



การออกแบบและพัฒนาระบบรองบูรช์ มสธ

Design and development of knows STOU systems

นายสุชาติ สุทธาสินโนบล

SUCHART SUTTHASINOBOL

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ปีการศึกษา 2563

การออกแบบและพัฒนาระบบรองบูร্জ มสธ

Design and development of knowns STOU systems

นายสุชาติ สุทธาสิโนบล

---

คณะกรรมการสอบโครงการ  
ได้พิจารณาแล้ว เห็นสมควรอนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์สิทธิพงศ์ พรอุดมทรัพย์)

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราวดา เสนะ)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รณกร รัตนธรรมมา)

.....ประธานสาขาวิชา  
(อาจารย์พวงผกกา ภูยาดาว)

หัวข้อโครงการ	การออกแบบและพัฒนาระบบ robô มสธ Design and development of known STOU systems
ผู้วิจัย	นายสุชาติ สุทธาสินบล ภาค กศ.พบ. รุ่น 42 หมู่ 1 รหัสนักศึกษา 5930122115206
อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย	อาจารย์สิทธิพงศ์ พรอุดมทรัพย์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ปีการศึกษา	2563

## บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาระบบ robô มสธ ในครั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบ robô มสธ. ของกลุ่มเฟสบุ๊คมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (STOU) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมกลุ่มตัวอย่าง ใช้ในการวิจัยเป็นสมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊ก โดยแบ่งส่วนผู้ใช้งาน เป็น ส่วนของผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้ทั่วไป เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สนใจและสมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊ก โดยเน้นการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารระบบทางไกล ของมหาวิทยาลัยที่ประกอบไปด้วย ปฏิทินการศึกษา การบันทึกผลการเรียน การทดสอบตนเองมา กับการเรียนสาขาวิชาได คลังข้อสอบที่มีตัวอย่างแนวข้อสอบ และข่าวสารประชาสัมพันธ์ที่สำคัญ ซึ่งหมายความว่า ผู้สนใจและผู้ที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

## กิตติกรรมประกาศ

การออกแบบและพัฒนาระบบรองรับ มสร สำหรับสมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊คมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (STOU) และผู้สนใจเรียนปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น เนื่องจาก ผู้จัดทำได้รับอนุเคราะห์และคำแนะนำช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนสามารถดำเนินงานไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณบุคคลดังรายนามต่อไปนี้

ผู้สนใจ และสมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊คมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (STOU) ทุกท่านที่มีการโพสต์คำถาวรและ คำตอบภายในกลุ่มสังคมออนไลน์

ท่านอาจารย์สิทธิพงศ์ พרוอุดมทรัพย์ เป็นอาจารย์ที่ค่อยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในการพัฒนาระบบรองรับ มสร และ ยังให้ความรู้ทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปฏิทินการศึกษา การอัดวีดีโອของโปรแกรม และการทำไฟล์เอกสารฯ

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดาและครอบครัวที่ให้การสนับสนุนเป็นแรงใจที่สำคัญจนสามารถ ทำทุกอย่างได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

โครงการนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากปราศจากแรงสนับสนุนจากบุคคลดังรายนามข้างต้น ทางผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณทุกๆ ท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สุชาติ สุตราสินีบล  
ปีการศึกษา 2563

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญภาพ	(จ)
สารบัญตาราง	(ช)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1. หลักการและเหตุผล	1
1.2. วัตถุประสงค์การวิจัย	1
1.3. ขอบเขตการศึกษา	2
1.4. หลักการ ทฤษฎี เหตุผล	3
1.5. ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	3
1.6. ระยะเวลาและแผนการดำเนินการ	4
1.7. งบประมาณ	4
1.8. ประโยชน์คาดว่าที่จะได้รับ	4
1.9. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	6
2.1. ประวัติความเป็นมาและข้อมูลของระบบที่ศึกษา	6
2.2. ระบบสารสนเทศและเกาของระบบสารสนเทศ	6
2.3. วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC)	9
2.4. เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ	14
2.5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย</b>	36
3.1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
3.2. การศึกษาความเป็นไปได้	37
3.3. การวิเคราะห์ระบบงานเดิม	39
3.4. การออกแบบระบบงานใหม่	40

	หน้า
3.5. การพัฒนาระบบและติดตั้งระบบ	57
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	61
4.1 ผลการออกแบบฐานข้อมูล	61
4.2 ผลการออกแบบหน้าจอและรายงาน	62
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	65
ภาคผนวก	67
แบบสอบถาม	68
คู่มือการใช้งาน	71
บรรณานุกรม	95

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 กระบวนการ SDLC ในรูปแบบ Waterfall	11
ภาพที่ 2.2 กระบวนการ SDLC ในรูปแบบ Spiral	13
ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์ต่างๆของ Data Flow Diagram	15
ภาพที่ 2.4 การใช้ Data Flow Diagram ส่วนของการประมวลผล และแหล่งเก็บข้อมูล	16
ภาพที่ 2.5 การใช้ Data Flow Diagram ส่วนกระแสข้อมูลและสิ่งที่อยู่ภายนอก	17
ภาพที่ 2.6 Data Flow Diagram Level-0 Diagram	19
ภาพที่ 2.7 Data Flow Diagram Level-1 Diagram	19
ภาพที่ 2.8 ผังการตัดสินใจแบบต้นไม้	21
ภาพที่ 2.9 การเชื่อมโยง 3 เอนทิตี้ไทยเข้าด้วยกัน	26
ภาพที่ 2.10 สัญลักษณ์ ER-Diagram	27
ภาพที่ 3.1 แผนผังก้างปลา	37
ภาพที่ 3.2 Context Diagram ระบบปัจจุบัน	40
ภาพที่ 3.3 กระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบปัจจุบัน	40
ภาพที่ 3.4 Context Diagram ระบบใหม่	41
ภาพที่ 3.5 กระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบใหม่	41
ภาพที่ 3.6 กระแสข้อมูลในระดับที่ 2 ลงทะเบียน	42
ภาพที่ 3.7 กระแสข้อมูลในระดับที่ 2 แบบทดสอบ	43
ภาพที่ 3.8 ส่วนรับข้อมูลการเข้าระบบ	45
ภาพที่ 3.9 ส่วนรับข้อมูลสมัครสมาชิกใหม่	46
ภาพที่ 3.10 ส่วนรับข้อมูลค้นหาข้อมูลหลักสูตร	47
ภาพที่ 3.11 ส่วนรับข้อมูลค้นหาผู้ใช้	47
ภาพที่ 3.12 ส่วนรับข้อมูลค้นหาคลังข้อสอบ	48
ภาพที่ 3.13 ส่วนรับข้อมูลปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้	48
ภาพที่ 3.14 ส่วนรับข้อมูลสาขาวิชาเพื่อคุյจำนำวนั่นอบรม	49
ภาพที่ 3.15 ส่วนรับข้อมูลประเมินตนเองมาหากับเรียนสาขาวิชาได	50

	หน้า
ภาพที่ 3.16 ส่วนรับข้อมูลบันทึกผลการเรียน	51
ภาพที่ 3.17 ส่วนรับข้อมูลค้นหาคลังข้อสอบ	51
ภาพที่ 3.18 ส่วนแสดงผลหน้าหลักส่วนของผู้ดูแล	52
ภาพที่ 3.19 ส่วนแสดงผลหน้าหลักส่วนของผู้ใช้	52
ภาพที่ 3.20 ER Diagram  robroot มสธ	53
ภาพที่ 3.21 หน้าดาวโหลดโปรแกรม XAMPP	58
ภาพที่ 3.22 โปรแกรม XAMPP	58
ภาพที่ 3.23 ขั้นตอนการลงโปรแกรม XAMPP	59
ภาพที่ 3.24 ไอคอนโปรแกรม XAMPP Control Panel	59
ภาพที่ 3.25 ส่วนของ git version สำหรับการดาวโหลด ระบบ robroot มสธ	60
ภาพที่ 3.26 หน้า import ในส่วนของ phpMyAdmin	60
ภาพที่ 4.1 หน้าจอภาพหลักของระบบสารสนเทศ	62
ภาพที่ 4.2 หน้าจอภาพส่วนของจัดการของผู้บริหารระบบ	63
ภาพที่ 4.3 หน้าจอภาพส่วนของจัดการของผู้ใช้ระบบ	64
ภาพที่ 6.1 ส่วนการเชื่อมโยงภายนอกระบบ	71
ภาพที่ 6.2 หน้าเข้าสู่ระบบ	72
ภาพที่ 6.3 หน้าลงทะเบียนสมัครสมาชิก	73
ภาพที่ 6.4 หน้าลืมรหัสผ่าน	74
ภาพที่ 6.5 หน้าแรกของผู้ดูแลระบบ	75
ภาพที่ 6.6 หน้าแรกสำหรับค้นหาชุดวิชา	76
ภาพที่ 6.7 แสดงรายการค้นหา	76
ภาพที่ 6.8 แสดงหน้าเพิ่มชุดวิชาใหม่	77
ภาพที่ 6.9 หน้าปรับปรุงชุดวิชาใหม่	77
ภาพที่ 6.10 ผลการค้นหาชุดวิชาฝึกอบรม	78
ภาพที่ 6.11 หน้าปรับปรุงจำนวนวันวิชาฝึกอบรม	78
ภาพที่ 6.12 หน้าเลือกเพื่อปรับปรุงแบบประเมินตนเอง	79

	หน้า
ภาพที่ 6.13 หน้าปรับปรุงแบบประเมินตนเอง	80
ภาพที่ 6.14 หน้าค้นหาและกำหนดสิทธิ์	80
ภาพที่ 6.15 หน้าปรับปรุงข้อมูล	81
ภาพที่ 6.16 หน้าค้นหาคลังข้อสอบ	81
ภาพที่ 6.17 หน้าเพิ่มและปรับปรุงข้อสอบ	82
ภาพที่ 6.18 หน้าจัดข้อสอบ	82
ภาพที่ 6.19 หน้าข่าวประชาสัมพันธ์	83
ภาพที่ 6.20 หน้าเพิ่มและปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์	83
ภาพที่ 6.21 หน้าเกี่ยวกับ	84
ภาพที่ 6.22 หน้าหลักผู้ใช้ทั่วไป	84
ภาพที่ 6.23 หลักสูตรปริญญาตรีปการศึกษาต่างๆ	85
ภาพที่ 6.24 หน้าประเมินตนเอง	85
ภาพที่ 6.25 ผลการประเมินตนเอง	86
ภาพที่ 6.26 หน้าเลือกสาขาวิชาต่างๆ ในการอบรม	86
ภาพที่ 6.27 วิชาที่มีการฝึกอบรม	87
ภาพที่ 6.28 หน้าค้นหาวิชาในคลังข้อสอบ	87
ภาพที่ 6.29 หน้าแบบทดสอบในคลังวิชา	88
ภาพที่ 6.30 หน้าค้นหาผลการเรียน	89
ภาพที่ 6.31 หน้าแก้ไขและปรับปรุงผลการเรียน	89

