปฏิญยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ิธีรานุรักษ์
.....
(ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ิธีรานุรักษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปฏิญยานิพนธ์

หัวข้อปฏิญญานิพนธ์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบอาชีพ
CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM

รายชื่อนักศึกษา

นางสาวภัทรธิดา แขนุหนต

รหัสนักศึกษา 53011211

นายโยธิน ม่วงสมมุข

รหัสนักศึกษา 53011326

นายรัชชานนท์ จิ่งสงวนสิทธิ์

รหัสนักศึกษา 53011341

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

พ.ศ.

2556

อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญญานิพนธ์

ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีนักเรียนเป็นจำนวนมากที่ไม่ได้ศึกษาในสาขาที่ตัวเองเหมาะสมรวมถึงไม่ได้ประกอบอาชีพที่ตนเองต้องการ ปัญหาดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อจำนวนแรงงานที่มีประสิทธิภาพในหลาย ๆ ประเทศ ในการที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวความคิดในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันในการทดสอบบุคลิกภาพเพื่อให้บริการแก่นักเรียนที่ประสบปัญหา ระบบนี้สามารถให้บริการแบบทดสอบบุคลิกภาพหลากหลายรูปแบบและแสดงคำแนะนำอาชีพที่เหมาะสมได้ทันทีหลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ นอกจากนั้นแล้วระบบนี้ยังสามารถที่จะทำการสร้างแบบทดสอบ ได้หลากหลายรูปแบบโดยใช้นิพจน์พิเศษที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ อีกทั้งยังนำอัลกอริทึมเอไพรออริมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถสรุปผลของแบบทดสอบให้มีความแม่นยำมากขึ้น โดยสรุปแล้วระบบนี้สามารถช่วยเหลือนักเรียนในการค้นหาอาชีพที่เหมาะสมโดยใช้วิธีการรวมผลลัพธ์จากแบบทดสอบจำนวนมากเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประมวลผลมากกว่าการใช้แบบทดสอบเพียงแบบทดสอบเดียว

Thesis Title	CAREER DECISION SUPPORT SYSTEM	
Student	Miss Patthira Khakhuntod	Student ID. 53011211
	Mr. Yothin Muangsommuk	Student ID. 53011326
	Mr. Ratchanon Jungsanguansit	Student ID. 53011341
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2013	
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Sutheera Puntheeranurak	

ABSTRACT

At the present, the talented workers in many companies are decreasing because many student do not get a proper academic as they have the skill, when they decide to entrance into the university. Therefore, they did not do a job that relates to the academic as they graduated. Perhaps, they do not like a job that they work. To solve these problems, we create the career decision support system for providing guidance to students. It can collect many personality test forms in the online platform to show a career recommendation to whom taking it. Moreover, the system can help students to find their proper career by using Apriori algorithm to merge the result from many personality tests to get more accurate results than usual.

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงการพิเศษหัวข้อเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการช่วยเหลือและสนับสนุนของบุคคลต่าง ๆ หลายท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ต่อผู้จัดทำมาโดยตลอด คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคคลดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ และคณาจารย์สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะแนวการปฏิบัติงานเสมอมา รวมถึงให้ความรู้มาตลอดระยะเวลา 4 ปี

ขอขอบคุณรุ่นพี่ศิษย์เก่าสาขาวิศวกรรมสารสนเทศ ที่ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางในการทำโครงการพิเศษ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้กำลังใจฝ่าฟันอุปสรรคในการทำโครงการพิเศษ

ขอขอบคุณสมาชิกกลุ่มโมโจล 66 ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการปฏิบัติงานโดยใช้กระบวนการแบบโอโจล รวมถึงแบ่งปันประสบการณ์ในการทำงานมาโดยตลอด

ขอขอบคุณบิดา มารดา สมาชิกในครอบครัวของผู้จัดทำโครงการทั้งหมด ที่คอยให้การอบรมสั่งสอน คอยสนับสนุนด้านการศึกษา และเป็นกำลังใจสนับสนุนคณะผู้จัดทำเสมอมา

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนกำลังใจในการจัดทำโครงการพิเศษฉบับนี้

นางสาวภัทริรา แซขุนทด

นายโยธิน ม่วงสมมุข

นายรัชชานนท์ จึงสงวนสิทธิ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 จุดประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เว็บเทคโนโลยี.....	4
2.1.1 สถาปัตยกรรมในการติดตั้งเว็บไซต์.....	4
2.1.2 เทคโนโลยีที่สนับสนุน.....	5
2.1.3 ภาษาสคริปต์สำหรับเว็บไซต์.....	6
2.2 แบบจำลองเครื่องลูกข่าย/เครื่องแม่ข่าย.....	7
2.2.1 เครื่องลูกข่าย.....	7
2.2.2 เครื่องแม่ข่าย.....	7
2.3 ภาษาแอสคิวแอล.....	8
2.3.1 ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล.....	8
2.3.2 ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล.....	10
2.3.3 ภาษาสำหรับควบคุมข้อมูลระบบ.....	11
2.4 ภาษาพีเอชพี.....	11
2.4.1 โครงสร้างการทำงานของพีเอชพี.....	11
2.4.2 ความรู้พื้นฐานภาษาพีเอชพี.....	12
2.5 โค้ดอิกไนเทอร์.....	14
2.5.1 เฟรมเวิร์ค.....	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.2 โค้ดอิกไนเทอร์.....	14
2.5.3 เพิ่มข้อมูลในโค้ดอิกไนเทอร์.....	15
2.6 แบบจำลองยูเอ็มแอล.....	18
2.6.1 แผนภาพยูสเคส.....	18
2.6.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน.....	19
2.7 แบบจำลองโออาร์เอ็ม.....	20
2.7.1 สัญลักษณ์ของโออาร์เอ็ม.....	20
2.8 การค้นหาความสัมพันธ์.....	23
2.8.1 นิยาม.....	23
2.8.2 วิธีการค้นหาความสัมพันธ์.....	24
2.8.3 อัลกอริทึมเอไพรอริ.....	25
2.8.4 ตัวอย่างการค้นหาความสัมพันธ์.....	25
2.9 สกรัม.....	27
2.9.1 ภาพรวมของสกรัม.....	27
2.9.2 สกรัมทีม.....	27
2.9.3 เหตุการณ์สกรัม.....	28
2.9.4 วัตถุในสกรัม.....	29
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	32
3.1 แผนภาพยูสเคสของระบบ.....	32
3.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน.....	34
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	49
3.3.1 แบบจำลองโออาร์เอ็ม.....	49
3.3.2 ตารางฐานข้อมูลสัมพันธ์.....	50
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	55
4.1 ภาพรวมของระบบ.....	55
4.2 ความสามารถของระบบ.....	56
4.2.1 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบ.....	56
4.2.2 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	62
4.3 ผลการดำเนินงาน.....	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	77
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	77
5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการพัฒนา.....	77
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก	81
ภาคผนวก ก. การติดตั้ง Ubuntu Server 12.04 LTS	82
ภาคผนวก ข. การติดตั้ง Apache	91
ภาคผนวก ค. การติดตั้ง PHP5	93
ภาคผนวก ง. การติดตั้ง MySQL.....	96
ภาคผนวก จ. การติดตั้ง PHPMyAdmin	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รูปแบบแท็กแสดงส่วนของภาษาพีเอชพี.....	12
2.2 อักขระต้องห้าม.....	13
2.3 ตัวดำเนินการต่าง ๆ ในภาษาพีเอชพี.....	14
2.4 ประเภทไฟล์และวิธีการใช้ไฟล์ต่าง ๆ ในซีไอเอสดี.....	16
2.5 โฟลเดอร์ต่าง ๆ ในซีไอเอสดี.....	17
2.6 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพยูสเคส.....	19
2.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแสดงลำดับการทำงาน.....	20
2.8 ข้อมูลทรานแซคชันในฐานข้อมูล.....	26
3.1 ความหมายของผู้ใช้ระบบแต่ละประเภท.....	33
3.2 ความหมายของแต่ละสถานการณ์.....	33
3.3 ตารางข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ.....	50
3.4 ตารางข้อมูลของแบบทดสอบ.....	51
3.5 ตารางข้อมูลชนิดแบบทดสอบ.....	51
3.6 ตารางข้อมูลคำถาม.....	51
3.7 ตารางข้อมูลตัวเลือก.....	52
3.8 ตารางข้อมูลของกลุ่มคำตอบ.....	52
3.9 ตารางข้อมูลของผลลัพธ์.....	52
3.10 ตารางข้อมูลของอาชีพ.....	52
3.11 ตารางข้อมูลของสาขาวิชา.....	52
3.12 ตารางข้อมูลนิพจน์ผลลัพธ์.....	53
3.13 ตารางข้อมูลการทำแบบทดสอบ.....	53
3.14 ตารางข้อมูลของแท็ก.....	53
3.15 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแท็กกับอาชีพ.....	53
3.16 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับสาขาวิชา.....	53
3.17 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับอาชีพ.....	53
3.18 ตารางข้อมูลผลลัพธ์ของผู้ใช้งาน.....	54
4.1 ตารางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์จากสองแบบทดสอบโดยไม่ใช้อัลกอริทึมเอไพร์ออริ.....	75
4.2 ตารางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์จากสองแบบทดสอบโดยใช้อัลกอริทึมเอไพร์ออริ.....	76

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมแบบปฐมภูมิ.....	4
2.2 สถาปัตยกรรมแบบทุติยภูมิ.....	5
2.3 สถาปัตยกรรมแบบตติยภูมิ.....	5
2.4 การทำงานของภาษาสคริปต์ที่ฝังเครื่องลูกข่าย.....	6
2.5 การทำงานของภาษาสคริปต์ที่ฝังเครื่องแม่ข่าย.....	7
2.6 ไวยากรณ์ของการสร้างตาราง.....	9
2.7 ไวยากรณ์ของการเพิ่มคอลัมน์ในตาราง.....	9
2.8 ไวยากรณ์ของการลบตาราง.....	9
2.9 ไวยากรณ์ของการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง.....	10
2.10 ไวยากรณ์ของการเรียกดูข้อมูล.....	10
2.11 ไวยากรณ์ของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง.....	10
2.12 ไวยากรณ์ของการลบข้อมูล.....	10
2.13 โครงสร้างการทำงานของภาษาพีเอชพี.....	11
2.14 โค้ดแสดงผลลัพธ์ “Hello world”.....	12
2.15 การกำหนดค่าให้ตัวแปร.....	12
2.16 การประกาศตัวแปรที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง.....	13
2.17 การเชื่อมอักขระ.....	13
2.18 การประกาศและกำหนดค่าให้ตัวแปรหลายมิติ.....	14
2.19 การไหลของข้อมูลในสถาปัตยกรรมแบบโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์.....	15
2.20 แสดงสัญลักษณ์ของอ็อบเจกต์และแวลู.....	20
2.21 แสดงสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์.....	21
2.22 แสดงสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ที่มีข้อบังคับความเป็นเอกลักษณ์.....	21
2.23 แสดงสัญลักษณ์ข้อบังคับบทบาทที่จำเป็น.....	21
2.24 แสดงการเพิ่มขอบเขตของข้อมูลให้อ็อบเจกต์.....	21
2.25 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าเป็นข้อบังคับสัญลักษณ์สับเซต.....	22
2.26 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าเป็นข้อบังคับสัญลักษณ์เท่ากัน.....	22
2.27 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูซีฟ.....	22
2.28 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูซีฟออร์.....	23
2.29 การจัดหมู่ของสมาชิกในไอเท็มเซต {a, b, c}.....	24

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.30 อัลกอริทึมเอไพรออริ.....	25
2.31 ตัวอย่างการทำงานของอัลกอริทึมเอไพรออริ	26
2.32 ภาพรวมของสกรีม	27
2.33 โปรตักแบ็กล๊อค	30
2.34 เบิร์นดาวน์ชาร์ต.....	30
3.1 แผนภาพยูสเคสระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ	32
3.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการเข้าสู่ระบบ.....	34
3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการสมัครสมาชิก.....	34
3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูรายชื่อแบบทดสอบ	35
3.5 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการเข้าสู่หน้าหลักของระบบ	35
3.6 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูผลลัพธ์ของแบบทดสอบ.....	36
3.7 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการขอรหัสผ่านใหม่	36
3.8 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการทำแบบทดสอบ.....	37
3.9 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน.....	38
3.10 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการผู้ใช้งาน.....	39
3.11 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการข้อมูลสาขาวิชา.....	40
3.12 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูข้อมูลทางสถิติของระบบ	41
3.13 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการสร้างแบบทดสอบ	42
3.14 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการแท็ก.....	43
3.15 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการข้อมูลอาชีพ	44
3.16 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการชนิดแบบทดสอบ	45
3.17 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการกลุ่มคำตอบ	46
3.18 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการแบบทดสอบ	47
3.19 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการผลลัพธ์ของแบบทดสอบ	50
3.20 แบบจำลองโออาร์เอ็มของระบบ	51
3.21 แบบจำลองโออาร์เอ็มของระบบ (ต่อ).....	51
4.1 หน้าจอแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์.....	55
4.2 แบบฟอร์มการสร้างบัญชีผู้ใช้งาน	56
4.3 แบบฟอร์มการขอรหัสผ่านใหม่.....	56
4.4 แบบฟอร์มการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ทั่วไป	57

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน.....	57
4.6 แสดงสถานะของการทำแบบทดสอบในกรณีที่ไม่เคยทำแบบทดสอบ	57
4.7 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน	58
4.8 หน้าจอแสดงการเปลี่ยนรหัสของผู้ใช้งาน	58
4.9 หน้าจอแสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบ	59
4.10 หน้าจอแสดงคำถามของแบบทดสอบ.....	59
4.11 หน้าจอแสดงการเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบ.....	60
4.12 หน้าจอแสดงผลัพท์การทำแบบทดสอบและกราฟแสดงลักษณะที่โดดเด่นของผู้ใช้งาน.....	60
4.13 แสดงสถานะของการทำแบบทดสอบกรณีเคยทำแบบทดสอบในระบบแล้ว.....	60
4.14 หน้ารายงานผลอาชีพและสาขาวิชา	61
4.15 กราฟแสดงความถี่ของกลุ่มแท่งที่เกิดขึ้นมากที่สุด	61
4.16 หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ดูแลระบบและเมนูสำหรับผู้ดูแล.....	62
4.17 หน้าจอแสดงรายการชนิดแบบทดสอบ	63
4.18 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การสร้างชนิดแบบทดสอบ (b) การแก้ไขชนิดแบบทดสอบ	63
4.19 หน้าจอแสดงรายการแบบทดสอบในระบบ.....	64
4.20 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของแบบทดสอบ	64
4.21 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลคำถามและคำตอบ.....	65
4.22 หน้าจอแสดงการตรวจสอบคำถามและคำตอบ.....	65
4.23 หน้าจอแสดงคำแนะนำการกรอกนิพจน์ผลลัพธ์.....	66
4.24 หน้าจอแสดงการแก้ไขรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์	66
4.25 หน้าจอแสดงการตรวจสอบรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์.....	67
4.26 หน้าจอแสดงรายการผลลัพธ์.....	67
4.27 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผลลัพธ์.....	67
4.28 หน้าจอแสดงการสร้างข้อมูลผลลัพธ์	68
4.29 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลของผลลัพธ์	68
4.30 หน้าจอแสดงรายการกลุ่มคำตอบ	69
4.31 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การสร้างกลุ่มคำตอบ (b) การแก้ไขข้อมูลกลุ่มคำตอบ.....	69
4.32 หน้าจอแสดงรายการอาชีพที่มีอยู่ในระบบ.....	70
4.33 หน้าจอแสดงรายละเอียดของอาชีพ	70
4.34 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลอาชีพ (b) การแก้ไขข้อมูลอาชีพ.....	71

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.35 หน้าจอแสดงรายการสาขาวิชาที่มีอยู่ในระบบ	71
4.36 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลสาขาวิชา (b) การแก้ไขข้อมูลสาขาวิชา.....	71
4.37 หน้าจอแสดงรายการแท็กที่มีในระบบ.....	72
4.38 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลแท็ก (b) การแก้ไขข้อมูลแท็ก	72
4.39 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ใช้งานในระบบ	72
4.40 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้	73
4.41 หน้าจอแสดงสถานะของการทำแบบทดสอบของผู้ใช้.....	73
4.42 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้	73
4.43 หน้าจอแสดงแบบฟอร์มชนิดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์	74
4.44 หน้าจอแสดงรายละเอียดทางสถิติของระบบ	74
4.45 หน้าจอแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรค่าสนับสนุนขั้นต่ำ	74
4.46 กราฟแสดงกลุ่มแท็กจากสองแบบทดสอบโดยใช้อัลกอริทึมเอโพรารี.....	76
ก.2 หน้าจอแสดงหน้าดาวน์โหลด	83
ก.3 หน้าจอแสดงหน้าดาวน์โหลดของ Ubuntu Server	83
ก.4 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาในการติดตั้ง	84
ก.5 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้งระบบปฏิบัติการ	84
ก.6 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาที่ใช้ในระบบปฏิบัติการ	84
ก.7 หน้าจอแสดงการเลือกพื้นที่ตั้งของเครื่องแม่ข่าย	85
ก.8 หน้าจอแสดงการเลือกรูปแบบของแป้นพิมพ์.....	85
ก.9 หน้าจอแสดงการเลือกแหล่งกำเนิดของแป้นพิมพ์	85
ก.10 หน้าจอแสดงการเลือกรูปแบบแป้นพิมพ์ที่ใช้กับเครื่องแม่ข่าย.....	86
ก.11 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของเครื่องแม่ข่าย	86
ก.12 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของผู้ใช้งาน.....	86
ก.13 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของผู้ใช้งานหลัก	87
ก.14 หน้าจอแสดงการใส่รหัสผ่านของผู้ใช้งาน	87
ก.15 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการเข้ารหัส.....	87
ก.16 หน้าจอแสดงการตั้งค่าเวลา.....	88
ก.17 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์.....	88
ก.18 หน้าจอแสดงการยืนยันการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์.....	88

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.19 หน้าจอแสดงการตั้งค่าเครื่องแม่ข่ายตัวกลาง	89
ก.20 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการอัปเดตระบบ	89
ก.21 หน้าจอแสดงการตั้งค่าความต้องการในการติดตั้งซอฟต์แวร์	89
ก.22 หน้าจอแสดงการตั้งค่าตัวจัดการการไหลระบบปฏิบัติการ	90
ก.23 หน้าจอแสดงการบ่อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	90
ข.1 หน้าจอแสดงการค้นหา apache2.....	92
ข.2 หน้าจอแสดงการติดตั้ง apache2	92
ข.3 หน้าจอแสดงการติดตั้ง apache2 กรณีติดตั้งสำเร็จ.....	92
ค.1 หน้าจอแสดงการค้นหา php5.....	94
ค.2 หน้าจอแสดงการติดตั้ง php5	94
ค.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อติดตั้งสำเร็จ.....	95
ง.1 หน้าจอแสดงการค้นหา MySQL	97
ง.2 หน้าจอแสดงการใส่รหัสผ่าน.....	97
ง.3 หน้าจอแสดงการติดตั้งแพ็คเกจ php5-mysql	97
จ.1 หน้าจอแสดงการค้นหา phpmyadmin.....	99
จ.2 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	99
จ.3 หน้าจอแสดงการตั้งค่าฐานข้อมูลพื้นฐาน.....	99
จ.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อติดตั้งสำเร็จ.....	100

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเลือกประกอบอาชีพมีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอันมาก บุคคลที่เลือกประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับตนเองย่อมก่อให้เกิดความสุขในการทำงาน และยังมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ ในทางตรงกันข้ามถ้าบุคคลประกอบอาชีพที่ไม่เหมาะสมกับตนเองแล้ว ก็จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการทำงาน การที่จะต้องอดทนต่อกิจกรรมที่น่าเบื่อหน่ายเป็นระยะเวลานาน ทำให้ชีวิตของตนไม่มีความสุข การเลือกอาชีพที่ไม่เหมาะสมกับบุคลิก ลักษณะอุปนิสัย ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความถนัดในงานอาชีพของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงาน อาจก่อให้เกิดผลเสียหายหลายประการ เช่น เรียนไม่สำเร็จต้องเปลี่ยนวิชาใหม่ ทำให้เสียเวลาและทุนทรัพย์ไปโดยเปล่าประโยชน์ หางานทำยาก หรือไม่อยากทำงานอาชีพตามที่ได้รับ การศึกษาอบรมมา เนื่องจากการทำงานอาชีพจะต้องทำด้วยใจรัก ตั้งใจและมีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ หากได้งานทำที่ไม่เหมาะสมแล้ว ผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาจะก่อให้เกิดการสูญเปล่าทั้งเวลา ความเจริญก้าวหน้าของบุคคล เศรษฐกิจของครอบครัว และของประเทศชาติเป็นส่วนรวมอีกด้วย การเลือกประกอบอาชีพเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน ซึ่งบุคคลที่จะตัดสินใจเลือกอาชีพ จะต้อง รู้จักตัวเองในด้านความสนใจ ความสามารถ และความถนัดเป็นอย่างดี

ด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการสร้างเว็บแอปพลิเคชันแบบทดสอบบุคลิกภาพ เพื่อให้บริการแก่บุคคลที่ประสบปัญหา ระบบนี้สามารถให้บริการแบบทดสอบบุคลิกภาพ หลากหลายรูปแบบและแสดงคำแนะนำอาชีพที่เหมาะสมได้ทันทีหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ นอกจากนั้นแล้วระบบนี้ยังสามารถที่จะทำการสร้างแบบทดสอบได้หลากหลายรูปแบบโดยใช้นิพจน์ พิเศษที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อช่วยเหลือบุคคลให้สามารถเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ สามารถทำประโยชน์ให้แก่ตนเองและสังคม

1.2 จุดประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาระบบในการประเมินลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนหรือนักศึกษา
- 2) เพื่อพัฒนาระบบการสร้างแบบทดสอบที่รองรับการสร้างแบบทดสอบได้หลากหลายรูปแบบ
- 3) เพื่อรวบรวมข้อมูลการทดสอบบุคลิกภาพของกลุ่มตัวอย่างอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในอนาคตได้
- 4) เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการจัดการกับข้อมูลที่มีความแตกต่างกันหลายรูปแบบ
- 5) เพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
- 6) เพื่อประยุกต์ใช้หลักการการพัฒนาซอฟต์แวร์ แบบอไจล์ (Agile) ในการทำงานจริง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป (Student)

- 1) สามารถเลือกทำแบบทดสอบบุคลิกภาพที่มีในระบบได้
- 2) สามารถทำแบบทดสอบใหม่ได้ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง
- 3) สามารถดูสถานะของการทำแบบทดสอบบุคลิกภาพของผู้ใช้งานเองได้
- 4) สามารถดูผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบได้
- 5) สามารถดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานเองได้
- 6) สามารถร้องขอเพื่อเปลี่ยนรหัสผ่านผู้ใช้งานได้
- 7) มีส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน

1.3.2 ขอบเขตในส่วนผู้ดูแลระบบ (Administrator)

- 1) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบแบบทดสอบบุคลิกภาพได้
- 2) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบประเภทของแบบสอบถามได้
- 3) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบประเภทผลลัพธ์ได้
- 4) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบประเภทอาชีพได้
- 5) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบสาขาวิชาเรียนได้
- 6) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบผู้ใช้งานออกจากระบบได้
- 7) สามารถสร้าง ดู แก้ไขและลบแท็ก (Tag) ออกจากระบบได้
- 8) สามารถดูผลการวิเคราะห์ทางสถิติของผู้ใช้งานที่เข้ามาทำแบบทดสอบได้

1.3.3 ขอบเขตในส่วนของระบบส่วนหลัง (Backend)

- 1) สามารถเก็บผลลัพธ์การทำแบบทดสอบของผู้ใช้งานไว้ในฐานข้อมูลได้
- 2) สามารถใช้ผลลัพธ์ของแบบทดสอบที่แตกต่างกันในการเพิ่มความแม่นยำในการหาอาชีพและสาขาที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งานได้
- 3) สามารถสร้างรายงานทางสถิติของระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 4) สามารถส่งอีเมลหาผู้ใช้งานได้ในกรณีผู้ใช้งานร้องขอการกู้คืนรหัสผ่าน

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ระบบสามารถวิเคราะห์และประเมินลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนหรือนักศึกษา
- 2) ผู้ใช้สามารถสร้างแบบทดสอบที่รองรับการทดสอบได้หลากหลายรูปแบบ
- 3) ข้อมูลการทดสอบบุคลิกภาพของกลุ่มตัวอย่างอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในอนาคตได้
- 4) ความรู้และประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้วิธีการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลจริง
- 5) ความรู้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันในสถาปัตยกรรมแบบ โมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ (Model-View-Controller: MVC)
- 6) ประสบการณ์ในการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เฟรมเวิร์คโค้ดอิกไนเตอร์ (Framework CodeIgniter)
- 7) ความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบโอเจล์
- 8) ความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบฐานข้อมูลเว็บแอปพลิเคชัน
- 9) ความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในการใช้งานระบบควบคุมรุ่นของซอฟต์แวร์

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

1) คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันและมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 เครื่อง

2) คอมพิวเตอร์สำหรับเป็นแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ จำนวน 1 เครื่อง

1.5.2 ซอฟต์แวร์

1) เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมภาษาพีเอชพี (JetBrains PHPStorm)

2) โปรแกรมประยุกต์บนเว็บโครงสร้างซอฟต์แวร์โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter)

3) ซอฟต์แวร์แปลภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor)

4) ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มายเอสคิวแอล (MySQL)

5) เครื่องแม่ข่ายบริการเว็บเอ็นจินต์เอ็กซ์ (Nginx)

6) ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายอุบุนตุ (Ubuntu Server 12.04.2 LTS)

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

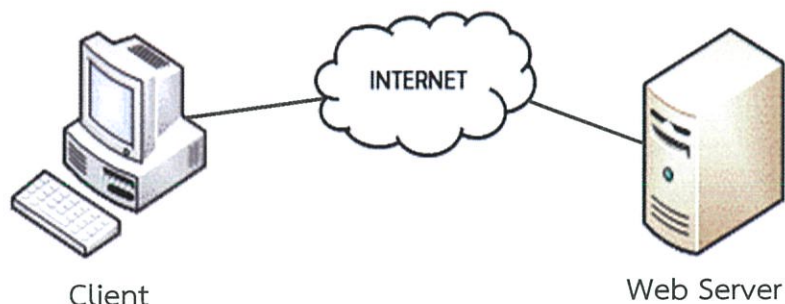
2.1 เว็บเทคโนโลยี (Web Technology)

เว็บเป็นเทคโนโลยีของการสื่อสารรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้ใช้จากทั่วโลกสามารถเข้าใช้ข้อมูลที่มีให้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีการเก็บเอกสารไว้ที่ฐานข้อมูลซึ่งถูกเข้าใช้และแสดงผลโดยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งได้รับการติดตั้งและทำงานอยู่ที่คอมพิวเตอร์ปลายทาง โดยการใช้อินเทอร์เน็ตนี้ ผู้ใช้สามารถร้องขอเอกสารได้จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่บนระบบเครือข่าย เมื่อได้รับเอกสารมาแล้วเว็บเบราว์เซอร์จะแสดงผลของเอกสารนั้นให้กับผู้ใช้เท่านั้น

2.1.1 สถาปัตยกรรมในการติดตั้งเว็บไซต์

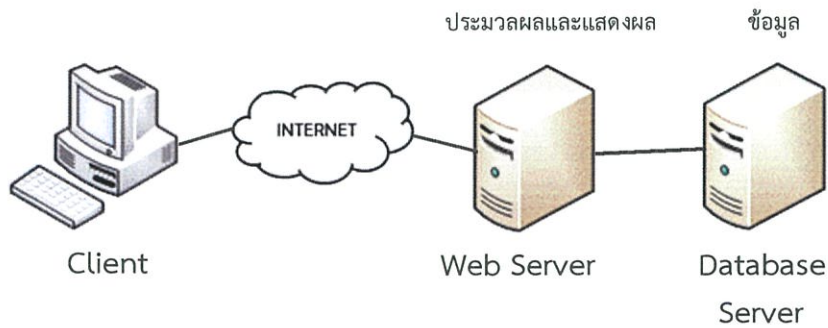
สามารถแบ่งสถาปัตยกรรมในการติดตั้งเว็บไซต์ออกได้ 3 รูปแบบ คือ

1) สถาปัตยกรรมแบบเครื่องลูกข่าย/เครื่องแม่ข่าย (Client/Server) หรือแบบปฐมภูมิ (Single-Tier) เป็นสถาปัตยกรรมที่ประกอบด้วยเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บ (Web Server) และเครื่องลูกข่าย โดยเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บนั้นจะทำหน้าที่ในการให้บริการข้อมูลเว็บ ส่วนเครื่องลูกข่ายทำหน้าที่รับข้อมูลจากเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บมาแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ และอาจจะทำการส่งข้อมูลจากผู้ใช้กลับไปให้กับเครื่องแม่ข่ายได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



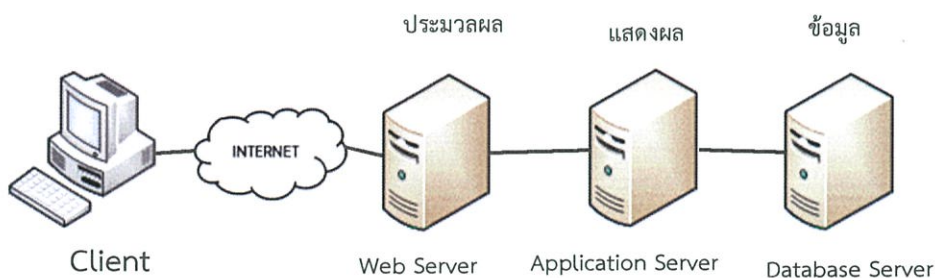
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมแบบปฐมภูมิ

2) สถาปัตยกรรมแบบทุติยภูมิ (Two-Tier) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 นั้น จะเป็นสถาปัตยกรรมของเว็บที่ได้มีการเพิ่มเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Server) เข้ามา ซึ่งสถาปัตยกรรมแบบนี้จะเหมาะกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่เน้นการเก็บข้อมูลของผู้ใช้เป็นหลัก ซึ่งการนำเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูลเข้ามาใช้นั้นจะทำให้การเก็บและค้นหาข้อมูลสามารถทำได้ผ่านภาษาเอสคิวแอล (SQL) ถ้าเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS)



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมแบบทิวเทียม

3) สถาปัตยกรรมแบบติวเทียม (Three-Tier) ในรูปที่ 2.3 เป็นสถาปัตยกรรมที่มีการแยกเครื่องแม่ข่ายออกเป็นเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล เครื่องแม่ข่ายบริการแอปพลิเคชัน (Application Server) เครื่องแม่ข่ายบริการเว็บและเครื่องลูกข่าย ในสถาปัตยกรรมแบบนี้จะมีการแยกส่วนเครื่องแม่ข่ายบริการแอปพลิเคชันกับเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บออกจากกัน โดยส่วนของเครื่องแม่ข่ายบริการแอปพลิเคชันนั้นจะทำหน้าที่ในการประมวลผลหรือทำธุรกรรมต่าง ๆ เป็นหลัก ส่วนเครื่องแม่ข่ายบริการเว็บจะนำผลลัพธ์ ที่ได้จากการประมวลผลมาจัดหน้าตาของเว็บเพจ (Web Page) ในรูปแบบของภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) เพื่อส่งไปแสดงผลยังเครื่องลูกข่าย ในปัจจุบันสถาปัตยกรรมแบบติวเทียมกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากสถาปัตยกรรมจะมีการแบ่งส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผลออกจากกันอย่างชัดเจน ดังนั้นผู้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจึงสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนประมวลผลได้โดยไม่กระทบกับส่วนแสดงผล อีกทั้งยังสนับสนุนปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมแบบติวเทียม

2.1.2 เทคโนโลยีที่สนับสนุน

ด้านของเทคโนโลยีและภาษาในการเขียนโปรแกรมที่ใช้ เนื่องจากการให้บริการเว็บในปัจจุบันไม่ได้เป็นเพียงแค่การให้บริการข้อมูลเอชทีเอ็มแอลเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความสามารถในการให้บริการแบบโต้ตอบ การประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ด้วย ดังนั้นผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและมีภาษาในการเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อให้การพัฒนาเว็บให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ เครื่องมือสำหรับการสร้างเพจเอชทีเอ็มแอล ซึ่งรวมความสามารถในการวางโครงสร้างเว็บไซต์และเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรมซึ่งรวมถึงการติดต่อกับฐานข้อมูล สำหรับโปรแกรมในการสร้างเพจเอชทีเอ็มแอลและวางโครงสร้างเว็บไซต์จะเป็นเครื่องมือที่เข้ามาช่วยในการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้

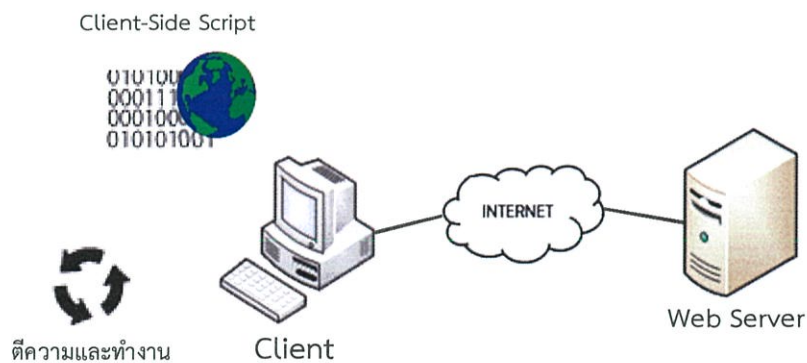
เป็นหลัก ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมอโดบีดรีมวีเวอร์ (Adobe Dreamweaver) ส่วนเครื่องมือในการเขียนโปรแกรมก็มีให้เลือกใช้เป็นจำนวนมาก

การตัดสินใจเลือกภาษาและเครื่องมือในการพัฒนานั้นก็มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ถ้าเว็บที่ต้องการสร้างขึ้นเป็นแอปพลิเคชันพื้นฐานที่มีการทำงานไม่ซับซ้อนและให้บริการต่อผู้ใช้จำนวนไม่มาก การเลือกใช้ภาษาสคริปต์อย่าง เพิร์ล (Perl) พีเอชพี (PHP) หรือ เอเอสพี (ASP) ก็เป็นสิ่งที่เหมาะสมเพราะว่าภาษาสคริปต์นั้นสามารถเรียนรู้และใช้งานได้ง่าย แต่ก็มีข้อเสียคือ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาสคริปต์เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะทำให้โครงสร้างของโปรแกรมไม่มั่นคงและยากต่อการแก้ไข ไม่เหมาะกับแอปพลิเคชันขนาดใหญ่และซับซ้อน แต่สามารถนำเฟรมเวิร์ค (Framework) มาใช้งานร่วมกันเพื่อช่วยในการรักษาโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันขนาดใหญ่ได้

2.1.3 ภาษาสคริปต์สำหรับเว็บไซต์

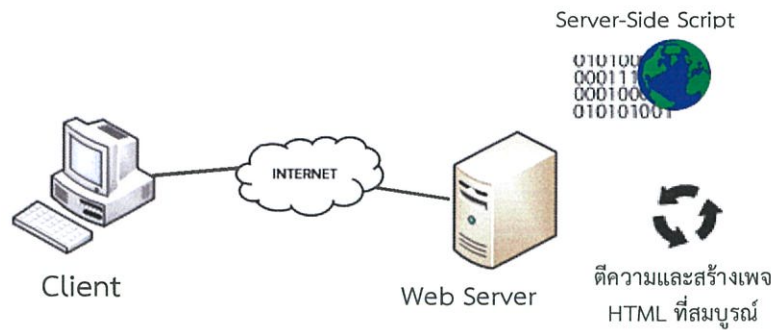
ภาษาเอชทีเอ็มแอลนั้นเป็นเพียงภาษาที่ใช้ในการแสดงผล ดังนั้นเพื่อให้เว็บสามารถคำนวณหรือตัดสินใจได้ จำเป็นต้องใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมหรือภาษาสคริปต์อื่น ๆ ช่วยเพิ่มความสามารถของเพจเอชทีเอ็มแอล ซึ่งภาษาสคริปต์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ ภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องลูกข่าย (Client-Side Script) และภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่าย (Server-Side Script)

สำหรับภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องลูกข่ายนั้น โค้ดของภาษาสคริปต์เหล่านี้จะฝังตัวอยู่ในเพจของเอชทีเอ็มแอลเลย ดังนั้นเมื่อผู้ใช้งานโหลดเพจเอชทีเอ็มแอลมา ภาษาสคริปต์เหล่านี้ก็จะติดมาด้วย และเมื่อตัวแปรความหมายของภาษาเอชทีเอ็มแอลในเว็บเบราว์เซอร์พบแท็ก (Tag) ที่บ่งบอกว่าเป็นส่วนของโค้ดภาษาสคริปต์ โปรแกรมจะเรียกส่วนของตัวแปลคำสั่ง (Interpreter) ขึ้นมาประมวลผลและทำงานตามภาษาสคริปต์ที่เขียนไว้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การทำงานของภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องลูกข่าย

ภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่ายเป็นภาษาสคริปต์ที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้ในการสร้างเว็บเพจตามข้อมูลหรือตามความต้องการของผู้ใช้ ภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่ายก็จะมีภารกิจฝังโค้ดไว้ในเพจเอชทีเอ็มแอลเหมือนกัน แต่การทำงานนั้นเมื่อมีการร้องขอเพจเอชทีเอ็มแอลเข้ามา เครื่องแม่ข่ายบริการเว็บจะไม่ได้ส่งไฟล์เอชทีเอ็มแอลทันที ตรงกันข้ามจะมีการเรียกตัวแปลคำสั่งขึ้นมาทำงานก่อนเพื่อจะเปลี่ยนแท็กที่ฝังอยู่ในเอชทีเอ็มแอลให้กลายเป็นแท็กเอชทีเอ็มแอลตามที่ได้เขียนโปรแกรมภาษาสคริปต์ไว้ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การทำงานของภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่าย

จากคุณลักษณะของการทำงานที่แตกต่างกัน ทำให้ภาษาสคริปต์ทั้ง 2 แบบ มีความสามารถที่แตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ภาษาสคริปต์ฝั่งเครื่องลูกข่ายนั้นจะทำงานที่เครื่องลูกข่ายเลย ทำให้จำเป็นต้องมีการจำกัดความสามารถของภาษาสคริปต์ เพราะมีฉะนั้นอาจจะไม่มีผู้ประสงค์เขียนโปรแกรมไวรัสหรือโปรแกรมที่อาจทำอันตรายกับเครื่องลูกข่ายที่ดาวน์โหลดเพจเอชทีเอ็มแอลไปใช้งานได้ ด้วยสาเหตุนี้ทำให้ภาษาสคริปต์ฝั่งเครื่องลูกข่ายจึงมีความสามารถไม่มากนัก ส่วนใหญ่นักพัฒนาเว็บจะใช้ภาษาสคริปต์ในการสร้างลูกเล่นเพื่อดึงดูดให้หน้าตาของเว็บให้มีความน่าสนใจมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการสร้างตัวอักษรวิ่งหรือสร้างภาพเคลื่อนไหวพื้นฐานหรืออาจจะใช้ในการเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นการประมวลผลเฉพาะที่เครื่องลูกข่ายเท่านั้น แต่ภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่ายนั้นจะแตกต่างกัน เนื่องจากภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่ายนั้นถูกใช้ในการสร้างเพจเอชทีเอ็มแอลที่ประกอบด้วยข้อมูลตามที่ใช้ต้องการและภาษาสคริปต์ก็มีการทำงานอยู่ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่าย ดังนั้นภาษาสคริปต์ที่ฝั่งเครื่องแม่ข่ายจึงมีความสามารถมากกว่า [1]

2.2 แบบจำลองเครื่องลูกข่าย/เครื่องแม่ข่าย (Client/Server Model)

เครือข่ายแบบเครื่องลูกข่าย/เครื่องแม่ข่าย เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายแบบเซิร์ฟเวอร์-เบส (Server-Based) โดยจะมีคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการ ให้กับคอมพิวเตอร์เครื่องที่ทำกรร้องขอการบริการ และรับบริการ

เครือข่ายแบบเครื่องลูกข่าย/เครื่องแม่ข่าย เหมาะกับระบบเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อกับเครื่องลูกข่ายจำนวนมาก โดยการรองรับจำนวนเครื่องลูกข่ายอาจเป็นหลักสิบ หลักร้อย หรือหลักพัน เพราะฉะนั้นเครื่องที่จะนำมาทำหน้าที่ให้บริการจะต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากต้องถูกออกแบบมาเพื่อทนทานต่อความผิดพลาด (Fault Tolerance) และต้องคอยให้บริการทรัพยากรให้กับเครื่องลูกข่ายตลอดเวลา

2.2.1 เครื่องลูกข่าย (Client)

เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่องของผู้ใช้เพื่อเรียกใช้บริการจากเครื่องแม่ข่าย เครื่องลูกข่ายจะเปิดช่องทางสื่อสารกับเครื่องแม่ข่ายโดยใช้ไอพีแอดเดรส (IP Address) และหมายเลขพอร์ตของเครื่องแม่ข่าย ซึ่งเรียกวิธีแบบนี้ว่า แอคทีฟโอเพน (Active Open) เมื่อช่องทางสื่อสารเปิดออกแล้วเครื่องลูกข่ายสามารถส่งคำร้องและรอรับบริการจากเครื่องแม่ข่ายได้

2.2.2 เครื่องแม่ข่าย (Server)

เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่องที่จะคอยให้บริการกับเครื่องอื่น ๆ เมื่อมีการเรียกใช้โปรแกรมและมีการเปิดช่องทางสื่อสารเอาไว้เพื่อให้เครื่องลูกข่ายสามารถติดต่อเข้ามาได้ แต่จะยัง

ไม่ให้บริการใด ๆ จนกระทั่งมีคำร้องขอมาจากเครื่องลูกข่าย เราเรียกวิธีการแบบนี้ว่า พาสซีฟโอเพน (Passive Open) ตัวอย่างประเภทของเครื่องแม่ข่าย มีดังนี้

1) เครื่องแม่ข่ายบริการเว็บ (Web Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบสื่อผสมผ่านระบบเครือข่าย โดยสามารถแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ทางด้านของผู้ขอใช้บริการ

2) เครื่องแม่ข่ายบริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Mail Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมแม่ข่ายบริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อที่ให้บริการรับ - ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หากองค์กรได้ทำการขอจดทะเบียนโดเมน (Domain Name) นั้นแล้ว ก็สามารถใช้เครื่องแม่ข่ายบริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภายในองค์กรและภายนอกได้โดยไม่จำกัด สามารถสร้างผู้ใช้งานของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเองได้อย่างไม่จำกัดภายใต้ชื่อโดเมนของตนเอง

3) เครื่องแม่ข่ายบริการฐานข้อมูล (Database Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ด้วยระบบฐานข้อมูล

4) เครื่องแม่ข่ายตัวกลาง (Proxy Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมพร็อกซีไว้สำหรับเก็บบันทึกการเรียกใช้บริการเวปต์เวิร์ดเว็บ (www) ทำให้สามารถเรียกใช้บริการจากอินเทอร์เน็ตได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากว่าได้เรียกใช้ภายในระบบเดียวกัน ซึ่งมีความเร็วสูงกว่าการเรียกใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตโดยตรง ช่วยลดปัญหาการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตลงได้ ทำให้ความเร็วในการเรียกใช้บริการอินเทอร์เน็ตสูงขึ้นและยังสามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานภายในเครือข่ายได้ [2]

2.3 ภาษาแอสคิวแอล (SQL Language)

แอสคิวแอล เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) ซึ่งสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (ANSI) ได้ประกาศออกมาอย่างเป็นทางการ ดังนั้นผู้ที่ทำงานกับฐานข้อมูลในปัจจุบัน จำเป็นต้องรู้ภาษาแอสคิวแอล เนื่องจากระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่เกือบทั้งหมดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นโครงสร้างฐานข้อมูลที่สามารถกำหนดความสัมพันธ์ขึ้นเมื่อใดก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องกำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้นออกแบบฐานข้อมูลและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ง่าย การเก็บข้อมูลและสารสนเทศนั้นจะจัดเก็บไว้ใน ตาราง (Table) ซึ่งประกอบด้วย หลัก (Column) และแถว (Row) โดยคอลัมน์ประกอบด้วยชื่อ ประเภทข้อมูล และคุณสมบัติอื่น ๆ

ภาษาแอสคิวแอลสามารถแบ่งคำสั่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.3.1 ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL)

เป็นภาษาที่ใช้นิยามโครงสร้างข้อมูลหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ประกอบด้วย 3 กลุ่มคำสั่งที่สำคัญ คือ

- 1) คำสั่งที่ใช้ในการสร้างหรือกำหนดโครงสร้างฐานข้อมูล ได้แก่
 - CREATE TABLE
 - CREATE VIEW

- CREATE SCHEMA
- CREATE DOMAIN

ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการสร้างหรือกำหนดโครงสร้างฐานข้อมูล

คำสั่ง CREATE TABLE เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างตารางข้อมูลที่จะใช้ในการบรรจุรายการข้อมูลของระบบ โดยที่ผู้สร้างจะต้องระบุรายชื่อตารางและโครงสร้างข้อมูลของตาราง ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.6 โดย table_name คือ ชื่อตารางที่ต้องการจะสร้าง column_name คือ ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการจะสร้าง และ data_type(size) คือ ประเภทของข้อมูลและจำนวนอักขระที่เก็บ

```
CREATE TABLE table_name
(
  column_name1 data_type(size),
  column_name2 data_type(size),
  ....
);
```

รูปที่ 2.6 ไวยากรณ์ของการสร้างตาราง

2) คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล ได้แก่

- ALTER TABLE
- ALTER DOMAIN

ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล

คำสั่ง ALTER TABLE เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลของตารางที่ได้สร้างไว้แล้ว และอาจจะมีข้อมูลถูกบันทึกอยู่แล้ว โดยที่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างนี้อาจจะเป็นการเพิ่มคอลัมน์ แก้ไขคอลัมน์ ลบคอลัมน์ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.7 ซึ่งแสดงการเพิ่มคอลัมน์ในตาราง

```
ALTER TABLE table_name
ADD column_name datatype
```

รูปที่ 2.7 ไวยากรณ์ของการเพิ่มคอลัมน์ในตาราง

3) คำสั่งที่ใช้ในการยกเลิกฐานข้อมูล ได้แก่

- DROP TABLE
- DROP VIEW
- DROP SCHEMA
- DROP DOMAIN

ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการยกเลิกฐานข้อมูล

คำสั่ง DROP TABLE เป็นคำสั่งที่ใช้ในการลบตารางที่ระบุ แสดงได้ดังรูปที่ 2.8

```
DROP TABLE table_name
```

รูปที่ 2.8 ไวยากรณ์ของการลบตาราง

2.3.2 ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulate Language: DML)

เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลภายในตารางภายในฐานข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่ (Insert) การแก้ไขข้อมูล (Update) การลบข้อมูล (Delete) การสอบถามข้อมูล (Select) ภาษาเอสคิวแอลในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 4 คำสั่งสำคัญ คือ

1) คำสั่ง INSERT เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแทรกข้อมูลเข้าไปในตาราง ซึ่งอาจจะเป็นการแทรกรายการข้อมูลที่ระบุเข้าไปในตาราง หรือเป็นการแทรกรายการข้อมูลที่นำมาจากตารางอื่น โดย `table_name` คือ ชื่อตารางที่จะเพิ่มข้อมูล `column` คือ ชื่อคอลัมน์ในตารางที่ต้องการเพิ่มข้อมูล และ `value` คือ ข้อมูลที่จะทำการเพิ่มโดยลำดับข้อมูลจะต้องตรงกับคอลัมน์ แสดงได้ดังรูปที่ 2.9

```
INSERT INTO table_name (column1, column2, column3,...)
VALUES (value1,value2,value3,...);
```

รูปที่ 2.9 ไวยากรณ์ของการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง

2) คำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกดูรายการข้อมูล หรือสอบถามรายการข้อมูล หรือค้นหารายการข้อมูลในตารางตามเงื่อนไขที่ระบุ

การใช้คำสั่ง SELECT นั้น สามารถเลือกใช้ส่วนของคำสั่งที่เป็นการเรียกดูรายการข้อมูลทั้งหมดในตาราง หรือเรียกดูรายการข้อมูลในบางคอลัมน์ของตาราง โดยที่การแสดงข้อมูลนั้นสามารถเลือกใช้คำสั่งให้มีการระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล (WHERE) จัดกลุ่มข้อมูล (GROUP BY) กำหนดเงื่อนไขหลังการจัดกลุ่ม (HAVING) และเรียงลำดับผลลัพธ์ (ORDER BY) ดังรูปที่ 2.10

```
SELECT column_name, column_name
FROM table_name
WHERE column_name operator value
GROUP BY column_name
HAVING aggregate_function(column_name) operator value
ORDER BY column_name,column_name ASC|DESC;
```

รูปที่ 2.10 ไวยากรณ์ของการเรียกดูข้อมูล

3) คำสั่ง UPDATE เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายการข้อมูลที่มีอยู่ในตาราง โดยสามารถระบุเงื่อนไขในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ ดังรูปที่ 2.11

```
UPDATE table_name
SET column1=value1, column2=value2, ...
WHERE some_column=some_value;
```

รูปที่ 2.11 ไวยากรณ์ของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง

4) คำสั่ง DELETE เป็นคำสั่งที่ใช้ในการลบรายการข้อมูลออกจากตาราง โดยสามารถระบุเงื่อนไขในการลบข้อมูลได้ ดังรูปที่ 2.12

```
DELETE FROM table_name
WHERE some_column=some_value;
```

รูปที่ 2.12 ไวยากรณ์ของการลบข้อมูล

2.3.3 ภาษาสำหรับควบคุมข้อมูลระบบ (Data Control Language: DCL)

เป็นภาษาหรือกลุ่มของคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูลของระบบด้วยการกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล ประกอบด้วยคำสั่ง 2 คำสั่งคือ

1) คำสั่ง GRANT เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ โดยเป็นการกำหนดว่าผู้ใช้แต่ละคนนั้นมีสิทธิ์กระทำการใดบ้างกับข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล เป็นต้น

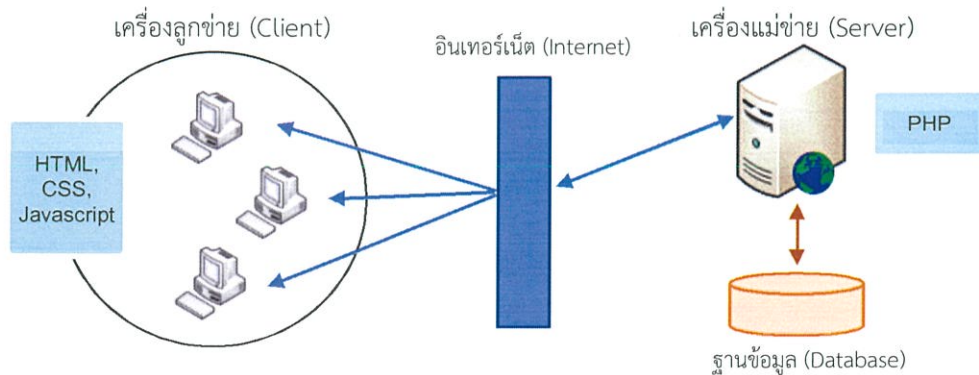
2) คำสั่ง REVOKE เป็นคำสั่งให้ยกเลิกสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบได้มอบให้ผู้ใช้แต่ละคนหลังจากที่ได้กำหนดสิทธิ์แล้ว [3]

2.4 ภาษาพีเอชพี (PHP Language)

พีเอชพี (Professional Home Pages: PHP) เป็นภาษาสคริปต์ฝั่งเครื่องแม่ข่ายซึ่งจะถูกประมวลผลบนแม่ข่ายเป็นเว็บเพจแล้วส่งเว็บเพจแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์และสามารถเขียนรวมกับเอชทีเอ็มแอล (HTML) จาวาสคริปต์ (JavaScript) และภาษาสำหรับเว็บอื่น ๆ ได้

2.4.1 โครงสร้างการทำงานของพีเอชพี

เว็บไซต์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของการประมวลผลข้อมูลคือเว็บไซต์แบบเนื้อหาคงที่ (Static) และเว็บไซต์แบบเนื้อหาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Dynamic) สำหรับเว็บไซต์แบบเนื้อหาคงที่นั้นเป็นเว็บไซต์ที่มีข้อมูลเป็นเอกสารเอชทีเอ็มแอลเพียงอย่างเดียว ส่วนเว็บไซต์แบบเนื้อหาสามารถเปลี่ยนแปลงได้นั้น นอกจากเอกสารเอชทีเอ็มแอลแล้ว ยังมีการเพิ่มโค้ดของโปรแกรมที่เป็นสคริปต์ด้านเครื่องแม่ข่าย (Server Side Script) อย่างเช่น พีเอชพี เจเอสพี (JSP) หรือ เอเอสพีดอตเน็ต (ASP.net) เข้าไปด้วย ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของระบบ



รูปที่ 2.13 โครงสร้างการทำงานของภาษาพีเอชพี

จากรูปที่ 2.13 การทำงานของภาษาพีเอชพีจะทำงานเฉพาะในฝั่งของเครื่องแม่ข่าย โดยเครื่องแม่ข่ายมีหน้าที่ในการติดต่อฐานข้อมูลและสคริปต์พีเอชพี หากมีการร้องขอ (Request) จากเครื่องลูกข่ายเครื่องใด ๆ แล้ว เครื่องแม่ข่ายจะทำการส่งข้อมูลที่ร้องขอมา (Respond) นำข้อมูลกลับไปให้เครื่องลูกข่ายนั้น ๆ โดยสิ่งที่เครื่องลูกข่ายจะเห็นสคริปต์ในหน้าเว็บได้นั้นจะมีแค่เอชทีเอ็มแอล (HTML) ซีเอสเอส (CSS) และจาวาสคริปต์ (JavaScript) เท่านั้น

2.4.2 ความรู้พื้นฐานภาษาพีเอชพี

1) การเปิดและปิดแท็กพีเอชพี การเริ่มต้นเขียนภาษาพีเอชพีนั้นจะต้องมีการกำหนดขอบเขตส่วนของภาษาพีเอชพี ไว้ในเพจเพราะเพจหนึ่งอาจมีหลายภาษาประกอบกันจึงต้องทำการแบ่งส่วนให้ชัดเจนเพื่อปกป้องไม่ให้ตัวแปลคำสั่งของแต่ละภาษาเกิดความสับสนในการนำชุดคำสั่งไปแปลภาษา ซึ่งรูปแบบการเปิด-ปิดแท็กนั้นมี 4 รูปแบบ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รูปแบบแท็กแสดงส่วนของภาษาพีเอชพี

รูปแบบแท็ก	เปิดแท็ก	ปิดแท็ก
แบบมาตรฐาน	<?php	?>
แบบสั้น	<?	?>
แบบเอเอสพี	<%	%>
แบบสคริปต์	<script language="PHP"	</script>

2) รูปแบบคำสั่ง (Statement) เมื่อเขียนคำสั่งของภาษาพีเอชพีแล้วจะต้องปิดท้ายด้วยเครื่องหมายเซมิโคลอน (;) เพื่อบ่งบอกถึงการสิ้นสุดคำสั่ง ดังรูปที่ 2.14 เป็นการแสดงข้อความ "Hello World" ในบรรทัดที่ 4

```
1 <HTML>
2 <BODY>
3 <?php
4     echo "Hello World" ;
5 ?>
6 </BODY>
7 </HTML>
```

รูปที่ 2.14 โค้ดแสดงผลลัพธ์ "Hello world"

3) หมายเหตุ (Comment) หมายเหตุมีไว้สำหรับเขียนคำอธิบายคำสั่งหรือชุดคำสั่ง ซึ่งส่วนที่เป็นหมายเหตุ จะไม่ถูกนำไปประมวลผลโดยตัวแปลคำสั่ง

4) การกำหนดค่าให้ตัวแปร (Variable Initialization) โดยปกติการกำหนดค่าให้ตัวแปรจะกำหนดผ่านเครื่องหมายเท่ากับ ซึ่งมีทั้งการกำหนดค่าให้กับตัวเลขและเซตของอักขระ (String) โดยที่การกำหนดค่าให้กับตัวแปรสามารถทำได้พร้อมกับการประกาศภายในหนึ่งคำสั่ง ดังรูปที่ 2.15 บรรทัดที่ 2 เป็นการกำหนดค่าตัวเลข และบรรทัดที่ 3 เป็นการกำหนดค่าให้กับเซตของอักขระ

```
1 <?php
2 $total = 10;
3 $example1 = 'The total is $total';
4 $example2 = 'The total is $total';
5 echo $example1;
6 echo $example2;
7 ?>
```

รูปที่ 2.15 การกำหนดค่าให้ตัวแปร

5) ตัวแปร (Variable) การประกาศตัวแปรมีกฎการตั้งชื่อคล้ายการเขียนโปรแกรมภาษาอื่น ๆ ซึ่งต้องเริ่มต้นด้วยอักษรภาษาอังกฤษหรือเครื่องหมายขีดล่าง (Underscore) แต่ตัวแปรของภาษาพีเอชพีต้องมีเครื่องหมาย \$ (Dollar Sign) ด้วย ดังรูปที่ 2.16 บรรทัดที่ 2 3 และ 4 เป็นการประกาศตัวแปรที่ถูกต้อง ส่วนบรรทัดที่ 6 7 และ 8 เป็นการประกาศตัวแปรที่ผิด

```

1 // Correct variable declaration
2 $total;
3 $_cell1;
4 $length_of_string;
5 // Wrong variable declaration
6 total;
7 $1_total;
8 $2_length;

```

รูปที่ 2.16 การประกาศตัวแปรที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง

6) การเชื่อมอักขระ (String Concatenation) สามารถเชื่อมต่อกอักขระมากกว่า 1 อักขระได้โดยเครื่องหมายมหัพภาค (.) ดังรูปที่ 2.17

```

<?php
$a = 'apples';
$b = 'bananas';
$c = ' ';
$c = $a . ' and ' . $b;
?>

```

รูปที่ 2.17 การเชื่อมอักขระ

7) อักขระต้องห้าม (Escaped Characters) คืออักขระพิเศษที่ทำหน้าที่ต่างจากอักขระทั่วไป วิธีการใช้จะต้องนำหน้าอักขระเหล่านี้ด้วยเครื่องหมาย \ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อักขระต้องห้าม

อักขระต้องห้าม	คำอธิบาย
\n	เพิ่มบรรทัดใหม่
\r	เลื่อนเคอร์เซอร์ (Cursor) กลับไปยังตำแหน่งแรก
\t	เลื่อนเคอร์เซอร์ไป 1 แท็บ
\\	แสดงสัญลักษณ์แบ็กสแลช (Backslash)
\\$	แสดงสัญลักษณ์ดอลลาร์ (Dollar)
\[0-7]{1,3}	แสดงเลขฐานแปด
\x[0-9A-Fa-f]{1,2}	แสดงเลขฐานสิบหก

8) ตัวแปรหลายมิติ (Array) คือตัวแปรชนิดหนึ่งที่สามารถเก็บค่าได้หลายค่าในตัวแปรเดียวกัน การสร้างตัวแปรหลายมิติให้เรียกใช้ฟังก์ชัน array() ซึ่งจะถูกชี้ตำแหน่งโดยคีย์ โดยปกติคีย์จะมีค่าเป็นตัวเลข การที่ตัวแปรหลายมิติใด ๆ มีคีย์เป็นสตริงจะเรียกตัวแปรหลายมิตินั้นว่าตัวแปรหลายมิติแบบเชื่อมโยง (Associative array) ซึ่งมีลักษณะคล้ายโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) แบบพจนานุกรม (Dictionary) ดังรูปที่ 2.18

```
$World = array(1 => "moon", 2 => "sun");
$Computer = new array();
$Computer[0] = "Mouse";
$Computer['cpu'] = "Processor";
```

รูปที่ 2.18 การประกาศและกำหนดค่าให้ตัวแปรหลายมิติ

9) ตัวดำเนินการ (Operator) ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการกำหนดซึ่งมีทั้งการกำหนดค่าให้ตัวแปร การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวดำเนินการต่าง ๆ ในภาษาพีเอชพี

ตัวดำเนินการ	ความหมาย
==	เท่ากับ
!= , <>	ไม่เท่ากับ
< , >	น้อยกว่า มากกว่า
<= , >=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ มากกว่าหรือเท่ากับ

2.5 โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter)

2.5.1 เฟรมเวิร์ค (Framework)

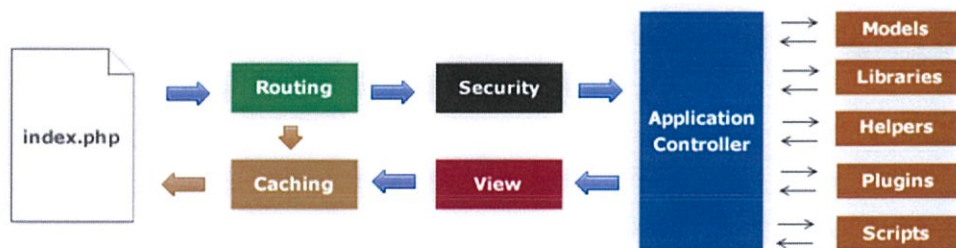
เฟรมเวิร์ค ก็คือ ชุดของไลบรารี (Libraries) หรือคลาส (Classes) สำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยมีโครงสร้างของโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน ภายในเฟรมเวิร์คนั้นจะมีโค้ดที่นำกลับมาใช้อีกได้อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เราประหยัดเวลาในการทำแอปพลิเคชันหนึ่ง ๆ ได้อย่างมากมาย เนื่องจากไม่ต้องทำการเขียนโค้ดเดิม ๆ ซ้ำ ๆ ใหม่ทุกครั้งที่พัฒนาแอปพลิเคชันใหม่หรือแอปพลิเคชันที่ทำงานคล้าย ๆ กัน จึงควรเก็บโค้ดซ้ำ ๆ ไว้เป็นฟังก์ชันในไฟล์ย่อย ๆ แล้วใช้วิธีการรวมไฟล์เข้ามาใช้งาน ซึ่งเป็นหลักการของเฟรมเวิร์ค

2.5.2 โค้ดอิกไนเตอร์

เป็นเฟรมเวิร์คภาษาพีเอชพีใช้รูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบ โมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ (Model-View-Controller: MVC) ซึ่งจะแยกเอาส่วนของการแสดงผลออกจากส่วนประมวลผล ทำให้โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบเป็นระบบและง่ายต่อการบำรุงรักษา เนื่องจากตัวเฟรมเวิร์คเองนั้นมาพร้อมกับฟังก์ชันหรือคลาสที่อยู่ในรูปของไลบรารี เฮลเปอร์ (Helper) หรือปลั๊กอิน (Plugin) ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยให้นักพัฒนาใช้เวลาในการพัฒนาระบบลดลงสามารถศึกษาทำความเข้าใจในระยะเวลานั้น ๆ ได้

โค้ดอีกในเทอร์ถูกสร้างบนพื้นฐานการพัฒนาแบบโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นวิธีการทางซอฟต์แวร์ที่แยกระบบการประมวลผลของแอปพลิเคชันออกจากส่วนแสดงผล ในทางปฏิบัติอนุญาตให้หน้าเว็บมีสคริปต์เล็ก ๆ เนื่องจากส่วนแสดงผลต้องแยกออกจากสคริปต์พีเอชพี สามารถอธิบายโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ได้ดังต่อไปนี้

- 1) โมเดล อธิบายโครงสร้างข้อมูลแบบฉบับของคลาส แบบจำลองจะมีฟังก์ชันที่ช่วยให้รับหรือปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) วิว คือข้อมูลที่ถูกแสดงให้กับผู้ใช้ วิวส่วนใหญ่จะเป็นเว็บเพจ แต่ในโค้ดอีกในเทอร์สามารถเป็นเพียงบางส่วนของหน้าได้ เช่น ส่วนหัว ส่วนท้าย
- 3) คอนโทรลเลอร์ ถูกใช้เป็นตัวกลางระหว่างโมเดล วิว และแหล่งที่มาอื่น ๆ ที่ต้องการในการทำงานร้องขอเอชทีทีพี (HTTP request) และการสร้างเว็บเพจ



รูปที่ 2.19 การไหลของข้อมูลในสถาปัตยกรรมแบบโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ [5]

จากรูปที่ 2.19 สามารถอธิบายขั้นตอนการไหลของข้อมูลในสถาปัตยกรรมแบบโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ ได้ดังนี้

- 1) หน้า index.php เป็นตัวควบคุมส่วนหน้า สร้างทรัพยากรพื้นฐานที่ต้องการในการทำงานโค้ดอีกในเทอร์
- 2) ตัวกำหนดเส้นทาง (Routing) ทำการตรวจสอบการร้องขอเอชทีทีพี โดยกำหนดว่าควรจะทำอะไร
- 3) ถ้ามีไฟล์แคช (Cache) อยู่ แคชชิง (Caching) จะส่งข้อมูลกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ทันที
- 4) ก่อนที่จะโหลดตัวควบคุมของแอปพลิเคชัน (Application Controller) การร้องขอเอชทีทีพี และผู้ใช้ใด ๆ ที่ส่งข้อมูลมาจะถูกกรองข้อมูลที่ระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เพื่อความปลอดภัย
- 5) โหลดแบบจำลอง ไบรารีหลัก ปลั๊กอิน เฮลเปอร์ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่จำเป็นในการทำงานที่ถูกร้องขอผ่านคอนโทรลเลอร์
- 6) สุดท้ายหน้าวิวปฏิบัติงานจะถูกส่งกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผลหน้าจอ ถ้าระบบแคชถูกใช้งาน หน้าจอจะถูกแคชก่อนแล้วจึงค่อยส่งสิ่งที่ร้องขอมาเป็นลำดับถัดไป

2.5.3 เพิ่มข้อมูลในโค้ดอีกในเทอร์ (CodeIgniter Site)

หรือเรียกว่าซีไอไซด์ (CI Site) ในทางเทคนิคจะสามารถเขียนโค้ดพีเอชพีแล้วบันทึกไว้ในไฟล์เดอริด์ก็ได้ภายในซีไอไซด์ แต่ซีไอไซด์ได้ทำการสร้างโครงสร้างไฟล์เดอริด์ไว้เพื่อทำหน้าที่ที่แตกต่างกัน เพื่อความสะดวกในการพัฒนา ดูแลรักษา และการปรับปรุงซีไอไซด์

การเรียกใช้งานส่วนของโค้ดอาจเรียกใช้งานผ่านฟังก์ชัน หน้าหลัก (mainpage) โดยมีวิธีการที่แตกต่างกัน แต่ให้ผลลัพธ์เหมือนกัน ได้แก่การสร้างไฟล์ของซีไอเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ โมเดล ไลบรารี เฮลเปอร์ และปลั๊กอิน

ตารางที่ 2.4 ประเภทไฟล์และวิธีการใช้ไฟล์ต่าง ๆ ในซีไอไซด์

ประเภทไฟล์	วิธีการใช้
โมเดล	<p>เป็นคลาสไฟล์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การโหลด : <code>\$this->load->model('display');</code> - การใช้ : <code>\$this->display->mainpage();</code> - คลาสไฟล์นี้ต้องเป็นคลาสที่สืบทอดมาจากโมเดล โดยเริ่มต้นด้วย คลาส (Class) ดิสเพลย์ (Display) เอ็กซ์เทนด (extends) โมเดล (Model) - คลาสจะต้องมีตัวสร้าง (Constructor) ที่มีส่วนของโค้ดดังนี้ <pre>Function display() { parent::Model(); } </pre> <p>และฟังก์ชันที่ชื่อ mainpage()</p> <pre>Function mainpage(){ </pre> <ul style="list-style-type: none"> - โดยหลักการโมเดลเป็นคลาสพีเอชพีที่ถูกออกแบบมาเพื่อทำงานกับฐานข้อมูล
ไลบรารี	<ul style="list-style-type: none"> - ไลบรารีมี 2 โพลเดอร์ คือ ในโพลเดอร์ system/library และ application/library - การโหลด: <code>\$this->load->library('display');</code> - การใช้ : <code>\$this->display->mainpage();</code> - ไฟล์ library เป็นคลาสไฟล์ ไม่ต้องสืบทอดคลาสโมเดลและไม่จำเป็นต้องมีตัวสร้าง <pre>Class Display() { function mainpage(){ // code here } } </pre> <ul style="list-style-type: none"> - ไลบรารีจะเป็นที่สำหรับเก็บโค้ดที่เราเขียนขึ้นเพื่อทำงานเฉพาะด้าน
ปลั๊กอิน	<p>ปลั๊กอินมี 2 โพลเดอร์ คือ ในโพลเดอร์ system/helper และ application/helper</p> <ul style="list-style-type: none"> - การโหลด: <code>\$this->load->plugin('display');</code> - การใช้โดยเรียกฟังก์ชันโดยตรง : <code>mainpage();</code> - ชื่อไฟล์ต้องเพิ่ม <code>_pi.php</code> คือ <code>display_pi.php</code> - <code>mainpage()</code> ต้องเป็นฟังก์ชัน ไม่ใช่คลาส - ข้อแตกต่างระหว่างผู้ช่วยและปลั๊กอิน คือ ผู้ช่วยเป็นที่รวบรวมฟังก์ชันหลาย ๆ ฟังก์ชัน แต่ปลั๊กอินเป็นที่เก็บฟังก์ชันเดียวต่อหนึ่งไฟล์

ไฟล์ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นจะต้องไม่สามารถเรียกใช้งานได้โดยตรง ข้อสังเกตคือ เฮลเปอร์ ปลั๊กอิน และไลบรารี มี 2 ชุด เพื่อประโยชน์ดังนี้

1) ในโพลเดอร์ system เป็นส่วนหนึ่งของโค้ดซีไอคอร์ (CI Core) จะถูกแบ่งปันให้แอปพลิเคชันทั้งหมด สามารถทำการปรับปรุงซีไอเป็นเวอร์ชันใหม่โดยการเขียนทับโพลเดอร์ system

2) ในโพลเดอร์ application จะใช้งานได้เฉพาะแอปพลิเคชันนั้น ๆ เท่านั้น ถ้าต้องการปรับปรุงเวอร์ชันของซีไอเป็นเวอร์ชันใหม่ โพลเดอร์ application จะไม่ถูกเขียนทับ

3) เมื่อเราทำการโหลดเฮลเปอร์ ปลั๊กอิน หรือไลบรารีของซีไอ มันจะไปค้นหาไฟล์จากทั้ง 2 ที่ โดยอัตโนมัติ โดยทำการค้นหาไฟล์ในโพลเดอร์ system ก่อน ถ้าไม่เจอไฟล์ก็จะไปหาในโพลเดอร์ application เป็นลำดับถัดไป

4) จากข้อ 3 ทำให้สามารถเขียนทับ คออร์ ไลบรารี เฮลเปอร์ และปลั๊กอิน ได้โดยการสร้างไฟล์ที่มีชื่อไฟล์เหมือนกัน แต่เก็บในโพลเดอร์ application

ตารางที่ 2.5 โพลเดอร์ต่าง ๆ ในซีไอไซด์

โพลเดอร์	คำอธิบาย
Config	เก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับซีไอไซด์
Controllers	ส่วนควบคุม
Errors	เก็บไฟล์แจ้งเตือนข้อความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
Hooks	ควบคุมการโหลดไฟล์
Libraries	เก็บไฟล์ไลบรารี
Models	เก็บไฟล์ส่วนของการทำงาน
Views	เก็บไฟล์ส่วนการแสดงผล
Cache	ใช้เก็บไฟล์แคช
CodeIgniter	เก็บไฟล์ระบบ
Database	ไฟล์ไลบรารีสำหรับการทำงานกับฐานข้อมูล
Fonts	เก็บรูปแบบอักษร
Helpers	ไฟล์ผู้ช่วยระบบ (system helper)
Plugins	เก็บไฟล์ปลั๊กอิน
Scaffolding	ไลบรารีที่ช่วยในการจัดการกับฐานข้อมูล

โค้ดดิ้งในเทอร์เป็นเฟรมเวิร์กภาษาพีเอชพีที่มีขนาดเล็ก ใช้งานง่าย มีรูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบโมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ ซึ่งจะแยกเอาส่วนของการแสดงผลออกจากส่วนประมวลผล ทำให้โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบ เป็นระบบ และง่ายต่อการพัฒนา สามารถศึกษาทำความเข้าใจได้ในระยะเวลาอันสั้น เพราะมีคู่มือการใช้ช่วยในการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้ง การแนะนำ การใช้งาน รูปแบบการเขียนโค้ดต่าง ๆ เป็นต้น และเนื่องจากตัวเฟรมเวิร์กมาพร้อม

ฟังก์ชันหรือคลาสที่อยู่ในรูปของไลบรารี เฮลเปอร์ หรือปลั๊กอิน จึงมีส่วนช่วยในการเขียนและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้เวลาในการพัฒนาระบบลดลง [6]

2.6 แบบจำลองยูเอ็มแอล (Unified Model Language: UML)

ยูเอ็มแอลเป็นสัญลักษณ์อันเป็นหนึ่งเดียวกันที่ใช้อธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองการสร้าง และจัดการกับเอกสารต่าง ๆ ในระบบการทำงานจริง เพื่อให้การออกแบบซอฟต์แวร์ที่แทนระบบการทำงานจริงนั้นทำได้โดยง่าย และปรับปรุงวิธีการทำงานที่มีอยู่เดิมให้ดียิ่งขึ้น ยูเอ็มแอลมักใช้เป็นการอธิบายและนำเสนอแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ก่อนนำไปเขียนโปรแกรมจริง [7] ซึ่งแผนภาพของยูเอ็มแอลแบ่งออกได้เป็น 9 แผนภาพหลัก คือ แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพคลาส (Class Diagram) แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) แผนภาพคอลลาโบเรชัน (Collaboration Diagram) แผนภาพสถานะ (State Diagram) แผนภาพอ็อบเจกต์ (Object Diagram) แผนภาพคอมโพเนนท์ (Component Diagram) และแผนภาพดีพลอยเมนต์ (Deployment Diagram) [8] ซึ่งมีหลักการในการออกแบบดังต่อไปนี้

2.6.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

1) ความหมาย

แผนภาพยูสเคส คือ แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียนแผนภาพยูสเคสผู้ใช้ระบบจะถูกกำหนดค่าให้เป็นผู้กระทำ (Actor) และระบบย่อยคือยูสเคส จุดประสงค์หลักของการเขียนแผนภาพยูสเคสก็คือเพื่อเล่าเรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงานอะไรบ้าง เป็นการตั้งการทำงาน (Requirement) หรือเรื่องราวต่าง ๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพยูสเคสจะใช้สัญลักษณ์รูปคนแทนผู้กระทำใช้สัญลักษณ์วงรีแทนยูสเคสและใช้เส้นตรงในการเชื่อมผู้กระทำกับยูสเคส เพื่อแสดงการใช้งานของ ยูสเคสของผู้กระทำ นอกจากนั้นยูสเคสทุก ๆ ตัวจะต้องอยู่ภายในสี่เหลี่ยมเดียวกัน ซึ่งมีชื่อของระบบระบุอยู่ด้วย

2) ความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส





ความสัมพันธ์ที่แต่ละยูสเคสภายในระบบเองมีความสัมพันธ์กัน แบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

- ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) หมายถึง การที่ยูสเคสหนึ่งเรียกใช้งานยูสเคสอีกอันหนึ่ง คล้าย ๆ กับการเรียกใช้งานโปรแกรมย่อยโดยโปรแกรมหลัก การเขียนสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ ใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นประพร้อมหัวลูกศรชี้ไปยังยูสเคสที่ถูกเรียกใช้งานหรือถูกรวมไว้ด้วยกัน และมีคำว่า <<include>> กำกับอยู่บนเส้นลูกศร

- ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) หมายถึง การที่ยูสเคสหนึ่งไปมีผลต่อการทำงานตามปกติของอีกยูสเคสหนึ่ง จะมีผลทำให้การทำงานของยูสเคสที่ถูกขยาย ถูกรบกวนหรือมีการสะดุด หรือมีกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความสัมพันธ์ดังกล่าวในแผนภาพยูสเคสก็คือ ใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นประพร้อมหัวลูกศรโดยเริ่มจากยูสเคสที่ขยายชี้ไปยังยูสเคสที่ถูกขยาย และมีคำว่า <<extend>> กำกับ

3) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพยูสเคส

ตารางที่ 2.6 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพยูสเคส

สัญลักษณ์	ความหมาย
<p>ชื่อยูสเคส</p> 	หน้าที่ของระบบที่จะต้องทำ
<p>ชื่อผู้กระทำ</p> 	ทำหน้าที่ผลักดันให้เกิดกิจกรรมในระบบ หรือ ทำหน้าที่ควบคุมดูแลกิจกรรมของระบบ
<p>ชื่อระบบ</p> 	เส้นขอบแบ่งระหว่างระบบกับผู้กระทำ
<p>ความสัมพันธ์</p> 	เส้นเชื่อมระหว่างผู้กระทำกับยูสเคส

จากตารางที่ 2.6 เป็นตารางแสดงส่วนประกอบของแผนภาพยูสเคส ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

- ผู้กระทำ คือ ผู้ที่กระทำกับระบบ อาจเป็นผู้ที่ทำการส่งข้อมูล รับข้อมูล หรือ แลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบนั้น ๆ

- ยูสเคส คือ หน้าที่หรืองานต่าง ๆ ในระบบ
- ขอบเขตของระบบ คือ ขอบเขตของระบบที่สนใจ เป็นเส้นขอบแบ่งระหว่างส่วนภายในระบบกับผู้กระทำ

- ความสัมพันธ์ คือ เส้นเชื่อมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำกับยูสเคส

2.6.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

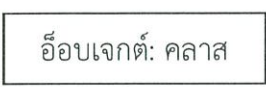



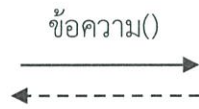
1) ความหมาย

แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน คือ การสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (Dynamic Model หรือ Behavioral Model) ซึ่งก็คือการจำลองกระบวนการที่ทำให้เกิดกิจกรรมของระบบ เกิดจากชุดของกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมหนึ่ง ๆ นั้นเกิดจากการที่อ็อบเจกต์ (Object) หนึ่งได้ตอบกับอีกอ็อบเจกต์

การระบุชื่อกิจกรรมนั้นจะอยู่ในรูปแบบฟังก์ชันเงื่อนไข ชื่อของกิจกรรมจะต้องเป็นฟังก์ชันที่มีอยู่ในคลาสหรืออ็อบเจกต์ที่ลูกศรชี้ไป เส้นแสดงเวลาจะแทนด้วยเส้นตรงประแนวตั้ง โดยเวลาจะเดินจากด้านบนลงมาสู่ด้านล่าง นั้นหมายถึงว่าถ้าหากกิจกรรมที่เกิดขึ้นเกิดอยู่ด้านบนสุด กิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมแรกและกิจกรรมที่อยู่บริเวณต่ำลงมาจะเป็นกิจกรรมที่เกิดต่อจากนั้น

2) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแสดงลำดับการทำงาน

ตารางที่ 2.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแสดงลำดับการทำงาน

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	อ็อบเจกต์	อ็อบเจกต์ต้องทำหน้าที่ตอบสนองต่อผู้กระทำ
	ผู้กระทำ	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
	เส้นชีวิต (Lifeline)	เส้นแสดงชีวิตของคลาสหรืออ็อบเจกต์
	จุดสำคัญของการควบคุม (Focus of Control)	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม
	ข้อความ (Message)	คำสั่งหรือฟังก์ชันที่อ็อบเจกต์หนึ่งส่งให้อ็อบเจกต์หนึ่ง ซึ่งสามารถส่งกลับได้ด้วย

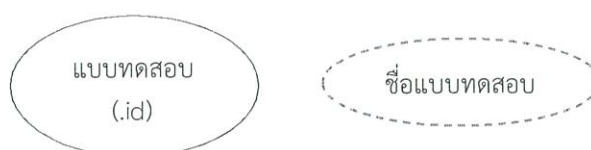
2.7 แบบจำลองโออาร์เอ็ม (Object-Role Model: ORM)

โออาร์เอ็ม คือ กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งนำไปสู่แนวคิดพื้นฐานทางด้านการออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลการแปลงข้อมูลและการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงออกทางจอภาพ โปรแกรมการอธิบายในแง่ที่เข้าใจได้ง่ายโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีทักษะหรือเทคนิคใด ๆ ในทางปฏิบัติแบบจำลองโออาร์เอ็มมักจะจับกฎเกณฑ์ทางธุรกิจมากขึ้น ง่ายต่อการตรวจสอบและพัฒนาข้อมูลมากกว่าวิธีการอื่น ๆ โดยแบบจำลองโออาร์เอ็มอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงเบื้องต้นและแสดงออกในรูปแบบของแผนภาพที่สามารถแสดงคำพูดเป็นภาษาธรรมชาติได้ [9,10]

2.7.1 สัญลักษณ์ของโออาร์เอ็ม (ORM Notation)

1) อ็อบเจกต์ (Object)

อ็อบเจกต์ คือ เอนทิตี (Entity) หรือแวลู (Value) โดยเอนทิตี คือ อ็อบเจกต์ที่ถูกระบุว่า มีตัวตนอยู่ มีการนิยามได้ มีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เช่น แบบทดสอบ จะเขียนสัญลักษณ์เป็นเส้นทึบ สามารถระบุหน่วยได้ เช่น .id ส่วนแวลู คือ ค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ชื่อแบบทดสอบ จะเขียนสัญลักษณ์เป็นเส้นประ ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 แสดงสัญลักษณ์ของอ็อบเจกต์และแวลู

2) ความสัมพันธ์ (Predicates or Relationship)

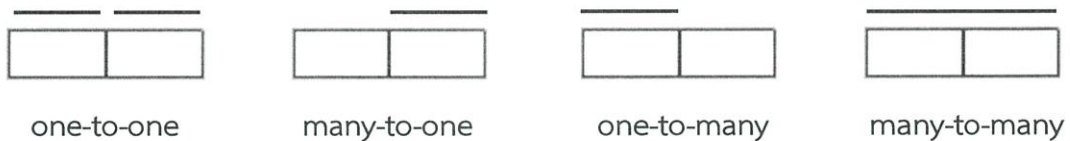
เป็นความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของอ็อบเจกต์ต่าง ๆ โดยอ็อบเจกต์นั้น ๆ อาจมีมากกว่า 1 บทบาท (Role) ก็ได้ จะต้องมีการิยาที่แสดงว่าอ็อบเจกต์มีความสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์หนึ่งอย่างไรด้วย ดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 แสดงสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์

3) ข้อบังคับความเป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness Constraints)

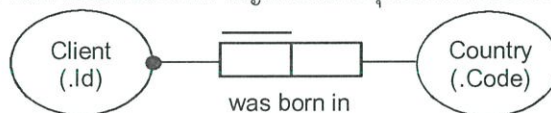
เป็นเส้นที่แสดงความเป็นเอกลักษณ์ (Unique) ของแต่ละบทบาท จะแบ่งออกเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) คือ ฝั่งที่มีสัญลักษณ์นั้นจะมีค่าเดียว ส่วนฝั่งกลุ่มจะสามารถมีหลายค่าได้ เช่น คน 1 คน มีได้ชื่อเดียว แต่ชื่อ 1 ชื่อ สามารถมีคนใช้ได้หลายคน เป็นต้น แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) คือมีเส้นขีดทั้ง 2 ฝั่ง แต่เป็นคนละเส้นกัน คือทั้ง 2 ฝั่งจะมีได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น สุดท้ายจะเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many) จะขีดเส้นใต้คร่อมยาวทั้ง 2 ฝั่ง หมายความว่าทั้ง 2 ฝั่งสามารถ มีค่าได้หลายค่า เช่น เพลง 1 เพลง สามารถมีคนร้องได้หลายคน และคน 1 คน สามารถร้องเพลง ได้หลายเพลง เป็นต้น แสดงได้ดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 แสดงสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ที่มีข้อบังคับความเป็นเอกลักษณ์

4) ข้อบังคับสัญลักษณ์ที่จำเป็น (Mandatory Role Constraints)

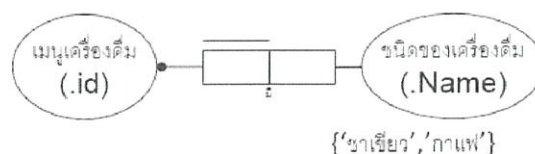
ข้อบังคับบทบาทที่จำเป็นคือ อ็อบเจกต์นั้นจะต้องมีข้อมูลอยู่เสมอ ห้ามเป็นช่องว่างหรือไม่มีข้อมูล เช่น ลูกค้าเกิดขึ้นในประเทศ สัญลักษณ์คือจุดบนเส้นเชื่อมความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 แสดงสัญลักษณ์ข้อบังคับสัญลักษณ์ที่จำเป็น

5) ข้อบังคับสัญลักษณ์อ็อบเจกต์แวลู (Object Value Constraints)

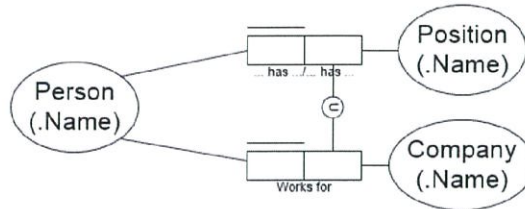
ขอบเขตจะแสดงค่าขอบเขตของข้อมูลทั้งหมดที่มีในเอนทิตีที่จะมีข้อมูล นอกเหนือจากข้อมูลเหล่านี้ไม่ได้ จะเป็นสัญลักษณ์วงเล็บปีกกาที่มีข้อมูลอยู่ข้างในและจะปรากฏอยู่ใกล้ ๆ อ็อบเจกต์ เช่น อ็อบเจกต์ชนิดเมนูเครื่องดื่มจะมีข้อมูลภายในเป็น ชาเขียวและกาแฟเท่านั้น ดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 แสดงการเพิ่มขอบเขตของข้อมูลให้อ็อบเจกต์