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 Process Description	20
ตารางที่ 2.2 ตารางตัดสินใจ	21
ตารางที่ 3.1 ความต้องการของระบบ รอบรู้ มสร.	39
ตารางที่ 3.2 Process description ลงทะเบียน	43
ตารางที่ 3.3 Process description เข้าระบบ	44
ตารางที่ 3.4 Process description กำหนดสิทธิ์	44
ตารางที่ 3.5 Process description บันทึกประวัติผู้ใช้	44
ตารางที่ 3.6 Process description แบบประเมินตนเอง	44
ตารางที่ 3.7 Process description แบบทดสอบ	45
ตารางที่ 3.8 Functional Dependency	55
ตารางที่ 4.1 ตารางพจนานุกรมข้อมูล	61
ตารางที่ 4.2 ตารางพจนานุกรมข้อมูล (ต่อ)	62

## บทที่ 1

### บทนำ

#### **1.1. หลักการและเหตุผล**

ปัจจุบันการสื่อสารทางโซเชียลมีเดียมีความสำคัญอย่างมากในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ต่างๆ อย่างเสรี เกิดการรวมตัวรวมกลุ่มกันของกลุ่มคนจนเกิดเป็นชุมชนออนไลน์ต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่เกี่ยวกับ นักศึกษาในสถาบันการศึกษาต่างๆ กลุ่มเฟซบุ๊กมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (STOU) เป็นกลุ่มสังคมออนไลน์ กลุ่มนี้ ที่เกิดจากผู้สนใจเข้ามาร่วมกัน ของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ติดตามแฟ้มเพจเฟซบุ๊ค Computerscience STOU – mirunarak ร้องขอให้มีการเปิดกลุ่มเฟซบุ๊กสำหรับ นักศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งแอดมินเพจคือ นายสุชาติ สุทธาสินโนบล ซึ่งเป็นนักศึกษาคนหนึ่ง ขณะนั้นได้ให้ คำปรึกษาเรื่องการเรียนระบบการศึกษาทางไกล รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งที่คอยกระตุ้นทางอ้อมให้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสร้างสื่อนำเสนอให้มากขึ้น ช่วงนั้นได้มีการสร้างกลุ่มเฟซบุ๊กสาขาวิชาต่างๆ ใน เพสบุ๊กอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีกลุ่มใดเป็นกลุ่มที่ได้เด่นเพียงกลุ่มเดียว ขณะนั้นมีหลากหลายกลุ่ม จึงได้มีการจัดตั้ง ขึ้นมาวันที่ 25 เมษายน พ.ศ.2558 โดยวัตถุประสงค์สำหรับนักศึกษาและผู้สนใจเรียนระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เข้าใจระบบการศึกษา และเป็นสังคมออนไลน์

จากที่กล่าวมาข้างต้น ในการพัฒนาแอฟฟลิเคชันรอบรู้ มสธ. นั้นเพื่อช่วยให้ผู้สนใจ และนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี ในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นั้นมีค่านิยมจำนวนมากไม่เข้าใจ ระบบการ เรียนการสอนทางไกลว่าเป็นอย่างไรเนื่องจากต้องศึกษาด้วยตนเองนั้นแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน พอสมควร บางคนอ่านแล้วเข้าใจ บางคนอ่านแล้วไม่เข้าใจ ในเอกสารต่างๆของมหาวิทยาลัย ซึ่งใช้ภาษาทางการ ค่อนข้างเข้าใจยากพอสมควร และเอกสารในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย การเข้าถึงค่อนข้างยากเนื่องจากเนื้อหาในเว็บไซต์ จัดไม่ค่อยเป็นระเบียบทั้งเก่าและใหม่ ด้วยเหตุนี้ทางผู้จัดทำโครงงานจึงได้แนวคิดในการพัฒนาแอฟฟลิเคชัน เพื่อ ผู้สนใจและนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจของระบบการศึกษาทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแอฟฟลิเคชันนี้ ง่ายต่อการใช้งาน เข้าใจง่าย ส่งผลดีต่อการศึกษาด้วยตนเองในระบบการศึกษาทางไกล

#### **1.2. วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ออกแบบระบบ พัฒนาเว็บแอฟฟลิเคชันรอบรู้ มสธ.
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม

### 1.3. ขอบเขตการศึกษา

#### 1.3.1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือสมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊กมีจำนวน 85,100 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 17

สิงหาคม พ.ศ.2563)

กลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊กที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันรอบรู้ มสร. โดยกลุ่มตัวอย่างในการทำโครงการ ครั้งนี้ ทางผู้จัดทำโครงการได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) โดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสสูญเสียมากน้อยเท่าไร โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.3.2. ขอบเขตของระบบงาน

โปรแกรมสามารถทำให้ผู้สนใจและสมาชิกสามารถใช้อ�플ิเคชัน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

##### 1. ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Admin) ขอบเขตการทำงาน ดังนี้

1. สามารถเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์ได้
2. สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข บันทึก และลบข้อมูลได้
3. สามารถค้นหา และบันทึกวิชาอบรมได้
4. สามารถปรับปรุงแบบประเมินตนเองได้
5. ค้นหา บันทึก ลบ รีเซ็ต และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ได้
6. สามารถเพิ่ม และปรับปรุงจัดแบบข้อสอบได้
7. สามารถค้นหา เพิ่ม ปรับปรุง แบบทดสอบในคลังข้อสอบได้
8. สามารถแก้ไขประวัติผู้ใช้ได้

##### 2. ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป (User) ขอบเขตการทำงาน ดังนี้

1. แสดงข่าวประชาสัมพันธ์
2. แสดงหลักสูตรปริญญาตรี
3. แสดงวิชาอบรมของแต่ละสาขาวิชา
4. สามารถประเมินตัวเองเหมาะสมกับการเรียนสาขาวิชาใดในระดับปริญญาตรี
5. สามารถทำแบบทดสอบในคลังวิชาได้
6. สามารถเพิ่ม ค้นหา แก้ไข และลบผลการเรียนวิชาของตนเองได้
7. สามารถทำแบบทดสอบในคลังข้อสอบได้
8. สามารถลงทะเบียน และแก้ไขประวัติ และสามารถรีเซ็ตพาสเวิร์ดผู้ใช้ได้

### 3. ส่วนการเขื่อมโยงระบบอื่นๆ ดังนี้

1. เขื่อมโยงเว็บไซต์สำนักทะเบียนและวัดผล
2. เขื่อมโยงปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย
2. เขื่อมโยงกลุ่มเฟสบุ๊ค
3. เขื่อมโยงกลุ่มไลน์
4. เขื่อมโยงแฟ้มเจ csMirunarak

### 1.4. หลักการ ทฤษฎี เหตุผล

การพัฒนาระบบโดยใช้หลักการ SDLC เพื่อทำการศึกษา วิเคราะห์และแยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ พร้อมทั้งเสนอแนวทางเสนอแนวทางแก้ไขตามความต้องการของผู้งาน และทั้งนี้ในการพัฒนาระบบรองบูรณาธิการ ได้มีการพัฒนา โดยใช้รูปแบบการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างเป็นขั้นตอนหรือ กระบวนการในการพัฒนาระบบงาน และใช้โปรแกรม Visual Studio Code สำหรับ พัฒนาโปรแกรมด้วย ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรม และใช้ My SQL เพื่อใช้ในการจัดการฐานข้อมูล

### 1.5. ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

#### 1. ซอฟต์แวร์ (Software)

- 1.1. Visual Studio Code
- 1.2. Bootstrap
- 1.3. Jquery
- 1.4. Mysql
- 1.5. PHP
- 1.6. Microsoft Word

#### 2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

##### 2.1. Personal computer 1 เครื่อง คุณลักษณะ ดังนี้

- |               |   |
|---------------|---|
| CPU:          | AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics 2.90 GHz |
| RAM:          | 16 GB   |
| Hard disk:    | 1 TB.   |
| Graphic card: | 1 TB.   |

## 1.6. ระยะเวลาและแผนการดำเนินการ

ระยะเวลาการดำเนินงาน

พุทธศักราช 2563 - กุมภาพันธ์ 2564

แผนการดำเนินงาน (ระบุขั้นตอนโดยใช้ Gantt Chart)

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน															
	พ.ศ.2563								พ.ศ.2564							
	พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. เก็บความต้องการของระบบ	<-->															
2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน		<---->														
3. วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม					<---->											
4. จัดทำโปรแกรม									<----->							
5. ทดสอบโปรแกรม															<-->	
6. ปรับปรุงและแก้ไขตัวโปรแกรม																<-->
7. ทำคู่มือและเอกสารประกอบโปรแกรม																<-->

## 1.7. งบประมาณ

### 7.1. หมวดค่าวัสดุและอุปกรณ์

7.1.1. กระดาษ 100 บาท

7.1.2. หมึกพิมพ์ 100 บาท

### 7.2. หมวดค่าใช้จ่าย

7.2.1. ค่าถ่ายเอกสาร 300 บาท

7.2.2. ค่าเข้าเล่มรายงาน 200 บาท

รวมทั้งสิ้น 700 บาท

## 1.8. ประโยชน์คาดว่าที่จะได้รับ

8.1. ทำให้ผู้สนใจ และนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย เข้าใจระบบการเรียนการสอนทางไกล

8.2. ทำให้ผู้สนใจเรียนบริณญาตรีมหาวิทยาลัยเพิ่มมากขึ้น

8.3. มีการจัดกิจกรรมเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างของนักศึกษาและผู้สนใจ

### 1.9. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

เว็บไซต์ หมายถึง เว็บไซต์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช คือ [www.stou.ac.th](http://www.stou.ac.th)

สมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊ก หมายถึง สมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊กมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช(STOU)

กลุ่มไลน์ หมายถึง กลุ่มไลน์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

รองรู้ มสร หมายถึง ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับผู้สนใจสมัครเข้าเรียนระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัย

แอฟฟิเดชันรองรู้ มสร. บนเว็บไซต์เพื่ออำนวยความสะดวกในการด้านข้อมูลเบื้องต้นสำหรับผู้สนใจสมัครเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. ประวัติความเป็นมาและข้อมูลของระบบศึกษา

กลุ่มเพชรบุรีกุมมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช (STOU) เป็นกลุ่มสังคมออนไลน์กลุ่มนี้ ที่เกิดจากผู้สนใจข่าวสารการศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช ได้มีการจัดตั้งขึ้นมาวันที่ 25 เมษายน พ.ศ.2558 โดยวัตถุประสงค์สำหรับนักศึกษาและผู้สนใจเรียนระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช เข้าใจระบบการศึกษา และเป็นสังคมออนไลน์ มานานพอสมควร แล้วมีผู้สนใจใหม่ๆ เข้ามาแล้วก็สอบถาม ปรึกษาเรื่องการเรียนเป็นคำถามค่อนข้างเหมือนเดิมทุกรุ่ง ซึ่งการค้นหาข้อมูลในกลุ่ม เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว ค่อนข้างหายาก หรือ ผู้สนใจไม่มีความรู้ความเข้าใจ ในการเข้าถึงข้อมูลภายในกลุ่ม จึงทำให้เกิดการโพสสอบถามคำถามเดิมๆ ที่มีความซับซ้อน แต่ต่างกันในด้านเวลาและคนสอบถามเปลี่ยนไป

ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรอบรู้ มสธ. เป็นส่วนหนึ่งที่คอยให้ความรู้ความเข้าใจในระบบการเรียนการสอน รวมทั้งการสมัครเรียน กับ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช ให้มีการเข้าถึงข้อมูลที่ง่ายขึ้น เข้าใจง่าย และสะดวกรวดเร็ว

#### 2.2. ระบบสารสนเทศและเกทของระบบสารสนเทศ

##### ความหมายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ คือ การรวบรวมเอาหลายอย่างมาผสมผสานกันไม่ว่า คน, ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, เครื่อข่ายการสื่อสาร, และทรัพยากรข้อมูล ซึ่งมีการจัดเก็บ และการเรียกอุปกรณ์ใช้งาน, การถ่ายโอน และการเผยแพร่สารสนเทศในองค์กร (สพด พรหมมาพันธุ์ 2554)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ซึ่งมักประกอบด้วยฐาน ด้วยฐานข้อมูล ที่นำมาใช้ เพื่อการจัดการเก็บข้อมูลในองค์กรไว้ อย่างเป็นระบบ และยังประกอบด้วยองค์ประกอบด้านทรัพยากรต่างๆ อีกหลายส่วนด้วยกัน อันได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการและอุปกรณ์ เป็น นั้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ 2554)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ วิเคราะห์ แจกจ่าย สารสนเทศ ให้แก่ผู้ใช้ เพื่อเพิ่มคุณค่าและความหมายให้กับข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้คือสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ (รุ่งรัศมี บุญดาว 2559)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง การกำหนดกระบวนการในการรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บรวบรวม จัดเก็บ ข้อมูลและแจกจ่ายให้กับผู้ใช้ (James A. Hall 2016)

จากการสำรวจที่ร่วบรวมข้อมูล ระบบที่มีความสามารถในการตัดสินใจได้ คือ ระบบสารสนเทศหมายถึง กระบวนการรวมรวมข้อมูลต้นฉบับ หรือข้อมูลดิบ มาทำการแปลงสภาพให้เป็นสารสนเทศโดยผ่านการประมวลผล การจัดเก็บสารสนเทศอย่างเป็น

ระบบ และผลลัพธ์ที่ได้คือสารสนเทศที่มีคุณภาพ เพื่อนำส่งแก่ผู้ใช้ทั้งผู้ใช้ภายในและภายนอกองค์กร ตาม เป้าหมายที่ต้องการใช้

### องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศที่ทำให้การจัดการข้อมูลเป็นประสิทธิภาพ และได้สารสนเทศที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ มีดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานในระบบสารสนเทศ เช่น อุปกรณ์สำนักงานและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยฮาร์ดแวร์ที่สำคัญที่สุดในระบบสารสนเทศ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งได้ตามหน่วยการทำงาน ดังนี้

- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) เป็นฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ในหน่วยรับข้อมูล เรียกว่า อุปกรณ์รับข้อมูล (Input Devices) ได้แก่ แป้นพิมพ์ (Keyboard) เม้าส์ (Mouse) กล้องดิจิทัล (Digital Camera) สแกนเนอร์ (Scanner) และไมโครโฟน (Microphone)

- หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit) มีลักษณะเป็นวงจรยิลเด็กทรอนิกส์ หรือชิป (Chip) ภายในประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ (Transistor) และอุปกรณ์อื่นๆ รวมอยู่ด้วยกันจำนวนมาก ภายในคอมพิวเตอร์

- หน่วยความจำ (Memory Unit) เป็นหน่วยที่ทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยความเร็วมากที่สุด มีหลายแบบทั้งแบบที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์และแบบพกพา หน่วยความจำแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) หน่วยความจำหลัก (Main Memory) ได้แก่ แรม (RAM : Random Access Memory) รอม (ROM : Read-Only Memory) และซีมอส (CMOS : Complementary Metal Oxide Semiconductor)

- 2) หน่วยความจำสำรอง เป็นฮาร์ดแวร์สำรองข้อมูล ได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) แผ่นซีดี (CD: Compact Disc) แผ่นดีวีดี (DVD : Digital Versatile Disc) เป็นต้น

- หน่วยแสดงผล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล ได้แก่ เครื่องพิมพ์ และจอภาพ

2. ซอฟต์แวร์ (Software) หรือ โปรแกรม คือ ชุดคำสั่งที่เรียกเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ ทำงานและ ประมวลผลข้อมูลให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ ปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงาน ระดับบุคคล ระดับกลุ่ม และ ระดับองค์กร มี 2 ประเภท ดังนี้

- 1) ซอฟต์แวร์ระบบ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่การรับข้อมูล การประมวลผล ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล ซอฟต์แวร์ระบบประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการและตัวแปรภาษา

เช่น Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7, Macintosh, Linux, Open Solaris, Chrome OS เป็นต้น

- 2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่ผู้ใช้งานระดับบุคคลอย่างกว้างขวาง และส่งเสริมการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ สำหรับในระดับองค์กร มักจะมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานของแต่ละองค์กร โดยนักเขียนโปรแกรมในฝ่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรนั้นๆ
3. บุคลากร คือบุคคลที่ใช้งาน จัดการ และควบคุมระบบสารสนเทศ ซึ่งหากบุคลากรมีความรู้ความสามารถในการใช้ซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ส่งผลให้ระบบสารสนเทศทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลงานที่มีคุณภาพ

### **ประเภทของระบบสารสนเทศต่างๆ**

1. ระบบสารสนเทศประมวลผลรายการธุรกรรม (TPS: Transaction Processing System) เป็นระบบสารสนเทศที่เกี่ยวกับการบันทึก และประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากการทำธุรกรรม (Transaction) หรือการปฏิบัติงานประจำ (Routine) เช่น การบันทึกรายการขายประจำวัน รายการสั่งซื้อสินค้าหรือวัสดุคงคลัง การฝากถอนเงินจากธนาคาร เป็นต้น
2. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS: Management Information System) เป็นการนำข้อมูลจากระบบสารสนเทศประมวลผลรายการธุรกรรมมาประมวลผล เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมการทำงานหรือตัดสินใจในระดับการปฏิบัติการ เช่น รายงานตามระยะเวลาที่กำหนด รายงานสรุป รายงานเมื่อมีเงื่อนไขเฉพาะเกิดขึ้นรายงานความต้องการ เป็นต้น
3. ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS: Decision Support System) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร เพื่อนำมาประมวลผลให้ได้สารสนเทศที่ช่วยผู้บริหารระดับสูงในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เช่น การตัดสินใจสร้างโรงงานผลิตแห่งใหม่ หรือการตัดสินใจเรื่องการคิดโปรโมชั่นสินค้า
4. ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม (GDSS: Group Decision Support System) เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยน กระตุ้น ระดมความคิด และแก้ปัญหาความขัดแย้ง ภายในกลุ่มมักใช้ในการประชุมทางไกล การลงคะแนนเสียง เป็นต้น
5. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS: Geographic Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่ทำการจัดเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และนำมาจัดแสดงในรูปของแผนที่ดิจิทัลซึ่งระบุที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เช่น นำมาใช้พิจารณาการกระจายตัวของประชาชนหรือทรัพยากรธรรมชาติทางภูมิศาสตร์ การตรวจสอบเส้นทางการขนส่งสินค้า เป็นต้น

6. ระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง (EIS: Executive Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาแนวโน้มในเรื่องที่สนใจ ส่วนใหญ่จะนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ เพื่อสรุปสารสนเทศ ให้ผู้บริหารเข้าใจได้ง่าย
  7. ปัญญาประดิษฐ์ (AI: Artificial Intelligence) คือ การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้มีพฤติกรรมเหมือนมนุษย์ โดยเฉพาะความสามารถในการเรียนรู้และความสามารถทางประสาทสัมผัส ซึ่งเรียนแบบการเรียนรู้และการตัดสินใจของมนุษย์
  8. ระบบสารสนเทศสำนักงาน (OIS: Office Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหาร เช่น การจัดทำเอกสาร รายงาน จดหมายธุรกิจ เป็นต้น
- โครงการการพัฒนาแอฟฟิลิเคชั่นรอบบูรุษ มสธ. จัดเป็นระบบสารสนเทศ ประเภทระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

### **2.3. วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC)**

วงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC) ของระบบสารสนเทศ ได้มีการคิดคันขึ้นมาโดยมีขั้นตอนที่แตกต่างไปจากการพัฒนาระบบงานสำหรับระบบงานทั่วไป ตรงที่มีขั้นตอนในการพัฒนาระบบงานที่ละเอียดกว่าถึง 7 ขั้นตอน ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจว่าในแต่ละขั้นตอนว่า ทำอะไรและทำอย่างไร สามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ

#### **1. ค้นหาปัญหา โอกาสและเป้าหมาย (Identifying Problems, Opportunity and Objective)**

ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ทราบก่อนว่าต้องการระบบสารสนเทศ หรือต้องแก้ไขระบบเดิม โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องศึกษาระบบโดยละเอียด เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรตัวอย่างปัญหา
- 1.2 พยายามหาโอกาสในการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์
- 1.3 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องมองเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อจะได้รู้ทิศทางของการทำระบบให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

#### **2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)**

2.1 กำหนดว่าปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่าจะพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศใหม่หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาอยู่ที่สุด

- 2.2 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องกำหนดปัญหาและศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

### 3. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)

- 3.1 เริ่มตั้งแต่ศึกษาการทำงานของธุรกิจเดิม ว่าทำงานอย่างไร
- 3.2 กำหนดความต้องการของระบบใหม่
- 3.3 เครื่องมือ: Data Dictionary, DFD, Process Specification, Data Model, Prototype
- 3.4 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานของระบบ และออกแบบระบบเตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่
- 3.5 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบเขียนแผนภาพการทำงาน (DFD) ของระบบเดิมและระบบใหม่
- 3.6 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบสร้าง Prototype ขึ้นมาก่อน

### 4. ออกแบบระบบ (Designing the Systems)

ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้บริหาร เลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รายงานการแสดงผลบนหน้าจอ ออกแบบฐานข้อมูล กำหนดจำนวนบุคลากรในระบบ

### 5. พัฒนาซอฟต์แวร์และจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software)

เขียนโปรแกรม จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม และฝึกอบรมผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องในระบบ

### 6. ทดสอบและบำรุงรักษาระบบ (Testing and Maintaining the System)

- 6.1 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบและทีมงานทดสอบโปรแกรม
- 6.2 ผู้ใช้ตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ
- 6.3 ถ้าเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม ให้ปรับปรุงแก้ไข
- 6.4 เมื่อทดสอบโปรแกรมแล้ว โปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ อาจต้องแก้ไขปรับปรุงใหม่
- 6.5 การบำรุงรักษา ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว เนื่องจากมีปัญหาในโปรแกรม (Bug) ธุรกิจเกิดการเปลี่ยนแปลงไป