6) ข้อบังคับสัญลักษณ์สับเซต (Subset Constraints)

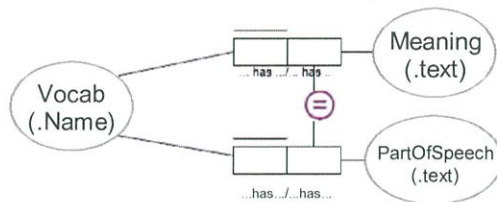
บทบาทที่ 1 จะเป็นสับเซตของบทบาทที่ 2 คือ จะต้องมีความสัมพันธ์หนึ่งบทบาทนั้นก่อนจึงจะสามารถมีความสัมพันธ์อีกหนึ่งบทบาทต่อไปได้ ยกตัวอย่างเช่น บุคคล ๆ หนึ่งจะต้องทำงาน ให้บริษัทก่อนจึงจะมีตำแหน่งงานได้ ดังรูปที่ 2.25



รูปที่ 2.25 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าเป็นข้อบังคับสัญลักษณ์สับเซต

7) ข้อบังคับสัญลักษณ์เท่ากัน (Equality Constraints)

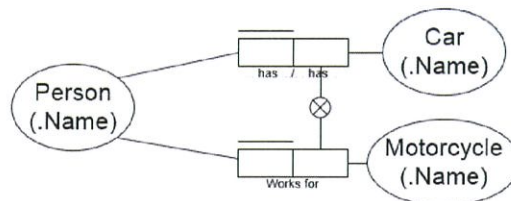
บทบาทแต่ละบทบาทจะต้องมีความเท่ากัน คือ ถ้ามีข้อมูลในบทบาทหนึ่ง อีกบทบาทหนึ่ง ก็ต้องมีข้อมูลเช่นเดียวกัน จะขาดอันใดอันหนึ่งไม่ได้ ต้องมีพร้อมกันหรือจะไม่มีความสัมพันธ์ทั้ง 2 บทบาทเลยก็ได้ และจะมีความสัมพันธ์กันมากกว่า 2 บทบาทได้ ยกตัวอย่างเช่น คำศัพท์มีความสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์ความหมายจะต้องมีความสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์ชนิดของคำ เนื่องจากคำศัพท์ที่มีความหมายต้องมีชนิดของคำด้วย ดังรูปที่ 2.26



รูปที่ 2.26 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าเป็นข้อบังคับสัญลักษณ์เท่ากัน

8) ข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูชัน (Exclusion Constraints)

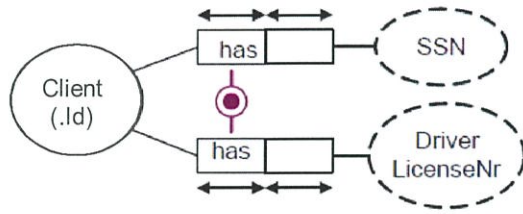
บทบาทใดบทบาทหนึ่งนั้นจะมีความสัมพันธ์กับอีกบทบาทหนึ่งก็ได้หรือไม่ก็ได้ หรือเอนตีตี้จะมีความสัมพันธ์กับทั้งสองบทบาทก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น บุคคล ๆ หนึ่งอาจจะมียานยนต์หรืออาจจะมียานจักรยาน อาจจะมียานใดอย่างหนึ่ง มีทั้งสองอย่างก็ได้ ดังรูปที่ 2.27



รูปที่ 2.27 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูชัน

9) ข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูซีฟออร์ (Exclusive-or Constraints)

อ็อบเจกต์ใดอ็อบเจกต์หนึ่งจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับอีกอ็อบเจกต์ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือจะมีความสัมพันธ์ทั้งสองอย่างก็ได้ เช่น อ็อบเจกต์ลูกค้าจะต้องมีเลขประกันสังคมหรือไม่ก็ต้องมีเลขที่ใบขับขี่เท่านั้น จะเห็นได้ว่าอ็อบเจกต์ลูกค้าจะต้องเลือกเชื่อมความสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์ใดอ็อบเจกต์หนึ่ง ดังรูปที่ 2.28



รูปที่ 2.28 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ข้อบังคับสัญลักษณ์เอ็กซ์คลูซีฟออร์

2.8 การค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery)

การค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เป็นงานสำคัญงานหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูล โดยจะทำการค้นหาความสัมพันธ์ที่น่าสนใจระหว่างไอเทมเซต (itemsets) การค้นหาความสัมพันธ์นั้นนิยมใช้กับรายการทางด้านธุรกิจ (Business transaction) โดยความสัมพันธ์ที่ได้มีส่วนช่วยในกระบวนการตัดสินใจทางด้านธุรกิจ ตัวอย่างของการค้นหาความสัมพันธ์คือการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่ต่างชนิดกัน แต่ลูกค้าจะเลือกซื้อไปพร้อมกันโดยการค้นหาความสัมพันธ์นี้จะช่วยทำให้ทราบว่าสินค้าใดถูกลูกค้าเลือกซื้อไปคู่กันมากที่สุดและนำความสัมพันธ์ที่ค้นพบนั้นมาใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การขายสินค้าหรือใช้ประกอบการพิจารณาในการจัดวางสินค้า ทำให้เกิดความสะดวกในการเลือกซื้อสินค้าและเป็นการเพิ่มยอดขายให้กับร้านค้า [11,12]

2.8.1 นิยาม

กฎความสัมพันธ์ส่วนใหญ่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปไอเทมเซตที่เป็นเหตุไปสู่อิเทมเซตที่เป็นผล $\{x\} \rightarrow \{z\}$ ได้โดยการอธิบายวิธีการค้นหาความสัมพันธ์จะต้องใช้นิยามดังต่อไปนี้

1) ไอเทมเซต (Itemsets: I) คือเซตที่มีไอเทมทั้งหมดเป็นสมาชิก ซึ่งไอเทมในที่นี้อาจเป็นชื่อของหน่วยใด ๆ ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้

2) ทรานแซคชัน (Transaction: T) เป็นเซตย่อยของไอเทมโดยที่ $T \subseteq I$

3) เซตของข้อมูล (Data: D) คือ เซตที่มีทรานแซคชันทุกตัวเป็นสมาชิกโดยที่ $D = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$

4) การกำหนดค่าสนับสนุน (s_{min}) โดยที่ $0 \leq s_{min} \leq 1$

5) การกำหนดค่าความเชื่อมั่น (c_{min}) โดยที่ $0 \leq c_{min} \leq 1$

6) ทรานแซคชัน T บรรจุเซตย่อยของไอเทม X ก็ต่อเมื่อ $X \subseteq T$

7) ค่าสนับสนุนของไอเทมเซต X คือ $s(x) = \frac{|\{t \in D \mid X \subseteq t\}|}{|D|}$

8) กฎที่ได้อยู่ในรูปแบบ $L \rightarrow R$ เมื่อ $L \subseteq I, R \subset I$ และ $L \cap R = \emptyset$

9) ค่าความเชื่อมั่นของกฎ $L \rightarrow R$ คือ $c(L, R) = \frac{s(L \cup R)}{s(L)}$

10) ค่าสนับสนุนของกฎ $L \rightarrow R$ คือ $s(L, R) = s(L \cup R)$

11) ทุกกฎความสัมพันธ์ $L \rightarrow R$ เมื่อ $L \subseteq I, R \subset I$ และ $L \cap R = \emptyset$ แล้วจะต้องประกอบไปด้วยค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นซึ่งนิยามได้ดังนี้

- กฎความสัมพันธ์ $L \rightarrow R$ มีค่าสนับสนุน (s) ก็ต่อเมื่อ $s\%$ ของทรานแซคชัน

ใน D บรรจุ $L \cup R$

- กฎความสัมพันธ์ $L \rightarrow R$ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ c ก็ต่อเมื่อ $c\%$ ของทรานแซคชันใน D บรรจุ $L \cup R$

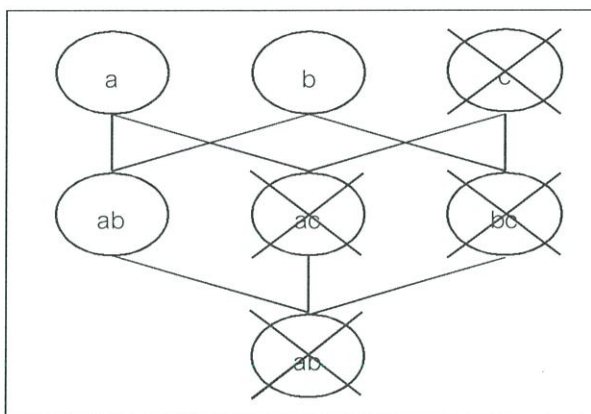
12) แต่ละกฎที่ถูกค้นพบเรียกว่ากฎความสัมพันธ์ โดยการค้นหากฎความสัมพันธ์คือการค้นหาความสัมพันธ์ทั้งหมดในทรานแซคชันทุกตัว กฎความสัมพันธ์ที่หาได้ทั้งหมดจะต้องมีค่านับสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่านับสนับสนุนขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ($s(L \cup R) \geq s_{min}$) และมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ($c(L, R) \geq c_{min}$) โดยกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าทั้งสองสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกเรียกว่า แข็งแกร่ง (Strong support)

13) ค่านับสนับสนุนเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า การปรากฏบ่อย (Frequent item)

2.8.2 วิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์

1) การหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย (Frequent itemsets)

การค้นหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย ๆ เป็นการค้นหากการจัดหมู่ของไอเทมเซตทั้งหมดซึ่งจำนวนการจัดหมู่จะมีขนาดเพิ่มขึ้นตามจำนวนของไอเทมเซต ยิ่งถ้าไอเทมเซตมีขนาดใหญ่ขึ้น ไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยก็จะมีเซตที่ต้องค้นหามากยิ่งขึ้น แต่การค้นหาไม่จำเป็นที่จะต้องแจกแจงการค้นหาในทุกการจัดหมู่เพราะถ้าทำการแจกแจงแล้วพบไอเทมเซตใดที่ไม่ใช่ไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยก็ไม่ต้องแจกแจงไอเทมเซตอื่น ๆ ที่มีไอเทมเซตนี้เป็นเซตย่อยอีก เช่น จากไอเทม a b และ c สามารถสร้างไอเทมเซตทั้งหมดได้ดังรูปที่ 2.29 ถ้ารู้ว่า $\{c\}$ ไม่ได้เป็นไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยแล้ว ก็ไม่ต้องสร้าง $\{ac\}$ $\{bc\}$ และ $\{abc\}$ ซึ่งมี $\{c\}$ เป็นเซตย่อย



รูปที่ 2.29 การจัดหมู่ของสมาชิกในไอเทมเซต $\{a, b, c\}$

ไอเทมเซตที่ปรากฏขึ้นบ่อยที่ถูกค้นพบนั้น จะต้องมีการปรากฏขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับค่านับสนับสนุนขั้นต่ำที่กำหนดไว้

2) การสร้างกฎความสัมพันธ์จากไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย

เมื่อได้ไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยมาแล้วต้องทำการสร้างกฎความสัมพันธ์จากไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย โดยกฎความสัมพันธ์ที่ได้นั้นจะต้องมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ โดยกฎความสัมพันธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือเป็นการจัดหมู่ทุกแบบของสมาชิกในไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย การจัดหมู่อาจจะเป็นการจัดหมู่จากกฎความสัมพันธ์ส่วนที่เป็นเหตุ หรือการจัดหมู่ของกฎความสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นผลก็ได้ เช่น $(F - S) \rightarrow S$ เมื่อ S คือไอเทมเซตของกฎความสัมพันธ์ส่วนที่เป็นผลและ F เป็นไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย โดยที่ $S \subset F$ และ $S \neq \emptyset$

2.8.3 อัลกอริทึมเอไพริออริ (Apriori algorithm)

Agrawal และ Srikant (1994) ได้เสนออัลกอริทึมใหม่ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูลโดยการค้นหา กฎความสัมพันธ์คือ อัลกอริทึมเอไพริออริ (Apriori) ตัวอัลกอริทึมจะทำการค้นหาแบบแนวกว้าง โดยจะทำการสร้างและตรวจสอบไอเทมเซตที่ปรากฏขึ้นบ่อยทีละชั้น ชื่อของอัลกอริทึมถูกตั้งขึ้นโดยใช้พื้นฐาน การทำงานของอัลกอริทึม เริ่มจากไอเทมเซตที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากับหนึ่ง ถ้าไอเทมเซตใดมีค่านับสนับสนุน น้อยกว่าค่านับสนับสนุนที่กำหนดก็จะตัดไอเทมเซตนั้นออกไปสร้างไอเทมเซตในชั้นถัดไป และการทำงาน ของอัลกอริทึมจะวนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่เหลือเซตของไอเทมที่จะสร้างในชั้นถัดไป โดยการทำงานของอัลกอริทึมเอไพริออริดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.30

```

Apriori( $T, \epsilon$ )
 $L_1 \leftarrow \{\text{large 1 - itemsets}\}$ 
 $k \leftarrow 2$ 
while  $L_{k-1} \neq \emptyset$ 
     $C_k \leftarrow \{a \cup \{b\} \mid a \in L_{k-1} \wedge b \in \bigcup L_{k-1} \wedge b \notin a\}$ 
    for transactions  $t \in T$ 
         $C_t \leftarrow \{c \in C_k \mid c \subseteq t\}$ 
        for candidates  $c \in C_t$ 
             $\text{count}[c] \leftarrow \text{count}[c] + 1$ 
         $L_k \leftarrow \{c \in C_k \mid \text{count}[c] \geq \epsilon\}$ 
     $k \leftarrow k + 1$ 
return  $\bigcup_k L_k$ 
    
```

รูปที่ 2.30 อัลกอริทึมเอไพริออริ (Apriori Algorithm) [13]

ในการนับจำนวนทรานแซคชัน อัลกอริทึมเอไพริออริจะอ่านข้อมูลทรานแซคชันเพียง ครั้งเดียวในแต่ละระดับชั้น การค้นหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยอัลกอริทึมเอไพริออริจะมีกระบวนการ ที่สำคัญอยู่สองกระบวนการ คือ

- 1) ขั้นตอนการรวม (The join step) ในการหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อย (L_k) เซตของคู่แข่ง ไอเทมคู่แข่ง เซตที่ k ($k - \text{itemsets}$) จะถูกสร้างขึ้นโดยการเอา L_{k-1} รวมเข้ากับตัวมันเอง
- 2) ขั้นตอนการตัด (The prune step) กำหนดให้ C_k เป็นซูเปอร์เซตของ L_k โดยที่ สมาชิกใน C_k อาจจะมีปรากฏขึ้นบ่อยหรือไม่ก็ได้ แต่ไอเทมเซตที่ k ที่ปรากฏขึ้นบ่อยจะต้องปรากฏ อยู่ใน C_k การอ่านฐานข้อมูลแต่ละครั้งจะถูกกำหนดให้ทำการนับแต่ละคู่แข่งใน C_k และจะได้เป็น L_k โดยคู่แข่งที่จะเป็นผลลัพธ์ของ L_k จะต้องมีการปรากฏขึ้นบ่อยไม่น้อยกว่าค่านับสนับสนุนขั้นต่ำ ส่วนคู่แข่งที่มีค่าการปรากฏขึ้นบ่อยน้อยกว่าค่านับสนับสนุนต่ำสุดจะถูกตัดทิ้งไปจาก C_k

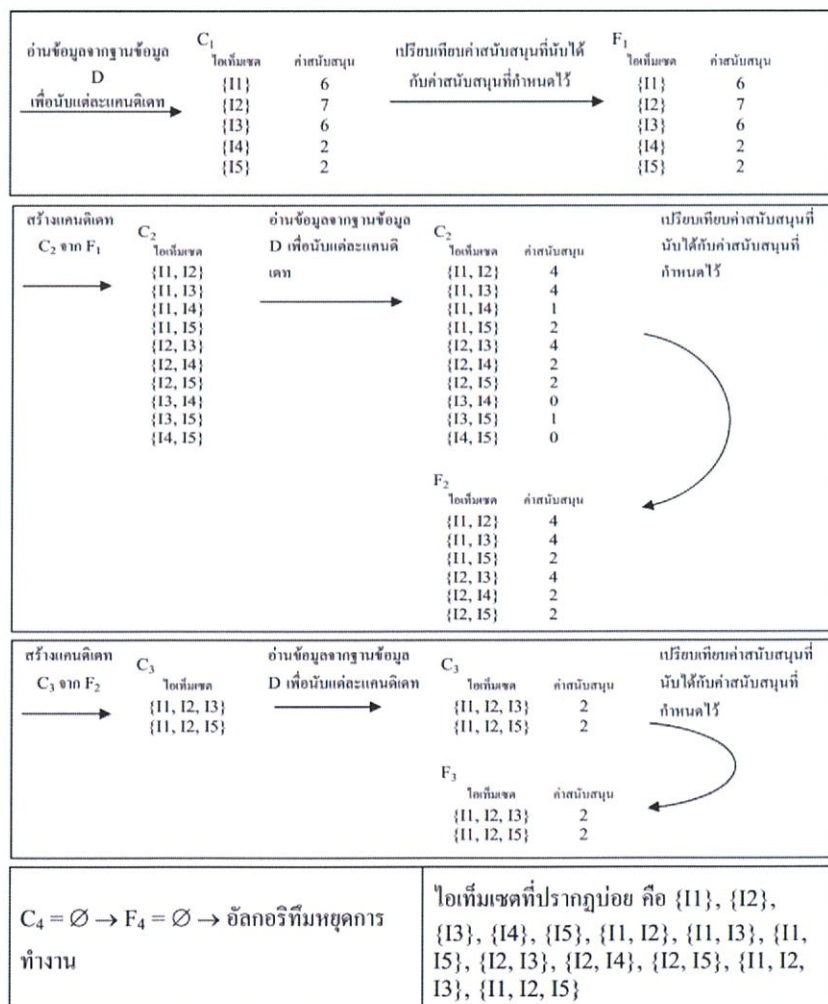
2.8.4 ตัวอย่างการค้นหากฎความสัมพันธ์

ตัวอย่าง พิจารณาฐานข้อมูลรายการทรานแซคชันการขายสินค้าของร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่ง มี สินค้าจำนวน 5 ชนิดคือ $I1$ $I2$ $I3$ $I4$ และ $I5$ โดยรายการซื้อสินค้าของลูกค้าแสดงในตารางที่ 2.8 แต่ละแถวของตารางหมายถึงหนึ่งรายการทรานแซคชัน รูปที่ 2.31 เป็นภาพจำลองแสดงการทำงาน

ของอัลกอริทึมเอไพรอรี่ในการค้นหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยในฐานข้อมูล โดยกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ 22 เปอร์เซ็นต์ หรือมีปรากฏขึ้น 2 ครั้งจากจำนวนทรานแซคชัน 9 ทรานแซคชัน ($\frac{2}{9} = 22\%$)

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลทรานแซคชันในฐานข้อมูล

TID	Itemset
T100	I1, I2, I5
T200	I2, I4
T300	I2, I3
T400	I1, I2, I4
T500	I1, I3
T600	I2, I3
T700	I1, I3
T800	I1, I2, I3, I5
T900	I1, I2, I3

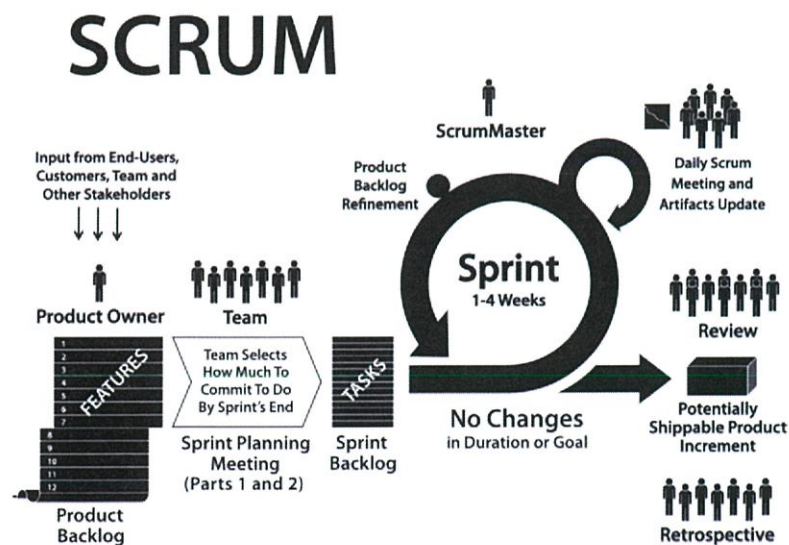


รูปที่ 2.31 ตัวอย่างการทำงานของอัลกอริทึมเอไพรอรี่

2.9 สกริม (Scrum)

2.9.1 ภาพรวมของสกริม (Scrum Overview)

สกริมเป็นแผนการทำงานสำหรับพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ที่มีรูปแบบการพัฒนาเป็นรอบ ๆ และมีความสมบูรณ์มากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งรอบการพัฒนาที่เรียกว่าสปรินท์ (Sprint) โดยมีระยะเวลาในแต่ละรอบไม่เกิน 1 เดือน และไม่มีการหยุดพักระหว่างรอบ แต่ละรอบของสปรินท์มีระยะเวลาที่แน่นอนไม่ว่าการทำงานจะเสร็จหรือไม่ โดยไม่มีการต่อเวลา (Timeboxed) ในตอนเริ่มต้นแต่ละสปรินท์ เจ้าของผลิตภัณฑ์ (Product Owner) จะรับความต้องการของลูกค้าและทำออกมาเป็นรายการ เรียกว่า โปรดัคแบ็กค็อก (Product Backlog) หลังจากนั้นทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากหลายแขนง (Cross-functional team) จะเลือกงานมาทำตามลำดับความสำคัญและสามารถทำให้เสร็จได้ก่อนจบสปรินท์โดยไม่มีการเปลี่ยนงานที่เลือกมาทำ ในแต่ละวันทีมจะรายงานสรุปความคืบหน้าการทำงานในสกริมประจำวัน (Daily scrum) และปรับเปลี่ยนการทำงานหากจำเป็นเพื่อให้งานส่วนที่เหลือเสร็จ หลังจากจบสปรินท์ทีมจะทำการทบทวนและแสดงผลงานให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทราบเพื่อรวบรวมคำแนะนำและคำวิจารณ์ไปดำเนินการในสปรินท์ถัดไป จะเห็นได้ว่าการทำงานแบบสกริมนั้นจะเน้นที่ “ผลสำเร็จ” ของงานเมื่อสิ้นสุดสปรินท์ เช่น ในกรณีของการพัฒนาซอฟต์แวร์ผลสำเร็จของงาน หมายถึง ชุดคำสั่งที่สมบูรณ์ได้รับการทดสอบอย่างดีและสามารถส่งมอบงานได้ หน้าที่รับผิดชอบและกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการสกริมได้ถูกสรุปไว้ในรูปที่ 2.32 [14,15]



รูปที่ 2.32 ภาพรวมของสกริม [16]

หัวใจสำคัญของสกริมคือการตรวจสอบและปรับปรุง (Inspect and adapt) เนื่องจากการพัฒนาจะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ นวัตกรรม และสิ่งแปลกใหม่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สกริมจึงมุ่งเน้นที่การพัฒนาเป็นรอบสั้น ๆ พร้อมทั้งตรวจสอบผลงานและประสิทธิภาพการทำงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อนำมาปรับปรุงเป้าหมายของผลงานและกระบวนการทำงานในรอบซ้ำ ๆ แบบนี้โดยไม่มีที่สิ้นสุด

2.9.2 สกริมทีม (Scrum Team)

สกริมทีมเป็นทีมที่สามารถทำงานแบบบริหารจัดการได้ด้วยตัวเอง โดยทีมจะเลือกวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการทำงานเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ทีมวางไว้มากกว่าจะกำหนดจากบุคคลภายนอกทีม

นอกจากนั้นแล้วสกรีมทีมยังสามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาทีมอื่น ๆ ภายนอกสกรีมทีม เนื่องจากบุคลากรในสกรีมทีมจะประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขา เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง โดยสกรีมทีมจะประกอบด้วย 3 บทบาทคือ เจ้าของผลิตภัณฑ์ ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ และสกรีมมาสเตอร์

1) เจ้าของผลิตภัณฑ์ (Product Owner)

เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีหน้าที่รับผิดชอบในการสร้างมูลค่าสูงสุด (Return of Investment) ให้แก่ผลิตภัณฑ์และผลงานของทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเกิดจากการทำงานร่วมกันภายในองค์กรสกรีมทีมและแต่ละบุคคล เจ้าของผลิตภัณฑ์จะเป็นผู้เดียวที่รับผิดชอบในการจัดการโปรดักแบคค็อก (Product Backlog) ผู้จัดการโครงการจะเป็นผู้เรียงลำดับความสำคัญและตรวจสอบความถูกต้องรายการต่าง ๆ ในโปรดักแบคค็อกว่ามีความสอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้แล้วเจ้าของผลิตภัณฑ์ยังมีหน้าที่ทำให้ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์มีความเข้าใจเพียงพอในแต่ละรายการของโปรดักแบคค็อก

2) ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ (Development Team)

ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มีหน้าที่เป็นผู้สร้างผลงานตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์ชี้แนะและสามารถส่งมอบส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ในช่วงท้ายของแต่ละสปรินต์ โดยทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะมีลักษณะเป็นทีมงานขนาดเล็กประกอบด้วยบุคคลที่มีความหลากหลายหน้าที่ (Cross-functional) และมีสิทธิในการบริหารจัดการด้วยตัวเอง (Self-organizing) เพื่อที่จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่นมากที่สุด

3) สกรีมมาสเตอร์ (Scrum Master)

เป็นผู้ช่วยให้ทีมงานเรียนรู้และประยุกต์ใช้สกรีมเพื่อบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจซึ่งจะทำทุกอย่างที่อยู่ในอำนาจของตนเพื่อให้ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์และเจ้าของผลิตภัณฑ์ประสบความสำเร็จ สกรีมมาสเตอร์ไม่ใช่ผู้จัดการของทีมหรือผู้จัดการโครงการแต่เป็นผู้ช่วยเหลือทีมด้วยการป้องกันสิ่งรบกวนต่าง ๆ จากภายนอก ให้ความรู้และแนะนำเจ้าของผลิตภัณฑ์และทีมงานให้เชี่ยวชาญในกระบวนการแบบสกรีม โดยจะช่วยนำพาหน่วยงานผ่านอุปสรรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จและช่วยให้ทีมมองเห็นปัญหาและสิ่งคุกคามต่าง ๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของทีมและเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.9.3 เหตุการณ์สกรีม (Scrum Events)

ในแต่ละรอบของสปรินท์สกรีมจะประกอบไปด้วยเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานตลอดระยะเวลาของสปรินท์ เหตุการณ์ดังกล่าวประกอบด้วย

1) สปรินท์ (Sprint)

สปรินท์ คือ ช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ระยะเวลาไม่เกินหนึ่งเดือนเป็นรอบเวลาที่ทีมสกรีมจะพัฒนาและส่งมอบส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ออกมาได้ เหตุผลที่สปรินท์ถูกจำกัดให้ไม่เกินหนึ่งเดือน เพราะข้อกำหนดต่าง ๆ ของการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ทีมกำลังจะสร้างอาจเปลี่ยนแปลงและมีความซับซ้อนรวมถึงความเสี่ยงมากขึ้น ปกติแล้วสปรินท์จะมีช่วงระยะเวลาที่สม่ำเสมอโดยในแต่ละรอบจะประกอบไปด้วยการประชุมวางแผนสปรินท์ สกรีมประจำวัน การพัฒนา การประเมินผลสปรินท์ และการพิจารณาสิ่งที่ผ่านมาในสปรินท์

สปรินท์จะสิ้นสุดลงเมื่อทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ส่งมอบส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ออกมาได้ และสปรินท์ถัดไปจะเริ่มขึ้นทันทีหลังจากการสรุปของสปรินท์ที่ผ่านมาจบลง

อย่างไรก็ตามสปรินท์ยังสามารถถูกยกเลิกก่อนที่จะสิ้นสุดระยะเวลาของสปรินท์นั้นได้ ในกรณีเกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือความต้องการที่เกี่ยวข้องกับทีม โดยเมื่อสปรินท์ถูกยกเลิก ทุก ๆ งานที่เสร็จสมบูรณ์จะถือว่าส่งมอบได้ ส่วนงานที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ทุก ๆ งานจะถูกนำกลับไปอยู่ในส่วนของโปรดักแบ็คล็อกเพื่อรอการถูกนำมาประมวลผลใหม่อีกครั้ง

2) การประชุมวางแผนสปรินท์ (Sprint Planning)

การประชุมวางแผนสปรินท์เป็นกิจกรรมที่จะทำในช่วงการเริ่มต้นแต่ละสปรินท์ โดยการประชุม จะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกเจ้าของผลิตภัณฑ์และทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ จะช่วยกันเลือกงานที่มีลำดับความสำคัญสูงจากโปรดักแบ็คล็อกซึ่งก็คืองานที่เจ้าของผลิตภัณฑ์ให้ความสนใจทำในสปรินท์นี้ โดยในการประชุมนี้จะเป็นการหารือเพื่อกำหนดเป้าหมายและบริบทของงานที่มีความสำคัญในโปรดักแบ็คล็อกและทำความเข้าใจในสิ่งที่เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องการ นอกจากนั้นแล้วทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องช่วยกันทบทวนนิยามของคำว่าสมบูรณ์ (Definition of Done) โดยที่งานทั้งหมดจะต้องทำให้ได้ตามนั้นอีกด้วย ในส่วนที่ 2 ของการประชุมวางแผนสปรินท์ จะมุ่งเน้นในเรื่องการวางแผนงานอย่างลงรายละเอียดถึงวิธีการทำชิ้นงานที่ทีมตัดสินใจเลือกขึ้นมาทำก่อน โดยจะเลือกจากงานที่มีลำดับบนสุดหรือสำคัญสูงที่สุดในโปรดักแบ็คล็อกและแน่ใจว่า จะสามารถทำให้เสร็จได้ภายในรอบสปรินท์นี้ แล้วค่อย ๆ เลือกงานลำดับถัด ๆ ไปในรายการ

3) สกรีมประจำวัน (Daily Scrum)

สกรีมประจำวันเป็นหลักปฏิบัติที่ทีมจะต้องทำร่วมกัน การทำสกรีมประจำวันคือการประชุมกันสั้น ๆ ไม่เกิน 15 นาทีในทุก ๆ วันตามเวลาที่นัดหมายกันไว้โดยเน้นว่าทุกคนต้องเข้าร่วม การประชุมนี้เป็นช่วงเวลาของทีมจะพูดคุยแลกเปลี่ยนการทำงานของตัวเองและปัญหาที่พบเจอให้กับทีม ได้รับทราบร่วมกัน โดยจะแบ่งเป็น 3 เรื่องที่ต้องรายงาน คือ มีอะไรที่ทำเสร็จไปแล้วบ้างหลังจากการประชุมกันครั้งที่แล้ว อะไรที่กำลังจะทำให้เสร็จก่อนที่จะประชุมกันอีกในครั้งต่อไป และติดขัดหรือมีอุปสรรคหรือไม่

โดยหากจำเป็นต้องมีการปรึกษากันก็จะกระทำการประชุมติดตามผลซึ่งจะจัดขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นสกรีมประจำวันทันทีและไม่จำเป็นต้องให้ทุกคนเข้าร่วมในการประชุมนี้เพื่อรบกวนเวลาการทำงานของสมาชิกในทีมที่ไม่เกี่ยวข้องให้น้อยที่สุด

4) การประเมินสปรินท์ (Sprint Review)

ประเมินสปรินท์จะเริ่มขึ้นทันทีหลังจากจบสปรินท์ ทีมพัฒนาและเจ้าของผลิตภัณฑ์จะทบทวนการทำงานในสปรินท์ที่ผ่านมาในการประชุมนี้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงงานที่ทำเสร็จสมบูรณ์ในระหว่างสปรินท์นี้ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการทำให้เจ้าของผลิตภัณฑ์ได้เรียนรู้การทำงานของทีมและตัวผลงาน ซึ่งทีมเองนั้นก็จะได้เรียนรู้ในมุมมองของเจ้าของผลิตภัณฑ์และตลาดด้วยเช่นกัน

5) การพิจารณาสปรินท์ที่ผ่านมา (Sprint Retrospective)

การพิจารณาสปรินท์ที่ผ่านมาเป็นโอกาสที่สกรีมทีมจะได้ตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการทำงานของตนเองและสร้างแผนสำหรับการพัฒนาที่จะมีผลในสปรินท์ถัดไป

2.9.4 วัตถุในสกรีม (Scrum Artifact)

ในกระบวนการแบบสกรีมมีวัตถุต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวแทนของการทำงานหรือคุณค่าของชิ้นงานที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีความโปร่งใส ชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้ และเป็นข้อมูลหลักที่จำเป็นต่อสกรีมทีมเพื่อให้มั่นใจได้ว่าทีมสามารถส่งมอบบางส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เสร็จสมบูรณ์ได้

1) โปรตักแบ็คล็อก (Product Backlog)

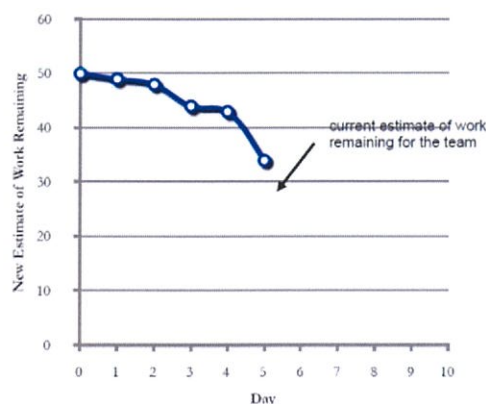
โปรดักแบ็คล็อก คือ รายการของชิ้นงานที่จำเป็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จัดเรียงตามลำดับความสำคัญและเป็นแหล่งข้อมูลเดียวที่รวบรวมรายการของคุณสมบัติ ฟังก์ชัน และความต้องการต่าง ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น โดยมีเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้รับผิดชอบตั้งแต่ความถูกต้องของเนื้อหาไปจนถึงการเรียงลำดับความสำคัญ ตัวโปรดักแบ็คล็อกเองจะถูกใช้งานและปรับปรุงตลอดเวลาโดยสกรีมทีมเพื่อนำไปสร้างเป็นตัวผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบอื่น ๆ นอกจากนั้นแล้วรายการต่าง ๆ ในโปรดักแบ็คล็อกจะมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะรองรับความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างของโปรดักแบ็คล็อกแสดงได้ดังรูป 2.33

New Estimates at Sprint ...									
Priority	Item	Details (wiki URL)	Initial Size Estimate	1	2	3	4	5	6
1	As a buyer, I want to place a book in a shopping cart (see UI sketches on wiki page)	...	5						
2	As a buyer, I want to remove a book in a shopping cart	...	2						
3	Improve transaction processing performance (see target performance metrics on wiki)	...	13						
4	Investigate solutions for speeding up credit card validation (see target performance metrics on wiki)	...	20						
5	Upgrade all servers to Apache 2.2.3	...	13						
6	Diagnose and fix the order processing script errors (bugzilla ID 14823)	...	3						
7	As a shopper, I want to create and save a wish list	...	40						
8	As a shopper, I want to add or delete items on my wish list	...	20						

รูปที่ 2.33 โปรตักแบ็คล็อก (Product Backlog) [17]

2) สปรินท์แบ็คล็อก (Sprint Backlog)

สปรินท์แบ็คล็อกเป็นชุดรายการในโปรดักแบ็คล็อกที่ถูกเลือกมาพัฒนาในสปรินท์ รวมถึงแผนงานในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นนั้น ๆ โดยเป็นรายการการคาดการณ์ล่วงหน้าของฟังก์ชันที่จะถูกทำเพิ่มเติมและชิ้นงานที่จำเป็นต้องส่งมอบโดยทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ สปรินท์แบ็คล็อกจะถูกปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในช่วงเวลาของสปรินท์นั้น ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะทำการคาดคะเนชิ้นงานที่เหลืออยู่ในสกรีมประจำวัน



รูปที่ 2.34 เบิร์ดดาวน์ชาร์ต (Burndown Chart) [17]

ในระหว่างการพัฒนาทีมพัฒนาจะใช้สปรินท์แบ็คล็อกร่วมกับเบิร์ดดาวน์ชาร์ตเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของโครงการ ดังรูปที่ 2.34 จะเห็นได้ว่า สปรินท์นี้มีความยาวอยู่ทั้งสิ้น 10 วัน โดยในวันที่ 5 หรือวันปัจจุบันตามภาพทีมพัฒนายังเหลืองานที่ต้องทำในสปรินท์อยู่ทั้งสิ้น 30 หน่วยงานก่อนจะหมดสปรินท์

3) ส่วนย่อยของผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ (Increment)

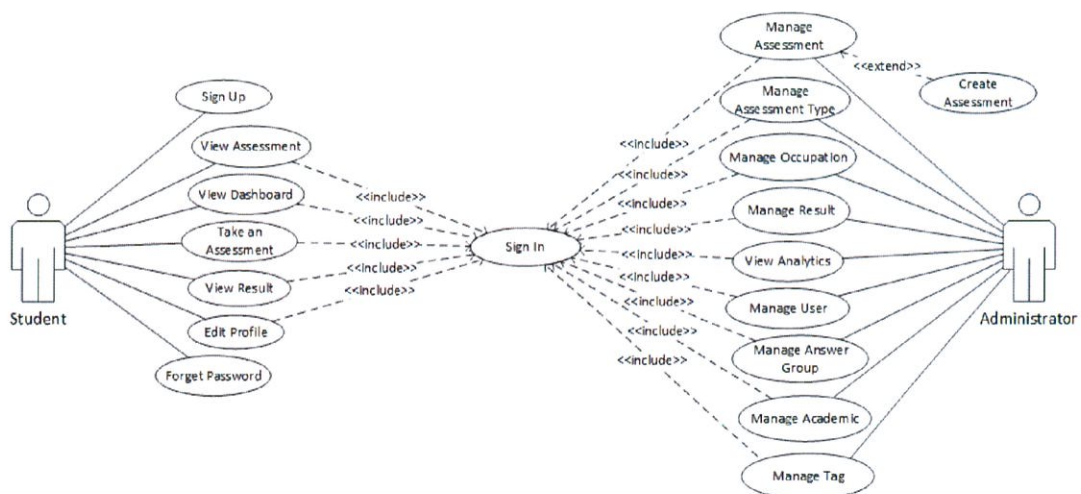
คือชิ้นงานในโปรดักต์แบ็คล็อกที่เสร็จแล้วในสปรินท์ปัจจุบันและสปรินท์ที่ผ่านมา ก่อนหน้านี้ทั้งหมด โดยชิ้นงานนี้จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้จริงและสอดคล้องกับนิยามของคำว่า เสร็จสมบูรณ์ของสกรีม์ทีม โดยไม่คำนึงว่าเจ้าของผลิตภัณฑ์จะตัดสินใจส่งมอบชิ้นงานออกไปหรือไม่ ก็ตาม

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 แผนภาพยูสเคสของระบบ (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสของระบบแสดงถึงการใช้งานของระบบ โดยจะประกอบด้วยผู้ใช้งานทั้งหมด 2 ประเภทคือ นักศึกษา (Student) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) ผู้ใช้งานระบบทุกคนจะต้องทำการยืนยันตน (Sign In) เพื่อเข้าสู่ระบบก่อนเข้าใช้งาน ยกเว้นส่วนของการสมัครสมาชิก (Sign Up) และลืมรหัสผ่าน (Forget Password) ในส่วนของผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษานั้นมีกิจกรรมหลักคือ การทำแบบทดสอบ (Take an Assessment) เพื่อค้นหาวิชาชีพที่เหมาะสมจากตัวเอง โดยเมื่อผู้ใช้งานเข้ามาในระบบแล้ว จะเข้ามาสู่หน้าแรกของระบบที่จะรวมข้อมูลที่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องรู้ในภาพรวมของระบบไว้ซึ่งก็คือ การดูข้อมูลพื้นฐาน (View Dashboard) ต่อมาเมื่อผู้ใช้งานต้องการจะดูรายชื่อแบบทดสอบที่ผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยผ่านทาง การดูแบบทดสอบ (View Assessment) และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วผู้ใช้งานสามารถดูผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผ่านทาง การดูผลลัพธ์ (View Result) นอกจากนี้แล้วผู้ใช้งานสามารถที่จะแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้งานได้ผ่านส่วนการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว (Edit Profile) ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภาพยูสเคสระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประกอบวิชาชีพ

ในส่วนของผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบนั้นเมื่อเข้ามาในหน้าแรกแล้วจะพบเมนูในส่วนของผู้ดูแลระบบเพิ่มมาจากผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาโดย ผู้ดูแลระบบนั้นสามารถที่จะสร้างและจัดการแบบทดสอบได้ในส่วนของการจัดการแบบทดสอบ (Manage Assessment) และการสร้างแบบทดสอบ (Create Assessment) สามารถจัดการและสร้างชนิดของแบบทดสอบใหม่ผ่าน การสร้างชนิดแบบทดสอบ (Manage Assessment Type) สามารถเพิ่มและจัดการผลลัพธ์ของแบบทดสอบผ่านการจัดการผลลัพธ์ (Manage Result) สามารถเพิ่มและจัดการสาขาอาชีพและสาขาวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ผ่านทาง การจัดการอาชีพ (Manage Occupation Data) และการจัดการสาขาวิชา (Manage Academic Data) นอกจากนี้แล้วยังสามารถดูข้อมูลการวิเคราะห์เชิงสถิติของระบบได้ในส่วนของการดูข้อมูลผลวิเคราะห์ (View Analytics)

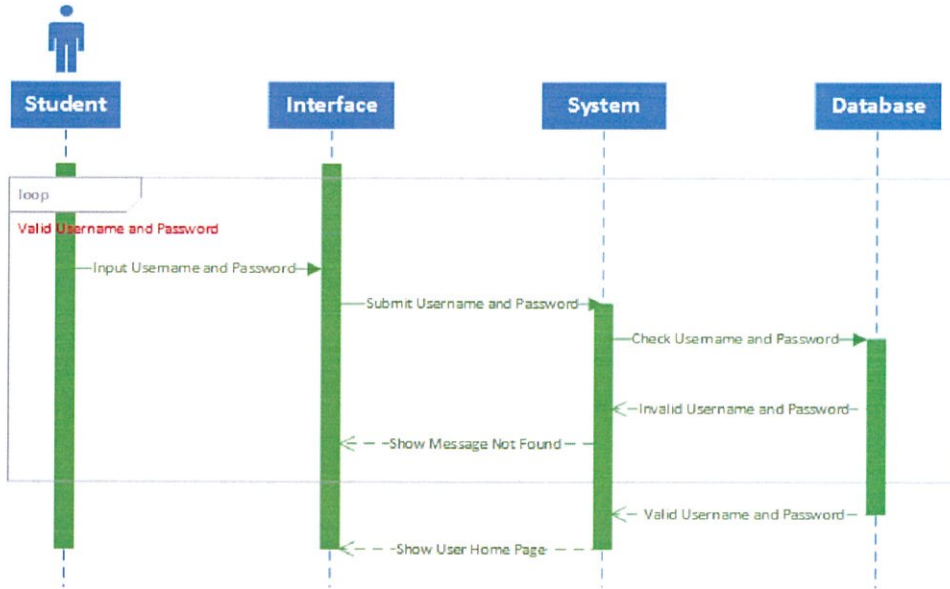
ตารางที่ 3.1 ความหมายของผู้ใช้ระบบแต่ละประเภท

ประเภทของผู้ใช้ระบบ	ความหมาย
Student	ผู้ใช้งานเพื่อทำแบบทดสอบเพื่อค้นหาวิชาชีพและดูผลลัพธ์เพื่อประกอบการตัดสินใจ
Administrator	ผู้ใช้งานเพื่อจัดการดูแลระบบโดยรวม มีหน้าที่ในการสร้างแบบทดสอบชนิดแบบทดสอบ จัดการเกี่ยวกับผลลัพธ์ ข้อมูลอาชีพ และผู้ใช้งานระบบ

ตารางที่ 3.2 ความหมายของแต่ละสถานการณ์

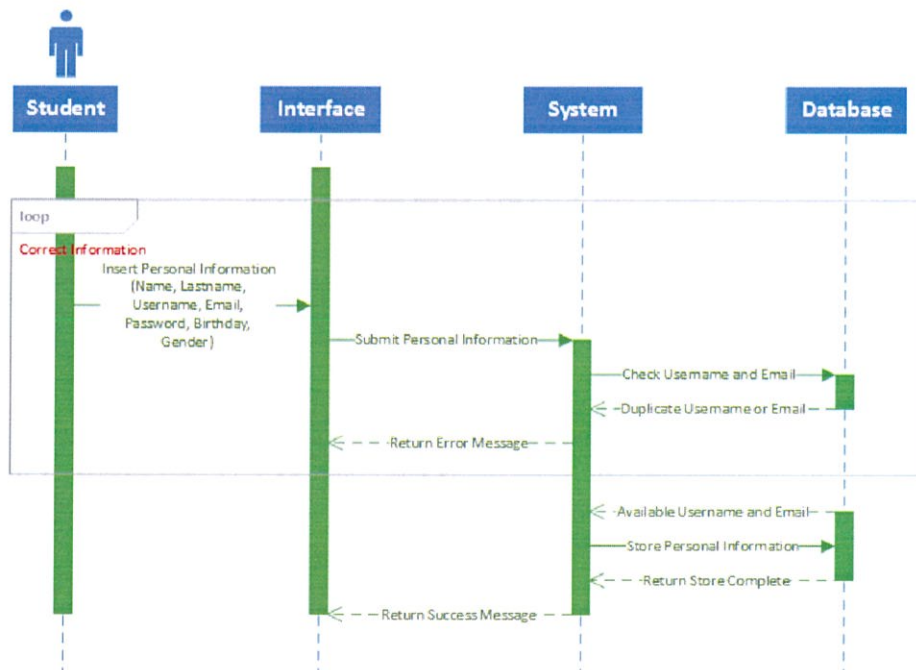
สถานการณ์	ความหมาย
Sign In	ตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานมีอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่
Sign Up	สมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ
Forget Password	ร้องขอรหัสผ่านใหม่
View Dashboard	เข้าสู่หน้าแรกเพื่อดูรายละเอียดพื้นฐานต่าง ๆ
View Assessment	ดูแบบทดสอบที่ผู้ใช้งานสามารถทำได้ทั้งหมด
Take an Assessment	ทำแบบทดสอบเพื่อค้นหาวิชาชีพ
View Result	ดูผลลัพธ์ของการทำแบบทดสอบ
Edit Profile	แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน
Create Assessment	สร้างแบบทดสอบใหม่
Manage Assessment	สร้างและจัดการแบบทดสอบที่มีในระบบ
Manage Assessment Type	สร้างและจัดการชนิดแบบทดสอบ
Manage Occupation Data	สร้างและจัดการข้อมูลอาชีพ
Manage Academic Data	สร้างและจัดการข้อมูลสาขาวิชา
Manage Tag	สร้างและจัดการข้อมูลแท็ก
Manage Result	สร้างและจัดการผลลัพธ์ของแบบทดสอบ
Manage Answer Group	สร้างและจัดการกลุ่มคำตอบของแบบทดสอบ
Manage Users	จัดการเกี่ยวกับผู้ใช้งานทุกประเภท
View Analytics	ดูข้อมูลทางสถิติของระบบ

3.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)



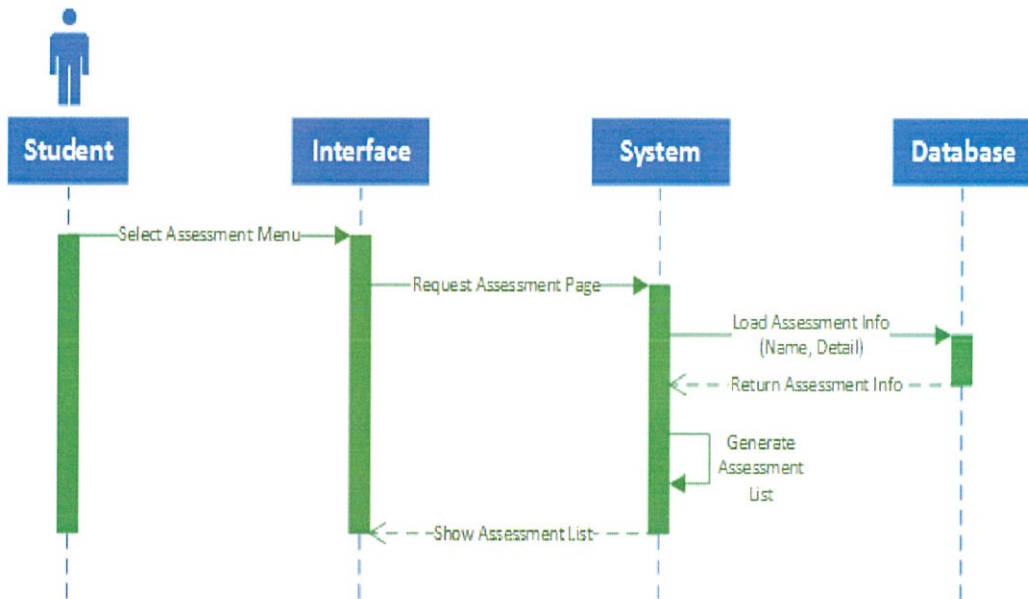
รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการเข้าสู่ระบบ (Sign In)

จากรูปที่ 3.2 เป็นการแสดงการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้ทุกคนรวมถึงผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนโดยจะมีการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านก่อนจะเข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบว่าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านถูกต้องแล้วผู้ใช้งานก็จะสามารถเข้าสู่ระบบได้



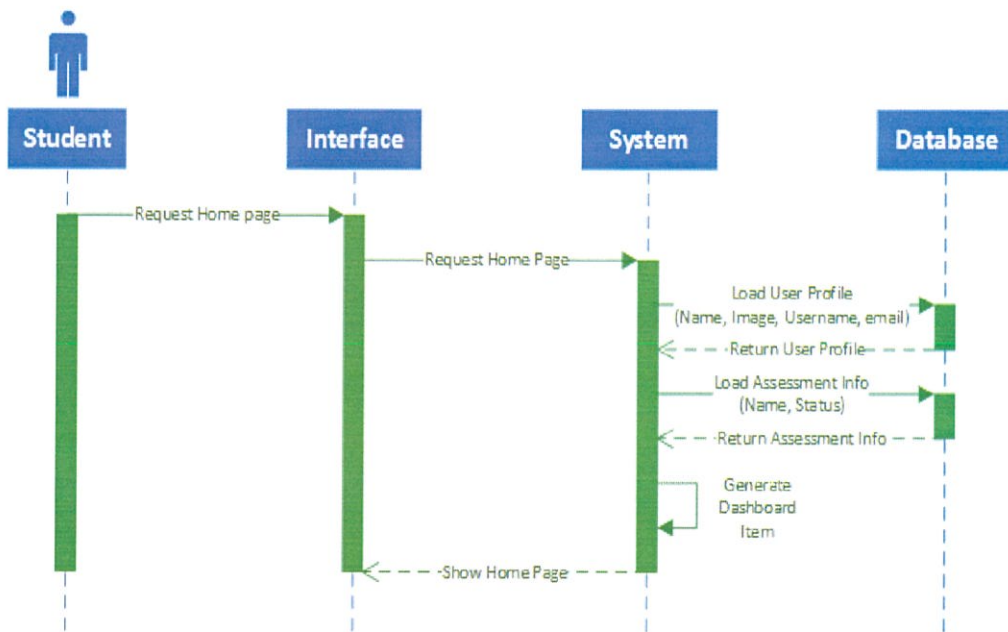
รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการสมัครสมาชิก (Sign Up)

จากรูปที่ 3.3 ก่อนผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานระบบได้จำเป็นต้องสมัครสมาชิกก่อน โดยผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดเบื้องต้นคือ ชื่อผู้ใช้งาน อีเมล และรหัสผ่าน เมื่อผู้ใช้ทำการกดสมัครสมาชิกแล้วระบบจะทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานและอีเมลว่ามีอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ และถ้าข้อมูลถูกต้องระบบจะทำการเพิ่มผู้ใช้งานนั้นลงฐานข้อมูล



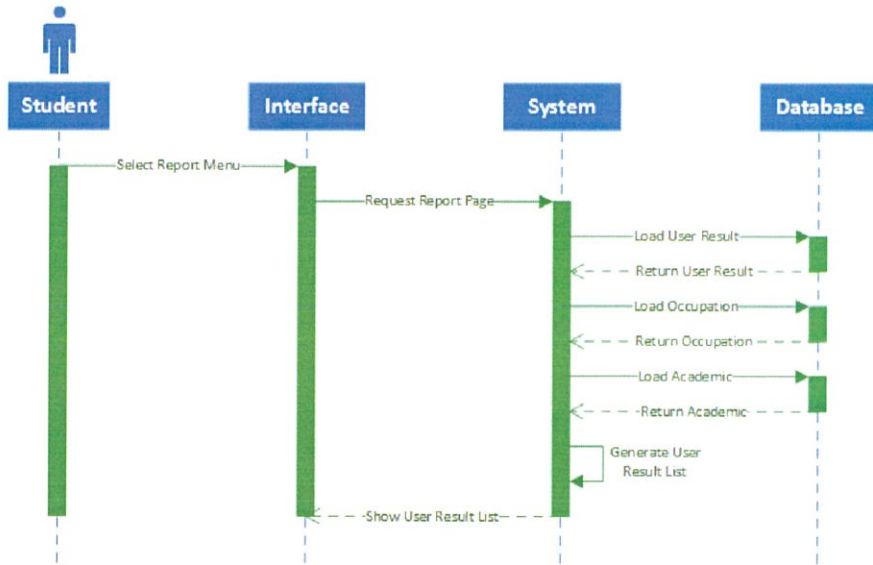
รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูรายชื่อแบบทดสอบ (View Assessment)

จากรูปที่ 3.4 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูการทำแบบทดสอบ ระบบจะทำการร้องขอหน้ารายชื่อแบบทดสอบและจะทำการร้องขอข้อมูลแบบทดสอบจากฐานข้อมูลออกมาทั้งหมด หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการสร้างหน้ารายชื่อแบบทดสอบแล้วแสดงผลผ่านทางหน้าจอของผู้ใช้งาน



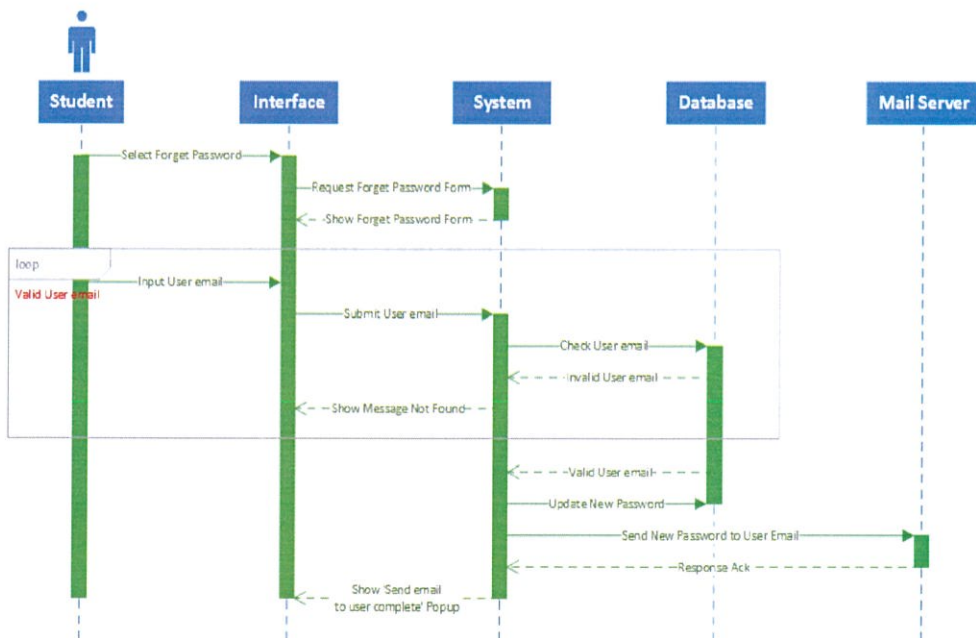
รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการเข้าสู่หน้าหลักของระบบ (View Dashboard)

จากรูปที่ 3.5 เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบมาแล้วจะเข้ามาสู่หน้าข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน ซึ่งระบบจะทำการโหลดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้งาน และข้อมูลการทำแบบทดสอบของผู้ใช้งานมาจากรฐานข้อมูล หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการสร้างหน้าข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งานขึ้นและแสดงผลผ่านทางหน้าจอของผู้ใช้งาน



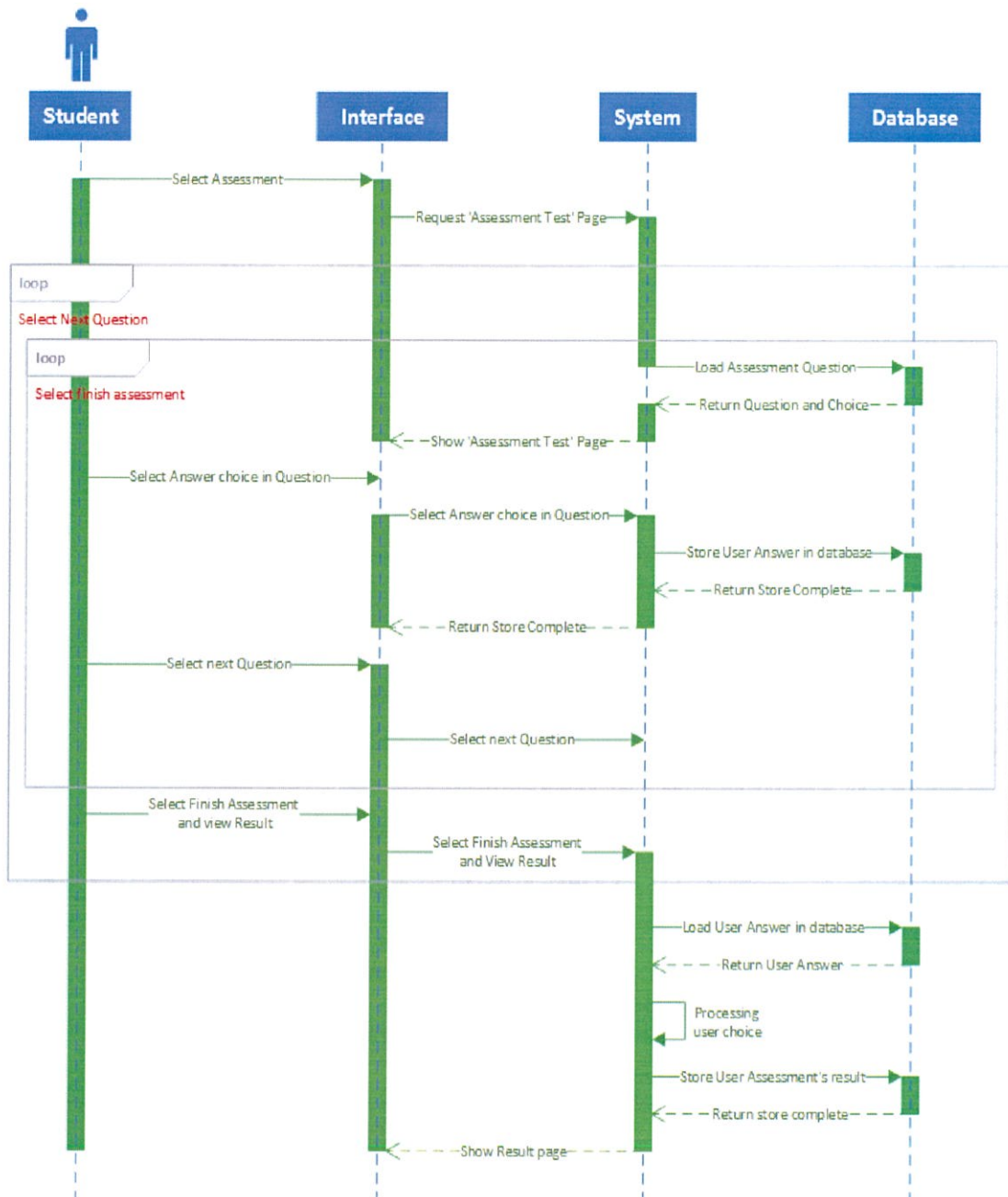
รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูผลลัพธ์ของแบบทดสอบ (View Result)

จากรูปที่ 3.6 เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดหน้าดูผลลัพธ์ของแบบทดสอบขึ้นมา ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลผลลัพธ์การทำแบบทดสอบของผู้ใช้งาน อาชีพ และสาขาวิชาจากฐานข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วระบบจะทำการสร้างหน้าผลลัพธ์ขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าจอของผู้ใช้งาน



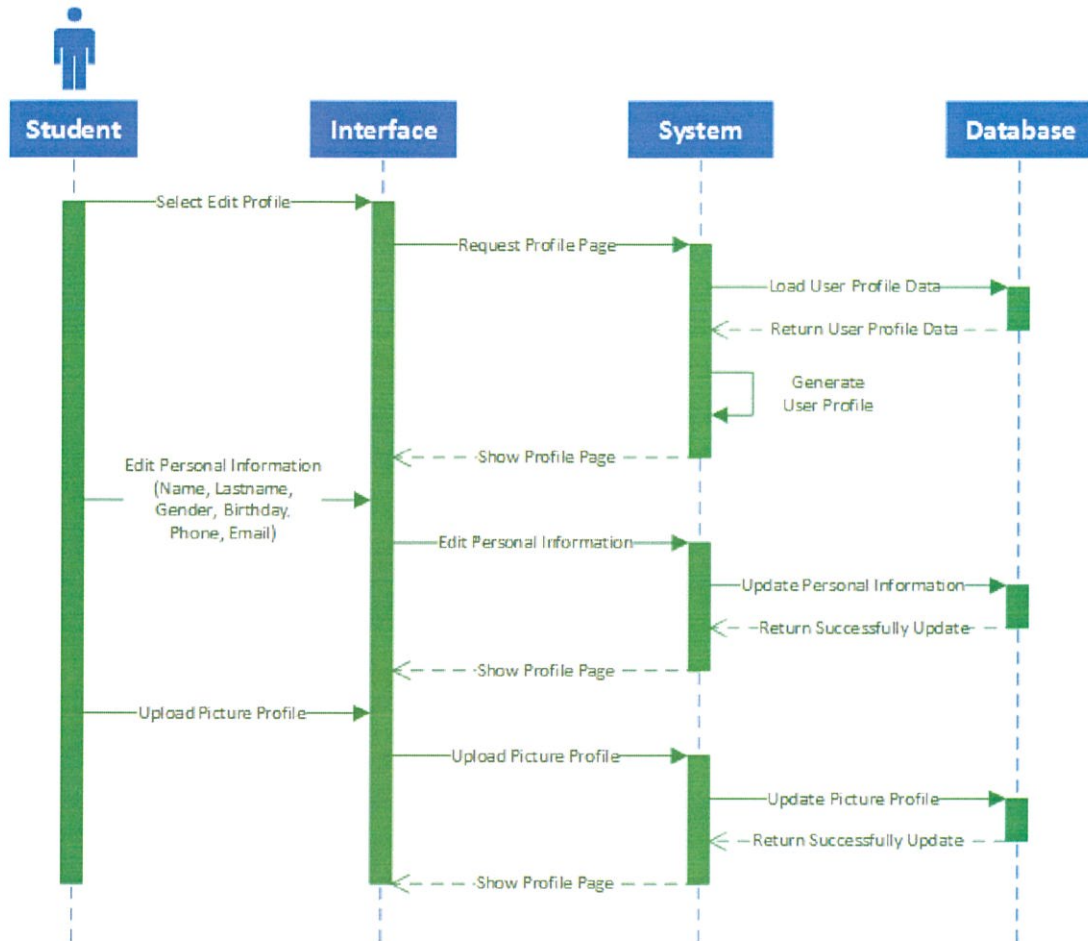
รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการขอรหัสผ่านใหม่ (Forget Password)

จากรูปที่ 3.7 เมื่อผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้เนื่องจากลืมรหัสผ่าน ผู้ใช้งานสามารถร้องขอรหัสผ่านใหม่ได้โดยคลิกเลือกเมนูลืมรหัสผ่าน หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการเปิดหน้าสำหรับขอรหัสผ่านใหม่ให้กับผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานทำการกรอกอีเมลล์ของผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบแล้วระบบทำการตรวจสอบว่าอีเมลล์ที่ผู้ใช้กรอกมามีอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ จากนั้นระบบจะทำการเปลี่ยนรหัสผ่านให้ใหม่ แล้วส่งอีเมลล์ที่มีรหัสผ่านใหม่ไปยังอีเมลล์ของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำรหัสผ่านที่ได้มานี้มาใช้ในการเข้าสู่ระบบต่อไปได้



รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการทำแบบทดสอบ (Take an Assessment)

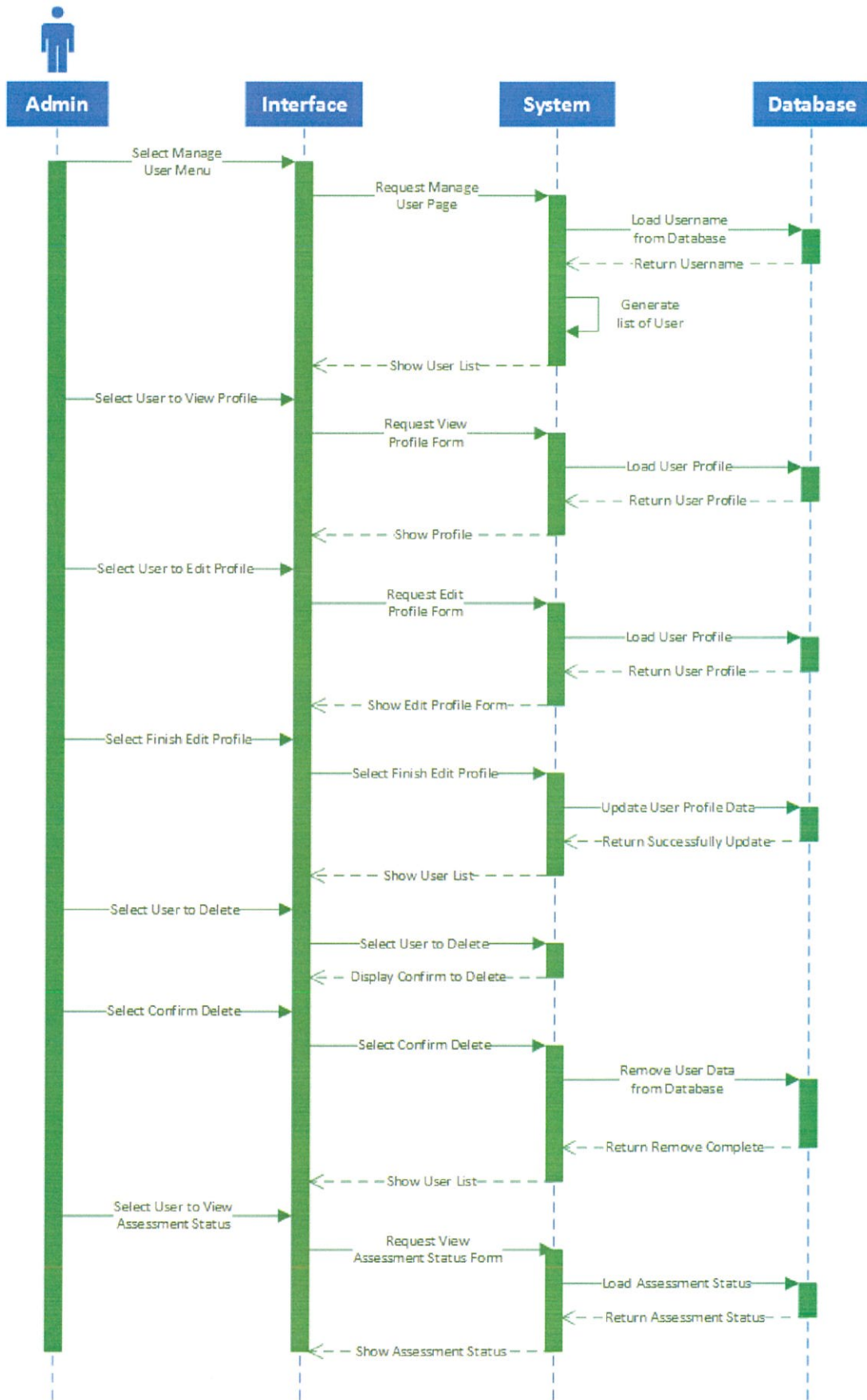
จากรูปที่ 3.8 เมื่อผู้ใช้งานเลือกทำแบบทดสอบจากหน้ารายชื่อแบบทดสอบแล้ว ระบบจะทำการสร้างหน้าการทำแบบทดสอบขึ้นโดยทำการร้องขอข้อมูลคำถามของแบบทดสอบจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าแบบทดสอบ เมื่อผู้ใช้งานเลือกคำตอบแล้วระบบจะทำการเก็บข้อมูลคำตอบนั้นไว้ในฐานข้อมูล หลังจากนั้นแล้วเมื่อผู้ใช้งานเลือกที่จะทำคำถามข้อถัดไประบบก็จะทำการโหลดข้อมูลคำถามขึ้นมาอีกครั้ง กระบวนการนี้จะทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้ใช้งานจะตอบคำถามในแบบทดสอบครบทุกข้อ เมื่อผู้ใช้งานเลือกที่จะทำการสิ้นสุดการทำแบบทดสอบแล้ว ระบบจะทำการดึงข้อมูลคำตอบจากฐานข้อมูลมาประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์ของแบบทดสอบ เมื่อระบบประมวลผลเสร็จแล้วจะทำการเก็บผลลัพธ์การทำแบบทดสอบของผู้ใช้งานไว้ในฐานข้อมูลและจะทำการเปิดหน้าแสดงผลการทำแบบทดสอบขึ้นมา



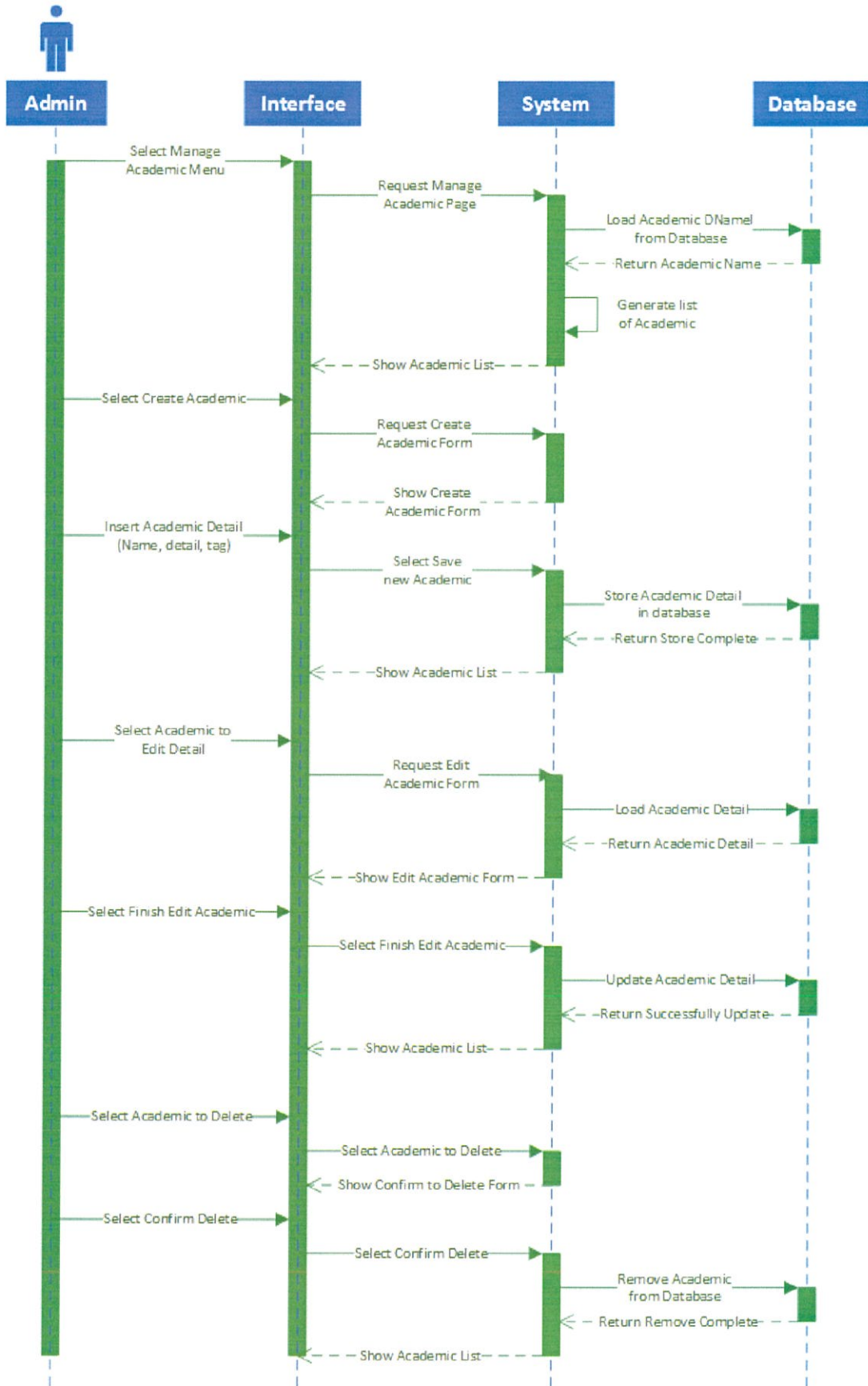
รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน (Edit Profile)

จากรูปที่ 3.9 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน ระบบจะทำการร้องขอหน้าต่างแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานขึ้นมาและทำการร้องขอข้อมูลผู้ใช้งานจากฐานข้อมูลเพื่อสร้างหน้าต่างข้อมูลผู้ใช้งานขึ้นมา หลังจากนั้นแล้วเมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จและกดบันทึก ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลและเก็บลงในฐานข้อมูล สำหรับการเปลี่ยนรูปผู้ใช้งานเมื่อผู้ใช้งานทำเลือกรูปและกดอัปโหลด ระบบจะทำการเก็บข้อมูลนั้นลงในฐานข้อมูล

การจัดการผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการผู้ใช้งาน ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลผู้ใช้งานและทำการสร้างรายชื่อผู้ใช้งานขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าต่างการจัดการผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะดูข้อมูลผู้ใช้งานได้ โดยระบบจะทำการร้องขอข้อมูลผู้ใช้งานและแสดงผลออกมาผ่านทางหน้าต่างข้อมูลผู้ใช้งาน นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะแก้ไขรายละเอียดผู้ใช้งานที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้โดยเลือกเมนูแก้ไขแล้วระบบจะทำการโหลดข้อมูลผู้ใช้งานจากฐานข้อมูลขึ้นมา เมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้วและทำการบันทึก ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลที่มีการแก้ไขลงในฐานข้อมูลและทำการโหลดรายชื่อผู้ใช้งานขึ้นมาใหม่ หรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบผู้ใช้งานที่มีอยู่โดยระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานยืนยันการลบผู้ใช้งานระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าต่างรายชื่อผู้ใช้งานขึ้นมาใหม่อีกครั้ง ดังรูปที่ 3.10

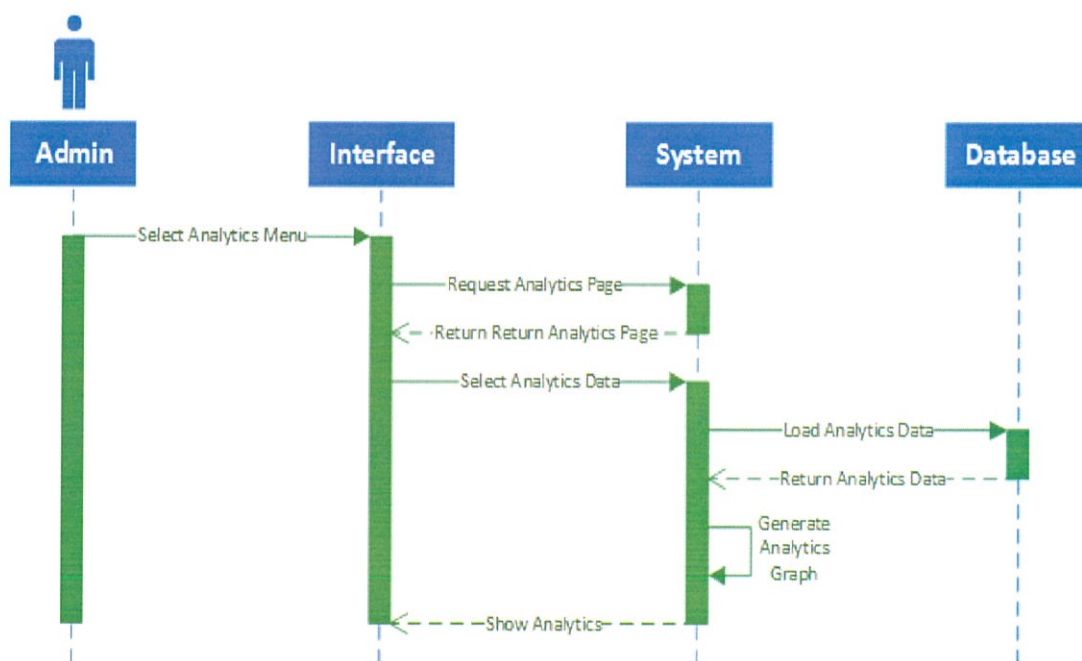


รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการผู้ใช้งาน (Manage User)



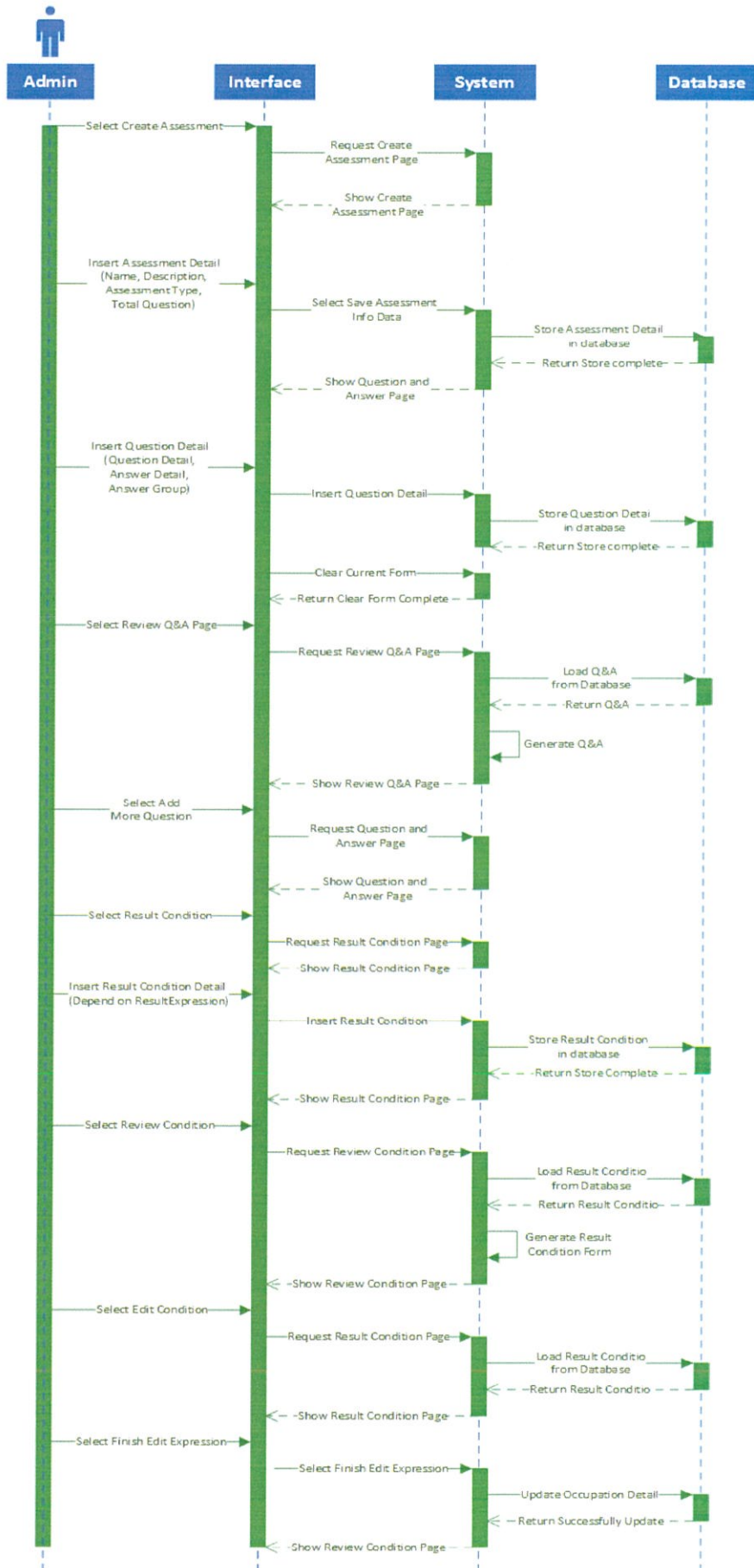
รูปที่ 3.11 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการข้อมูลสาขาวิชา (Manage Academic)

จากรูปที่ 3.11 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการข้อมูลสาขาวิชา ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลสาขาวิชาและทำการสร้างรายชื่อสาขาวิชาขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าต่างการจัดการข้อมูลสาขาวิชา ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างสาขาวิชาใหม่ขึ้นมาในระบบได้โดยการเลือกเมนูสร้าง ระบบจะทำการสร้างฟอร์มสำหรับการสร้างสาขาวิชาใหม่เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลสาขาวิชาใหม่แล้วสามารถที่จะบันทึกข้อมูลสาขาวิชาใหม่ลงไปในฐานะข้อมูลโดยการเลือกบันทึก นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะแก้ไขสาขาวิชาที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้โดยเลือกเมนูแก้ไข หลังชื่อสาขาวิชาที่ต้องการแก้ไขแล้วระบบจะทำการโหลดข้อมูลสาขาวิชาจากฐานข้อมูลขึ้นมาเป็นฟอร์มแก้ไข เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลสาขาวิชาเสร็จแล้วสามารถที่จะบันทึกข้อมูลการแก้ไขได้โดยกดปุ่มบันทึก หลังจากนั้นระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่มีการแก้ไขลงไปในฐานะข้อมูลและทำการโหลดรายชื่อสาขาวิชาขึ้นมาใหม่ หรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบข้อมูลสาขาวิชาที่มีอยู่แล้วโดยการคลิกปุ่มลบ หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบสาขาวิชา เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันการลบสาขาวิชา ระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าต่างรายชื่อสาขาวิชาขึ้นมาใหม่อีกครั้ง



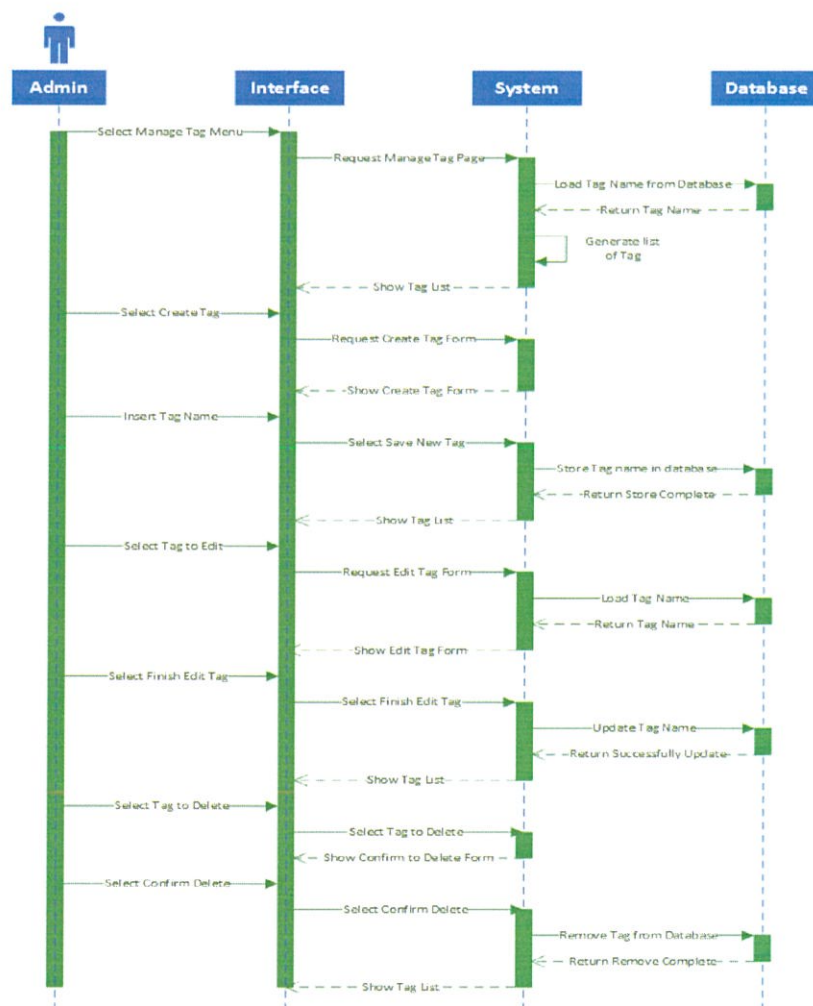
รูปที่ 3.12 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการดูข้อมูลทางสถิติของระบบ (View Analytics)