### 7. ดำเนินงานและประเมิน (Implementing and evaluating the System)

- 7.1 ติดตั้งระบบให้พร้อม
- 7.2 นำระบบใหม่มาใช้แทนระบบเดิม
- 7.3 ใช้ระบบใหม่ควบคู่กับระบบเดิมสักระยะหนึ่ง แล้วคุณลักษณะว่าตรงกันหรือไม่ถ้าใช้งานดี ก็เลิกใช้ระบบเดิมและใช้ระบบใหม่
- 7.4 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบทำการประเมินผล เพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง หรือปัญหาที่พบ

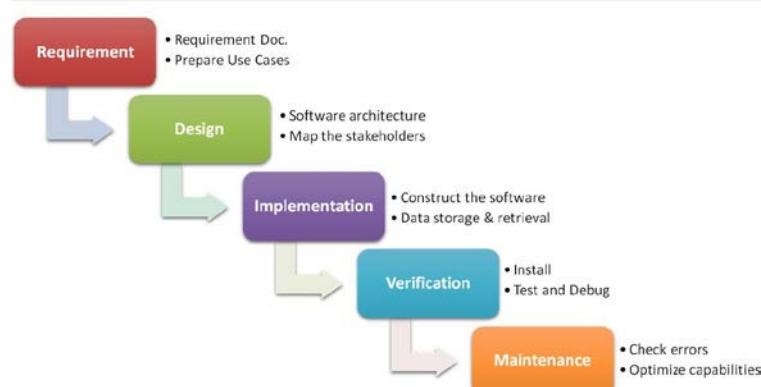
การพัฒนาเว็บแอฟฟิลิเคชั่นรอบรู้ มสธ. ด้วยวิจกรรมการพัฒนาระบบสารสนเทศ ทำแล้วได้รับประโยชน์ข้อมูลข่าวสาร ที่มีประโยชน์ต่อผู้สนใจเรียนระดับปริญญาตรีระบบการเรียนการสอนทางไกล มหาวิทยาลัยสุขทัยธรรมราช

### กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ

รูปแบบการพัฒนาระบบ วงจรการพัฒนาในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. SDLC ในรูปแบบ Waterfall

SDLC แบบ Waterfall มีหลักการเปรียบเสมือนกับน้ำตก ซึ่งไหลจากที่สูงลงที่ต่ำ และไม่สามารถไหลกลับมาในทางตรงกันข้ามได้อีก การพัฒนาระบบงานด้วยหลักการนี้ เมื่อทำขั้นตอนหนึ่งแล้วจะไม่สามารถย้อนกลับมาที่ขั้นตอนก่อนหน้าได้อีก ซึ่งจะมองเห็นจุดอ่อนของ หลักการนี้ว่า หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นที่ขั้นตอนก่อนหน้านี้แล้ว จะไม่สามารถย้อนกลับมาแก้ไขได้ ดังนั้น การพัฒนาระบบด้วยหลักการนี้ จำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดี เพื่อให้สามารถป้องกันการผิดพลาดได้มากที่สุด ซึ่งทำได้ยากมาก ยกเว้นระบบงานนั้นมีรูปแบบการพัฒนาที่ดี และพยายามอยู่แล้ว



ภาพที่ 2.1 กระบวนการ SDLC ในรูปแบบ Waterfall

จากภาพที่ 2.1 คือ ภาพแสดงกระบวนการ SDLC ในรูปแบบ waterfall ประกอบด้วย 5 ขั้น คือ

1. Requirement เป็นขั้นตอนที่จะใช้กำหนดปัญหาที่ต้องเข้าไปแก้ เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มทุนของโครงการ เริ่มร่างแผนงานกำหนดระยะเวลาการทำงานตลอด Project รวมไปถึงการฟอร์มทีมที่เหมาะสมสมชื่นมา ขั้นตอนนี้เริ่มให้ SA และทีมงานคนอื่นที่เกี่ยวข้อง ไปเรียนรู้และทำความเข้าใจกับ กำหนดกรอบความต้องการ อาจจะสร้าง UI ไปให้ลูกค้าที่จะให้งานดูหน่อยว่าตรงความต้องการหรือไม่ และทำความต้องการที่ได้มาทั้งหมดมาจัดอันดับความสำคัญ ถ้าวิเคราะห์ออกมาแล้วไม่สามารถทำได้อาจจะใช้ทางเลือกอื่น และก็นำเสนอในที่ประชุม
2. Design ออกแบบ ระบบเน็ตเวิร์ค ตัวโปรแกรมหลัก โปรแกรมย่อย GUI และ database ซึ่งการออกแบบเหล่านี้ จะมีการใช้โปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบไม่เดลต่าฯ อยู่ เช่น Microsoft Visio จากนั้นสร้าง Prototype จากการออกแบบที่กำหนดมา และออกแบบส่วนควบคุม

3.Implementation ทำการสร้างระบบขึ้นมา (coding)

4.Verification ทดสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของระบบ และถ้ามีข้อมูลเก่าอาจจะต้อง Export และ Convert มาให้เข้ากับระบบใหม่ และเริ่มกระบวนการใช้งานตัวระบบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง(ลูกค้า) และนำไปติดตั้งใช้งานจริง

5.Maintenance บริการหลังการขาย อาจจะมีการ Update Patch เล็กน้อยเพื่อแก้ Bug ที่ของโปรแกรม หรืออาจจะเป็นการอัปเกรดที่สำคัญ เช่น การเพิ่มความสามารถของระบบ อย่างเพิ่มส่วนงานใบยังแผนกอื่น สุดท้ายคือ บริการให้คำปรึกษา หรือ ซ่อมระบบเมื่อมีปัญหา

## 2.SDLC ในรูปแบบ Adapted Waterfall

SDLC แบบ Adapted Waterfall เป็นรูปแบบในการพัฒนาระบบงานที่ปรับปรุงมาจากแบบ waterfall โดยในแต่ละชั้นตอนเมื่อดำเนินงานอยู่ สามารถย้อนกลับมายังชั้นตอนก่อนหน้าเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือสามารถย้อนกลับข้ามชั้น โดยไม่จำเป็นต้องเป็นชั้นตอนที่ติดกันได้ โดยจะมีชั้นตอนได้แก่ Analysis, Design, Development, Testing, Implementation และ System

## 3.SDLC ในรูปแบบ Evolutionary

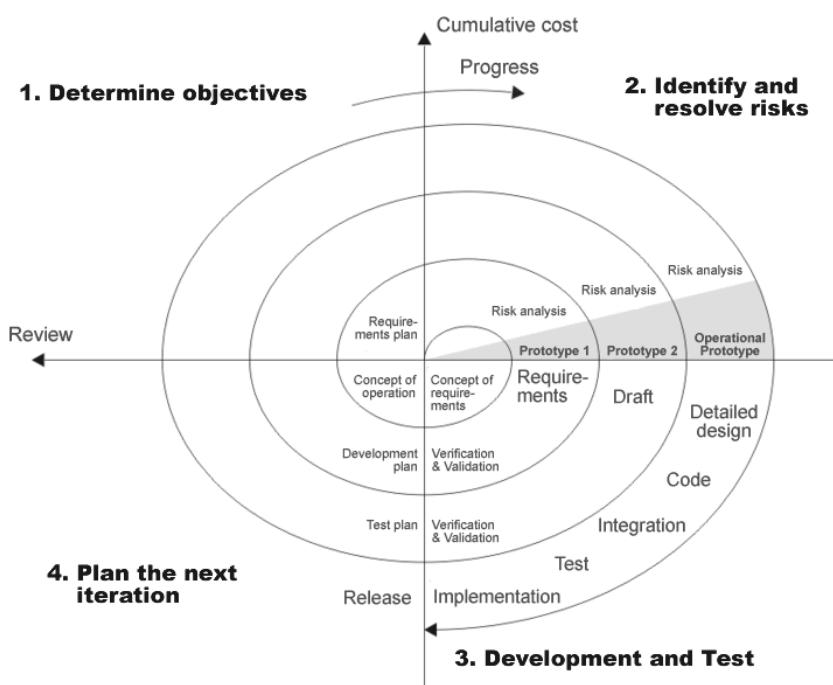
SDLC แบบ Evolutionary มีแนวความคิดที่เกิดมาจากการทุกภาระวิวัฒนาการ โดยจะพัฒนาระบบงานจนเสร็จสิ้นใน Version แรกก่อน จากนั้นจึงพิจารณา Product ( Product ในที่นี้หมายถึง ระบบ) ใน Version แรก ที่ได้พัฒนาฝ่ายมาถึงจุดแล้ว จึงเริ่มกระบวนการพัฒนาระบบงานใหม่จนได้ Product ใน Version ที่ 2 และ Version ต่อไปจนกว่าจะได้ Product ที่สมบูรณ์ที่สุดซึ่งต้องการวางแผนกำหนดจำนวน Version ตั้งแต่เริ่มโครงการพัฒนา Product มีข้อสังเกตว่าการพัฒนา Product ใน Version ต่าง ๆ นั้น ไม่มีความสัมพันธ์กับ Product ใน Version แรกแต่อย่างใด

## 4.SDLC ในรูปแบบ Incremental

SDLC แบบ Incremental มีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบ Evolutionary แต่มีข้อแตกต่างกันตรงที่ ตัว Product เนื่องจาก Product ที่เกิดขึ้นในการพัฒนาครั้งแรกนั้นจะยังไม่ใช่ Product ที่สมบูรณ์ แต่เป็น Product ส่วนแรกเท่านั้น ( จากตัว Product ทั้งหมด ) จนเมื่อมีการพัฒนาในชั้นตอนที่ 2 จึงได้ Product ในส่วนที่ 2 เพิ่มเติมเข้าไป และจะมีการเพิ่มส่วนอื่น ๆ เข้าไปอีก จนกลายเป็น Product ที่สมบูรณ์ที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถแน่ใจได้ว่า Product ที่ได้จากการรวมกันของ Product นั้นจะเป็น Product ที่สมบูรณ์ ดังนั้นในบางครั้ง SDLC ในรูปแบบ Evolutionary อาจจะมีบทบาทในการทำให้ Product ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้การพัฒนาในรูปแบบอื่น ๆ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นจนได้ Version ใหม่ที่สมบูรณ์ในที่สุด

## 5.SDLC ในรูปแบบ Spiral

SDLC แบบ Spiral มีลักษณะเป็นวงจรวิเคราะห์ - ออกแบบ - พัฒนา - ทดสอบ (Analysis – Design – Implementation – Testing) และจะวนกลับมาในแนวทางเดิม เช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งได้ Product ที่สมบูรณ์ การพัฒนาระบบงานด้วย SDLC ใน รูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นมากที่สุด เนื่องจากการทำงานใน 1 วงรอบนั้น ไม่จำเป็นต้องได้ Product หรือส่วนของ Product ที่แน่นอน และการทำ Analysis, Design, Implementation และ Testing ในแต่ละวงรอบนั้นจะสั้นหรือยาวเท่าใดก็ได้ และถ้าหากไม่มีความจำเป็นใด ๆ บางขั้นตอนอาจจะถูกข้ามไปก็ได้เมื่อมีกระบวนการทางความคิดในการพัฒนาระบบแล้ว จะต้องมีวิธีการหรือแนวทางที่จะนำกระบวนการนั้นลงมาลงมือปฏิบัติเพื่อการพัฒนาระบบนั้นเป็นผลสำเร็จกลยุทธ์ เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีดังกล่าวเรียกว่า “Methodology”