จากรูปที่ 3.12 เมื่อผู้ใช้งานต้องการเลือกเมนูข้อมูลทางสถิติเพื่อดูข้อมูลต่างๆในระบบเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ระบบจะทำการร้องขอหน้าต่างข้อมูลทางสถิติจากระบบการเก็บข้อมูลต่างๆในระบบเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล และเมื่อผู้ใช้งานเลือกดูข้อมูลทางสถิติระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบจากฐานข้อมูลซึ่งมีข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ เพื่อมาสร้างเป็นกราฟสถิติในรูปแบบต่างๆที่สอดคล้องกับข้อมูล โดยสามารถเลือกข้อมูลจากแบบทดสอบแบบในระบบ เลือกชนิดของกราฟที่ต้องการที่มีในระบบ เลือกชนิดของข้อมูลที่ต้องการแสดงในระบบ เมื่อระบบสร้างข้อมูลเสร็จแล้วจะทำการแสดงผลออกมาผ่านทางหน้าต่างที่ผู้ใช้อยู่ก่อนหน้า ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบกราฟต่างๆที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้



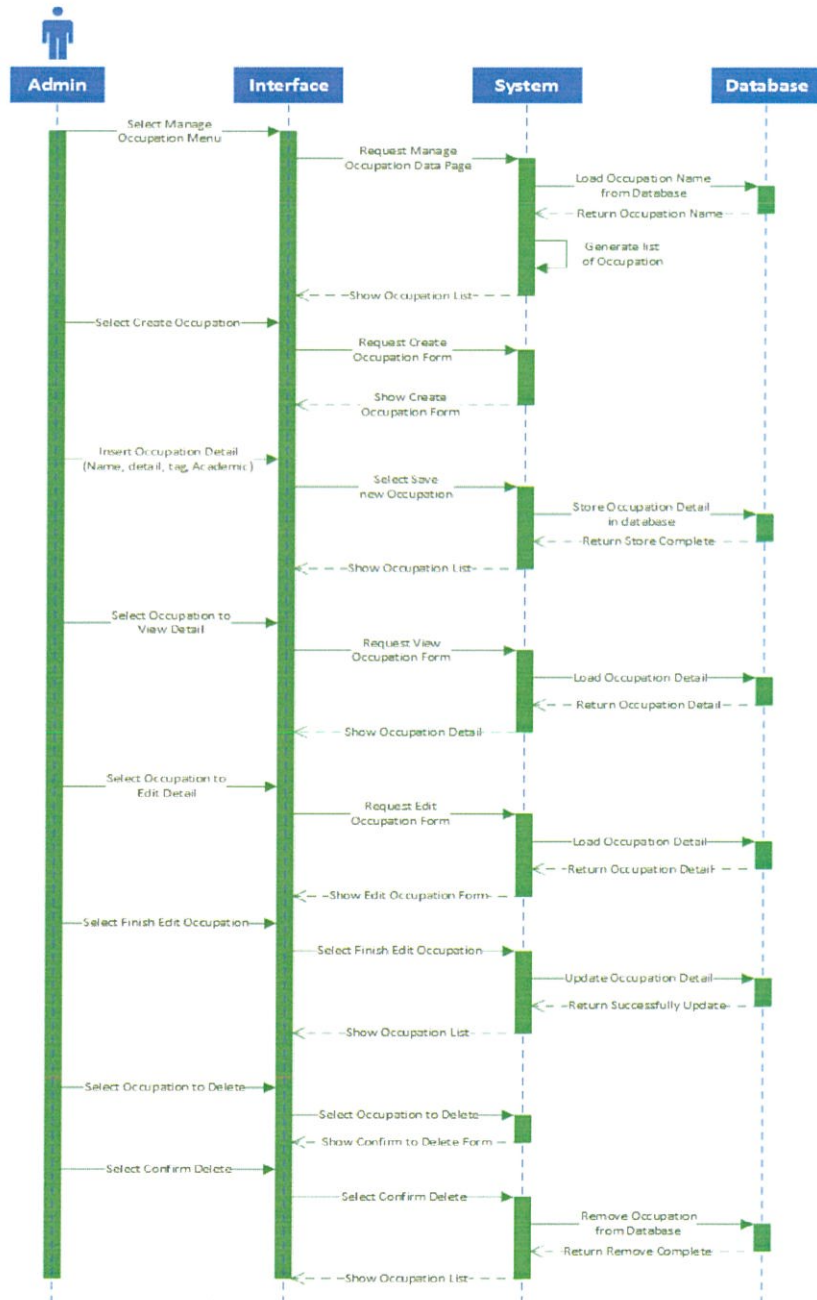
รูปที่ 3.13 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการสร้างแบบทดสอบ (Create Assessment)

จากรูปที่ 3.13 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูการสร้างแบบทดสอบ ระบบจะทำการเปิดหน้าต่างสร้างแบบทดสอบขึ้นมาให้ผู้ใช้งานทำการกรอกรายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบ คือ ชื่อแบบทดสอบ รายละเอียดแบบทดสอบ ชนิดของแบบทดสอบ และจำนวนคำถามทั้งหมด หลังจากนั้นเมื่อผู้ใช้งานบันทึกข้อมูล ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลจากนั้นระบบจะทำการเรียกหน้าการสร้างคำถามและตัวเลือกขึ้นมาแสดง เมื่อผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดและทำการเพิ่มคำถามแล้ว ระบบจะจัดเก็บคำถามและตัวเลือกนั้นลงฐานข้อมูล จากนั้นจะล้างข้อมูลในหน้าการสร้างคำถามเพื่อให้ผู้ใช้งานได้กรอกคำถามข้อถัดไป เมื่อผู้ใช้งานเพิ่มคำถามเสร็จสมบูรณ์แล้วทำการกดดูตัวอย่างของคำถามและตัวเลือกทั้งหมดที่เพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูล ระบบจะทำการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงในหน้าภาพรวมของคำถามและคำตอบ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มคำถามข้อใหม่ได้ หรือทำการเลือกเมนูเงื่อนไขผลลัพธ์สำหรับใส่ข้อมูลรูปแบบของผลลัพธ์และความสัมพันธ์กับคำตอบลงไป โดยระบบจะทำการดึงข้อมูลโครงสร้างของความสัมพันธ์ของผลลัพธ์และคำตอบมาจากข้อมูลชนิดของแบบทดสอบและจะสร้างหน้าสำหรับใส่ข้อมูลขึ้นมาตามรูปแบบโครงสร้างนั้น เมื่อผู้ใช้งานใส่ความสัมพันธ์ของผลลัพธ์จนเสร็จแล้วระบบจะทำการเก็บข้อมูลความสัมพันธ์นั้นลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูภาพรวมของเงื่อนไขได้ และสามารถทำการแก้ไขเงื่อนไขนั้นได้เช่นกัน โดยระบบจะเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล และเมื่อผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้วทำการบันทึก ระบบจะปรับปรุงข้อมูลเหล่านั้นในฐานข้อมูล



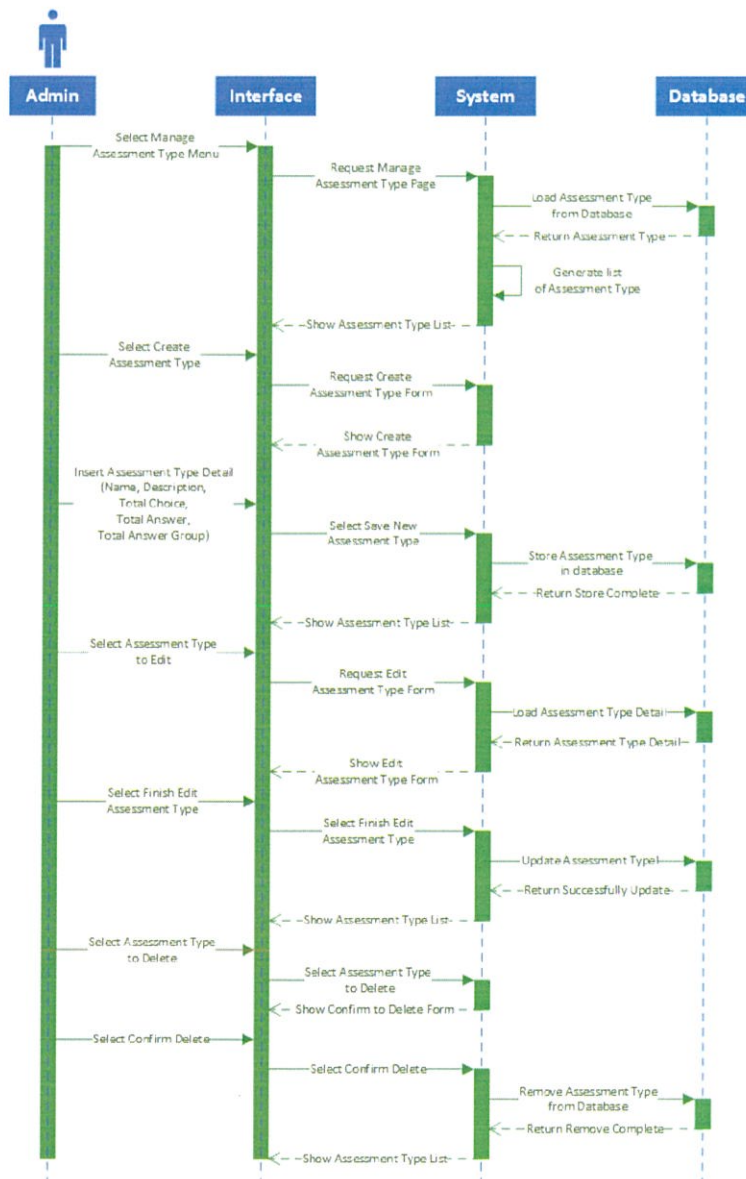
รูปที่ 3.14 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการแท็ก (Manage Tag)

จากรูปที่ 3.14 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการแท็ก ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลแท็กและทำการสร้างรายชื่อแท็กขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าตาการจัดการแท็ก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างแท็กใหม่ได้โดยการเลือกเมนูสร้าง ระบบจะทำการสร้างฟอร์มสำหรับการสร้างแท็กเมื่อผู้ใช้ทำการกรอกชื่อแท็กใหม่แล้วทำการกดบันทึก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงไปในฐานะข้อมูล นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะแก้ไขแท็กที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้โดยเลือกเมนูแก้ไข ระบบจะทำการโหลดแท็กจากฐานข้อมูลขึ้นมา เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้ว ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่มีการแก้ไขลงไปในฐานะข้อมูลและทำการโหลดรายชื่อแท็กขึ้นมาใหม่ หรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบข้อมูลที่มีอยู่แล้ว โดยระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบ เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันการลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแท็กในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าตารายชื่อแท็กขึ้นมาใหม่อีกครั้ง



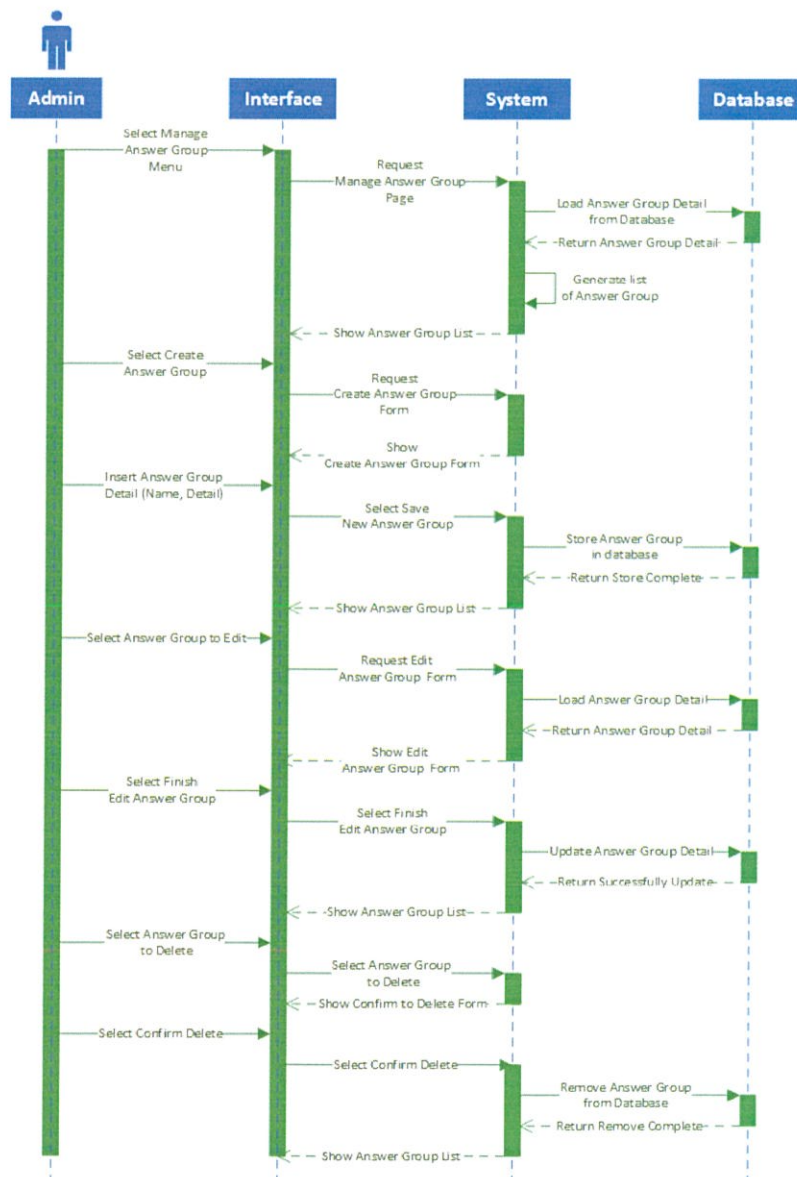
รูปที่ 3.15 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการข้อมูลอาชีพ (Manage Occupation)

จากรูปที่ 3.15 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการข้อมูลอาชีพ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลอาชีพ และทำการสร้างรายชื่ออาชีพขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าตาการจัดการข้อมูลอาชีพ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างอาชีพใหม่ขึ้นมาในระบบได้ โดยระบบจะทำการสร้างฟอร์มสำหรับการสร้างอาชีพใหม่ เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลอาชีพใหม่ ซึ่งได้แก่ ชื่ออาชีพ รายละเอียดของอาชีพ แท็ก และ สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการบันทึก จากนั้นระบบจะจัดเก็บข้อมูลนั้นลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลของอาชีพได้ โดยระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผล นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานสามารถที่จะเลือกแก้ไขอาชีพที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้ ซึ่งระบบจะทำการร้องขอข้อมูลอาชีพจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงในฟอร์มสำหรับทำการแก้ไข เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลอาชีพเสร็จแล้วสามารถที่จะบันทึกข้อมูลการแก้ไขได้ จากนั้นระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่มีการแก้ไขลงในฐานข้อมูล หรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบข้อมูลอาชีพที่มีอยู่แล้วระบบจะทำการแสดงหน้าตาที่ยืนยันการลบ เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันการลบอาชีพระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาชีพในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการแสดงหน้ารายชื่ออาชีพขึ้นมาใหม่อีกครั้ง



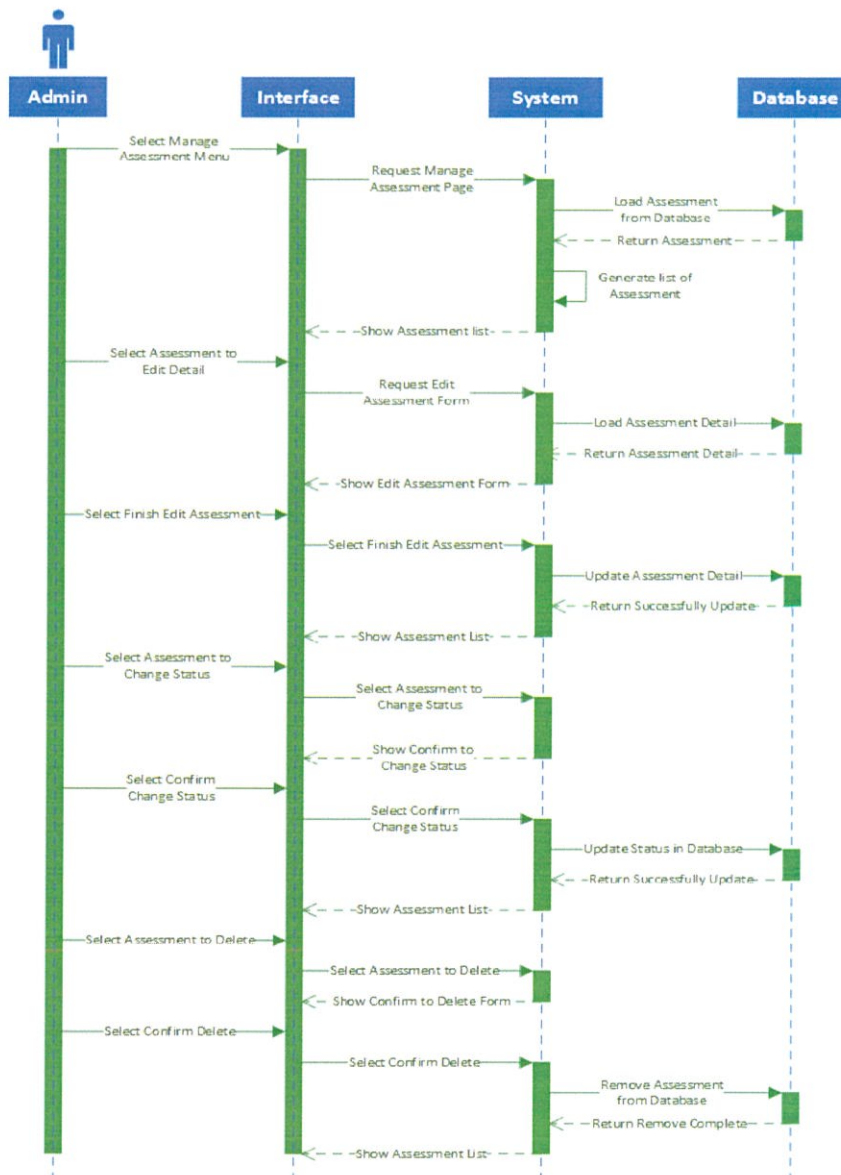
รูปที่ 3.16 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการชนิดแบบทดสอบ (Manage Assessment Type)

จากรูปที่ 3.16 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการชนิดแบบทดสอบ ระบบจะทำการร้องขอหน้าต่างการจัดการชนิดแบบทดสอบ โดยการร้องขอข้อมูลชนิดของแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบจากฐานข้อมูลและทำการสร้างรายชื่อของชนิดแบบทดสอบแล้วแสดงผลผ่านทางหน้าต่างการจัดการชนิดแบบทดสอบ ผู้ใช้งานสามารถสร้างแบบทดสอบชนิดใหม่ได้โดยเลือกเมนูสร้างชนิดแบบทดสอบ หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการเปิดหน้าต่างขึ้นมา เมื่อผู้ใช้งานใส่รายละเอียดการสร้างแบบทดสอบใหม่แล้วทำการบันทึก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลชนิดแบบทดสอบใหม่ไว้ในฐานข้อมูลและจะทำการเปิดหน้ารายชื่อชนิดแบบทดสอบขึ้นมาใหม่ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะแก้ไขชนิดแบบทดสอบได้ หลังจากนั้นระบบจะทำการเปิดหน้าต่างขึ้นมาให้ผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลชนิดแบบทดสอบ เมื่อเสร็จสิ้นการแก้ไขและผู้ใช้งานทำการบันทึกแล้วระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลที่แก้ไขลงในฐานข้อมูล นอกจากนี้แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะลบชนิดแบบสอบถามที่มีอยู่แล้ว โดยระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบชนิดแบบสอบถาม เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันการลบชนิดแบบสอบถามระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชนิดแบบสอบถามในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าต่างรายชื่อชนิดแบบสอบถามขึ้นมาใหม่อีกครั้ง



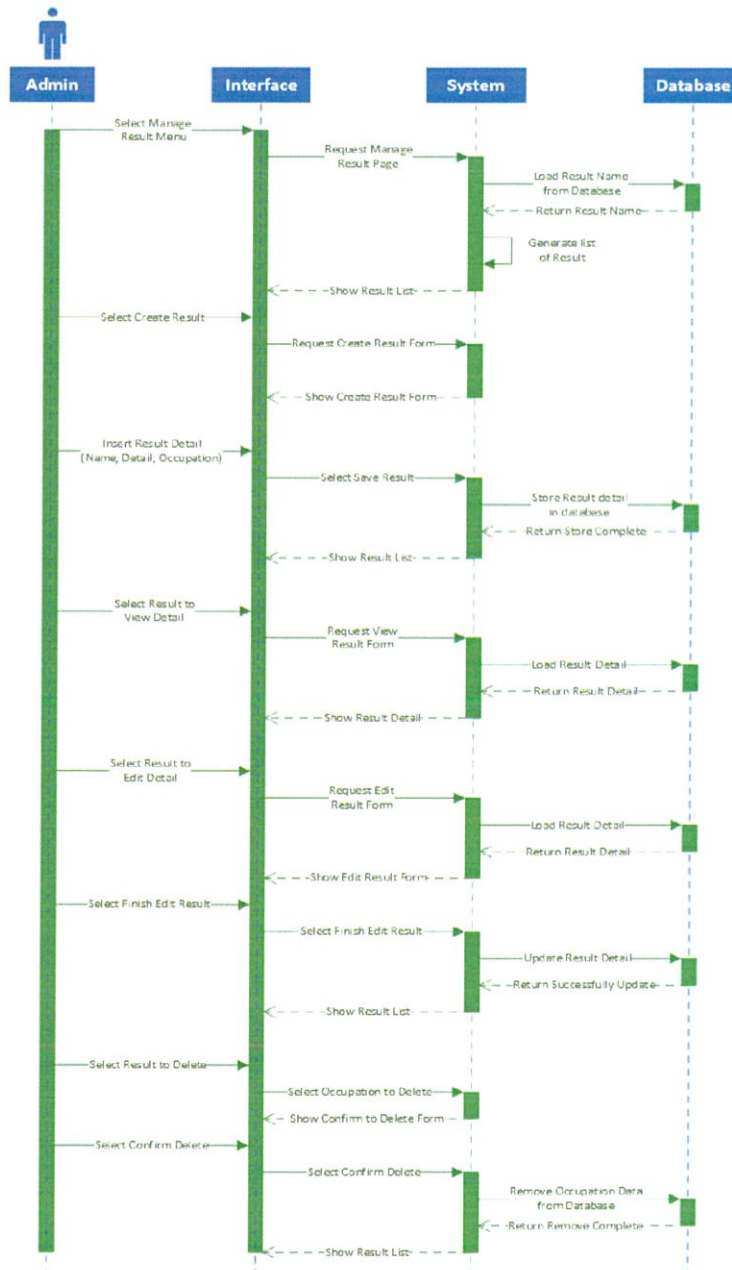
รูปที่ 3.17 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการกลุ่มคำตอบ (Manage Answer Group)

จากรูปที่ 3.17 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการกลุ่มคำตอบแบบทดสอบ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลกลุ่มคำตอบและทำการสร้างรายชื่อกลุ่มคำตอบขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าต่างการจัดการจัดการข้อมูลกลุ่มคำตอบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้างกลุ่มคำตอบใหม่ขึ้นมาในระบบได้โดยการเลือกเมนูสร้าง ระบบจะทำการสร้างฟอร์มสำหรับการสร้างกลุ่มคำตอบใหม่เมื่อผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลกลุ่มคำตอบใหม่แล้วสามารถที่จะบันทึกข้อมูลกลุ่มคำตอบใหม่ลงไปในฐานะข้อมูลโดยการเลือกเมนูบันทึก นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะแก้ไขกลุ่มคำตอบที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้โดยเลือกเมนูแก้ไข แล้วระบบจะทำการโหลดข้อมูลกลุ่มคำตอบจากฐานข้อมูลขึ้นมา เมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไขข้อมูลกลุ่มคำตอบเสร็จแล้วสามารถที่จะบันทึกข้อมูลการแก้ไขได้โดยกดปุ่มบันทึก หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่มีการแก้ไขลงไปในฐานะข้อมูลและทำการโหลดรายชื่อกลุ่มคำตอบขึ้นมาใหม่ หรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบข้อมูลกลุ่มคำตอบที่มีอยู่แล้วโดยการคลิกปุ่มลบ หลังจากนั้นแล้วระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบกลุ่มคำตอบ เมื่อผู้ใช้งานยืนยันการลบกลุ่มคำตอบระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มคำตอบดังกล่าวในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าต่างรายชื่อกลุ่มคำตอบขึ้นมาใหม่อีกครั้ง

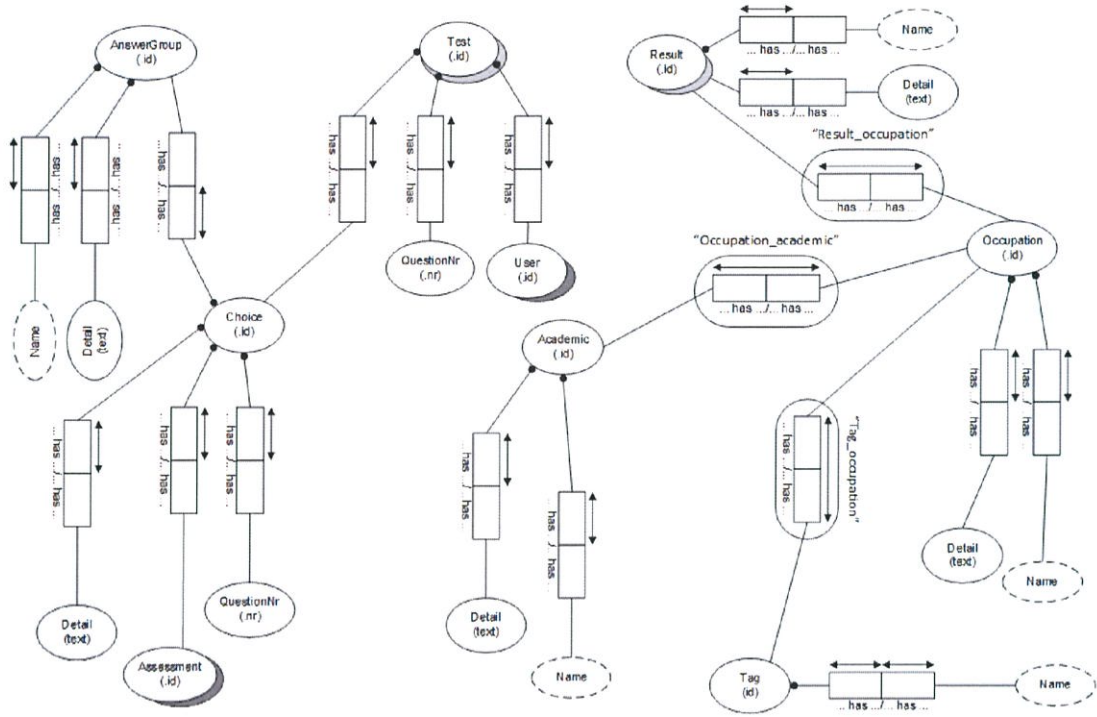


รูปที่ 3.18 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการแบบทดสอบ (Manage Assessment)

จากรูปที่ 3.18 เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูจัดการแบบทดสอบ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลแบบทดสอบและทำการสร้างรายชื่อแบบทดสอบขึ้นมาและแสดงผลผ่านทางหน้าต่างการจัดการแบบทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะแก้ไขรายละเอียดของแบบทดสอบได้โดยเลือกที่ชื่อของแบบทดสอบนั้น ๆ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลแบบทดสอบนั้นขึ้นมาแสดง จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานกดบันทึก ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่ถูกแก้ไขลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถที่จะทำการเปลี่ยนสถานะของแบบทดสอบได้ โดยเลือกที่ปุ่มสถานะจากนั้นระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการเปลี่ยนแปลง เมื่อตอบตกลงระบบจะทำการแก้ไขสถานะของแบบทดสอบในฐานข้อมูลหรือผู้ใช้งานอาจจะเลือกที่จะลบแบบทดสอบที่มีอยู่โดยระบบจะทำการแสดงหน้าต่างยืนยันการลบแบบทดสอบ เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันการลบแบบทดสอบระบบจะทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทุกอย่างในฐานข้อมูล เมื่อระบบทำการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการโหลดหน้าต่างรายชื่อแบบทดสอบขึ้นมาใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.19 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานการจัดการผลลัพธ์ของแบบทดสอบ (Manage Result)



รูปที่ 3.21 แบบจำลองโออาร์เอ็มของระบบ (ต่อ)

3.3.2 ตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Schema)

จากแผนภาพโออาร์เอ็มสามารถแปลงข้อมูลเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ (User)

Name	Type	Key	Meaning	Example
ID	INT	PK	รหัสผู้ใช้งาน	1
Username	CHAR (32)		ชื่อผู้ใช้งาน	Yothin
Password	CHAR (32)		รหัสผ่านผู้ใช้งาน	Abcd1234
Email	CHAR (255)		อีเมลผู้ใช้งาน	yothin@kmi.tl
Name	CHAR (100)		ชื่อจริงผู้ใช้งาน	Yothin
Lastname	CHAR (100)		นามสกุลจริงผู้ใช้งาน	Muangsomruk
Gender	CHAR (1)		เพศของผู้ใช้งาน 0=ชาย 1=หญิง	1
Birthday	DATE		วันเกิด	1991-10-07
Phone	CHAR (10)		เบอร์โทรศัพท์	0812345678
Role	INT		บทบาทของผู้ใช้ student = นักเรียน, admin = ผู้ดูแลระบบ	1

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลของแบบทดสอบ (Assessment)

Name	Type	Key	Meaning	Example
AssessmentID	INT	PK	รหัสแบบทดสอบ	1
Name	CHAR (32)		ชื่อแบบทดสอบ	Meyer-Briggs Type Indicator
Description	CHAR (255)		คำอธิบายแบบทดสอบ	ในแต่ละข้อให้เลือกเพียงตัวเลือก "1" หรือ "2"
AssessmentTypeID	INT	FK	ชนิดของแบบทดสอบ	1
TotalQuestion	INT		จำนวนคำถาม	28
CreatorID	INT	FK	ผู้สร้างแบบทดสอบ	3
Status	INT		สถานะแบบทดสอบ	1
ResultExpressionID	INT	FK	ชุดคำสั่งประมวลผลลัพธ์	1

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลชนิดแบบทดสอบ (Assessment Type)

Name	Type	Key	Meaning	Example
AssessmentTypeID	INT	PK	รหัสชนิดแบบทดสอบ	1
Name	CHAR (255)		ชื่อชนิดแบบทดสอบ	Two Choice/Single Answer
Description	CHAR (255)		คำอธิบายชนิดแบบทดสอบ	ข้อสอบแบบ 2 ตัวเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบ
TotalChoice	INT		จำนวนตัวเลือกทั้งหมด	2
TotalAnswer	INT		จำนวนคำตอบ	1
TotalAnswerGroup	INT		จำนวนกลุ่มคำตอบ	8

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลคำถาม (Question)

Name	Type	Key	Meaning	Example
QID	INT	PK	รหัสคำถาม	1
AssessmentID	INT	FK	รหัสแบบทดสอบ	1
QuestionNr	INT		ลำดับที่ของคำถาม	1
Detail	CHAR (255)		รายละเอียดของคำถาม	ข้าพเจ้าชอบที่จะ

ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลของตัวเลือก (Choice)

Name	Type	Key	Meaning	Example
ChoiceID	INT	PK	รหัสคำตอบ	13
QID	INT	FK	รหัสคำถาม	1
AnswerGroupID	INT	FK	รหัสกลุ่มคำตอบ	4
AssessmentID	INT	FK	รหัสแบบทดสอบ	1
Detail	CHAR (255)		รายละเอียดของคำตอบ	แก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีความสลับซับซ้อน

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลของกลุ่มคำตอบ (AnswerGroup)

Name	Type	Key	Meaning	Example
AnswerGroupID	INT	PK	รหัสกลุ่มคำตอบ	1
Name	CHAR (255)		ชื่อกลุ่มคำตอบ	E
Detail	CHAR (255)		รายละเอียดของกลุ่มคำตอบ	Extrovert

ตารางที่ 3.9 ตารางข้อมูลของผลลัพธ์ (Result)

Name	Type	Key	Meaning	Example
ResultID	INT	PK	รหัสผลลัพธ์	26
Name	CHAR (255)		ชื่อผลลัพธ์	ISTJ
Detail	CHAR (255)		รายละเอียดผลลัพธ์	มีลักษณะจริงจัง เจียบขรึม ประสบความสำเร็จได้

ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลของอาชีพ (Occupation)

Name	Type	Key	Meaning	Example
OccupationID	INT	PK	รหัสอาชีพ	31
Name	CHAR (255)		ชื่ออาชีพ	Business Executives
Detail	CHAR (255)		รายละเอียดอาชีพ	เป็นอาชีพที่ต้องใช้...

ตารางที่ 3.11 ตารางข้อมูลของสาขาวิชา (Academic)

Name	Type	Key	Meaning	Example
AcademicID	INT	PK	รหัสสาขาวิชา	9
Name	CHAR(255)		ชื่อสาขาวิชา	Computer Engineering
Detail	CHAR(255)		รายละเอียดสาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.12 ตารางข้อมูลนิพจน์ผลลัพธ์ (ResultExpression)

Name	Type	Key	Meaning	Example
ResultExpID	INT	PK	รหัสนิพจน์ผลลัพธ์	1
Expression	CHAR (255)		นิพจน์ผลลัพธ์	pair(1)={awg(3),awg(2),awg(1)};

ตารางที่ 3.13 ตารางข้อมูลการทำแบบทดสอบ (Test)

Name	Type	Key	Meaning	Example
TID	INT	PK	รหัสการทำแบบทดสอบ	5132
UserID	INT	FK	รหัสผู้ใช้งาน	2
AssessmentID	INT	FK	รหัสแบบทดสอบ	29
QID	INT	FK	รหัสคำถาม	1
ChoiceID	INT	FK	รหัสคำตอบ	66

ตารางที่ 3.14 ตารางข้อมูลของแท็ก (Tags)

Name	Type	Key	Meaning	Example
TagID	INT	PK	รหัสแท็ก	34
Tag name	CHAR (255)		ชื่อแท็ก	business

ตารางที่ 3.15 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแท็กกับอาชีพ (Tags Occupation)

Name	Type	Key	Meaning	Example
TagID	INT	PK	FK รหัสแท็ก	158
OccupationID	INT		FK รหัสสาขาวิชา	70

ตารางที่ 3.16 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพกับสาขาวิชา (Occupation Academic)

Name	Type	Key	Meaning	Example
OccupationID	INT	PK	FK รหัสอาชีพ	31
AcademicID	INT		FK รหัสสาขาวิชา	41

ตารางที่ 3.17 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับอาชีพ (Result Occupation)

Name	Type	Key	Meaning	Example
ResultID	INT	PK	FK รหัสผลลัพธ์	26
OccupationID	INT		FK รหัสสาขาวิชา	32

ตารางที่ 3.18 ตารางข้อมูลผลลัพธ์ของผู้ใช้งาน (User Test)

Name	Type	Key	Meaning	Example
UserID	INT	PK	รหัสผู้ใช้งาน	1
AssessmentID	INT		รหัสแบบทดสอบ	37
ResultID	INT	FK	รหัสผลลัพธ์	32
TestDate	DATETIME		วันที่ทำแบบทดสอบ	2014-03-04 17:03:44
Status	CHAR (10)		สถานะการทำ แบบทดสอบ	CP

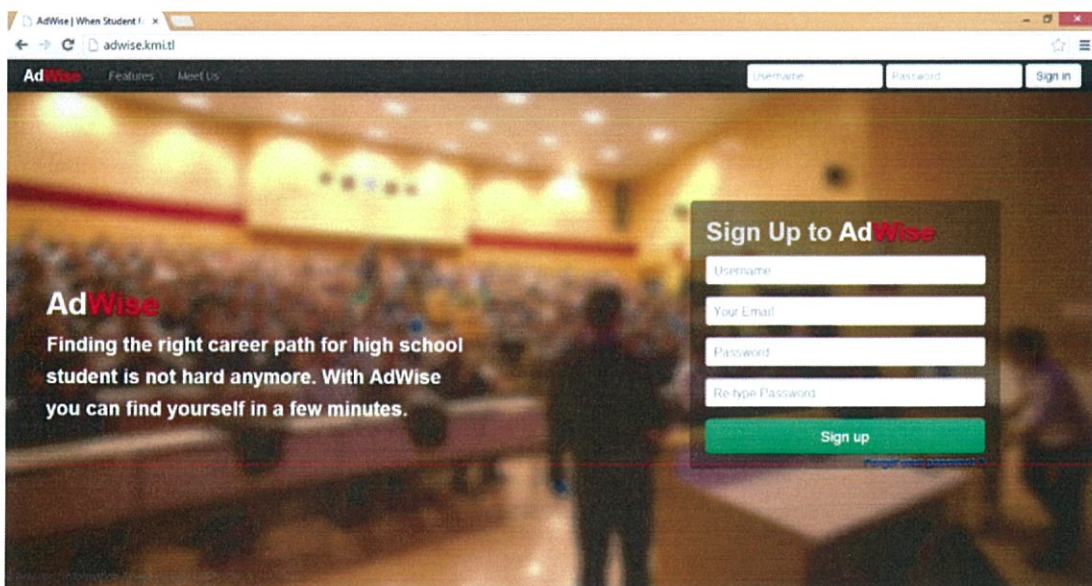
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ภาพรวมของระบบ

แอดไวส์เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักเรียน นักศึกษาหรือบุคคลทั่วไปที่ต้องการค้นหาความถนัดทางอาชีพของตนเอง โดยแอดไวส์มีระบบในการให้บริการแบบทดสอบบุคลิกภาพที่หลากหลายสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการทดสอบหาประเภทบุคลิกภาพของตนเอง โดยได้มีการนำแบบทดสอบ Meyer-Briggs Type Indicator [18] และ Keirsey Temperament Sorter [19] มาทดลองใช้กับระบบที่ทำขึ้น รวมถึงยังมีระบบแสดงผลซึ่งสามารถสรุปผลลัพธ์จากแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานได้ทำการทดสอบออกมาเป็นสาขาวิชาที่ตรงกับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้ว แอดไวส์ยังมีส่วนของผู้ดูแลระบบที่ผู้ดูแลจะสามารถสร้างและจัดการเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของแบบทดสอบบุคลิกภาพ รวมถึงยังสามารถจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานและดูข้อมูลการวิเคราะห์ทางสถิติของแบบทดสอบในระบบได้อีกด้วย

การพัฒนาแอดไวส์นี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาอาชีพและสาขาวิชาที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานให้ได้ใกล้เคียงกับบุคลิกภาพของผู้ใช้งานมากที่สุด โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มแท็ก (Tag) ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพหรือสาขาลงไปในระบบเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประมวลผลของระบบให้มากยิ่งขึ้นได้ ผู้ใช้งานของแอดไวส์ทุกคนจะมีบัญชีการใช้งานของตัวเอง ซึ่งสามารถใช้ในการเข้ามาดูผลแบบทดสอบที่เคยทำ หรือทำแบบทดสอบใหม่ ๆ เพื่อนำมาช่วยในการประมวลผลร่วมกับแบบทดสอบเดิมได้ อีกทั้งระบบของแอดไวส์มีการทำงานอยู่บนเว็บ ผู้ใช้จึงสามารถล็อกอินเข้าใช้งานระบบได้จากทุกสถานที่ที่มีโปรแกรมค้นดูเว็บและอินเทอร์เน็ตให้บริการ โดยมีโดเมนเนมคือ adwise.kmitl



รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์

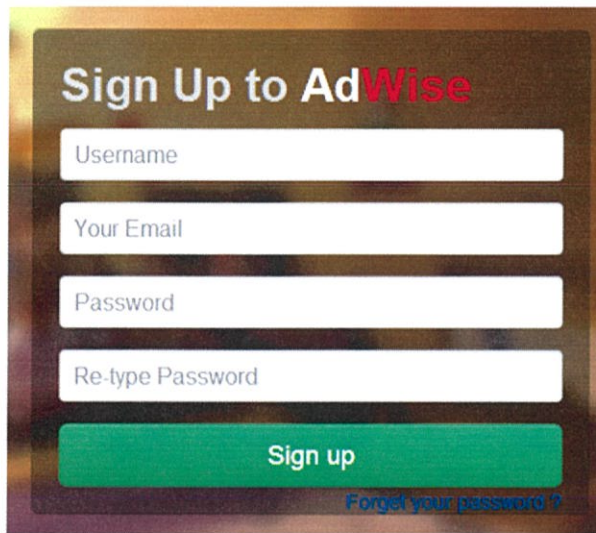
4.2 ความสามารถของระบบ

4.2.1 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

ระบบในส่วนนี้ถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานแบบทดสอบบุคลิกภาพและดูผลลัพธ์เป็นหลัก

1) การสร้างบัญชีผู้ใช้งาน

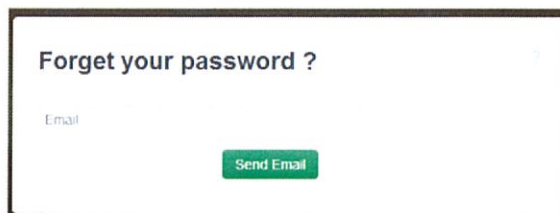
ผู้ใช้ใหม่ที่ยังไม่มีบัญชีการใช้งานจำเป็นต้องสร้างบัญชีการใช้งานส่วนตัวขึ้นมาก่อน เพื่อให้สามารถเข้ามาใช้งานระบบได้ ซึ่งผู้ใช้ใหม่สามารถทำการสร้างบัญชีผู้ใช้งานได้จากแบบฟอร์มในหน้าแรกของระบบดังรูปที่ 4.2 ผู้ใช้งานต้องทำการกรอกชื่อผู้ใช้งานสำหรับการเข้าใช้งานระบบ อีเมลล์ของผู้ใช้งาน รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้งานระบบ โดยผู้ใช้งานต้องทำการกรอกรหัสผ่านซ้ำอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของรหัสผ่าน เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการกดปุ่ม Sign up เพื่อทำการสร้างบัญชีผู้ใช้งานต่อไป



รูปที่ 4.2 แบบฟอร์มการสร้างบัญชีผู้ใช้งาน

2) การร้องขอรหัสผ่านใหม่

ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่สามารถล็อกอินเข้าใช้งานระบบได้เนื่องจากลืมรหัสผ่าน ผู้ใช้งานสามารถร้องขอรหัสผ่านได้ใหม่โดยกดที่ลิงค์ Forget your password ? ที่อยู่ทางขวาล่างในแบบฟอร์มการสร้างบัญชีผู้ใช้งานในรูปที่ 4.2 เมื่อคลิกเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงแบบฟอร์มร้องขอรหัสผ่านใหม่ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งผู้ใช้งานต้องทำการกรอกอีเมลล์ที่ใช้ในการสมัครเพื่อให้ระบบทำการส่งอีเมลล์รหัสผ่านใหม่ไปได้ เมื่อผู้ใช้งานกรอกอีเมลล์ของผู้ใช้งานเสร็จแล้ว ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Send Email ระบบก็จะทำการส่งรหัสผ่านใหม่ของผู้ใช้งานไปให้อีเมลล์ดังกล่าวเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบแทนรหัสผ่านเดิม