ภาพที่ 2.2 กระบวนการ SDLC ในรูปแบบ Spiral

จากภาพที่ 2.2 คือ การแสดงภาพกระบวนการ SDLC ในรูปแบบ Spiral เป็นโมเดลที่นำจุดแข็งของ Waterfall Model มาพัฒนาให้ดีขึ้น โดยแต่เดิมนั้นพบว่าถ้าขั้นตอนไหนผิดพลาดจะไม่สามารถแก้ไขได้ ต้องรอเสร็จกระบวนการทั้งหมดจึงสามารถแก้ไขได้ โดยต้องแก้ไขตั้งแต่ขั้นแรกเริ่มลำดับขั้นไปเรื่อย ๆ นั่นเอง ด้วยเหตุนี้จึงมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นแบบ Spiral Model หรือรูปแบบจำลองบันไดเวียน โดยมีลักษณะเป็นก้นหอยชั้น ๆ ซ้อนกันเหมือนเป็นไข่แมงมุม ซึ่งสามารถกลับมาทำซ้ำได้ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ลดความเสี่ยงที่ทำให้การพัฒนาระบบล้มเหลวได้ เพราะจะมีการทดสอบระบบในทุก ๆ ขั้นตอน ทุกฟังก์ชัน สามารถเพิ่มและยัดเติม Component ได้ อีกทั้งมีการตรวจสอบและทดสอบระบบให้ถูกต้องมากขึ้นอีกด้วย ผู้พัฒนาสามารถทำการปรับ

หรือแก้ไขข้อมูลได้ เพราะจะมีการทดลองระบบทุกครั้ง อีกทั้งมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงจึงทำให้ลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ด้วย การประมวลผลนั้นจะเสร็จสิ้นในแต่ละ Cycle เดียว การพัฒนา การแก้ไขงานนั้นมีความเป็นอิสระต่อกัน โดยสามารถแบ่งส่วนพัฒนาเป็น Module ได้ การพัฒนานั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หรือความต้องการของลูกค้า ทำให้งานเกิดความผิดพลาดน้อยลง โดยโครงสร้างของ Spiral Model นั้นจะแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

- 1.รัศมี คือ ยิ่งมี Cycle มาๆ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาจะมากขึ้นด้วย
- 2.มุม คือ เป็นการแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละขั้นตอนในแต่ละ Cycle

#### วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

แนวทางที่ได้นำกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศมาปฏิบัติจริงจนกลายเป็นระบบสารสนเทศ โดยใช้ Structured System Analysis and Design Methodology (SSADM)

แนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศ แบบ Structured System Analysis and Design Methodology (SSADM) จะใช้แบบจำลองที่เป็นแผนภาพเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานและข้อมูลทั้งหมดของระบบ โดยเรียกวิธีการใช้แผนภาพเพื่อจำลองขั้นตอนการทำงานหลักของระบบว่า “Process-Center Approach” และเรียกวิธีการใช้แผนภาพเพื่อจำลองข้อมูลของระบบว่า “Data-Center Approach”

#### 2.4.เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบโครงงานนี้ เลือกใช้ เชิงโครงสร้างในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ข้อดีของ SSADM ในรูปแบบของ SDLC Waterfall Model คือ สามารถรวมความต้องการจากผู้ใช้ได้เป็นระยะเวลานานก่อนที่จะเริ่มเขียน โปรแกรม และการเปลี่ยนแปลงความต้องการมีน้อย เนื่องจากก่อนที่จะถึงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ข้อมูลต่าง ๆ ที่วิเคราะห์มานั้นจะต้องได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากเจ้าของระบบก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมได้ หมายความว่าข้อมูลทุกอย่างที่วิเคราะห์และออกแบบมาแล้วจะต้องตรงตามความต้อง การของผู้ใช้และเจ้าของระบบมากที่สุดนั่นเอง

ข้อเสีย จะใช้เวลานานมากในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และการออกแบบต่าง ๆ จะร่างลงบนกระดาษ ซึ่งผู้ใช้หรือเจ้าของระบบไม่สามารถทดลองใช้งานได้ จึงอาจจะทำให้ไม่ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้อาจเกิดปัญหาในระหว่างขั้นตอนการเขียนโปรแกรมได้

#### ความหมายแผนภาพกราฟกระแสข้อมูล Data Flow Diagram : DFD

Data Flow Diagram ก็คือแผนภาพกราฟกระแสข้อมูลหรือแผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่างๆ ในระบบ สัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้ โดยแผนภาพนี้จะเป็นสื่อช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์หรือ ระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้

## วัตถุประสงค์การสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

- การใช้แผนภาพนี้สามารถใช้ได้อย่างอิสระในการวิเคราะห์ ระบบโดยไม่ต้องมีเทคนิคอื่นมาช่วย เนื่องจากสามารถใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนสิ่งที่วิเคราะห์นั้นได้
- การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ง่ายต่อการแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างระบบอยู่กับระบบใหญ่ให้เห็นชัดเจน ซึ่งทำให้ผู้ใช้ แผนภาพนั้นเข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้สะดวก
- การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้ โดยง่ายและมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับ โปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้ระบบ
- การใช้แผนภาพนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ระบบเป็นไปได้สะดวก โดยทำให้เห็นถึงข้อมูล และขั้นตอนต่าง ๆ ของระบบเป็นแผนภาพการไหลของข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	DeMarco & Yourdon symbols	Gane & Sarson symbols
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์ต่างๆของ Data Flow Diagram

จากการที่ 2.3 คือ การแสดงภาพสัญลักษณ์ต่างๆของ Data Flow Diagram ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงภาพ การประมวลผล, แหล่งเก็บข้อมูล, กระแสข้อมูล และสิ่งที่อยู่ภายนอก

#### การประมวลผล (Process)

เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากรูปแบบหนึ่ง (Input) ไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง (Output) เช่น การคำนวณค่าคอมมิชชัน, ตรวจสอบใบสั่งซื้อ, ลงทะเบียน เป็นต้น

#### แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)

เป็นส่วนที่ใช้แทนช่องเพิ่มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เพราะมีการประมวลผลหลายแบบที่จะต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อที่จะนำไปใช้ภายหลัง ซึ่งแหล่งเก็บข้อมูลจะต้องมีทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก โดยข้อมูลที่ออกจากแหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในลักษณะที่ถูกอ่านขึ้นมา ส่วนข้อมูลที่เหลือส่วนแหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในรูปของการบันทึก การเพิ่ม-ลบ แก้ไข เช่น เพิ่มคนเข้า, เพิ่มพนักงาน เป็นต้น

## กระแสข้อมูล (Data Flow)

เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่ง ไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ โดยจะมีลูกศรแสดงถึงการไหลจากปลายลูกศร ไปยังหัวลูกศร ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏบนเส้นนี้จะเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข รายการ เครื่องคำนวณ หรือระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ เช่น ในสิ่งที่อสินค้า ใบเสร็จรับเงิน เกรดของนักศึกษา เป็นต้น

## สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)

เป็นส่วนที่ใช้แทนคน แผนภัยในองค์กร และแผนภัยนอกองค์กร หรือ ระบบสารสนเทศอื่นที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับข้อมูล สิ่งที่อยู่นอกระบบนี้ใช้แสดงถึงขอบเขตระบบสารสนเทศ และแสดงถึงว่าระบบที่ศึกษาอยู่นี้จะติดต่อกับสิ่งที่อยู่ภายนอกด้วยวิธีใด (นำข้อมูลเข้ามา หรือได้ข้อมูลออกไป) เช่น นักศึกษา สินค้าคงคลัง สมาชิก เป็นต้น

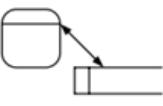
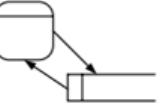
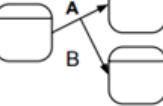
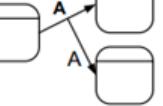
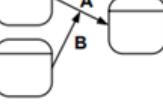
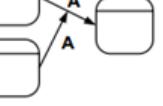
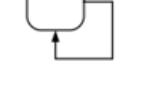
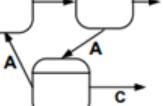
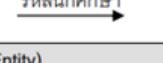
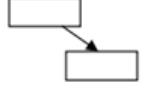
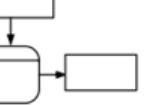
ผิด	ถูก	คำอธิบาย
<b>การประมวลผล(Process)</b>		
		ในการประมวลผลจะมีข้อมูลเข้าอย่างเดียวไม่ได้
		ในการประมวลผลจะมีข้อมูลออกอย่างเดียวไม่ได้
		ข้อความที่บรรยายใน การประมวลผลจะต้องเป็นคำริยา หรือคำนามที่แสดงถึงกิจกรรมเท่านั้น
<b>แหล่งเก็บข้อมูล(Data Store)</b>		
		ไม่สามารถส่งข้อมูลโดยตรงจาก แหล่งเก็บข้อมูลอันหนึ่งไปยัง แหล่งเก็บข้อมูลอีกหนึ่งโดยตรง ข้อมูลต้องผ่านกระบวนการจาก ประมวลผลจึงจะไปที่ แหล่งเก็บข้อมูลได้
		ไม่สามารถส่งข้อมูลจากสิ่งที่อยู่ภายนอก(External Entity)ไปยัง แหล่งเก็บข้อมูลได้โดยตรง ข้อมูลต้องผ่านจากการประมวลผล ที่ได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกแล้วจึงส่งต่อให้ แหล่งเก็บข้อมูล
		ไม่สามารถส่งข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลไปยังสิ่งที่อยู่ภายนอก ระบบปลายทางได้โดยตรง ต้องส่งผ่าน การประมวลผลไปยังสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบ
		ข้อความที่บรรยายในแหล่งเก็บข้อมูลต้องเป็นคำนาม

ภาพที่ 2.4 การใช้ Data Flow Diagram ส่วนของการประมวลผล และแหล่งเก็บข้อมูล

จากภาพที่ 2.4 การแสดงภาพการใช้ Data Flow Diagram ส่วนของการประมวลผล และแหล่งเก็บข้อมูล โดยแสดงให้เห็นถึงวิธีการเขียนและลักษณะการสืบสานการไหล ของลูกศร แบบที่ถูก และผิด

จากหัวข้อการประมวลผลข้อมูล การใช้ลูกศร ติดต่อกับกับการประมวลผล จะต้องมีลูกศรเข้า และออก เสมอ จะไม่มีสันเข้าอย่างเดียว หรือ สันออกอย่างเดียว และชื่อของการประมวลผลต้องเป็นคำกริยาหรือคำนาม

จากหัวข้อแหล่งเก็บข้อมูล การใช้ลูกศร ติดต่อกับ แหล่งเก็บข้อมูล จะต้องผ่านการประมวลผลเสมอ และชื่อแหล่งเก็บข้อมูลต้องเป็นคำนามด้วย

ผิด	ถูก	คำอธิบาย
<b>กระบวนการ(Data Flow)</b>		
		กระบวนการจะมีทิศทางการไหลของข้อมูลเพียงทิศเดียวใน 1 กระบวนการ เมื่อจากไปมีการทำงานใดที่เกิดขึ้นพร้อมกัน
		การแยกข้อมูลออกจาก เส้นกระบวนการ ไปสู่ การประมวลผล อีก 1 พร้อมกัน ต้องเป็นข้อมูลเดียวกัน
		การซึ่มข้อมูลจากข้อมูลมากกว่า 1 แหล่งเข้าสู่ เส้นกระบวนการ เดียว กันท้องเป็นข้อมูลเดียวกัน
		กระบวนการไม่สามารถให้ลอกลับเข้าสู่การประมวลผลได้ โดยตรง จะต้องมีการประมวลผลยังขั้นตอนหนึ่งอย่างมาจัดการกับ ข้อมูลดังกล่าวก่อน สร้างกระบวนการ แล้วจึงคืนค่ากระบวนการ ข้อมูลเดิมกลับมาอย่างการประมวลผลเริ่มต้น
		ข้อความที่อยู่บน Data Flow จะเป็นคำนาม
<b>สิ่งที่อยู่ภายนอก(External Entity)</b>		
		ไม่สามารถส่งข้อมูลโดยตรงจาก สิ่งที่อยู่ภายนอกระบบยังหนึ่ง ไปยังสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบอีกอันได้โดยตรง ข้อมูลต้องผ่านการ  จากกระบวนการภายนอกระบบก่อนจึงส่งไปยังสิ่งที่อยู่ภายนอก ระบบภายนอกทางไฟล์ได้
		ข้อความที่บรรจุอยู่ในสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบต้องเป็นคำนาม

ภาพที่ 2.5 การใช้ Data Flow Diagram ส่วนกระบวนการและสิ่งที่อยู่ภายนอก

จากภาพที่ 2.5 ภาพแสดงการใช้ Data Flow Diagram ส่วนกระแสข้อมูลและสิ่งที่อยู่ภายนอก โดยกระแสข้อมูล กระแสข้อมูลจะมีทิศทางไปหลักข้อมูลทิศทางเดียว ไม่สามารถเกิดขึ้นพร้อมกันได้ ส่วนการเชื่อมข้อมูลออกหรือเข้ากระแสกระแสข้อมูลต้องเป็นข้อมูลเดียวกันเท่านั้น กระแสข้อมูลจะไม่มีการย้อนกลับ โดยกระแสข้อมูลสามารถสามารถเข้าสู่ประมวลผลได้หนึ่งก่อนที่จะไปสู่การประมวลผลอีกได้

สิ่งที่อยู่นอกระบบอันหนึ่ง จะไบยังสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบอีกอันได้จะต้องผ่านการประมวลผลภายในระบบ ก่อนเสมอ

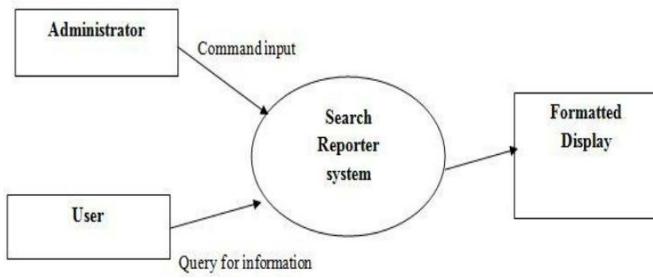
#### **ขั้นตอนการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล**

- 1.กำหนดรายการกิจกรรมต่างๆ ของธุรกิจ และแยกออกมาว่าอยู่ในรูปแบบใด (External Entities หรือ Data Flows หรือ Processes หรือ Data Stores)
- 2.สร้างแผนภาพระดับสูงสุด (Context Diagram) ซึ่งแสดงถึง External Entities และข้อมูลที่เหลือเข้าและออกจากระบบหลัก โดยไม่สนใจแหล่งเก็บข้อมูล
- 3.เขียน Diagram ระดับต่อไป คือ แผนภาพระดับล่าง (เรียกว่า Diagram 0 หรือ Parent Diagram) ซึ่งแสดงถึง Process ต่างๆ ที่มี แต่เขียนให้อยู่ในรูปแบบทั่วไป พร้อมกันนั้นให้แสดง Data Store ในระดับนี้ด้วย
- 4.สร้างแผนภาพระดับลูกของแต่ละ Process ใน Diagram 0 เรียกว่าแผนภาพในระดับนี้ว่า แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Level-1 Diagram) ถ้าหากมีรายละเอียดของการทำงานย่อยจากระดับนี้อีก ก็ให้แตกรายละเอียดลงไปจนกระทั่งสิ้นสุด ส่วนซึ่งของระดับก็จะเป็น Level-2 Diagram , Level-3 Diagram ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งหมด
- 5.ตรวจสอบหาข้อผิดพลาด และดูว่าคำจำกัดบนเส้น Data Flow แต่ละเส้น รวมถึง Process แต่ละอันนั้นสื่อความหมายหรือไม่
- 6.หลังจากการเขียนแผนภาพจนครบถ้วนแล้ว ให้ทำการตรวจสอบสมดุลระหว่างข้อมูลเข้าและข้อมูลออกของแผนภาพ DFD กับ Context Diagram
- 7.พัฒnarูปแบบใหม่ จาก Logical Data Flow Diagram ให้ไปอยู่ในรูป Physical Data Flow Diagram
- 8.แบ่งส่วนของ Physical Data Flow Diagram โดยการแยกหรือแบ่งกลุ่มของ Diagram ออก เพื่อให้สามารถนำไปเขียนโปรแกรม หรือเพื่อการดำเนินการระบบได้

เมื่อนักวิเคราะห์ระบบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การออกแบบสถาปัตย์ และเทคนิคต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลจริงเกี่ยวกับระบบ ซึ่งเมื่อผ่านขั้นตอนเหล่านั้นกิจกรรมที่ระบบจะต้องทราบว่ามีบุคคลใดหน่วยงานใด ข้อมูลใด การประมวลผลอะไรเข้ามาเกี่ยวข้องกันบ้าง ซึ่งเมื่อถึงจุดนี้นักวิเคราะห์ระบบก็คงพร้อมที่จะสร้างโมเดลของระบบงานในรูปแบบกราฟฟิก

## ตัวอย่าง Data Flow Diagram

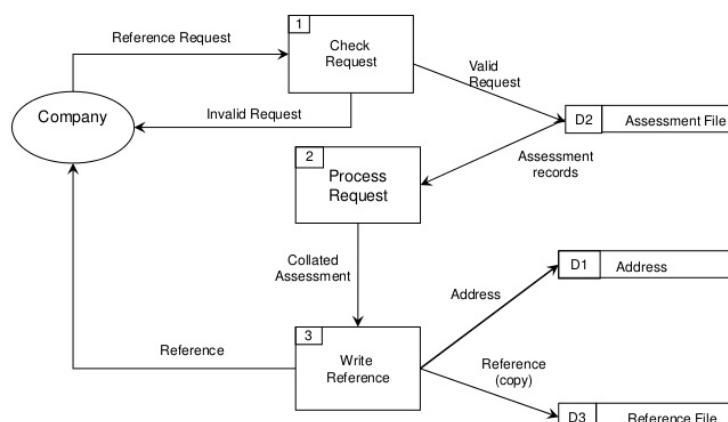
**Level-0 Diagram** เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ Process การทำงานหลักๆ ที่มีอยู่ภายในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง



ภาพที่ 2.6 Data Flow Diagram Level-0 Diagram

จากภาพที่ 2.6 Data Flow Diagram Level-0 Diagram ของระบบ Search Reporter System โดยมี External Entity Administrator, User, Formatted Display ที่มาใช้ระบบนี้ โดย Administrator มีการส่ง command input และ User มีการส่ง query for information เข้าไปในระบบ

**Level-1 Diagram** ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบที่ใหญ่ หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า “การแบ่งย่อย”



ภาพที่ 2.7 Data Flow Diagram Level-1 Diagram

จากภาพที่ 2.7 Data Flow Diagram Level-1 Diagram มี External Entity คือ Company โดยมี Process ด้วยกัน 3 Process ประกอบด้วย Check Request, Process Request, Write Reference และ data store ที่ประกอบด้วย ข้อมูล Address, ข้อมูล Assessment File และ ข้อมูล Reference File โดยแสดงถึงการทำงานของระบบ ใน Level 1 ที่แสดงให้เห็นการทำงานของระบบบริษัทแห่งหนึ่ง

**Level-2 Diagram** คือ การแต่การประมวลผลอย่าง โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1 แบ่งการประมวลผลภายในออกไปเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้อีกการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

### คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล (Process Description)

อธิบายการประมวลผลข้อมูลของ Data Flow Diagram รูปแบบคำอธิบายการประมวลผล

#### 1) คำอธิบายการประมวลผลในรูปแบบภาษาธรรมชาติ

เป็นรูปแบบการเขียนคำอธิบายการประมวลผลที่ใกล้เคียงกับภาษาธรรมชาติ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

Process Description	
System :	(ชื่อระบบงาน)
DFD number :	(ระดับของแผนภาพกระแสข้อมูล)
Process name :	(ชื่อโปรเซส)
Input data flows :	(ข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ)
Output data flows :	(ข้อมูลที่ออก หรือ เอาท์พุตของระบบ)
Data stored used :	(ฐานข้อมูล หรือ แฟ้มข้อมูลที่ใช้)
Description :	เป็นโปรเซสที่เกี่ยวกับการซ่อมแซม ซึ่งประกอบด้วยโปรเซสอย่างๆ ดังนี้ 2.1 ลำดับขั้นตอน 2.2 ลำดับขั้นตอน

ตารางที่ 2.1 Process Description

จากตารางที่ 2.1 แสดงตาราง Process Description ซึ่งเป็นรูปแบบการเขียนคำอธิบายการประมวลผล ของการทำงานในกระແສข้อมูล Data Flow Diagram

#### 2) คำอธิบายการประมวลผลในรูปแบบภาษาสคริปต์

จัดเป็นรูปแบบคำอธิบายการประมวลผลในระดับระบบ ใกล้เคียงกับภาษาคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมเมอร์สามารถรับรู้ได้อย่างเข้าใจ มีตัวอย่าง เช่น

- ภาษาอังกฤษแบบโครงสร้าง (Structured English)

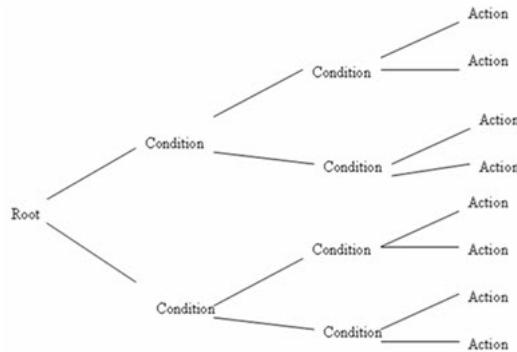
ภาษาอังกฤษเชิงโครงสร้างเป็นถ้อยແลง(Statement) ที่มีความคล้ายคลึงกับประโยคภาษาเชิงโปรแกรม วิธีนี้ใช้การอธิบายเป็นประโยคเขียนให้มีลักษณะเป็นโครงสร้างคล้าย ๆ การเขียนโปรแกรม