รูปที่ 4.3 แบบฟอร์มการขอรหัสผ่านใหม่

3) การเข้าใช้งานระบบ

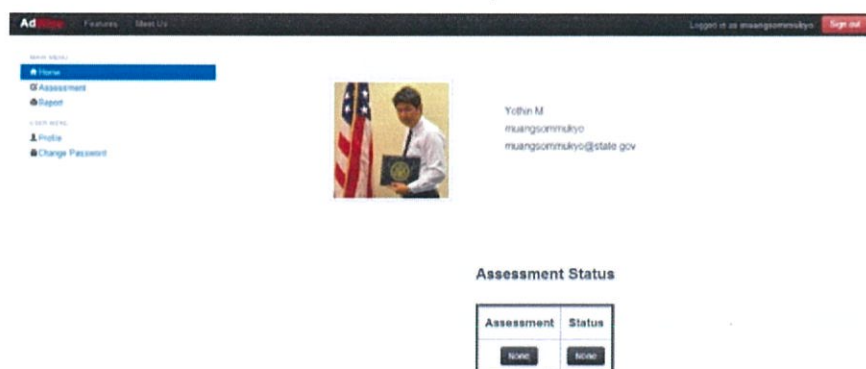
ผู้ใช้ที่มีบัญชีการใช้งานแล้วสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานระบบได้โดยป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของผู้ใช้ลงในแบบฟอร์มการเข้าใช้งานระบบ ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งปรากฏอยู่ทางมุมขวาบนของหน้าแรกเพื่อเข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Sign in เพื่อเข้าใช้งานระบบแล้ว ระบบจะตรวจสอบดูว่าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านที่ผู้ใช้ระบุมีความถูกต้องหรือไม่ หากถูกต้องระบบจะอนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานระบบต่อไป แต่หากไม่ถูกต้องระบบจะปฏิเสธการเข้าใช้งานระบบและแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ซึ่งผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านใหม่ให้ถูกต้องถึงจะเข้าใช้งานระบบได้



รูปที่ 4.4 แบบฟอร์มการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ทั่วไป

4) ส่วนแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้ามาในระบบแล้ว จะพบหน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งานดังรูปที่ 4.5 ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดพื้นฐาน เช่น ชื่อผู้ใช้งาน อีเมลล์ของผู้ใช้งาน และสถานะของการทำแบบทดสอบ (Assessment Status) นอกจากนั้นแล้วในหน้านี้ยังมีเมนูสำหรับการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบของผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็น หน้าข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน (Home) หน้าการทำแบบทดสอบ (Assessment) หน้ารายงานผลลัพธ์การทำแบบทดสอบ (Report) หน้าแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน (Profile) และหน้าสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้งาน (Change Password)



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน

ในส่วนของสถานะของการทำแบบทดสอบนั้น ถ้าหากผู้ใช้งานยังไม่เคยทำแบบทดสอบใด ๆ ในระบบ การแสดงสถานะของการทำแบบทดสอบจะปรากฏดังรูปที่ 4.6

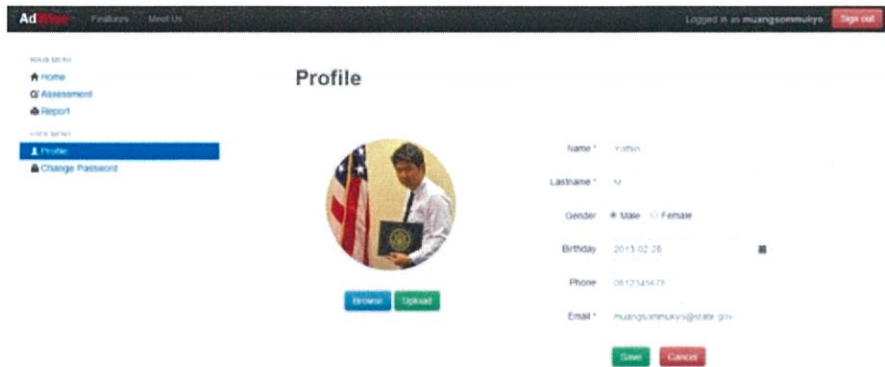
Assessment Status

Assessment	Status
None	None

รูปที่ 4.6 แสดงสถานะของการทำแบบทดสอบในกรณีที่ไม่เคยทำแบบทดสอบ

5) การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบสามารถทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ โดยกดที่เมนู Profile ในกลุ่ม User menu ในหน้าแสดงข้อมูลส่วนตัวดังรูปที่ 4.7 ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานเช่น ชื่อ เพศ วันเดือนปีเกิด เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลที่ใช้ในการติดต่อกรณีผู้ใช้งานลืมรหัสผ่าน



รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน

นอกจากนั้นแล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเปลี่ยนรูปของผู้ใช้งานได้โดยการกดที่ปุ่ม Browse ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างเพื่อทำการเลือกไฟล์ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานเลือกไฟล์รูปที่ต้องการแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Upload เพื่อเป็นการเพิ่มรูปผู้ใช้งานเข้ามาในระบบ โดยระบบจะแสดงผลรูปของผู้ใช้งานทันทีที่ระบบอัปโหลดรูปภาพขึ้นมาเสร็จเรียบร้อยแล้ว

6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน

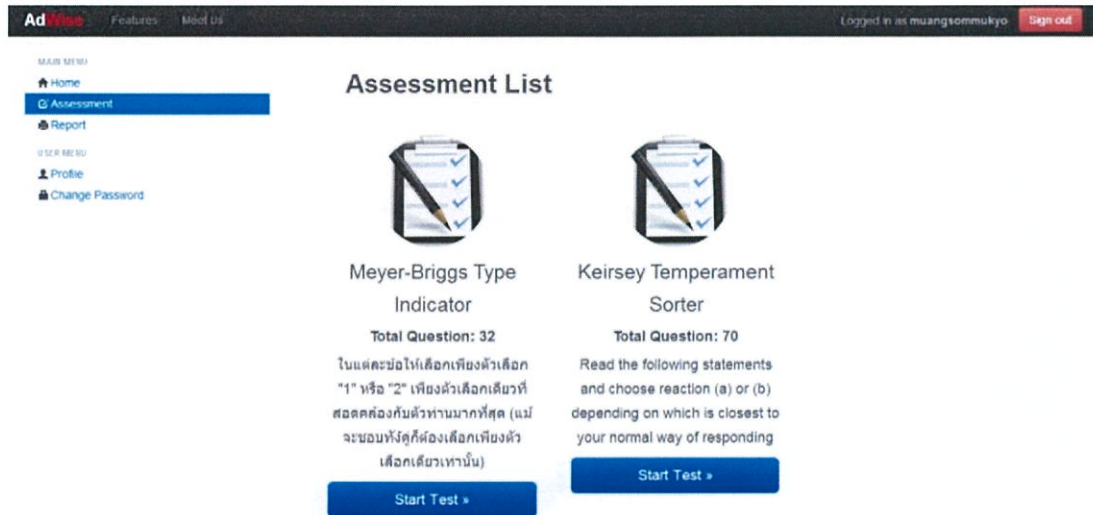
ผู้ใช้งานสามารถทำการเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบได้ด้วยตัวเองโดยการกดที่เมนู Change Password ในกลุ่ม User menu จากลิงค์ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของทุกหน้า โดยระบบจะแสดงผลหน้าสำหรับการเปลี่ยนรหัสผ่านดังรูปที่ 4.8 ซึ่งผู้ใช้งานต้องทำการกรอกรหัสผ่านเดิมก่อน 1 ครั้งในช่อง Current Password เพื่อเป็นการยืนยันว่าเป็นผู้ใช้งานตัวจริง แล้วตามด้วยรหัสผ่านใหม่ 2 ครั้งในช่อง New Password และ Confirm Password เมื่อผู้ใช้งานกรอกรหัสผ่านทั้งหมดเสร็จแล้วให้ผู้ใช้งานทำการกดปุ่ม Save จะเป็นการบันทึกรหัสผ่านใหม่เข้าสู่ระบบ หรือถ้าผู้ใช้งานต้องการยกเลิกการเปลี่ยนรหัสผ่านครั้งนี้ก็เพียงคลิกปุ่ม Cancel ระบบก็จะทำการล้างข้อมูลที่ใช้ทำการกรอกทั้งหมดทิ้งไป



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงการเปลี่ยนรหัสของผู้ใช้งาน

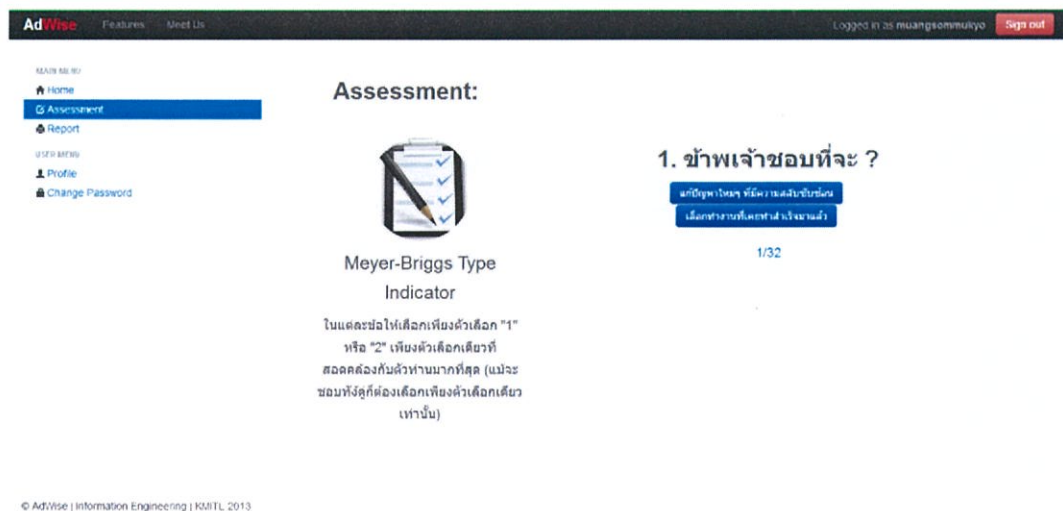
7) ส่วนการทำแบบทดสอบบุคลิกภาพ

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าใช้งานระบบและกรอกข้อมูลส่วนตัวเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะทำแบบทดสอบบุคลิกภาพที่มีอยู่ในระบบได้โดยการเลือกเมนู Assessment ซึ่งจะพาผู้ใช้งานเข้ามาสู่หน้า Assessment List ดังรูปที่ 4.9 ซึ่งจะแสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำได้ โดยในแต่ละรายการจะแสดงรายละเอียดของแบบทดสอบเช่น ชื่อแบบทดสอบ จำนวนข้อของแบบทดสอบ และคำอธิบายในการทำแบบทดสอบ เมื่อผู้ใช้งานต้องการจะเริ่มทำแบบทดสอบก็สามารถกดที่ปุ่ม Start Test ในแบบทดสอบที่ต้องการได้



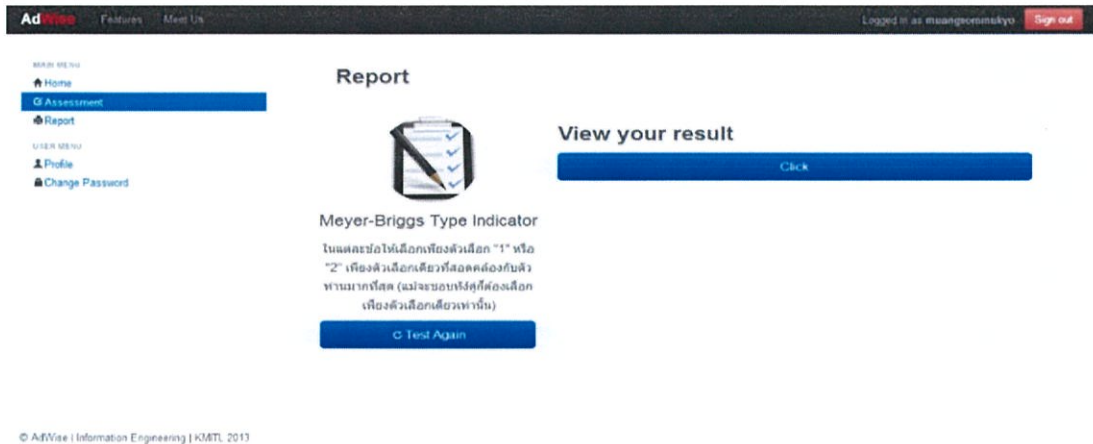
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบ

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Start Test แล้วผู้ใช้งานจะเข้ามาสู่หน้าการทำแบบทดสอบ ดังรูปที่ 4.10 ซึ่งจะแสดงคำถามต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบบุคลิกภาพของผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถคลิกเพื่อเลือกคำตอบที่ตรงกับลักษณะของผู้ใช้งานตามคำถามได้โดยแบบทดสอบจะทำการโหลดคำถามข้อต่อไปขึ้นมาให้โดยอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานตอบคำถามข้อปัจจุบันแล้ว

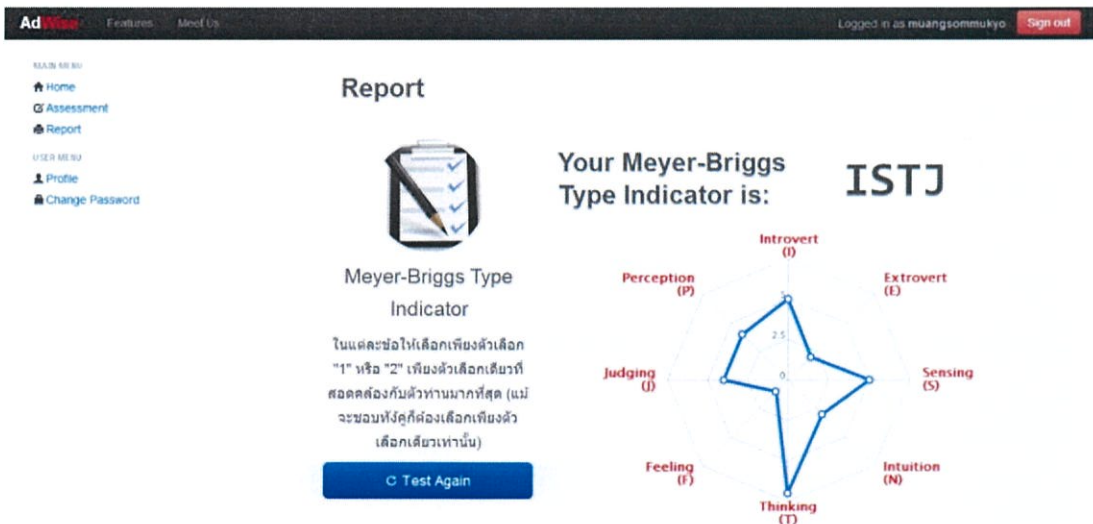


รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงคำถามของแบบทดสอบ

นอกจากนั้นแล้วในหน้านี้ยังมีเลขสถานะของจำนวนคำถามที่ผู้ใช้งานทำเสร็จแล้ว และจำนวนคำถามทั้งหมดของแบบทดสอบไว้ให้ผู้ใช้งานทราบความคืบหน้าของการทำแบบทดสอบอีกด้วย เมื่อผู้ใช้งานทำแบบทดสอบจนครบทุกข้อแล้วระบบก็จะแสดงหน้าเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบ ดังรูปที่ 4.11 และเมื่อผู้ใช้งานคลิกดูผลลัพธ์ ระบบก็จะแสดงหน้าผลลัพธ์การทำแบบทดสอบและกราฟแสดงลักษณะเด่นเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงประเภทบุคลิกภาพของตนเองได้ ดังรูปที่ 4.12 และสถานะการทำแบบทดสอบในหน้าแสดงข้อมูลพื้นฐานจะแสดงแบบทดสอบที่ผู้ใช้ได้ทำเสร็จแล้วดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบ



รูปที่ 4.12 หน้าจอแสดงผลการทำแบบทดสอบและกราฟแสดงลักษณะที่โดดเด่นของผู้ใช้งาน

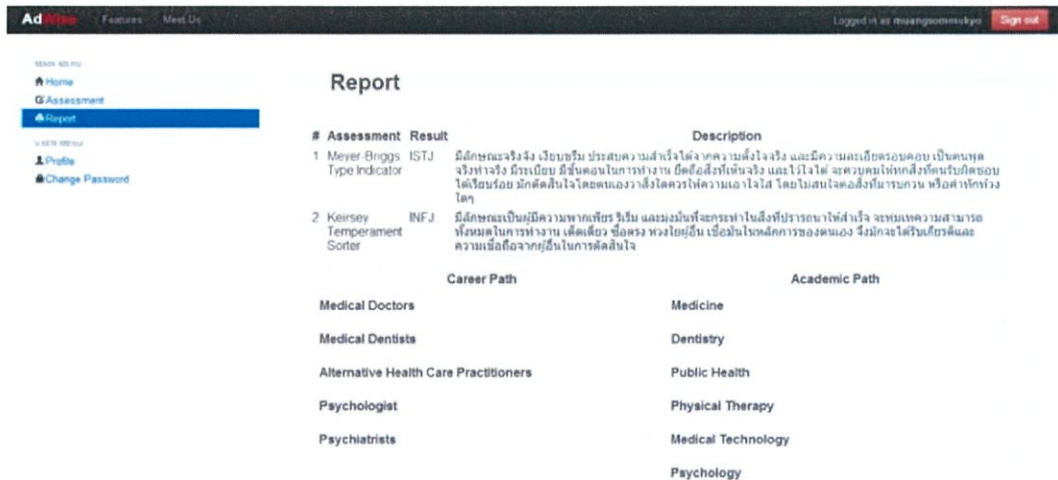
Assessment Status

Assessment	Status
Meyer-Briggs Type Indicator	Complete
Keirsey Temperament Sorter	Complete

รูปที่ 4.13 แสดงสถานะของการทำแบบทดสอบกรณีเคยทำแบบทดสอบในระบบแล้ว

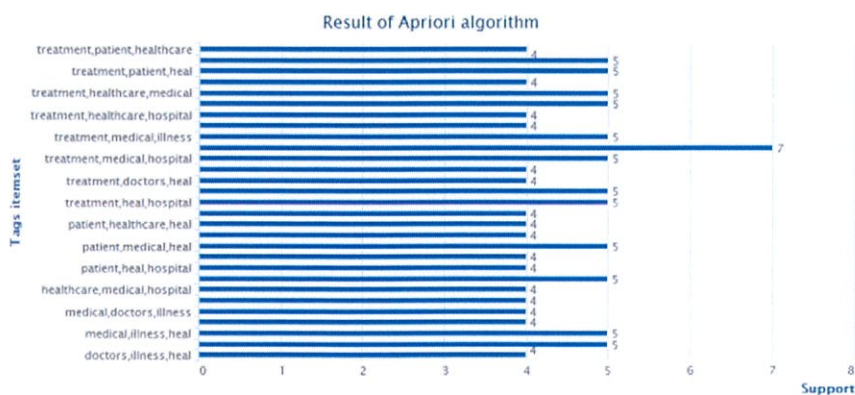
8) การรายงานผลอาชีพและสาขาวิชาของผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้ได้ทำแบบทดสอบเสร็จแล้วอย่างน้อย 2 แบบ ผู้ใช้งานสามารถดูผลลัพธ์อาชีพและสาขาวิชาที่ตรงกับผู้ใช้งานได้โดยเลือกเมนู Report ระบบจะแสดงผลหน้ารายงานผลอาชีพและสาขาวิชา ดังรูปที่ 4.14 โดยในส่วนนี้จะแสดงคำอธิบายของผลลัพธ์ของแบบทดสอบ รวมถึงอาชีพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ของแบบทดสอบ



รูปที่ 4.14 หน้ารายงานผลอาชีพและสาขาวิชา

ในกรณีที่ผู้ใช้งานได้ทำแบบทดสอบมากกว่า 1 แบบแล้วระบบจะสามารถนำเอาผลลัพธ์ของแต่ละแบบทดสอบมาใช้ในการประมวลผลเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการหาอาชีพและสาขาที่ตรงกับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยใช้ อัลกอริทึมเอปรีออริ (Apriori algorithm) ร่วมกับแท็กที่อยู่ในอาชีพต่าง ๆ ที่ปรากฏ นอกจากนั้นแล้วระบบยังแสดงผลลัพธ์ของแท็กที่ตรงกันมากที่สุดของแต่ละแบบทดสอบในรูปแบบกราฟความถี่ด้วย ดังรูปที่ 4.15 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มแท็กที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของผลลัพธ์ของผู้ใช้งานคือ Medical Treatment และ Heal ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลหาอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับแท็กนี้ในผลลัพธ์ของแบบทดสอบทั้งสองของผู้ใช้งาน ซึ่งปรากฏเป็นอาชีพในกลุ่มการแพทย์ เช่น แพทย์ (Medical Doctors) ทันตแพทย์ (Medical Dentists) นักจิตวิทยา (Psychologist) และกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา เช่น แพทย์ศาสตร์ (Medicine) สาธารณสุข (Public Health)



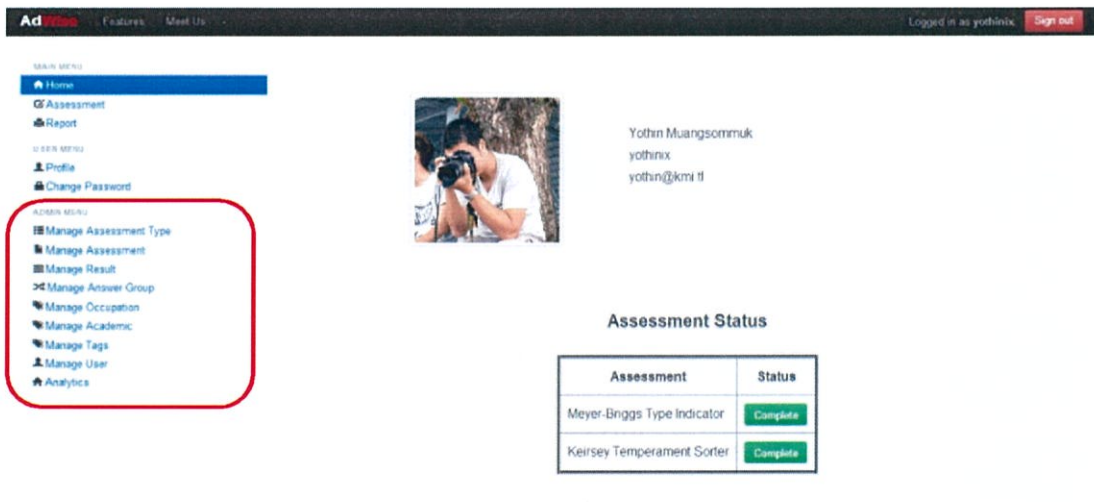
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความถี่ของกลุ่มแท็กที่เกิดขึ้นมากที่สุด

4.2.2 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ

ระบบในส่วนนี้ถูกออกแบบมาสำหรับผู้ดูแลระบบ นั่นคือผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกของกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการจัดการเกี่ยวกับการสร้างและแก้ไขแบบทดสอบรวมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบ นอกจากนั้นแล้วยังมีส่วนที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ใช้งานและส่วนที่ใช้ในการดูข้อมูลทางสถิติของระบบได้

1) การใช้งานระบบผู้ดูแลระบบ

ผู้ดูแลระบบสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานระบบได้โดยป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของผู้ดูแลระบบในแบบฟอร์มการเข้าใช้งานระบบเหมือนผู้ใช้งานทั่วไป เมื่อผู้ดูแลกดปุ่มลงชื่อเข้าใช้งาน (Sign in) เพื่อใช้งานระบบแล้ว ระบบจะพาผู้ดูแลมาสู่หน้าแสดงข้อมูลพื้นฐานเหมือนกับผู้ใช้งานทั่วไป แต่จะแตกต่างจากผู้ใช้งานทั่วไปในส่วนของเมนูในการทำงานของระบบซึ่งผู้ดูแลระบบจะมีส่วนของเมนูผู้ดูแล (Admin menu) ไว้สำหรับเข้าถึงส่วนในการจัดการระบบ ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ดูแลระบบและเมนูสำหรับผู้ดูแล

2) การจัดการชนิดแบบทดสอบ

ผู้ดูแลสามารถที่จะสร้างชนิดแบบทดสอบเพื่อรองรับแบบทดสอบบุคลิกภาพใหม่ ๆ ที่แตกต่างกันได้ โดยเลือกเมนูการจัดการชนิดแบบทดสอบ (Manage Assessment Type) ในกลุ่มเมนูผู้ดูแล (Admin menu) ซึ่งจะแสดงหน้ารายการชนิดแบบทดสอบที่มีในระบบ ดังรูปที่ 4.17 ซึ่งผู้ดูแลสามารถที่จะทำการสร้างแบบทดสอบชนิดใหม่สำหรับระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างชนิดแบบทดสอบใหม่ (Create Assessment Type) ระบบก็จะแสดงแบบฟอร์มในการสร้างชนิดแบบทดสอบ ดังรูปที่ 4.18 (a) โดยในส่วนนี้การสร้างชนิดแบบทดสอบจะอาศัยตัวแปรหลักสามตัวคือ จำนวนตัวเลือกของคำถาม จำนวนตัวเลือกคำตอบ และจำนวนกลุ่มคำตอบ นอกจากนั้นแล้วในการสร้างชนิดแบบทดสอบผู้ใช้อย่างน้อยต้องทำการกรอกชื่อชนิดแบบทดสอบและคำอธิบายชนิดแบบทดสอบด้วย ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานต้องกรอกรายละเอียดดังกล่าวลงในแบบฟอร์มเรียบร้อยแล้วให้ทำการกดปุ่มสร้างแบบทดสอบ (Create Assessment Type) ก็จะเป็นการเพิ่มชนิดแบบทดสอบเข้าไปในระบบ

AdWise Features Meet Us Logged in as yothisix Sign out

MAJOR MENU: Home, Assessment, Report

USER MENU: Profile, Change Password

ADMIN MENU: Manage Assessment Type, Manage Assessment, Manage Result, Manage Answer Group, Manage Occupation, Manage Academic, Manage Tags, Manage User, Analytics

Manage Assessment Type

+ Create Assessment Type

ID	Name	No. Choice	No. Answer	No. Answer Group	Controller
1	Two Choice/Single Answer	2	1	8	
2	True/False	2	1	4	
10	4 Choice / 1 Answer	4	1	16	

© AdWise | Information Engineering | KMITL 2013

รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงรายการชนิดแบบทดสอบ

ผู้ดูแลยังสามารถแก้ไขชนิดแบบทดสอบได้โดยการคลิกที่ปุ่มที่มีรูปดินสอหลังชนิดแบบทดสอบที่จะทำการแก้ไขระบบก็จะแสดงหน้าแบบฟอร์มในการแก้ไขชนิดแบบทดสอบ ดังรูปที่ 4.18 (b) ซึ่งผู้ดูแลสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ได้เหมือนการสร้างชนิดแบบทดสอบ เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วให้ผู้ดูแลกดปุ่มบันทึกการแก้ไขชนิดแบบทดสอบ (Update Assessment Type) ก็จะเป็นการบันทึกการแก้ไขชนิดแบบทดสอบลงในระบบ

Create Assessment Type

Name: Two Choice/Single Answer

Description: แบบทดสอบแบบสองตัวเลือก 1 คำตอบ

Total Choice: 2

Total Answer: 1

Total Answer Group: 8

(a)

Edit Assessment Type

Name: Two Choice/Single Answer

Description: ข้อสอบแบบ 2 ส่วนเลือกตอบไว้เพียง 1 คำตอบ

Total Choice: 2

Total Answer: 1

Total Answer Group: 8

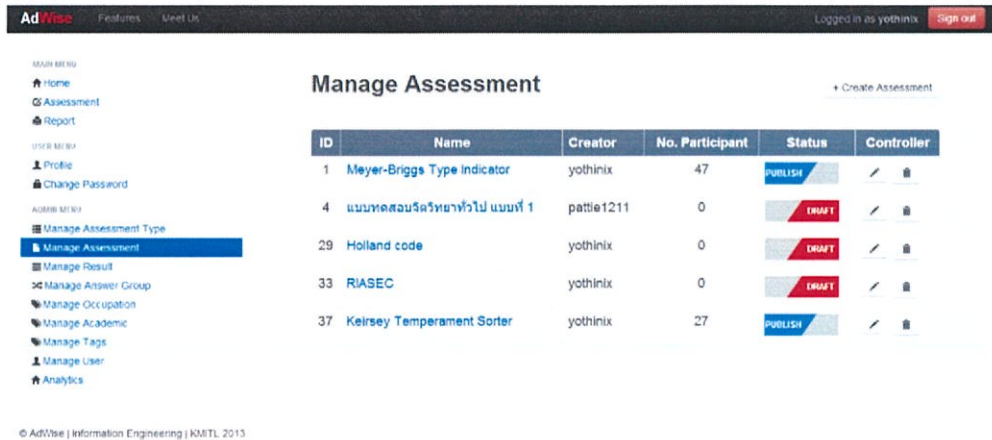
(b)

รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การสร้างชนิดแบบทดสอบ (b) การแก้ไขชนิดแบบทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ดูแลต้องการลบชนิดแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบผู้ใช้งานสามารถทำการลบได้โดยการคลิกปุ่มรูปถังขยะที่อยู่หลังชนิดแบบทดสอบที่ผู้ใช้งานต้องการจะในหน้าแสดงรายการแบบทดสอบ ดังรูป 4.15 ระบบก็จะทำการถามเพื่อการยืนยันการลบซึ่งเมื่อผู้ใช้กดตกลงก็จะเป็นการลบชนิดแบบทดสอบออกจากระบบ

3) การจัดการแบบทดสอบ

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการแบบทดสอบในระบบได้โดยการเลือกเมนูการจัดการแบบทดสอบ (Manage Assessment) ระบบจะแสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 4.19 โดยในส่วนนี้จะแสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด ชื่อผู้สร้างแบบทดสอบ จำนวนผู้เข้าร่วมทดสอบ และสถานะของแบบทดสอบ

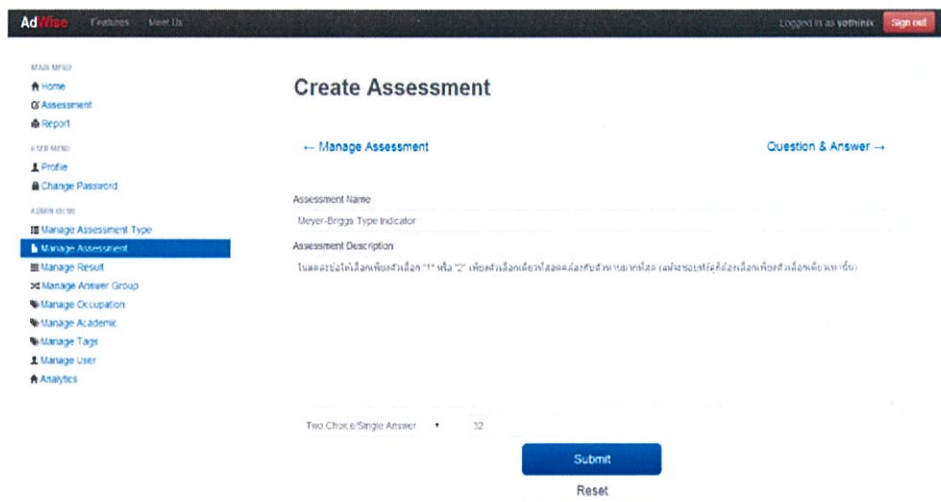


รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงรายการแบบทดสอบในระบบ

ผู้ดูแลสามารถที่จะตั้งค่าสถานะของการเข้าถึงแบบทดสอบของผู้ใช้งานระบบได้ โดยทำการกดปุ่มไอคอนรูปดินสอระบบจะทำการถามยืนยันการเปลี่ยนสถานะแบบทดสอบ ซึ่งถ้าแบบทดสอบแสดงสถานะเป็นเผยแพร่ (Publish) หมายความว่าผู้ใช้งานมีสิทธิ์ที่จะทำแบบทดสอบดังกล่าวได้ แต่ถ้าระบบแสดงผลเป็นแก้ไข (Draft) แสดงว่าผู้ใช้งานไม่มีสิทธิ์ในการทำแบบทดสอบดังกล่าว นอกจากนั้นแล้วถ้าผู้ดูแลต้องการสร้างแบบทดสอบก็สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้างแบบทดสอบ (Create Assessment) ที่มุมขวาบนของหน้าจอ หรือถ้าต้องการแก้ไขแบบทดสอบที่มีอยู่แล้วก็เพียงแค่คลิกที่ชื่อของแบบทดสอบที่มีอยู่ก็จะสามารถแก้ไขแบบทดสอบดังกล่าวได้

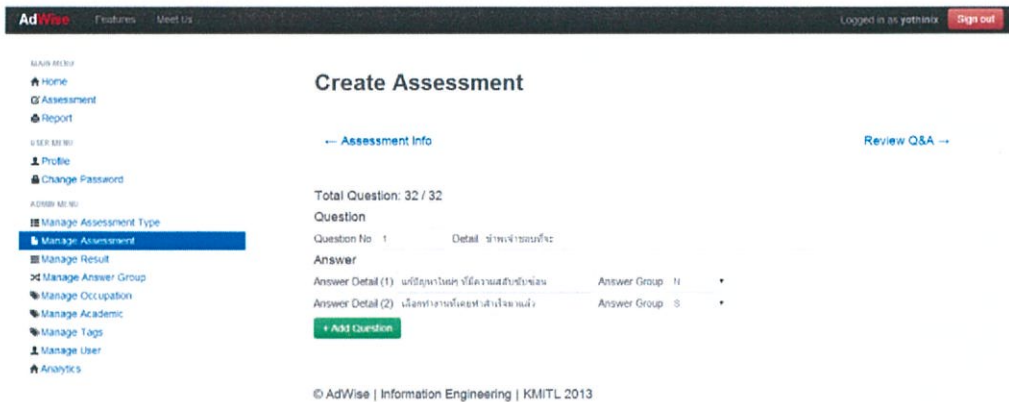
4) การสร้างแบบทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบนั้นจะมีการทำงานเน้นขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้ดูแลกดปุ่มสร้างแบบทดสอบ (Create Assessment) ในหน้าการจัดการแบบทดสอบดังรูปที่ 4.19 แล้วจะปรากฏหน้าจอให้ป้อนข้อมูลพื้นฐานของแบบทดสอบซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.20 ในหน้านี้ผู้ดูแลจะต้องทำการกรอกข้อมูลพื้นฐานแบบทดสอบคือ ชื่อแบบทดสอบ คำอธิบายแบบทดสอบและจำนวนคำถามทั้งหมดที่มีอยู่ในแบบทดสอบ นอกจากนั้นแล้วในหน้านี้ผู้ดูแลยังต้องเลือกชนิดของแบบทดสอบที่จะใช้เป็นพื้นฐานของแบบทดสอบด้วย



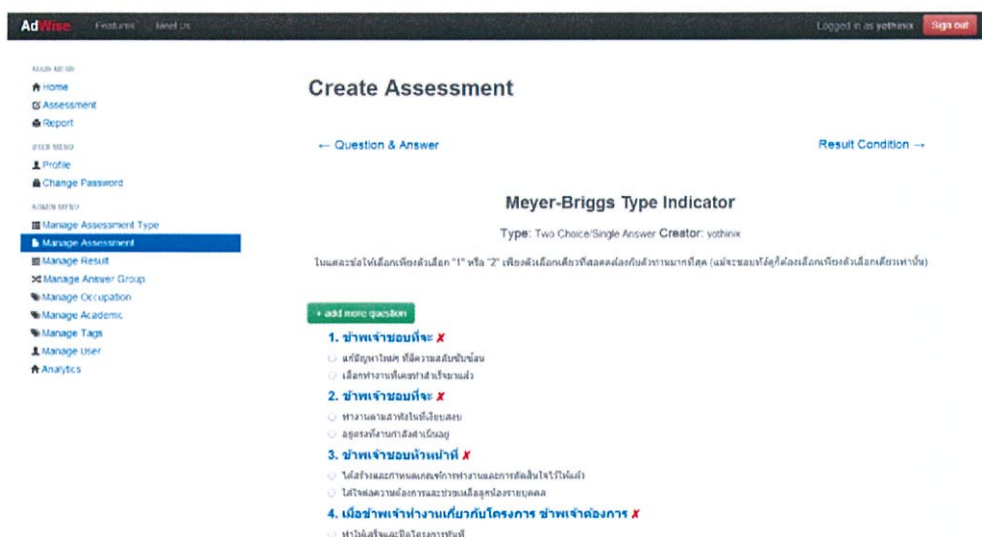
รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของแบบทดสอบ

ในส่วนที่สองเมื่อผู้ดูแลใส่ข้อมูลพื้นฐานของแบบทดสอบครบสมบูรณ์แล้วกดปุ่ม ยืนยัน (Submit) ในรูปที่ 4.20 จะมายังหน้าแก้ไขข้อมูลคำถามและคำตอบดังรูปที่ 4.21 ซึ่งผู้ดูแลสามารถใส่ข้อมูลส่วนประกอบต่าง ๆ ในคำถามข้อนั้น ๆ ได้แก่ เลขที่ข้อของคำถาม รายละเอียดคำถาม ในส่วนของตัวเลือกนั้นจะสร้างขึ้นมาจากลักษณะของชนิดแบบทดสอบที่ได้เลือกไว้ในหน้าข้อมูลพื้นฐานของแบบทดสอบ โดยในส่วนนี้ผู้ดูแลต้องกรอกรายละเอียดตัวเลือกและกลุ่มคำตอบที่คู่กันกับตัวเลือกนั้น ๆ



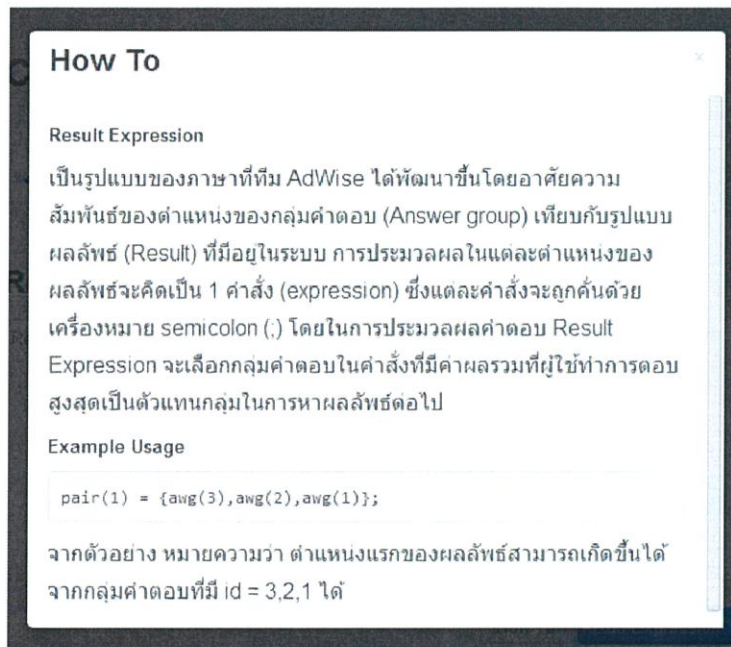
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลคำถามและคำตอบ

เมื่อผู้ดูแลกรอกข้อมูลคำถามแต่ละข้อเสร็จแล้วผู้ใช้งานสามารถเพิ่มคำถามดังกล่าวลงในแบบทดสอบได้โดยกดปุ่มเพิ่มคำถาม (Add Question) ในรูปที่ 4.19 หลังจากใส่ข้อคำถามเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลสามารถตรวจดูภาพรวมของแบบทดสอบได้ในหน้าตรวจสอบคำถามและคำตอบโดยกดปุ่ม Review Q&A จะปรากฏดังรูปที่ 4.22 ซึ่งผู้ดูแลจะสามารถเห็นคำถามและตัวเลือกทุกข้อที่มีอยู่ในแบบทดสอบนี้ ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการเพิ่มคำถามเข้าไปในแบบทดสอบให้ผู้ใช้งานทำการกดปุ่มเพิ่มคำถามใหม่ (add more question) สีเขียวในรูปที่ 4.22 ระบบจะกลับไปยังหน้าแก้ไขข้อมูลคำถามและคำตอบเพื่อทำการเพิ่มคำถามอีกครั้ง นอกจากนั้นแล้วถ้าผู้ดูแลต้องการลบคำถามข้อใดก็สามารถทำได้จากหน้านี้โดยกดปุ่มกากบาทสีแดงที่อยู่ข้างหลังคำถามข้อที่ต้องการลบ ระบบก็จะทำการลบคำถามออกจากแบบทดสอบให้ทันที

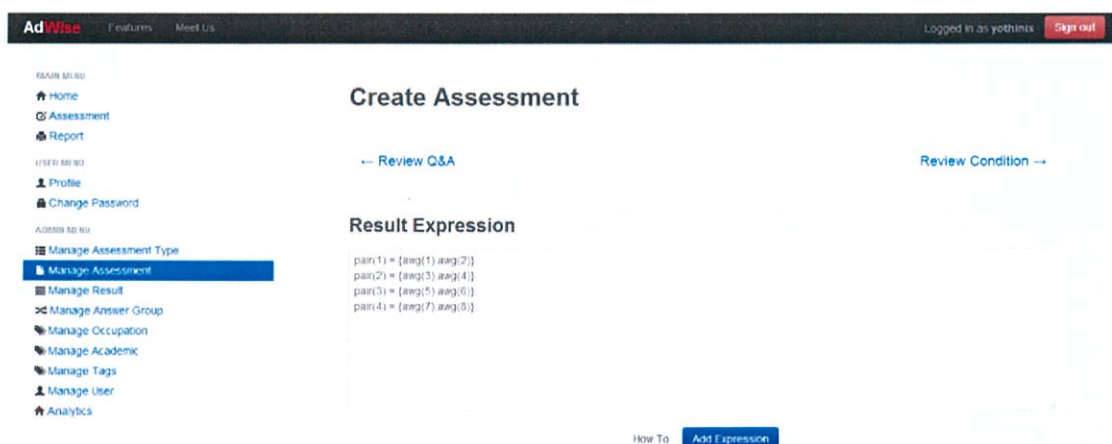


รูปที่ 4.22 หน้าจอแสดงการตรวจสอบคำถามและคำตอบ

เมื่อทำการสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Result Condition เพื่อทำงานในขั้นตอนต่อไป ซึ่งเป็นส่วนการสร้างนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ดังรูปที่ 4.24 ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ดูแลต้องทำการกรอกรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) หรือรูปแบบการประมวลผลคำตอบที่จะใช้ในแบบทดสอบนี้ โดยผู้ดูแลสามารถดูคำแนะนำการกรอกนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ได้โดยการกดปุ่มวิธีการใส่ (How To) ระบบก็จะแสดงคำแนะนำในการกรอกนิพจน์ผลลัพธ์ขึ้นมาให้ ดังรูปที่ 4.23 เมื่อผู้ดูแลทำการกรอกรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการกดปุ่มเพิ่มนิพจน์ (Add Expression) ก่อนระบบถึงจะทำการบันทึกรูปแบบนิพจน์ (Expression) ดังกล่าวลงไปฐานข้อมูล