โครงสร้าง การเขียนประโยคโครงสร้างอาจเลือกใช้คำศัพท์ต่าง ๆ กันดังนี้

ใช้คำริยาที่เมื่อทำแล้วมีความหมายว่าได้ผลลัพธ์บางอย่างออกมา เช่น “คำนวน” สิ่งนั้นสิ่งนี้ หรือ “เปรียบเทียบ” สิ่งนั้นกับสิ่งนี้ เป็นต้น

### 3. ผังการตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Tree)

วิธีนี้เป็นการใช้ผังต้นไม้ในการเขียนเส้นทางการตัดสินใจโดยจะเหมือนกับก้านสาขาของต้นไม้โดยมีรากอยู่ทางซ้ายมือ และกิ่งอยู่ทางขวา มือ ซึ่งจะคล้ายกับตารางการตัดสินใจ แต่ต่างกันที่รูปแบบเท่านั้น



ภาพที่ 2.8 ผังการตัดสินใจแบบต้นไม้

จากภาพที่ 2.8 แสดงผังการตัดสินใจแบบต้นไม้ โดยเริ่มจาก มี root และแตกแขนงเป็น เงื่อนไขต่างๆ แล้วมีการกระทำต่างๆ ในแต่ละเงื่อนไข

#### ขั้นตอนการสร้างผังต้นไม้(Decision Tree)

การสร้างผังต้นไม้จะมีลักษณะดังต่อไปนี้ เขียนเริ่มต้นจากรากแตกกิ่งไปตามจำนวนเงื่อนไขที่เป็นไปตามกฎ โดยพิจารณาเงื่อนไขที่จะเกิดขึ้นในการตัดสินใจเริ่มแรก

- แตกกิ่งของเงื่อนไขแรกนั้นเป็นเงื่อนไขถัดไป
- แตกกิ่งของเงื่อนไขต่อไป จนกระทั่งหมดเงื่อนไขที่จะเกิดขึ้น
- เขียนกิ่งของกิจกรรมที่จะต้องกระทำ

#### 4. ตารางการตัดสินใจ (Decision Table)

การตัดสินใจแบบตาราง เป็นตาราง 2 มิติโดยที่ແ瑰ตั้งด้านซ้ายเป็นเงื่อนไขและแ Wanon เป็นรายละเอียดของเงื่อนไขที่หั้งหมดก่อน ตามด้วยกิจกรรมทั้งหมดที่มีในการประมวลผลนั้น และช่องถัดมาคือ กฎต่าง ๆ ที่เป็นตัวกำหนดผลในการกระทำกิจกรรมนั้น

เงื่อนไข		กฎการแจกแจงเงื่อนไข			
		1	2	3	4
เพศ	ชาย	X	X		
	หญิง			X	X
กิจกรรม	1. ซีรีย์จีน	X		X	
	2. ซีรีย์ญี่ปุ่น		X		X

ตารางที่ 2.2 ตารางตัดสินใจ

จากตารางที่ 2.2 แสดงตารางการตัดสินใจ เงื่อนไขทางชัยมือ และ ทางด้านความมีภูมิการแจกแจง ตัวอย่างการตัดสินใจในการดูซีรีย์จีน และ ซีรีย์ญี่ปุ่น ของ เพศชายและ หญิง

### **ความหมายของฐานข้อมูล**

ฐานข้อมูล คือกลุ่มของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน เช่น ฐานข้อมูลร้านอาหาร อาจบันทึกข้อมูลตัวร้าน เมนูอาหาร จำนวนโต๊ะและที่นั่ง ราคาอาหาร พนักงานในร้าน แต่ไม่รวมข้อมูลบัญชีธนาคารของเจ้าของร้าน หรือข้อมูลการท่องเที่ยวของเจ้าของร้าน เป็นต้น กล่าวคือ ข้อมูลในฐานข้อมูลหนึ่ง ๆ ถ้าไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันก็ไม่ควรอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน

### **องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

แนวคิดฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) [32-40] นี้ถูกคิดค้นโดย ดร. เอด加ร์ เอฟ คอตต์ (Dr. Edgar F. Codd) [41] ชาวอังกฤษ เมื่อค.ศ. 1970 ขณะที่ทำงานให้หน่วยวิจัยหน่วยหนึ่งของบริษัทไอบีเอ็ม นวัตกรรมครั้งนี้นับเป็นก้าวกระโดดในการคอมพิวเตอร์ที่สำคัญยิ่ง เป็นผลให้ ดร. คอตต์ได้รับรางวัลทั่วโลก (Turing award) [42] เมื่อ ค.ศ. 1981 และยังได้รับการพัฒนามาเรื่อย ๆ หลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อาศัยหลักการจากคณิตศาสตร์เรื่องเซต (mathematical concept of set) เป็นพื้นฐานและนามาซึ่ง ทฤษฎีรีเลชัน (theory of relation)

หัวใจของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ การมองข้อมูลในรูปแบบของตาราง หรือ เรียกอย่างเป็นทางการในศาสตร์ด้านฐานข้อมูลว่า รีเลชัน ซึ่งสื่อถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหลาย

#### **1. โครงสร้างของรีเลชัน**

รีเลชัน หัวใจของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คือการมองฐานข้อมูลในรูปแบบของ ตาราง(table) ส่องมิติของข้อมูลจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กัน เราเรียกตาราง เหล่านี้ว่า รีเลชัน (relation) รีเลชันมีลักษณะเป็นตารางที่ประกอบด้วย แถว (row) ของข้อมูลมาเรียงต่อ กันเป็นรีเลชัน หรืออาจมองว่าประกอบด้วย คอลัมน์ (column) ของข้อมูลที่นำมาเรียงต่อกันก็จะได้รีเลชันเข่นกัน บางตำแหน่งแถวข้อมูลว่า เรกคอร์ด (record) และเรียกคอลัมน์ข้อมูลว่า ฟิลด์ (field) ข้อมูลในแต่ละแถวต้องไม่ซ้ำกัน อาจกำหนดรหัสให้ข้อมูลในคอลัมน์ได้ คอลัมน์หนึ่งแตกต่างกันทุกแถว รหัสที่ว่า呢ีมักถูกใช้ในการอ้างถึงข้อมูลใน รีเลชัน โดยคอลัมน์ที่ถูกอ้างถึงนั้นจะเป็นคอลัมน์ที่สำคัญ เราเรียกว่าคอลัมน์ เหล่านี้ว่า แอตทริบิวต์ (attribute) นอกจากคำว่า “รีเลชัน” แล้ว จะเห็นได้ว่าศัพท์ที่เกี่ยวข้องมี ทูเพิล แอตทริบิวต์ และโดเมน จึงขออธิบายละเอียดดังนี้

#### **ทูเพิล**

เราเรียกแถวของข้อมูลว่า ทูเพิล (tuple) ทูเพิลในรีเลชันเดียวกันต้องมี จำนวนคอลัมน์เท่ากัน และแต่ละคอลัมน์ต้องมีลักษณะข้อมูลเดียวกัน เช่น

< "Somchai Borisud", "1232344445678", "021112345", "12 Rama1 Rd., Pathumwan, Bangkok",  
"0831112212", 19, 3.99 >

< "Nittaya Sooksri", "1999355554876", "075999111", "81/22 Moo3, Betong, Yala",  
"0920839012", 20, 3.84 >

< "Kamol Sirisomboon", "1223300905220", "028883232", "201Bangna-Trat Rd., Bangkok",  
"0852212223", 19, 3.22 >

< "Yada Chaichana", "1300255567800", "053900123", "18/221 Moo 2, Muang, Chiang Mai",  
"0869021155", 20, 3.53 >

ทั้ง 4 ทุ่มเพิลนี้มี 7 คอลัมน์ ที่ลักษณะข้อมูลที่เรียงต่อกันนั้นเหมือนกันทั้ง 4 ทุ่มเพิล ซึ่งสอดคล้องกับรีเลชันตัวอย่าง STUDENT(Name, ID, HomePhone, Address, MobilePhone, Age, GPA) นั้นเอง

### แอตทริบิวต์

แอตทริบิวต์ (attribute) ก็คือคอลัมน์ในตาราง จากตัวอย่างก่อนหน้า STUDENT(Name, ID, HomePhone, Address, MobilePhone, Age, GPA) นั้น มีอยู่ 7 แอตทริบิวต์ คือ Name, ID, HomePhone, Address, MobilePhone, Age, และ GPA

### โดเมน

โดเมน (domain) คือ ลักษณะข้อมูล (data type) ที่กำหนดให้แต่ละ แอตทริบิวต์ โดเมนดังกล่าวอาจเป็นได้ทั้ง integer, real, character, boolean, date, time, time-stamp หรืออื่นใดที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ เช่น กำหนดให้ Name มีโดเมน 50 character ออกแบบมาเพื่อกีบชื่อของ Student การกำหนดโดเมนนั้น ให้กำหนดตามความหมายและวัตถุประสงค์ที่เราจะใช้ แอตทริบิวต์นั้น ๆ เช่น เลขประจำตัวประชาชน ประกอบด้วยตัวเลข 13 หลัก ถ้าไม่พิจารณาให้ดี ก็อาจจะกำหนดโดเมนเป็น เลขจำนวนเต็ม (integer) แต่ด้วย ว่าเราไม่ได้จะนำเลขนี้ไปคำนวณและยอมให้หลักแรก ๆ เป็นศูนย์ได้ ดังนั้น วิธีที่ถูกต้องควรจะเลือกใช้โดเมนอักขระ (character) เป็นต้น

### กฎเกณฑ์ต่างๆของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

#### 1. เงื่อนไขโดเมน

เงื่อนไขโดเมนระบุว่าแต่ละทุ่มเพิลจะประกอบด้วยค่าข้อมูลของแต่ละ แอตทริบิวต์ต้องเป็นค่าอ่อนตุมมิก (atomic) คือไม่สามารถย่อยไปได้อีก และต้องอยู่ในรูปแบบที่โดเมนนั้น ๆ กำหนด (valid)

#### 2. เงื่อนไขคีย์

เงื่อนไขคีย์ กล่าวว่าต้องไม่มีทุ่มเพิลใดในรีเลชันที่มีค่าทั้งหมดซ้ำกัน ดังนั้น รีเลชันจึงควรจะมีคีย์ (key) ซึ่งคือแอตทริบิวต์ชุดหนึ่งซึ่งเป็นชุดเซตของแอตทริบิวต์ทั้งหมดที่ทำให้ทุ่มเพิลใด ๆ ไม่ซ้ำกัน เราเรียกแอตทริบิวต์ชุดนี้ว่า คีย์เบอร์คีย์

**ชูเปอร์คีย์ (superkey)** มีคุณสมบัติทำให้ทุกเพลในรีเลชันไม่ซ้ำกันหมายความว่าชูเปอร์คีย์ของทุกเพลที่หนึ่งต้องไม่เท่ากับชูเปอร์คีย์ของทุกเพลที่สองแต่ละรีเลชันมีชูเปอร์คีย์เสมอ ค่าปริยาย (default) ชูเปอร์คีย์ คือ เซตของแอตทริบิวต์ทุกตัวของรีเลชัน หากชูเปอร์คีย์นั้นประกอบด้วยเซตของแอตทริบิวต์จำนวนน้อยที่สุดที่ทำให้ทุกทุกเพลไม่ซ้ำ ก็จะเรียกเซตของแอตทริบิวต์นั้นว่า คีย์