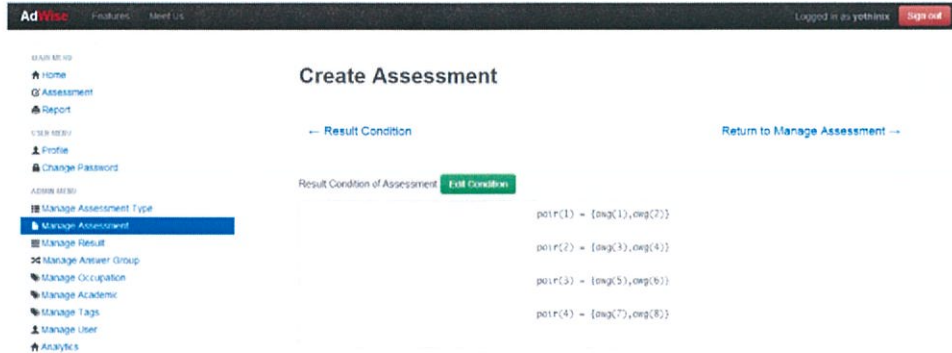
รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงคำแนะนำการกรอกนิพจน์ผลลัพธ์



รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงการแก้ไขรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression)

หลังจากนั้นจะเป็นการตรวจสอบรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้ามาหน้านี้ได้โดยการกดปุ่มตรวจสอบเงื่อนไข (Review Condition) ระบบก็จะ

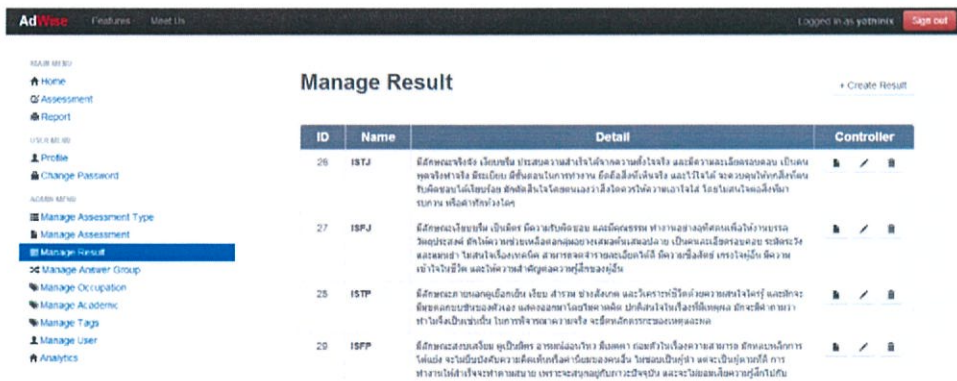
มายังหน้าตรวจสอบรูปแบบ ดังรูป 4.25 ซึ่งถ้าหากมีความผิดพลาดหรือผู้ดูแลต้องการแก้ไขนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ของแบบทดสอบก็สามารถดัดแปลงแก้ไขเงื่อนไข (Edit Condition) เพื่อย้อนกลับไปแก้ไขในหน้าแก้ไขรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ได้



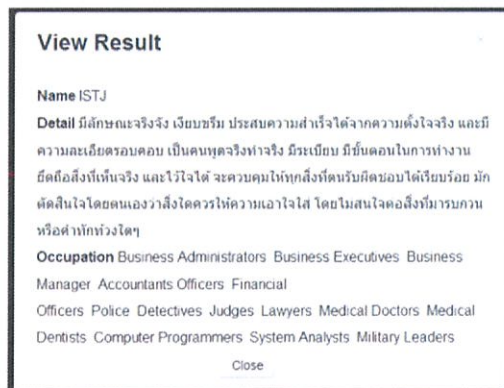
รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงการตรวจสอบรูปแบบนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression)

5) การจัดการผลลัพธ์

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลผลลัพธ์ได้โดยเลือกเมนูจัดการผลลัพธ์ (Manage Result) เมื่อเข้ามาแล้วในหน้านี้จะแสดงรายการผลลัพธ์ที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด ดังรูปที่ 4.26 โดยผู้ดูแลสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมของแต่ละผลลัพธ์ได้ โดยการกดปุ่มรูปเอกสารที่อยู่ด้านหลังของผลลัพธ์แต่ละข้อ ระบบก็จะแสดงหน้ารายละเอียดผลลัพธ์ ดังรูปที่ 4.27 โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของผลลัพธ์ดังกล่าวคือ ชื่อผลลัพธ์ รายละเอียดของผลลัพธ์ และอาชีพที่เกี่ยวข้อง

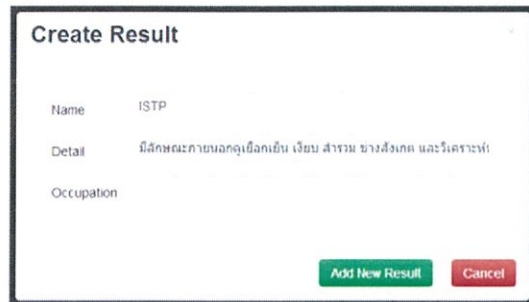


รูปที่ 4.26 หน้าจอแสดงรายการผลลัพธ์



รูปที่ 4.27 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผลลัพธ์

นอกจากนั้นแล้วผู้ดูแลสามารถที่จะทำการเพิ่มผลลัพธ์เข้าไปในระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างผลลัพธ์ (Create Result) ที่อยู่ทางมุมขวาบนของหน้าระบบก็จะแสดงหน้าในการสร้างผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.28 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่มผลลัพธ์เข้าสู่ระบบได้โดยทำการกรอกชื่อผลลัพธ์ คำอธิบายผลลัพธ์และอาชีพที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการกดปุ่มเพิ่มผลลัพธ์ใหม่ (Add new result) ก็จะเป็นการเพิ่มผลลัพธ์ใหม่เข้าไปในระบบ



รูปที่ 4.28 หน้าจอแสดงการสร้างข้อมูลผลลัพธ์

หรือถ้าหากผู้ดูแลต้องการแก้ไขก็เพียงกดปุ่มรูปดินสอข้างหลังผลลัพธ์ที่ต้องการแก้ไข ระบบก็จะเข้ามาสู่หน้าแก้ไขข้อมูลของผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.29 ซึ่งผู้ดูแลสามารถแก้ไขรายละเอียดของผลลัพธ์ได้เหมือนกับการสร้างผลลัพธ์ทุกประการ เมื่อผู้ดูแลต้องการบันทึกผลการแก้ไขก็เพียงกดปุ่มบันทึก (Save) ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการแก้ไขผลลัพธ์

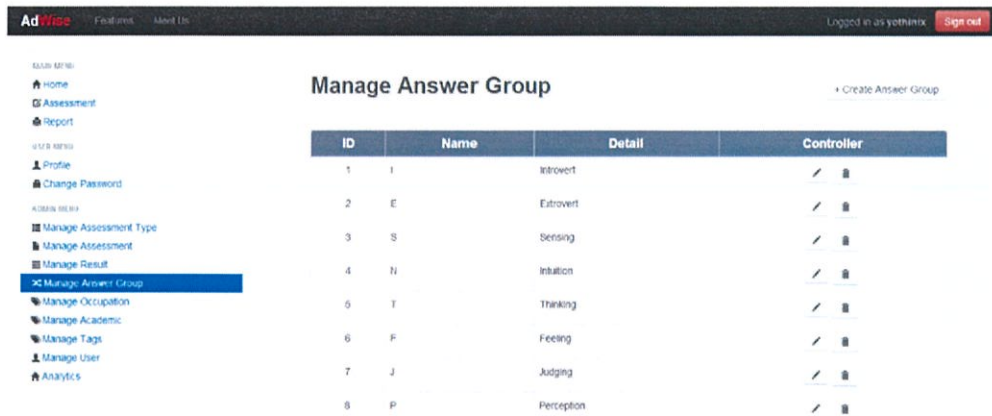


รูปที่ 4.29 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลของผลลัพธ์

6) การจัดการกลุ่มคำตอบ

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลกลุ่มคำตอบได้โดยเลือกเมนูการจัดการกลุ่มคำตอบ (Manage answer group) ในกลุ่มเมนูผู้ดูแล (Admin menu) เมื่อเข้ามาแล้วในหน้านี้จะแสดงรายการกลุ่มคำตอบที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดดังรูปที่ 4.30 โดยผู้ดูแลสามารถที่จะทำการเพิ่มกลุ่ม

คำตอบเข้าไปในระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างกลุ่มคำตอบ (Create Answer group) ที่อยู่ทางมุมขวาบนของหน้าจอ ดังรูปที่ 4.30 ระบบก็จะแสดงหน้าจอในการสร้างกลุ่มคำตอบ ดังรูปที่ 4.31 (a) ซึ่งผู้ดูแลต้องทำการกรอกชื่อและรายละเอียดของกลุ่มคำตอบลงไป



รูปที่ 4.30 หน้าจอแสดงรายการกรกลุ่มคำตอบ

เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้ดูแลกดปุ่มสร้างกลุ่มแบบทดสอบ (Create Answer Group) ก็จะเป็นการบันทึกกลุ่มคำตอบลงไปในระบบหรือถ้าหากต้องการแก้ไขก็เพียงกดปุ่มรูปดินสอข้างหลังกลุ่มคำตอบที่ต้องการแก้ก็จะเข้ามาสู่หน้าแก้ไขข้อมูลกลุ่มคำตอบทันที

(a)

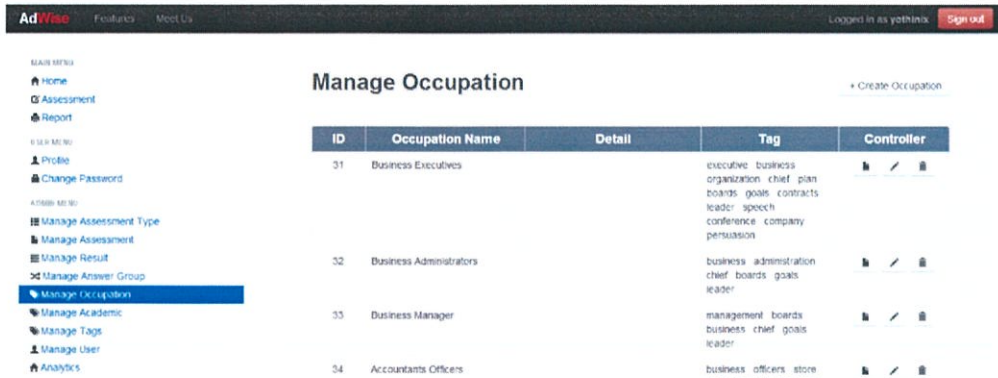
(b)

รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การสร้างกลุ่มคำตอบ (b) การแก้ไขข้อมูลกลุ่มคำตอบ

ในกรณีผู้ดูแลต้องการแก้ไขกลุ่มคำตอบที่มีอยู่ในระบบให้ผู้ดูแลกดปุ่มรูปดินสอที่อยู่หลังกลุ่มคำตอบที่ต้องการแก้ ระบบก็จะพาผู้ดูแลมาสู่หน้าแก้ไขกลุ่มคำตอบ ดังรูปที่ 4.31 (b) ซึ่งผู้ดูแลสามารถแก้ไขข้อมูลกลุ่มคำตอบได้เหมือนกับการสร้างกลุ่มคำตอบ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ดูแลสามารถทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้โดยการกดปุ่ม เสร็จสิ้น (Done) ก็จะเป็นการบันทึกการแก้ไขกลุ่มคำตอบลงในฐานข้อมูล

7) การจัดการอาชีพ

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลอาชีพได้โดยเลือกเมนูการจัดการอาชีพ (Manage Occupation) เมื่อเข้ามาแล้วในหน้านั้นจะแสดงรายการอาชีพที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด ดังรูปที่ 4.32 โดยผู้ดูแลสามารถเลือกดูรายละเอียดอาชีพที่สนใจได้โดยการกดปุ่มรูปเอกสารข้างหลังอาชีพที่ต้องการดูรายละเอียด ระบบก็จะแสดงหน้ารายละเอียดของอาชีพ ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.32 หน้าจอแสดงรายการอาชีพที่มีอยู่ในระบบ



รูปที่ 4.33 หน้าแสดงรายละเอียดของอาชีพ

ซึ่งในหน้าแสดงรายละเอียดแบบทดสอบดังรูปที่ 4.33 นี้จะแสดงชื่อของอาชีพ คำอธิบายแท็กที่เกี่ยวข้อง และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นอกจากนั้นแล้วผู้ดูแลสามารถที่จะทำการเพิ่มอาชีพเข้าไปในระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างอาชีพใหม่ (Create Occupation) ที่อยู่ทางมุมขวาบนในรูปที่ 4.32 ระบบก็จะแสดงแบบฟอร์มการสร้างอาชีพใหม่เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลพื้นฐานของอาชีพ เช่น ชื่ออาชีพ รายละเอียดอาชีพ แท็กที่เกี่ยวข้อง และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ดังรูปที่ 4.34 (a) เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วผู้ใช้งานต้องกดปุ่ม เพิ่มอาชีพใหม่ (Add new occupation) ระบบถึงจะทำการเพิ่มอาชีพดังกล่าวเข้าไปในระบบได้

(a)

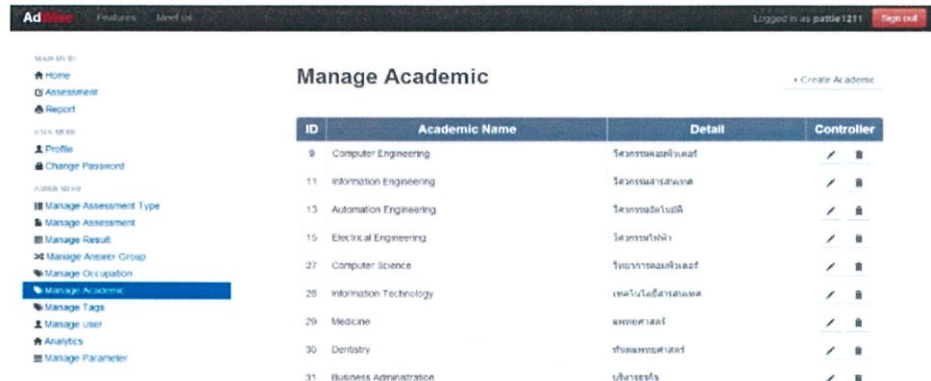
(b)

รูปที่ 4.34 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลอาชีพ (b) การแก้ไขข้อมูลอาชีพ

ถ้าหากต้องการแก้ไขก็เพียงกดปุ่มรูปดินสอข้างหลังอาชีพที่ต้องการแก้ไข ระบบก็จะทำการโหลดหน้าแก้ไขข้อมูลอาชีพของอาชีพดังกล่าวขึ้นมาซึ่งมีลักษณะดังรูปที่ 4.34 (b) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ของอาชีพได้เหมือนกับขั้นตอนการสร้างอาชีพทุกประการ เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้วผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้โดยการกดปุ่มบันทึก (Save) ระบบก็จะทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอาชีพที่ผู้ใช้งานได้กระทำไป

8) การจัดการสาขาวิชา

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลสาขาวิชาได้โดยเลือกเมนูการจัดการสาขาวิชา (Manage Academic) เมื่อเข้ามาแล้วในหน้านี้จะแสดงรายการสาขาวิชาที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดดังรูปที่ 4.35 โดยในหน้านี้จะแสดงชื่อของสาขาวิชาและรายละเอียด ถ้าหากผู้ดูแลต้องการทำการลบสาขาวิชา ออกจากระบบผู้ดูแลสามารถกดปุ่มไอคอนรูปถังขยะหลังสาขาวิชาที่ต้องการลบ ระบบก็จะถามเพื่อยืนยันการลบสาขาวิชาอีกครั้ง ถ้าหากผู้ใช้ตอบตกลง ระบบก็จะทำการลบสาขาวิชาดังกล่าวออกจากฐานข้อมูลหลังจากนั้นระบบจะกลับมายังหน้ารายการสาขาวิชาอีกครั้ง



ID	Academic Name	Detail	Controller
9	Computer Engineering	สารสนเทศศาสตร์	✍️ 🗑️
11	Information Engineering	วิศวกรรมสารสนเทศ	✍️ 🗑️
13	Automation Engineering	วิศวกรรมอัตโนมัติ	✍️ 🗑️
15	Electrical Engineering	วิศวกรรมไฟฟ้า	✍️ 🗑️
27	Computer Science	วิทยาการคอมพิวเตอร์	✍️ 🗑️
28	Information Technology	เทคโนโลยีสารสนเทศ	✍️ 🗑️
29	Medicine	แพทยศาสตร์	✍️ 🗑️
30	Dentistry	ทันตแพทยศาสตร์	✍️ 🗑️
31	Business Administration	บริหารธุรกิจ	✍️ 🗑️

รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงรายการสาขาวิชาที่มีอยู่ในระบบ

นอกจากนั้นแล้วผู้ดูแลสามารถที่จะทำการเพิ่มสาขาวิชาเข้าไปในระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างอาชีพใหม่ (Create Academic) ที่อยู่ทางมุมขวาบนของหน้าระบบก็จะทำการโหลดฟอร์มสำหรับการเพิ่มอาชีพใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 4.36 (a) ซึ่งผู้ดูแลสามารถกรอกรายละเอียดพื้นฐานของสาขาวิชา คือ ชื่อสาขาวิชา และรายละเอียดสาขาวิชา เมื่อผู้ดูแลทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่ม เพิ่มสาขาวิชาใหม่ (Add new academic) ระบบก็จะทำการเพิ่มสาขาวิชาใหม่เข้าไปในระบบ



(a) Create Academic form with fields for Name and Detail, and buttons for Add New Academic and Cancel.

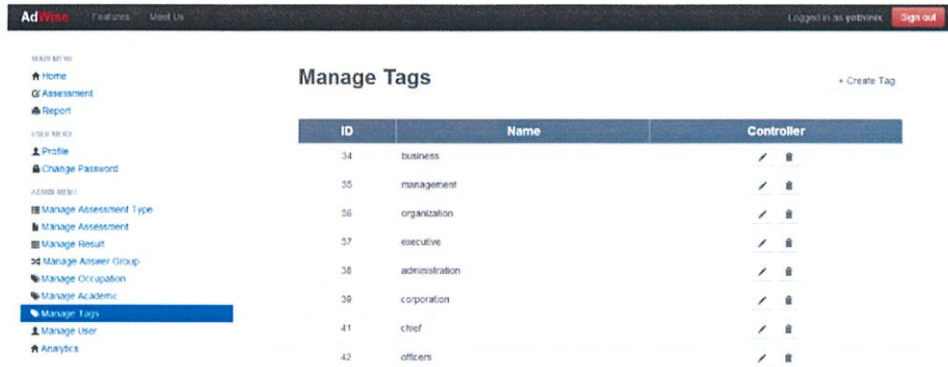
(b) Edit Academic form with fields for Name (Information Engineering) and Detail (สารสนเทศศาสตร์), and buttons for Save and Cancel.

รูปที่ 4.36 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลสาขาวิชา (b) การแก้ไขข้อมูลสาขาวิชา

ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลสาขาวิชาที่มีอยู่ในระบบแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่มไอคอนรูปดินสอระบบจะทำการโหลดหน้าแบบฟอร์มสำหรับการแก้ไขสาขาวิชาดังรูปที่ 4.36 (b) ซึ่งผู้ดูแลสามารถที่จะแก้ไขข้อมูลสาขาวิชาได้เหมือนกับขั้นตอนการสร้างสาขาวิชาเมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้วให้ผู้ดูแลทำการกดปุ่ม บันทึก (Save) ก็จะเป็นการบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอาชีพลงในระบบ

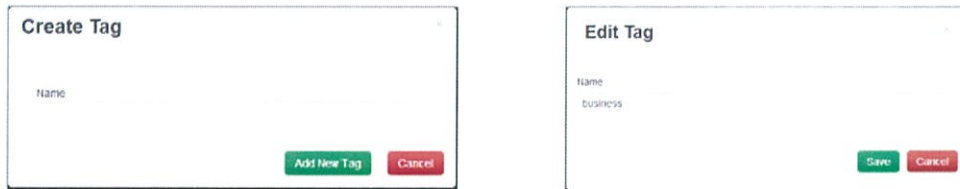
9) การจัดการแท็ก

ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลแท็กได้โดยเลือกเมนูจัดการแท็ก (Manage Tags) เมื่อเข้ามาแล้วในหน้านี้จะแสดงรายการแท็กที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดดังรูปที่ 4.37 โดยผู้ดูแลสามารถที่จะทำการเพิ่มแท็กเข้าไปในระบบได้โดยการกดปุ่มสร้างแท็ก (Create Tag) ที่อยู่ทางมุมขวาบนของหน้าระบบก็จะทำการโหลดแบบฟอร์มการเพิ่มแท็กเข้ามาในระบบดังรูปที่ 4.38 (a)



รูปที่ 4.37 หน้าจอแสดงรายการแท็กที่มีในระบบ

ซึ่งผู้ดูแลสามารถกรอกชื่อแท็กลงไปแล้วทำการกดปุ่ม เพิ่มแท็กใหม่ (Add new tag) ระบบก็จะทำการเพิ่มแท็กที่ผู้ใช้งานเพิ่มลงไปในฐานะข้อมูล หรือถ้าหากต้องการแก้ไขก็เพียงกดปุ่มรูปดินสอข้างหลังแท็กที่ต้องการแก้ไขในหน้ารายการแท็ก ระบบก็จะโหลดแบบฟอร์มแก้ไขข้อมูลแท็กทันทีดังรูปที่ 4.38 (b) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถแก้ไขชื่อแท็กดังกล่าวแล้วทำการกดปุ่มบันทึก (Save) ก็จะเป็นการบันทึกการเปลี่ยนแปลงแท็กลงไปในระบบ



(a)

(b)

รูปที่ 4.36 หน้าจอแสดงแบบฟอร์ม (a) การเพิ่มข้อมูลแท็ก (b) การแก้ไขข้อมูลแท็ก

10) การจัดการเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

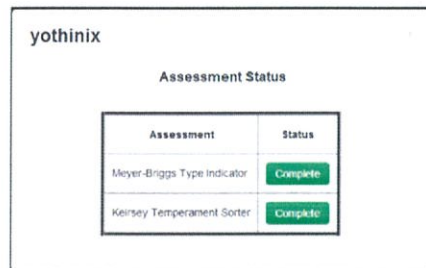
ผู้ดูแลสามารถเข้ามาจัดการเกี่ยวกับบัญชีผู้ใช้งานได้โดยเลือกเมนูการจัดการผู้ใช้งาน (Manage User) ก็จะมาสู่หน้าแสดงรายชื่อผู้ใช้งานระบบดังรูปที่ 4.39 โดยในหน้านี้จะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้งานทั้งหมดที่มีอยู่ระบบ โดยผู้ดูแลสามารถทำการดูข้อมูลของผู้ใช้ที่ต้องการอย่างละเอียดได้โดยการกดปุ่มรูปคนข้างหลังชื่อผู้ใช้ที่ต้องการดูข้อมูล ระบบก็จะทำการโหลดหน้าแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งานเฉพาะบุคคลขึ้นมาดังรูปที่ 4.40 ซึ่งในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียด ชื่อผู้ใช้งาน ชื่อจริงและนามสกุลของผู้ใช้งาน เพศ วันเดือนปีเกิด เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ อีเมลที่ใช้สมัคร และประเภทของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.39 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ใช้งานในระบบ

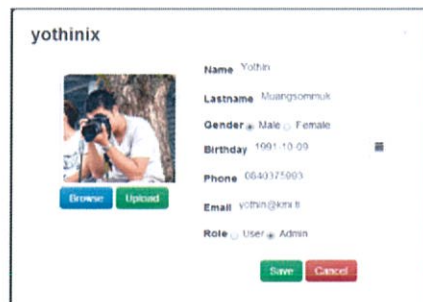


รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้



รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงสถานะของการทำแบบทดสอบของผู้ใช้

ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบสถานะของการทำแบบทดสอบของผู้ใช้งานได้โดยการคลิกที่ไอคอนรูปสี่เหลี่ยมหลังชื่อผู้ใช้งาน ระบบก็จะทำการโหลดหน้าแสดงสถานะการทำแบบทดสอบของผู้ใช้งานขึ้นมา ดังรูป 4.41 ซึ่งจะแสดงรายละเอียดแบบทดสอบที่ผู้ใช้งานได้ทำเสร็จแล้ว ดังรูปจะเห็นได้ว่าผู้ใช้งานได้ทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว 2 แบบทดสอบ เป็นต้น



รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้

ในกรณีผู้ดูแลต้องการ แก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานก็เพียงแค่กดปุ่มรูปดินสอข้างหลังชื่อผู้ใช้งาน ระบบก็จะทำการโหลดหน้าสำหรับแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานดังรูปที่ 4.42 ซึ่งผู้ดูแลสามารถแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานได้ตั้งแต่ ชื่อ นามสกุล เพศ วันเดือนปีเกิด เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ อีเมลของผู้ใช้งาน และประเภทของผู้ใช้งาน ซึ่งเมื่อผู้ดูแลทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่มบันทึก (Save) จะเป็นการบันทึกการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานลงฐานข้อมูล

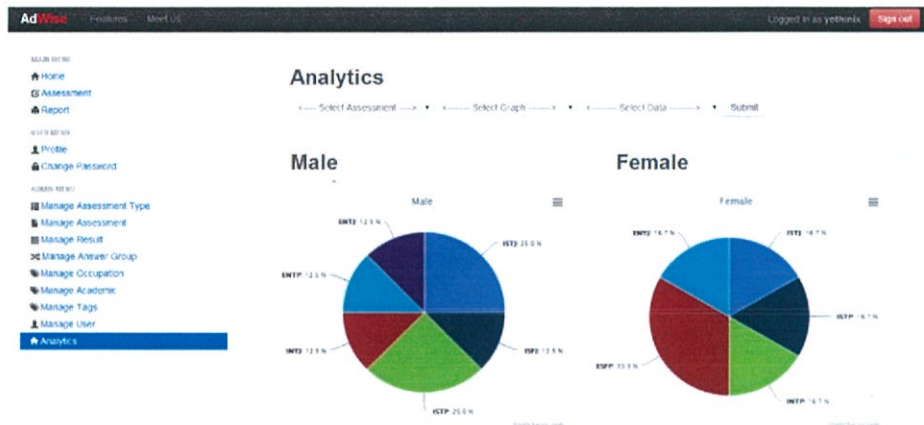
11) การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ

ในส่วนนี้ผู้ดูแลสามารถที่จะดูข้อมูลทางสถิติต่าง ๆ ของระบบได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกชนิดของแบบทดสอบในระบบ ชนิดของกราฟที่จะแสดง และชนิดของข้อมูลที่ต้องการจะดูข้อมูลทางสถิติ โดยเมื่อผู้ใช้งานได้ทำการเลือกเมนูการวิเคราะห์ข้อมูลระบบ (Analytics) จากเมนูในกลุ่มผู้ดูแล (Admin menu) แล้วระบบจะแสดงหน้าให้กรอกแบบฟอร์มชนิดข้อมูลที่คุณต้องการดู ดังรูปที่ 4.43

เมื่อผู้ดูแลต้องการทำการเลือกชนิดของข้อมูลที่ต้องการจะดูแล้วกดปุ่มยืนยัน (Submit) ระบบก็จะแสดงข้อมูลกราฟการวิเคราะห์หาทางสถิติตามที่ถูกเลือก เช่น ดังรูปที่ 4.44 ผู้ใช้สามารถทำการเลือกดูข้อมูลผลลัพธ์การทำแบบสอบ Meyer-Briggs Type Indicator โดยให้แสดงกราฟแบบวงกลม และแยกตามเพศของผู้ใช้งาน เป็นต้น



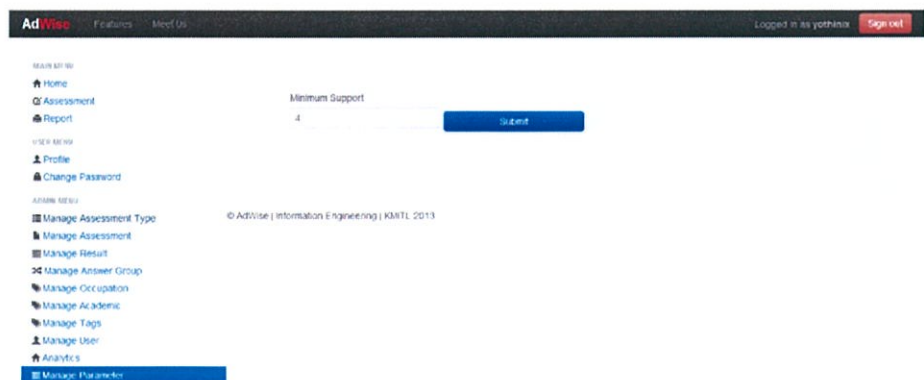
รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงแบบฟอร์มชนิดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์



รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงรายละเอียดทางสถิติของระบบ

12) การจัดการตัวแปร

ผู้ใช้งานสามารถทำการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (minimum support) ที่ใช้ในระบบได้โดยทำการกรอกค่าตัวแปรในฟอร์ม เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่มบันทึก (Submit) จะเป็นการบันทึกค่าตัวแปรลงในระบบเพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป ดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 หน้าจอแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรค่าสนับสนุนขั้นต่ำ

4.3 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานพบว่าอัลกอริทึมเอ็ปรอริ (Apriori algorithm) เมื่อใช้งานร่วมกับแท็กสามารถลดจำนวนอาชีพที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานได้ในบางกรณี ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ผลลัพธ์ของ

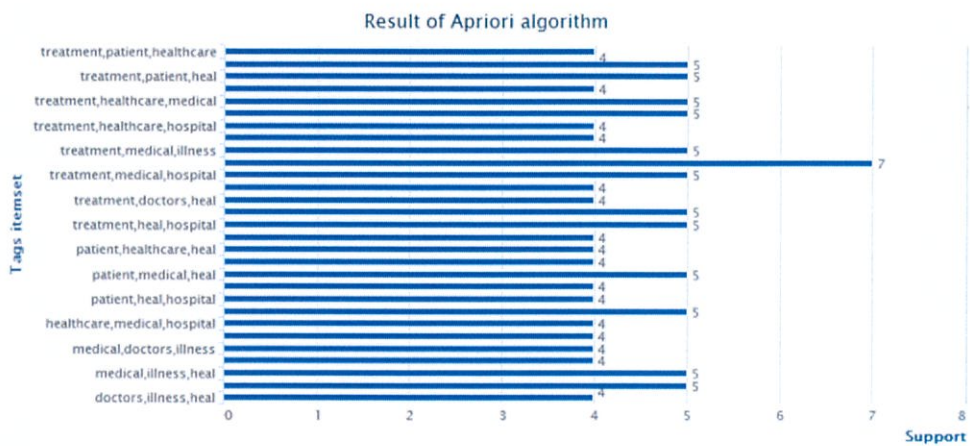
แบบทดสอบ Meyer-Briggs Type Indicator เป็น ISTJ และผลลัพธ์ของแบบทดสอบ Keirsey Temperament Sorter เป็น INFJ ซึ่งทั้งสองผลลัพธ์มีอาชีพที่ให้ตัดสินใจอยู่ที่ 13 และ 15 อาชีพตามลำดับดังตารางที่ 4.1 แต่เมื่อนำมาผ่านการประมวลผลด้วยอัลกอริทึมเอไพร์ออริแล้วพบว่าสามารถลดจำนวนอาชีพจาก 28 อาชีพที่แตกต่างกันเหลือเพียงแค่ 5 อาชีพในกลุ่มของแท้ก็เดียวกันดังตารางที่ 4.2 คือ medical treatment และ heal ซึ่งได้ค่าสนับสนุนต่ำสุดอยู่ที่ 7

ตารางที่ 4.1 ตารางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์จากสองแบบทดสอบโดยไม่ใช้อัลกอริทึมเอไพร์ออริ

ผลลัพธ์	อาชีพ
ISTJ	Business executives
	Business Manager
	Accountant Officers
	Financial Officers
	Police
	Detectives
	Judges
	Lawyers
	Medical Doctors
	Medical Dentists
	Computer Programmers
	System Analysts
	Military Leaders
INFJ	Clergy
	Religious Workers
	Teachers
	Medical Doctors
	Medical Dentists
	Alternative Healthcare
	Psychologist
	Psychiatrists
	Social Counselors
	Social Work
	Musician
	Artists
	Photographers
Child Care	
Early Childhood Develop	

ตารางที่ 4.2 ตารางอาชีพที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์จากสองแบบทดสอบโดยใช้อัลกอริทึมเอโพรออริ

ผลลัพธ์	อาชีพ
ISTJ รวมกับ INFJ ผ่าน Apriori algorithm	Medical Doctors
	Medical Dentists
	Alternative Healthcare
	Psychologist
	Psychiatrists



รูปที่ 4.46 กราฟแสดงกลุ่มแท็กจากสองแบบทดสอบโดยใช้อัลกอริทึมเอโพรออริ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1) ระบบสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลากหลายรูปแบบโดยสามารถสร้างชนิดแบบทดสอบใหม่ ร่วมกับการใช้นิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ในการประมวลผลแบบทดสอบในรูปแบบที่แตกต่าง กันได้

2) ระบบสามารถให้บริการแบบทดสอบบุคลิกภาพให้กับผู้ใช้งาน ด้วยรูปแบบอินเตอร์เฟซ ที่เข้าใจง่ายและสามารถแสดงผลลัพธ์ประเภทของบุคลิกภาพของผู้ใช้งานได้ทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทำ แบบทดสอบ

3) กรณีที่ผู้ใช้งานทำแบบทดสอบมากกว่า 1 แบบ ระบบสามารถใช้ผลลัพธ์ของแบบทดสอบ แต่ละแบบมารวมกันประมวลผลผ่านอัลกอริทึมเอไพริออริ (Apriori algorithm) ซึ่งจะทำได้ อาชีพและสาขาวิชาที่ตรงกับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

4) ระบบสามารถแสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินประชากรกลุ่มตัวอย่างได้ต่อไป

5) ระบบได้ทำการทดสอบแล้วว่าสามารถรองรับการใช้งานจากผู้ใช้งานปริมาณมากได้ และสามารถป้องกันการเจาะข้อมูลได้โดยที่ระบบยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการพัฒนา

1) แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบมีช่องโหว่ ในกรณีที่ผู้ใช้งานทำแบบทดสอบแบบไม่ตั้งใจ ในหลาย ๆ ครั้งระบบไม่สามารถประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ได้เนื่องจากได้ค่าของคู่กลุ่มคำตอบ (Answer Group) มีจำนวนเท่ากัน ดังนั้นระบบควรจะแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำแบบทดสอบ ด้วยความตั้งใจและมีระบบ ในการจัดการในกรณีผลลัพธ์ไม่ตรงกับผลลัพธ์ใด ๆ ในระบบ

2) รูปแบบของนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ที่ใช้ในการประมวลผลคำตอบต้องใช้ เวลาในการทำความเข้าใจรูปแบบ รวมถึงยังมีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน เช่น ยังไม่สามารถจำกัด ความกว้างของผลลัพธ์ที่จะนำมาเทียบกับคำตอบได้ การจัดเก็บยังต้องเก็บนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ทั้งหมดลงในฐานข้อมูลพร้อมกันเป็นแอททริบิวต์ (Attribute) เดียว ดังนั้นควรจะ พัฒนานิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ให้มีความสามารถในการเลือกผลลัพธ์มาเทียบได้ รวมถึงออกแบบวิธีการจัดเก็บนิพจน์ผลลัพธ์ (Result Expression) ในฐานข้อมูลใหม่เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของระบบด้วย

3) จากการทดสอบและรวบรวมผลกับผู้ใช้งานจริงค้นพบว่า มีผู้ใช้งานบางส่วนที่เข้าใช้งานระบบ ผ่านอุปกรณ์พกพาแล้วประสบปัญหาโครงสร้างของอินเตอร์เฟซของระบบไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ดังนั้นควรจะพัฒนาเพื่อให้รองรับการใช้งานในอุปกรณ์พกพาได้อย่างสมบูรณ์แบบด้วย

4) ความแม่นยำของการประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบมากกว่า 1 แบบนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนของแท็กที่มีความสัมพันธ์กันในระบบ หากไม่มีความสัมพันธ์กันก็จะได้ผลลัพธ์ที่มี

ประสิทธิภาพลดลง จึงควรเพิ่มแท็กให้มีความครอบคลุมและสัมพันธ์กัน เพื่อให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

5) เนื่องจากระบบถูกพัฒนาบนภาษาพีเอชพี (PHP) ที่มีข้อจำกัดในด้านสมรรถนะ (Performance) ซึ่งส่งผลให้ตัวอัลกอริทึมเอปรีออริ (Apriori algorithm) ที่ใช้ในระบบต้องใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด (minimum support) ที่สูงขึ้นเพื่อลดจำนวนรอบการประมวลผลให้อยู่ในระดับที่ไม่เข้าเกินไปจนระบบค้าง ดังนั้นควรแยกระบบการประมวลผลด้วยอัลกอริทึมเอปรีออริ (Apriori algorithm) ไปใช้ภาษาที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าแล้วให้ภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นเพียงส่วนแสดงผล วิธีนี้จะทำให้สามารถใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด (minimum support) ได้ลดลงและสามารถเจอผลลัพธ์ที่ละเอียดยิ่งขึ้นได้

บรรณานุกรม

- [1] อภินันท์ อุณาภุช. (2546). กระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ UML. กรุงเทพฯ: แผนกตำราคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [2] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2552). เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [3] สุจิตรา อุดลย์เกษม. (2553). ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ท็อป.
- [4] อติศักดิ์ จันทร์มีน. (2548). สร้าง Web application อย่างมืออาชีพด้วย PHP ฉบับ Workshop. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [5] CodeIgniter. เข้าถึงได้จาก: <http://codeigniter.in.th> (วันที่ค้นข้อมูล: 23 กรกฎาคม 2556).
- [6] สลิตย์ เรียนพิศม. (2555). พื้นฐาน+ประยุกต์ใช้CodeIgniter+MySQL+Dreamweaver. กรุงเทพฯ: วิตตี กวีป.
- [7] ยูเอ็มแอล. เข้าถึงได้จาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/ยูเอ็มแอล> (วันที่ค้นข้อมูล: 14 สิงหาคม 2556)
- [8] การโปรแกรมเชิงวัตถุ และยูเอ็มแอล (UML - Unified Modeling Language). เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaiall.com/uml/indexo.html> (วันที่ค้นข้อมูล: 27 สิงหาคม 2556).
- [9] Object Relational Mapping (ORM). เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaicreate.com/community/object-relational-mapping-orm.html> (วันที่ค้นข้อมูล: 12 ธันวาคม 2556)
- [10] ORM 2 Graphical Notation. เข้าถึงได้จาก: http://www.orm.net/pdf/ORM2_TechReport1.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 19 สิงหาคม 2556)
- [11] Rakesh Agarwal, Thomas Imielinski, and Arun Swami. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. n.p.
- [12] Ketan D. Shah and Sunita Mahajan. (2009). A New Efficient Formulation for Frequent Item-set Generation. n.p.
- [13] Apriori Algorithm. เข้าถึงได้จาก: http://en.wikipedia.org/wiki/Apriori_algorithm (วันที่ค้นข้อมูล: 9 มกราคม 2557)
- [14] Mountain Goat Software. Introduction to Scrum – An Agile Process. เข้าถึงได้จาก: <http://www.mountaingoatsoftware.com/company/general-inquiries> (วันที่ค้นข้อมูล: 20 พฤศจิกายน 2556)
- [15] Pete Deemer, and others. (2012). The Scrum Primer: A Lightweight Guide to the Theory and Practice of Scrum. n.p.
- [16] Scrum Process. เข้าถึงได้จาก: <http://6star.wikispaces.com/Scrum+Process++Timetable+and+planning> (วันที่ค้นข้อมูล: 11 มกราคม 2557)
- [17] The Scrum Primer. เข้าถึงได้จาก: http://www.scrumprimer.org/scrumprimer20_small.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 4 กุมภาพันธ์ 2557)

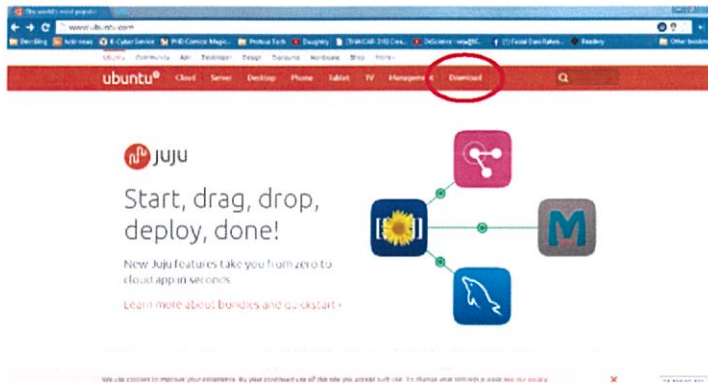
- [18] แบบตรวจวัดคุณลักษณะบุคลิกภาพผู้นำของมายเออร์-บริกส์ (The Myers – Briggs Type Indicator : MBTI) เข้าถึงได้จาก: <http://suthep.crru.ac.th/leader17.doc>
(วันที่ค้นข้อมูล: 6 พฤศจิกายน 2556)
- [19] The Keirsey Temperament Sorter เข้าถึงได้จาก:
http://www.thechangeworkscoaching.com/images/KeirseyQuestionnaire_Sample_Ans_Sheet_Scoring_Instructions_Form.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 20 พฤศจิกายน 2556)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
การติดตั้ง Ubuntu Server 12.04 LTS

การติดตั้ง Ubuntu Server 12.04 LTS

การดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Ubuntu server 12.04 LTS ให้เข้าไปที่ www.ubuntu.com แล้วเลือก Download ดังรูปที่ ก.1



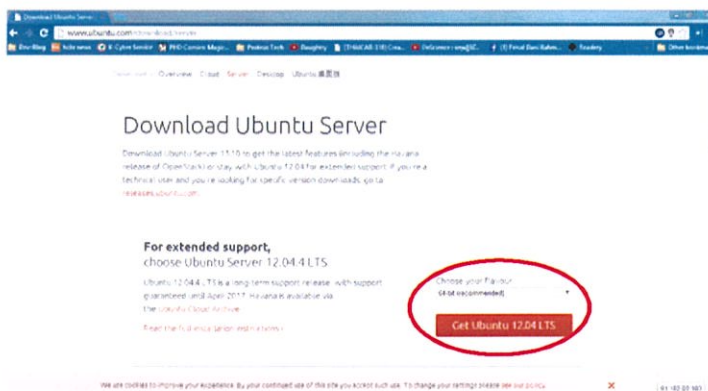
รูปที่ ก.1 หน้าจอแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์

ทำการเลือก Ubuntu Server ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าจอแสดงหน้าดาวน์โหลด

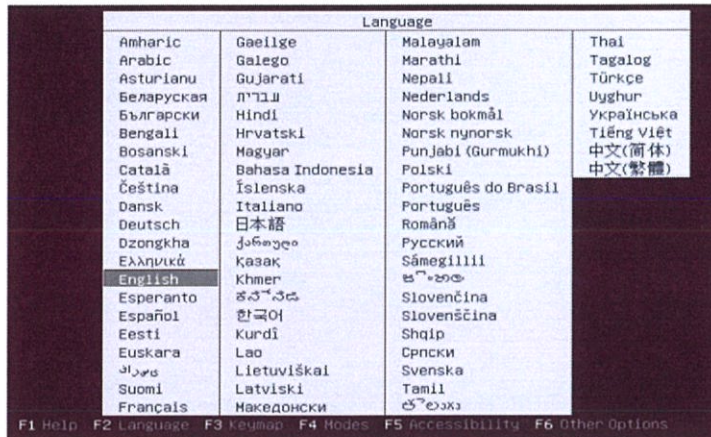
ทำการเลือกประเภทของสถาปัตยกรรมที่ต้องการ ในช่อง Choose your flavor ในที่นี้เลือก 64-bit จากนั้นทำการกดปุ่ม Get Ubuntu 12.04 LTS ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงหน้าดาวน์โหลดของ Ubuntu Server

และเมื่อดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Ubuntu Server 12.04 LTS เสร็จแล้วให้ทำการบันทึกตัวติดตั้งลงในดีวีดีหรือยูเอสบีซีไดร์ฟที่ต้องการก่อนจะทำการติดตั้งต่อไป

ในการติดตั้ง Ubuntu 12.04 LTS เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดตัวติดตั้ง Ubuntu 12.04 LTS ขึ้นมาแล้ว ให้ผู้ใช้ทำการเลือกภาษาที่ต้องการจะใช้ในการติดตั้งจากนั้นทำการกดปุ่ม Enter ดังรูปที่ ก.4



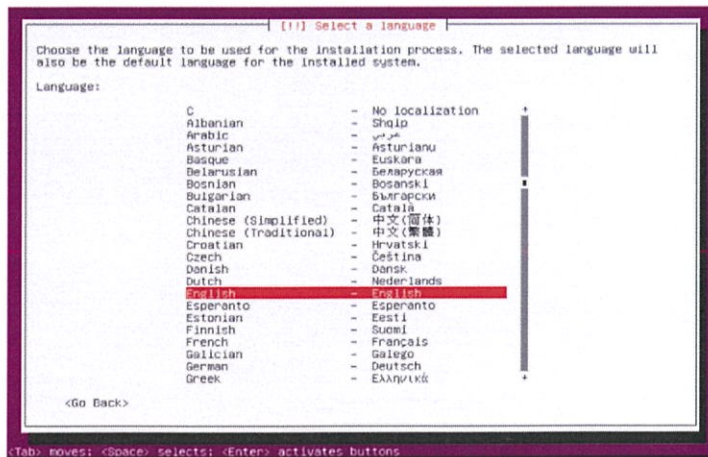
รูปที่ ก.4 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาในการติดตั้ง

จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือก Install Ubuntu Server เพื่อทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server ต่อไป ดังรูปที่ ก.5



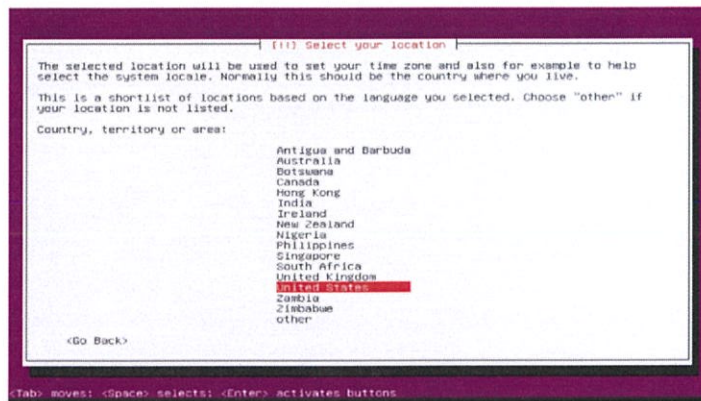
รูปที่ ก.5 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้งระบบปฏิบัติการ

ทำการเลือกภาษาที่จะใช้ในระบบปฏิบัติการ ในที่นี้เลือกเป็นภาษาอังกฤษ ดังรูปที่ ก.6



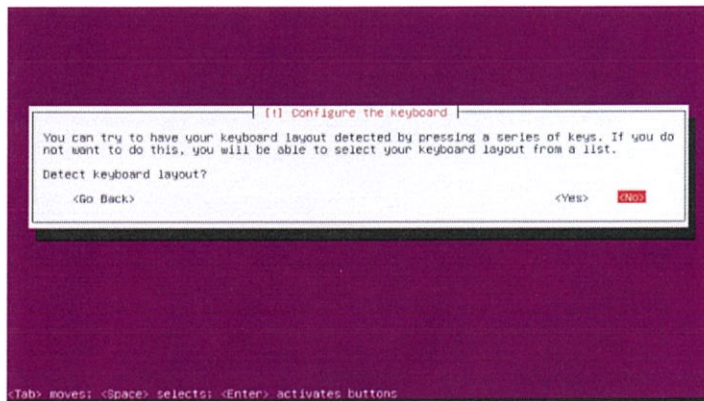
รูปที่ ก.6 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาที่ใช้ในระบบปฏิบัติการ

ต่อมาให้ทำการเลือกพื้นที่ตั้งของเครื่องแม่ข่ายในที่นี้เลือกเป็น United States ซึ่งสามารถทำการเปลี่ยนแปลงในภายหลังได้ ดังรูปที่ ก.7



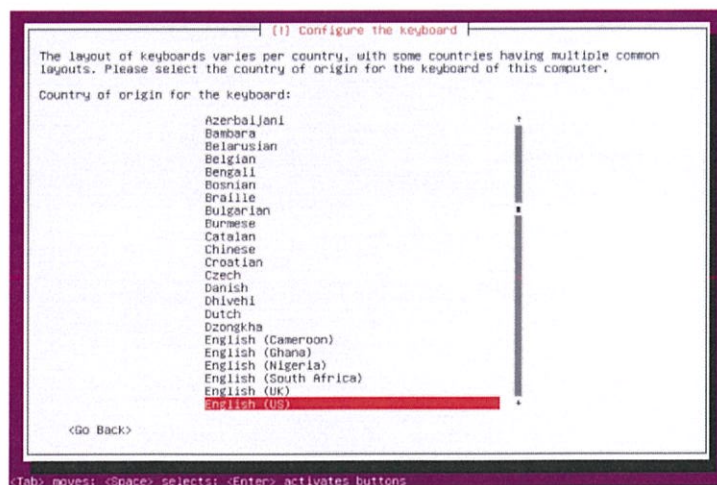
รูปที่ ก.7 หน้าจอแสดงการเลือกพื้นที่ตั้งของเครื่องแม่ข่าย

จากนั้นระบบจะทำการถามถึงรูปแบบของแป้นพิมพ์ของผู้ใช้งาน ให้ผู้ใช้งานทำการเลือกรูปแบบของแป้นพิมพ์ที่จะใช้งานกับเครื่องแม่ข่ายด้วยตนเองโดยการเลือก No ดังรูปที่ ก.8



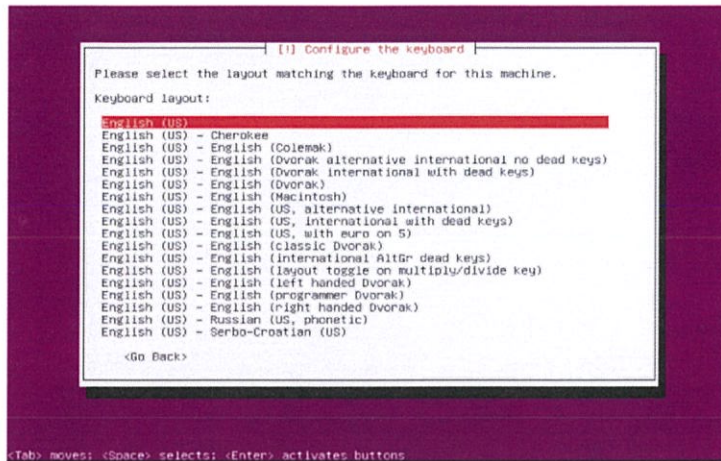
รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงการเลือกรูปแบบของแป้นพิมพ์

ทำการเลือกแหล่งกำเนิดของแป้นพิมพ์ที่ผู้ใช้งานต้องการในที่นี้เลือกเป็น English (US) ดังรูปที่ ก.9



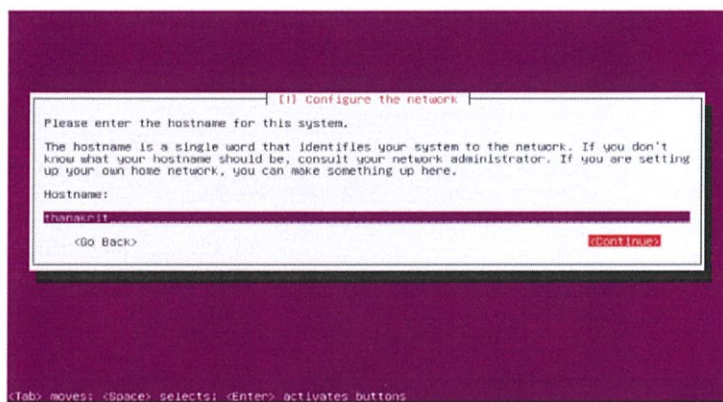
รูปที่ ก.9 หน้าจอแสดงการเลือกแหล่งกำเนิดของแป้นพิมพ์

ทำการเลือกรูปแบบแป้นพิมพ์ที่ต้องการใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย ในที่นี้เลือก English (US)
ดังรูปที่ ก.10



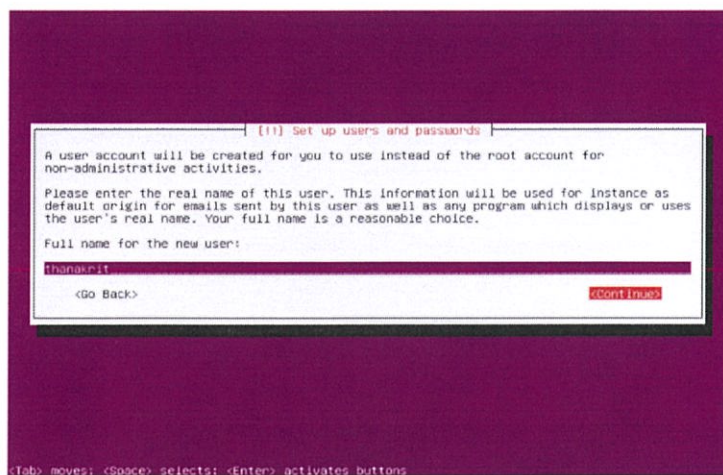
รูปที่ ก.10 หน้าจอแสดงการเลือกรูปแบบแป้นพิมพ์ที่ใช้กับเครื่องแม่ข่าย

จากนั้นให้ผู้ใช้งานทำการใส่ชื่อของเครื่องแม่ข่ายตามต้องการ เมื่อเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่ม Continue ดังรูปที่ ก.11



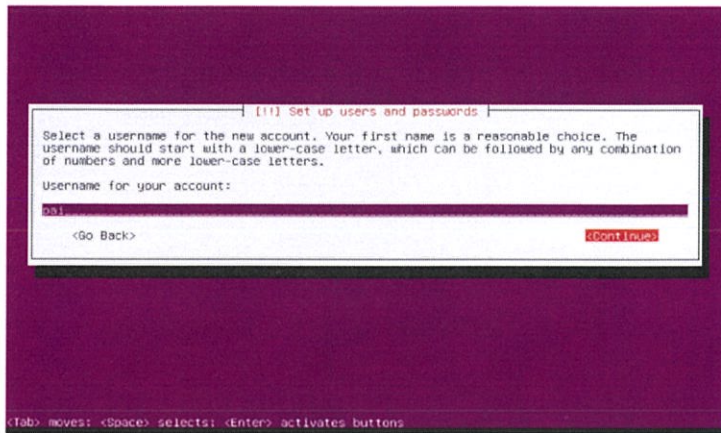
รูปที่ ก.11 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของเครื่องแม่ข่าย

ให้ผู้ใช้งานใส่ชื่อจริงของผู้ใช้งานลงไปเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่ม Continue ดังรูปที่ ก.12



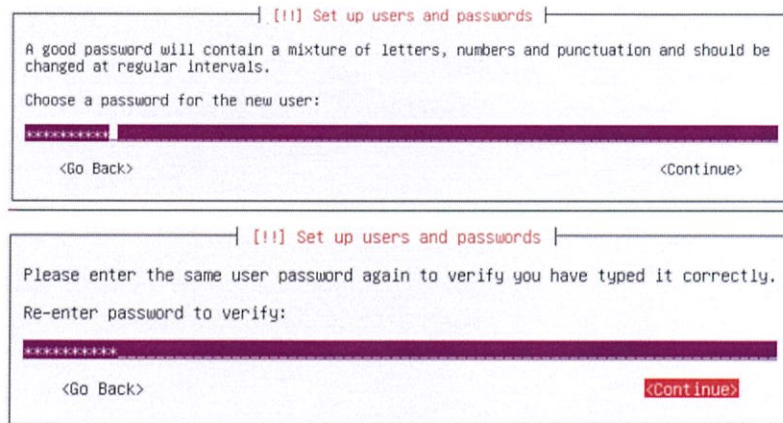
รูปที่ ก.12 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของผู้ใช้งาน

ให้ผู้ใช้งานใส่ชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการใช้ในระบบลงไปโดยชื่อผู้ใช้งานนั้นจะเป็นชื่อผู้ใช้งานหลัก
ที่ใช้ ๑ ในการดำเนินการต่าง ๆ ในระบบเสร็จแล้วกดปุ่ม Continue ดังรูปที่ ก.13



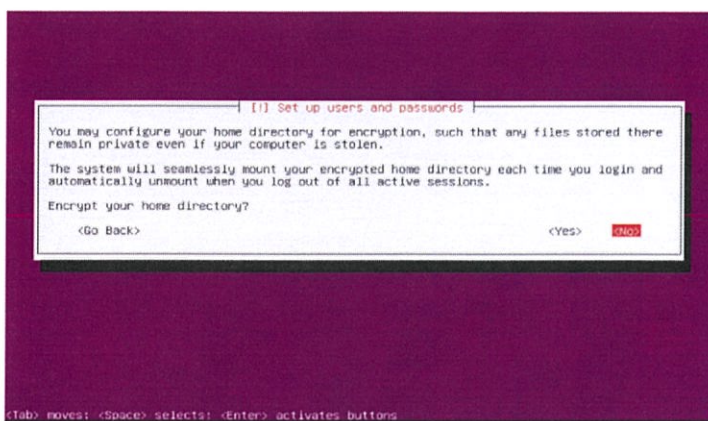
รูปที่ ก.13 หน้าจอแสดงการตั้งค่าชื่อของผู้ใช้งานหลัก

ให้ผู้ใช้ทำการใส่รหัสผ่านของผู้ใช้งาน 2 ครั้งเสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่ม Continue ดังรูปที่
ก.14



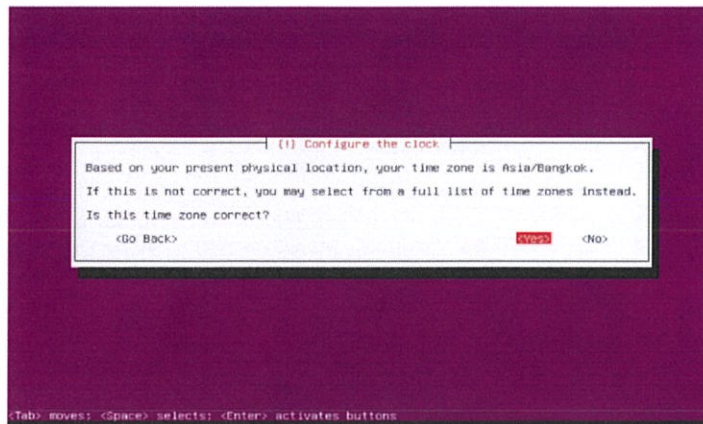
รูปที่ ก.14 หน้าจอแสดงการใส่รหัสผ่านของผู้ใช้งาน

จากนั้นระบบจะทำการถามว่าต้องการเข้ารหัส Home directory หรือไม่ ในที่นี้เลือก No
ดังรูปที่ ก.15



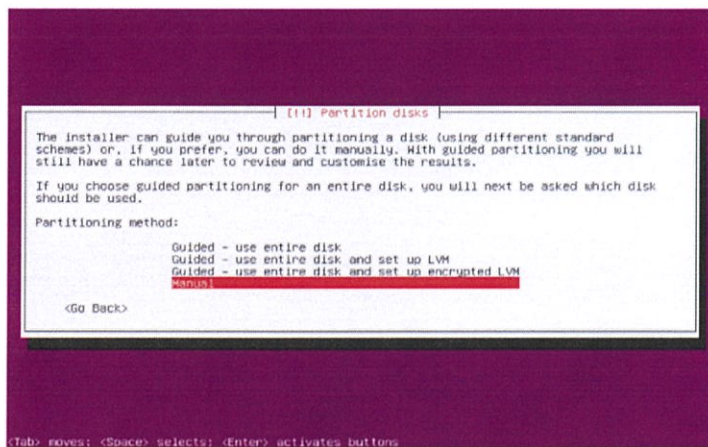
รูปที่ ก.15 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการเข้ารหัส

ต่อมระบบจะทำการถามเวลาอ้างอิงของเครื่องแม่ข่ายโดยระบบจะตรวจสอบจากนาฬิกา
ในเครื่องแม่ข่ายได้โดยอัตโนมัติในที่นี้ให้ทำการเลือก Yes ดังรูปที่ ก.16



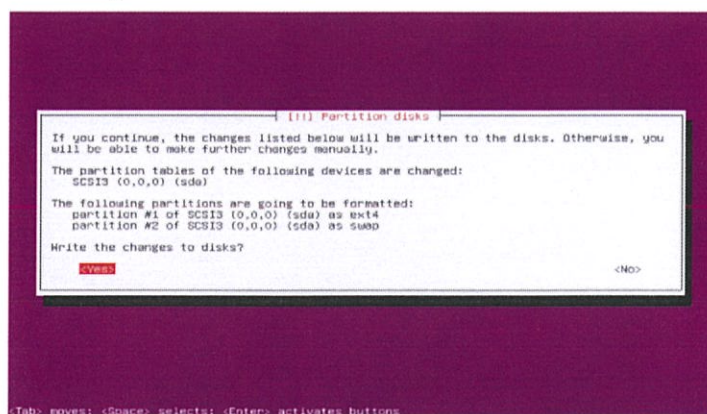
รูปที่ ก.16 หน้าจอแสดงการตั้งค่าเวลา

ระบบจะทำการถามการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ ให้ผู้ใช้เลือก Guided - use entire disk
ระบบจะทำการจัดสรรพื้นที่ในการติดตั้งให้โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์

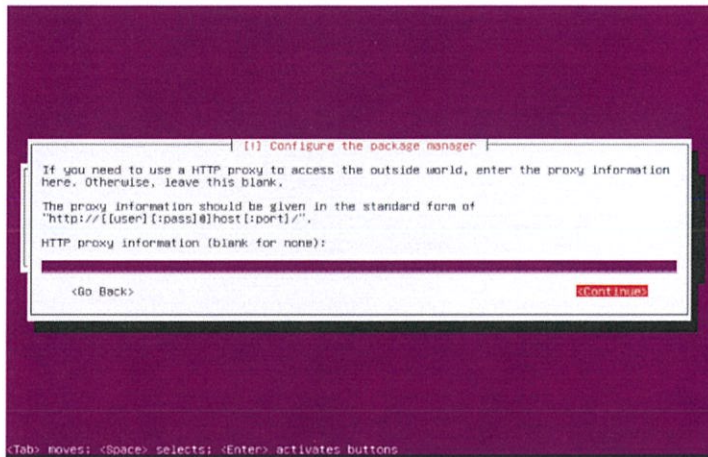
ระบบจะทำการถามยืนยันอีกครั้งว่าต้องการบันทึกการเปลี่ยนแปลงลงในฮาร์ดดิสก์หรือ
ไม่ให้ทำการเลือก Yes ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 หน้าจอแสดงการยืนยันการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์

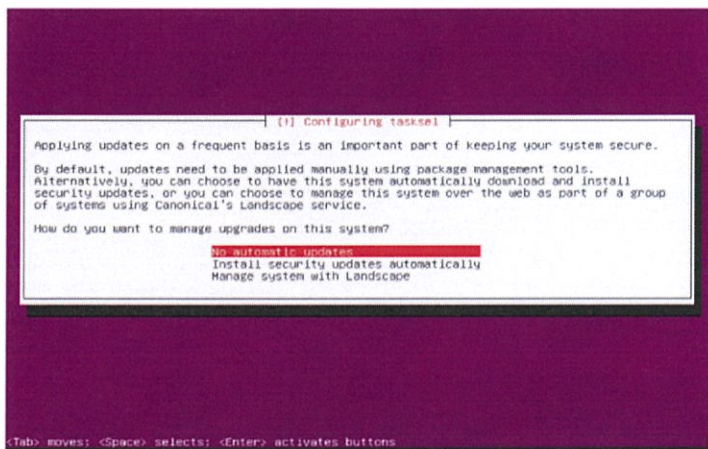
ต่อมาจะเป็นการตั้งค่า Proxy Server ให้ทำการปล่อยว่างไว้แล้วกดปุ่ม Continue ดังรูปที่ ก.

19



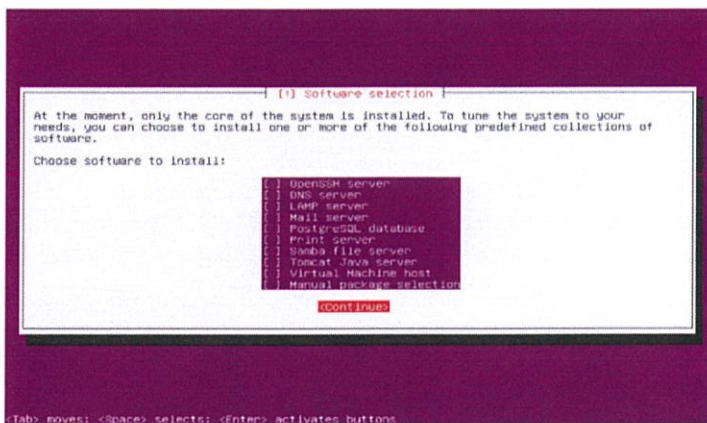
รูปที่ ก.19 หน้าจอแสดงการตั้งค่าเครื่องแม่ข่ายตัวกลาง

ระบบจะทำการถามประเภทการอัปเดตระบบเพื่อเพิ่มเสถียรภาพและแก้ไขข้อผิดพลาดในที่นี้ให้เลือก No automatic updates ดังรูปที่ ก.20

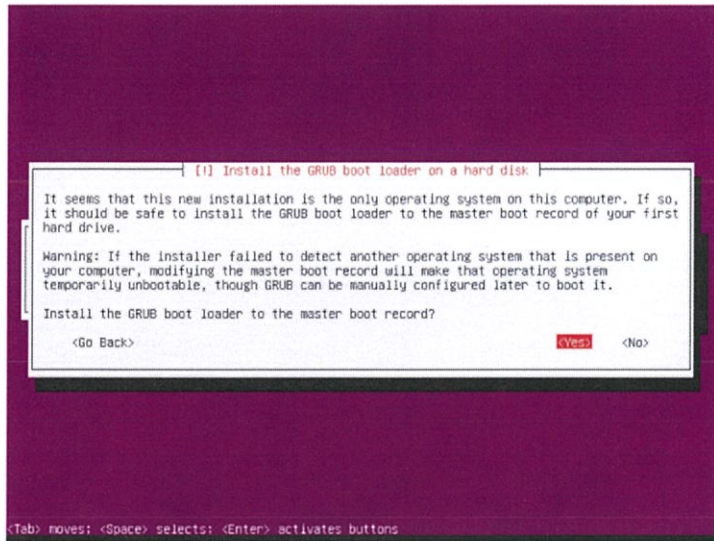


รูปที่ ก.20 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการอัปเดตระบบ

ระบบจะทำการถามความต้องการในการติดตั้งซอฟต์แวร์ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำการติดตั้งได้ด้วยตัวเองในภายหลัง ให้เลือก Continue ดังรูปที่ ก.21

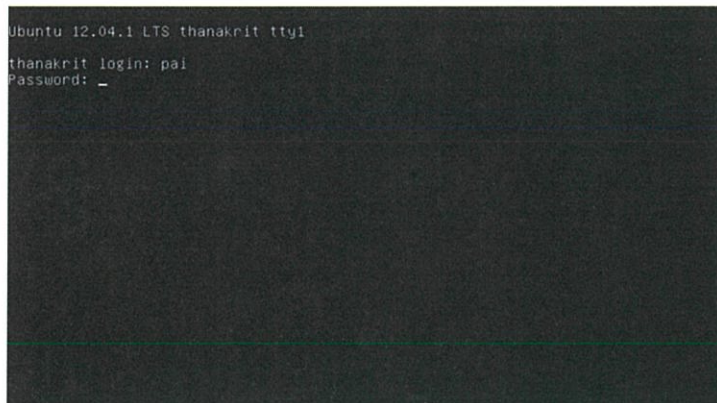


รูปที่ ก.21 หน้าจอแสดงการตั้งค่าความต้องการในการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบจะถามว่าต้องการติดตั้ง GRUB ซึ่งเป็นตัวจัดการในการโหลดระบบปฏิบัติการหรือไม่ ให้ทำการเลือก Yes ดังรูปที่ ก.22



รูปที่ ก.22 หน้าจอแสดงการตั้งค่าตัวจัดการการโหลดระบบปฏิบัติการ

จากนั้นเมื่อทำการติดตั้งเสร็จแล้วระบบจะทำการรีสตาร์ทเครื่องและกลับมาที่หน้าแรก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบได้ ดังรูปที่ ก.23



รูปที่ ก.23 หน้าจอแสดงการป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

ภาคผนวก ข.
การติดตั้ง Apache

การติดตั้ง Apache

Apache ในที่นี้คือ Apache2 สามารถติดตั้งได้โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install apache2` ระบบจะทำการค้นหา apache2 ใน software repository หลังจากนั้นจะขึ้นข้อความว่า Do you want to continue [Y/n] ดังรูปที่ ข.1 ให้ตอบ Y จากนั้นระบบจะทำการติดตั้ง Apache ลงในเครื่องแม่ข่าย ดังรูปที่ ก.2

```
k@terminal@ubuntu:~$ sudo apt-get install apache2
[sudo] password for k:
Reading package lists... done
Building dependency tree
Reading state information... done
The following extra packages will be installed:
  apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common libapr1
  libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libcap2-ssl-cert
Suggested packages:
  www-browser apache2-doc apache2-suexec apache2-suexec-custom
  openssl-blacklist
The following NEW packages will be installed:
  apache2 apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common
  libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libcap2-
  ssl-cert
0 upgraded, 11 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded
Need to get 1,667 kB of archives.
After this operation, 5,736 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? _
```

รูปที่ ข.1 หน้าจอแสดงการค้นหา apache2

```
Enabling module autoindex.
Enabling module dir.
Enabling module env.
Enabling module mime.
Enabling module negotiation.
Enabling module setenvif.
Enabling module ssl.
Enabling module auth_basic.
Enabling module deflate.
Enabling module auth_default.
Enabling module auth_user.
Enabling module auth_proxy.
Enabling module authn_file.
Enabling module authn_host.
Enabling module negotiation.
Setting up apache2-mpm-worker (2.2.22-ubuntu1) ...
 * Starting web server apache2
apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name,
using 127.0.0.1 for ServerName
(OK)
Setting up apache2 (2.2.22-ubuntu1) ...
Setting up sslcert (1.0.0-2ubuntu0.4) ...
Processing triggers for libc-bin.
ldconfig deferred processor now taking place
k@terminal@ubuntu:~$
```

รูปที่ ข.2 หน้าจอแสดงการติดตั้ง apache2

ผู้ใช้งานสามารถทำการทดสอบว่า Apache นั้นทำงานได้หรือไม่ ซึ่งจะใช้วิธีโหลดไฟล์ด้วยคำสั่ง `wget localhost index.html` หากการติดตั้ง Apache สำเร็จจะได้ ดังรูปที่ ข.3 แต่หากไม่สามารถโหลดได้แสดงว่าการติดตั้ง Apache มีปัญหาบางอย่าง

```
k@terminal@ubuntu:~$ wget localhost index.html
--2012-08-30 11:00:24-- http://localhost/
Resolving localhost (localhost) ... 127.0.0.1
Connecting to localhost (localhost)[127.0.0.1]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 177 [text/html]
Saving to: 'index.html'
100%[=====] 177 --K/s in 0s
2012-08-30 11:00:24 (32.5 MB/s) - 'index.html' saved [177/177]
--2012-08-30 11:00:24-- http://index.html/
Resolving index.html (index.html)... failed: Name or service not known.
wget: unable to resolve host address 'index.html'
FINISHED --2012-08-30 11:00:24--
Total wall clock time: 0.09s
Downloaded: 1 files, 177 in 0s (32.5 MB/s)
k@terminal@ubuntu:~$
```

รูปที่ ข.3 หน้าจอแสดงการติดตั้ง apache2 กรณีติดตั้งสำเร็จ

ภาคผนวก ค.
การติดตั้ง PHP5

การติดตั้ง PHP5

ให้ผู้ใช้งานพิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get install php5` ระบบจะทำการค้นหา php5 ใน software repository หลังจากนั้นจะขึ้นข้อความว่า Do you want to continue [Y/n] ดังรูปที่ ค.1 ให้ตอบ Y จากนั้นระบบจะทำการติดตั้ง php5 ลงในเครื่องแม่ข่าย ดังรูปที่ ค.2

```
kterminal@ubuntu:~$ sudo apt-get install php5
[sudo] password for kterminal:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  apache2-mpm-prefork libapache2-mod-php5 php5-cgi php5-common
Suggested packages:
  php-pear php5-suhosin
The following packages will be REMOVED:
  apache2-mpm-worker
The following NEW packages will be installed:
  apache2-mpm-prefork libapache2-mod-php5 php5 php5-cgi php5-common
0 upgraded, 5 newly installed, 1 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 5.617 kB of archives.
After this operation, 17.9 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? _
```

รูปที่ ค.1 หน้าจอแสดงการค้นหา php5

```
Selecting previously unselected package libapache2-mod-php5.
Unpacking libapache2-mod-php5 (from .../libapache2-mod-php5_5.3.10-1ubuntu3.2_amd64.deb) ...
Selecting previously unselected package php5.
Unpacking php5 (from .../php5_5.3.10-1ubuntu3.2_all.deb) ...
Selecting previously unselected package php5-cgi.
Unpacking php5-cgi (from .../php5-cgi_5.3.10-1ubuntu3.2_amd64.deb) ...
Processing triggers for man-db ...
Setting up php5-common (5.3.10-1ubuntu3.2) ...
Setting up libapache2-mod-php5 (5.3.10-1ubuntu3.2) ...

Creating config file /etc/php5/apache2/php.ini with new version
+ Restarting web server apache2
apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name,
using 127.0.1.1 for ServerName
... waiting apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
domain name, using 127.0.1.1 for ServerName
[ OK ]
Setting up php5 (5.3.10-1ubuntu3.2) ...
Setting up php5-cgi (5.3.10-1ubuntu3.2) ...

Creating config file /etc/php5/cgi/php.ini with new version
update-alternatives: using /usr/bin/php5 to provide /usr/bin/php (php) in auto mode.
kterminal@ubuntu:~$ _
```

รูปที่ ค.2 หน้าจอแสดงการติดตั้ง php5

ทำการทดสอบการทำงานของ PHP โดยพิมพ์คำสั่ง `sudo mv /var/www/index.html /var/www/index.php` และ `sudo nano /var/www/index.php` เมื่อระบบเปิดไฟล์ index.php ขึ้นมาแล้วให้พิมพ์คำสั่ง `<?php phpinfo(); ?>` จากนั้นให้ทำการบันทึกและปิดไฟล์ ทดสอบได้โดยการเปิดเว็บเบราว์เซอร์ไปที่ `http://localhost/` จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ ค.3



System	Linux ubuntu 3.2.0-29-generic #46-Ubuntu SMP Fri Jul 27 17:03:23 UTC 2012 x86_64
Build Date	Jun 13 2012 17:02:21
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php5/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php5/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php5/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php5/apache2/conf.d/pdo.ini
PHP API	20090626
PHP Extension	20090626
Zend Extension	220090626
Zend Extension Build	API220090626,NTS
PHP Extension Build	API20090626,NTS
Debug Build	no
Thread Safety	disabled
Zend Memory Manager	enabled
Zend Multibyte Support	disabled
IPv6 Support	enabled
Registered PHP Streams	https, ftps, compress.zlib, compress.bzip2, php, file, glob, data, http, ftp, phar, zip
Registered Stream Socket Transports	tcp, udp, unix, udg, ssl, sslv3, tls
Registered Stream Filters	zlib.*, bzip2.*, convert.iconv.*, string.rot13, string.toupper, string.tolower, string.strip_tags, convert.*, consumed, dechunk

รูปที่ ค.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อติดตั้งสำเร็จ

ภาคผนวก ง.
การติดตั้ง MySQL

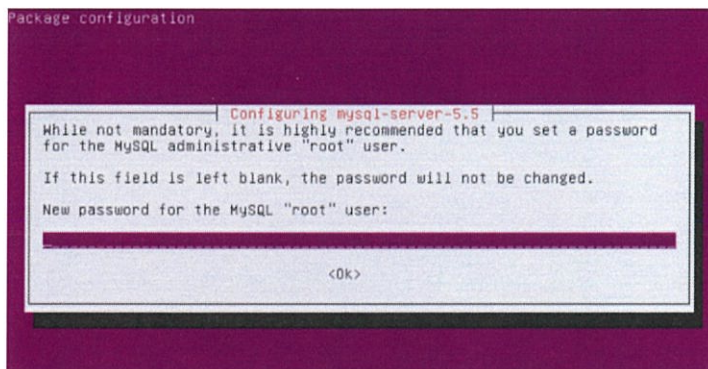
การติดตั้ง MySQL

ให้ผู้ใช้งานพิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get install mysql-server` ระบบจะทำการค้นหา MySQL ใน software repository หลังจากนั้นจะขึ้นข้อความว่า Do you want to continue [Y/n] ดังรูปที่ ง.1 ให้ตอบ Y จากนั้นระบบจะทำการติดตั้ง MySQL ลงในเครื่องแม่ข่าย

```
~/terminal@ubuntu:~$ sudo apt-get install mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysqlclient18
  libnet-daemon-perl libperl-core-perl libapache2-mpm-prefork mysql-client-5.5
  mysql-client-core-5.5 mysql-common mysql-server-5.5 mysql-server-core-5.5
  tcpd
Suggested packages:
  libipc-sharecache-perl libterm-readkey-perl tinyca mailx
The following NEW packages will be installed:
  libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysqlclient18
  libnet-daemon-perl libperl-core-perl libapache2-mpm-prefork mysql-client-5.5
  mysql-client-core-5.5 mysql-common mysql-server mysql-server-5.5
  mysql-server-core-5.5 tcpd
0 upgraded, 14 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 27.2 MB of archives.
After this operation, 97.4 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? _
```

รูปที่ ง.1 หน้าจอแสดงการค้นหา MySQL

หลังจากนั้นระบบจะให้ผู้ใช้งานทำการใส่รหัส root ซึ่งเป็นผู้ใช้งานสูงสุดใน MySQL ลงไป 2 ครั้งดังรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.2 หน้าจอแสดงการใส่รหัสผ่าน

จากนั้นให้ทำการติดตั้งแพ็คเกจ `php5-mysql` เพื่อให้ PHP5 สามารถทำงานร่วมกับ MySQL ได้โดยพิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get install php5-mysql` ดังรูปที่ ง.3

```
~/terminal@ubuntu:~$ sudo apt-get install php5-mysql
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  php5-mysql
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 77.0 kB of archives.
After this operation, 272 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ precise-updates/main php5-mysql amd64
  5.3.10-1ubuntu3.2 [77.0 kB]
Fetched 77.0 kB in 1s (76.1 kB/s)
Selecting previously unselected package php5-mysql.
(Reading database ... 25167 files and directories currently installed.)
Unpacking php5-mysql (from .../php5-mysql_5.3.10-1ubuntu3.2_amd64.deb) ...
Processing triggers for libapache2-mod-php5 ...
+ Reloading web server config apache2
apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name,
using 127.0.1.1 for ServerName
Setting up php5-mysql (5.3.10-1ubuntu3.2) ...
~/terminal@ubuntu:~$ _
```

รูปที่ ง.3 หน้าจอแสดงการติดตั้งแพ็คเกจ php5-mysql

ภาคผนวก จ.
การติดตั้ง PHPMyAdmin

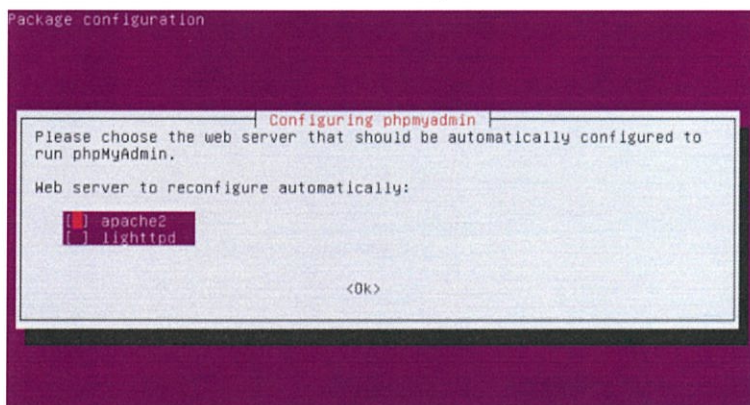
การติดตั้ง PHPMyAdmin

ให้ผู้ใช้งานพิมพ์คำสั่ง `sudo apt-get install phpmyadmin` ระบบจะทำการค้นหา phpmyadmin ใน software repository หลังจากนั้นจะขึ้นข้อความว่า Do you want to continue [Y/n] ดังรูปที่ จ.1 ให้ตอบ Y จากนั้นระบบจะทำการติดตั้ง phpmyadmin ลงในเครื่องแม่ข่าย

```
xterminal@ubuntu:~$ sudo apt-get install phpmyadmin
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  dbconfig-common fontconfig-config libfontconfig1 libgd2-xpm libjpeg-turbo8
  libjpeg8 libmcrypt4 libt1-5 libxpm4 php5-gd php5-mcrypt ttf-dejavu-core
Suggested packages:
  libgd-tools libmcrypt-dev mcrypt www-browser
The following NEW packages will be installed:
  dbconfig-common fontconfig-config libfontconfig1 libgd2-xpm libjpeg-turbo8
  libjpeg8 libmcrypt4 libt1-5 libxpm4 php5-gd php5-mcrypt phpmyadmin
  ttf-dejavu-core
0 upgraded, 13 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 8,177 kB of archives.
After this operation, 23.0 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? _
```

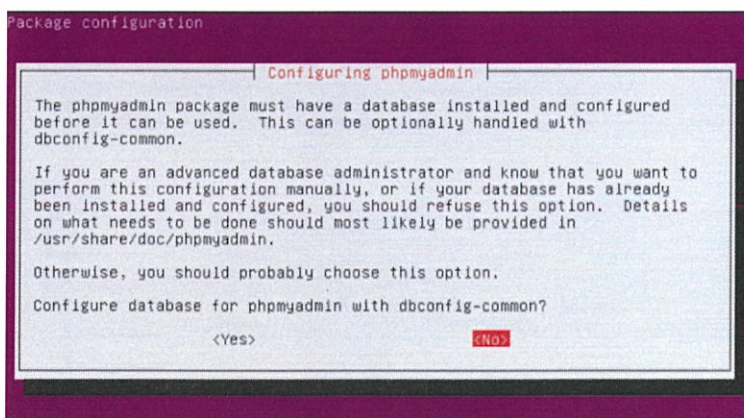
รูปที่ จ.1 หน้าจอแสดงการค้นหา phpmyadmin

ระบบจะทำการถามว่าต้องการใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ใดในการใช้งาน PHPMyAdmin ในที่นี้เลือก apache2 โดยกด Spacebar จากนั้นทำการกดปุ่ม Ok เพื่อไปขั้นตอนถัดไป ดังรูปที่ จ.2



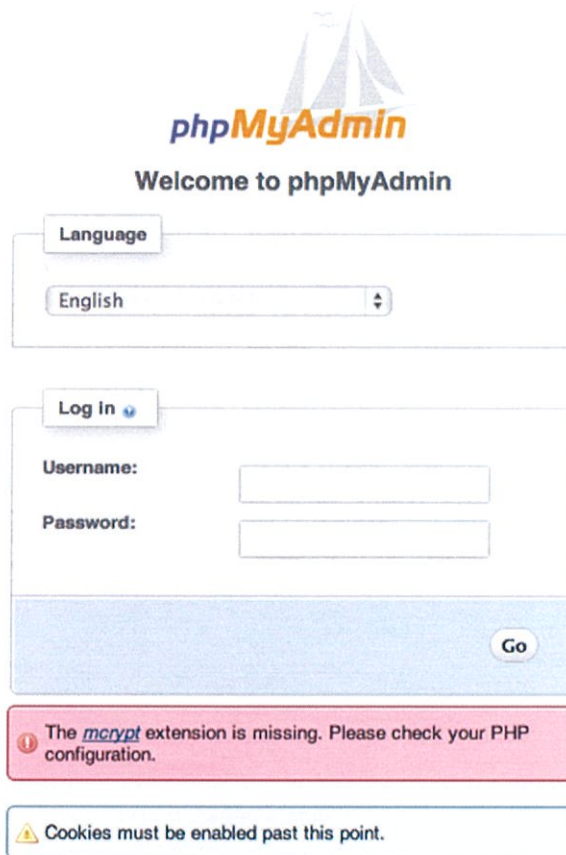
รูปที่ จ.2 หน้าจอแสดงการตั้งค่าการใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์

จากนั้นระบบจะถามการตั้งค่าฐานข้อมูลพื้นฐานให้เลือก No ดังรูปที่ จ.3



รูปที่ จ.3 หน้าจอแสดงการตั้งค่าฐานข้อมูลพื้นฐาน

เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วสามารถทำการทดสอบการใช้งานได้โดยการเปิดเว็บเบราว์เซอร์แล้วเข้าไปที่ <http://localhost/phpmyadmin> จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ จ.4



phpMyAdmin

Welcome to phpMyAdmin

Language

English

Log in

Username:

Password:

Go

The *mcrypt* extension is missing. Please check your PHP configuration.

⚠ Cookies must be enabled past this point.

รูปที่ จ.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อติดตั้งสำเร็จ