**คีย์ (Key)** คือ ชูเปอร์คีย์ที่เล็กที่สุดที่ยังทำให้รีเลชันได ๆ ไม่มีทุกเพลซ้ำ หากชูเปอร์คีย์มีแอตทริบิวต์เดียว เป็นสมาชิก ชูเปอร์คีย์นั้นก็จะเป็น คีย์แน่นอน แต่ถ้าชูเปอร์คีย์มีแอตทริบิวต์มากกว่า 1 ตัว จะต้องตรวจสอบว่า สามารถลดแอตทริบิวต์ได้ออกแล้วทำให้ทุกเพลไม่ซ้ำหรือไม่

นอกจากนั้นถ้าในรีเลชันนั้นมีคีย์คู่แข่ง (candidate key) ต้องเลือกคีย์ที่ เหมาะสม 1 ตัว ให้เป็นคีย์หลัก (primary key) และทำการขีดเส้นใต้ให้ชื่อแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ในกรณีที่มีคีย์ที่เป็นไปได้มากกว่า 1 คีย์ เรียก คีย์ทั้งสองนี้ว่า แคนดิเดตคีย์ (candidate key) หรือคีย์คู่แข่ง ในทางปฏิบัติให้เลือกชุดใดชุดหนึ่งก็ได้มาเป็นคีย์ แล้วเรียกตัวที่เลือกว่า ไพรามารีคีย์ (primary key) หรือ คีย์หลัก ย่อว่า PK

### 3.เงื่อนไขบูรณาภาพ外อนทิติ

เงื่อนไขบูรณาภาพ外อนทิติ (entity integrity constraint) กล่าวว่า การที่เอนทิตี้จะมีความบูรณาภาพได้นั้น คีย์ทุกตัวต้องไม่ใช่ค่าว่าง (null)

### 4.เงื่อนไขบูรณาภาพอ้างอิง

เราจะพิจารณาเงื่อนไขบูรณาภาพอ้างอิง (referential integrity) เช่นเมื่อมี รีเลชัน 2 รีเลชัน ที่มี ความสัมพันธ์กันและต้องอ้างอิงถึงกัน เราเรียกรีเลชัน 2 รีเลชันนี้ว่า รีเลชันผู้อ้าง (referencing relation) กับรีเลชันรับอ้าง (referenced relation) การอ้างอิงระหว่างกันต้องใช้คีย์ชนิดหนึ่ง เรียกว่า พอเรนคีย์ (foreign key) เขียนย่อว่า FK ทั้งนี้ ถ้าแปลเป็นไทย อาจแปลตรงตัวได้ว่าคีย์ต่างชาติหรือ คีย์แปลกลปлом ซึ่งไม่ตรงกับความหมายของพอเรนคีย์ในฐานข้อมูล ตารางนี้ จึงขอเลือกทับศัพท์ว่า พอเรนคีย์ เขียนย่อว่า FK เงื่อนไขบูรณาภาพอ้างอิง กำหนดว่า ค่าจาก FK ของรีเลชันผู้อ้าง มีความ เป็นไปได้ 2 อย่างคือ 1) ต้องมีค่าเท่ากับ PK ของรีเลชันรับอ้างซึ่งต้อง มีค่านั้น อยู่แล้ว หรือ 2) เป็นค่าว่าง ในกรณีที่เป็นค่าว่าง FK ต้องไม่ใช่ส่วนหนึ่งของคีย์หลักของรีเลชันนั้น

### 5.เงื่อนไขบังคับอื่น ๆ

ยังมีเงื่อนไขบังคับที่สำคัญ เรียกว่า เงื่อนไขฟังก์ชันลัดดีเพนเดนซี (Functional dependency) หมายความว่า แอตทริบิวต์เซตหนึ่งขึ้นต่อ แอตทริบิวต์อีกเซตหนึ่ง หรืออธิบายง่าย ๆ ว่า เมื่อรู้แอตทริบิวต์หนึ่งจะรู้ อีก แอตทริบิวต์หนึ่งแน่ ๆ

### ภาษาสำหรับจัดการฐานข้อมูลในฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้น เราจำเป็นต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ ออกแบบเฉพาะเจาะจงให้ เหมาะสมกับการจัดการข้อมูล ภาษาฐานข้อมูลนี้แบ่งได้สองกลุ่ม

## 1.ภาษาดีดีแอล

ภาษาดีดีแอล (data definition language : DDL) เป็นภาษาที่ผู้ดูแลฐานข้อมูลและผู้ออกแบบฐานข้อมูลใช้ในการระบุสคีมาเชิงแนวคิดของฐานข้อมูล ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ก็มักใช้ภาษาดีดีแอลในการกำหนดสคีมาภายในและสคีมาภายนอกด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ ระบบการจัดการฐานข้อมูลบางตัว ยังมีการเพิ่มภาษาเอสดีแอล (storage definition language : SDL) และภาษาวีดีแอล (view definition language : VDL) ในการกำหนดสคีมาภายในและภายนอกโดยเฉพาะอีกด้วย แต่ก็ยังสามารถจัดอยู่ในดีดีแอลได้

## 2.ภาษาดีเอ็มแอล

ภาษาดีเอ็มแอล (data manipulation language : DML) ใช้ในการระบุ การสืบค้นฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น การลบ การแทรก เป็นต้น โดยสามารถ คำสั่งดีเอ็มแอลไปฝังติดไว้กับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาใด ๆ เช่น ภาษา Java หรือภาษาซี นอกเหนือนี้ยังมีภาษาดีเอ็มแอลที่สามารถนำมาใช้สืบค้นข้อมูล โดยตรงคือ ภาษาสอบถาม ที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน ภาษาดีเอ็มแอล สามารถแบ่งย่อยได้สองประเภทคือ

- 1) ดีเอ็มแอลระดับสูง เช่น ภาษาเออสคิวแอลที่ทำงานแบบไม่ต้องระบุขั้นตอน (non-procedural) และ
- 2) ดีเอ็มแอล ระดับต่า ที่ทำงานทีละคำสั่ง (record-at-a-time)

### ขั้นตอนของการพัฒนาฐานข้อมูล

#### การจำลองข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลนั้น เราจะเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจและสามารถออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองข้อมูลเป็นเครื่องมือแสดงความคิดนั้น ๆ ใช้เป็นการสื่อสารระหว่างโปรแกรมเมอร์ด้วยกันหรือสื่อสารกับผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะทำให้เราได้เห็นถึงพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างข้อมูลและเข้าใจถึงแบบจำลองของข้อมูลในแนวคิดระดับสูง

#### แบบจำลองข้อมูล

แบบจำลองข้อมูลมีหลากหลายแบบ มีความเหมาะสมในการใช้งานต่างกันไปในที่นี่ ขอยกตัวอย่างแบบจำลองที่มักใช้กันอย่างแพร่หลาย 3 แบบ คือ

##### 1.การออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด

แบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด (conceptual data model) เป็นแบบจำลอง ระดับสูง (high-level) ที่แสดงความหมาย (semantic) ของระบบฐานข้อมูล นั้น ๆ โดยแสดงแนวคิดของข้อมูลให้ใกล้เคียงกับความเข้าใจของผู้ใช้ทั่วไป ใช้ในการสื่อสารระหว่างโปรแกรมเมอร์กับผู้ใช้งานระบบ เนื่องจากตารางนี้จะครอบคลุมการออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูล จึงเน้นการออกแบบเชิงแนวคิด

ยุคของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้มาตั้งแต่ศตวรรษ 1970 มีพื้นฐานอยู่บนแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองนี้มีชื่อเรียกว่า แบบจำลองเอนทิตี้เรลेशันชิป (Entity-Relationship model) [1, 10, 12-15, 23-25]

หรือนิยมเรียกย่อได้ว่า แบบจำลองอีอาร์ (ER model) แบบจำลองอีอาร์นี้ออกแบบมา เพื่อให้ผู้ใช้อธิบายภาพรวม หรือแนวคิดของฐานข้อมูลนั้น โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น ๆ องค์ประกอบของรูปแบบอีอาร์ 3 ประการ คือ เอนทิตี รีเลชันชิป และแอ็ตทริบิวต์ ตารางเล่นนี้ เลือกใช้ทับศัพท์ภาษาอังกฤษ เพราะเชื่อว่าจะทำให้ลดความสับสนได้

1. เอนทิตี (entity) ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน ให้เช้าว่า เอนทิตี
2. แอ็ตทริบิวต์ (attribute) ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถานคือ ลักษณะประจำ แต่เนื่องจากเป็นศัพท์ที่ใช้แสดงสัญลักษณ์เฉพาะทาง ตารางนี้จึง ขอใช้ทับศัพท์ว่า แอ็ตทริบิวต์
3. รีเลชันชิป (relationship) ที่ว่าไปหมายถึงความสัมพันธ์ แต่เนื่องจากเป็น ศัพท์ที่ใช้แสดงสัญลักษณ์เฉพาะทาง จึงขอทับศัพท์ว่า รีเลชันชิป

เราสามารถเขียนแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีกับรีเลชันชิป รวมทั้งแอ็ตทริบิวต์ด้วยแผนภาพ และแผนภาพที่ถูกออกแบบมาสำหรับ แบบจำลองนี้คือ แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีกับรีเลชันชิป (Entity-Relationship diagram หรือ ER diagram) ต่อไปนี้จะเรียกว่า แผนภาพอีอาร์ที่แสดงให้เห็นถึงเอนทิตี และรีเลชันชิปของข้อมูลได้อย่างง่ายดาย ไม่ซับซ้อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ขอใช้แผนภาพอีอาร์เพื่อแสดงแบบจำลอง ฐานข้อมูลจากตัวอย่างระบบฐานข้อมูลของบริษัทแห่งหนึ่ง และใช้รูปแบบการเขียนที่นิยมในการ 표ท์ฐานข้อมูล คือการใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่แสดงชื่อของข้อมูลโดยเฉพาะเอนทิตี

#### cardinality

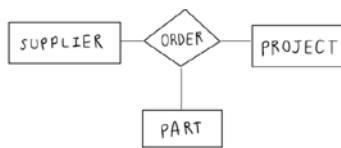
ค่าร์ดินาลิตี้ (cardinality) คือสัดส่วน (ratio) ของรีเลชันชิป ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าจำนวนรีเลชันชิปมากที่สุดที่แต่ละเอนทิตีสามารถเข้าร่วมในรีเลชันชิปนั้นได้มีค่าเท่าใด ซึ่งมีความเป็นไปได้ 3 แบบ คือ

- 1:1 แสดงรีเลชันชิปแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นิยมอ่านว่า วันทูวัน (one-to-one)
- 1:N หรือ N:1 แสดงรีเลชันชิปแบบหนึ่งต่อหลายหรือหลายต่อหนึ่ง นิยมอ่านว่า วันทูเมเน (one-to-many)
- หรือ เมนีทูวัน (many-to-one)

M:N แสดงรีเลชันชิปแบบหลายต่อหลาย นิยมอ่านว่า เมนีทูเมนี (many-to-many)

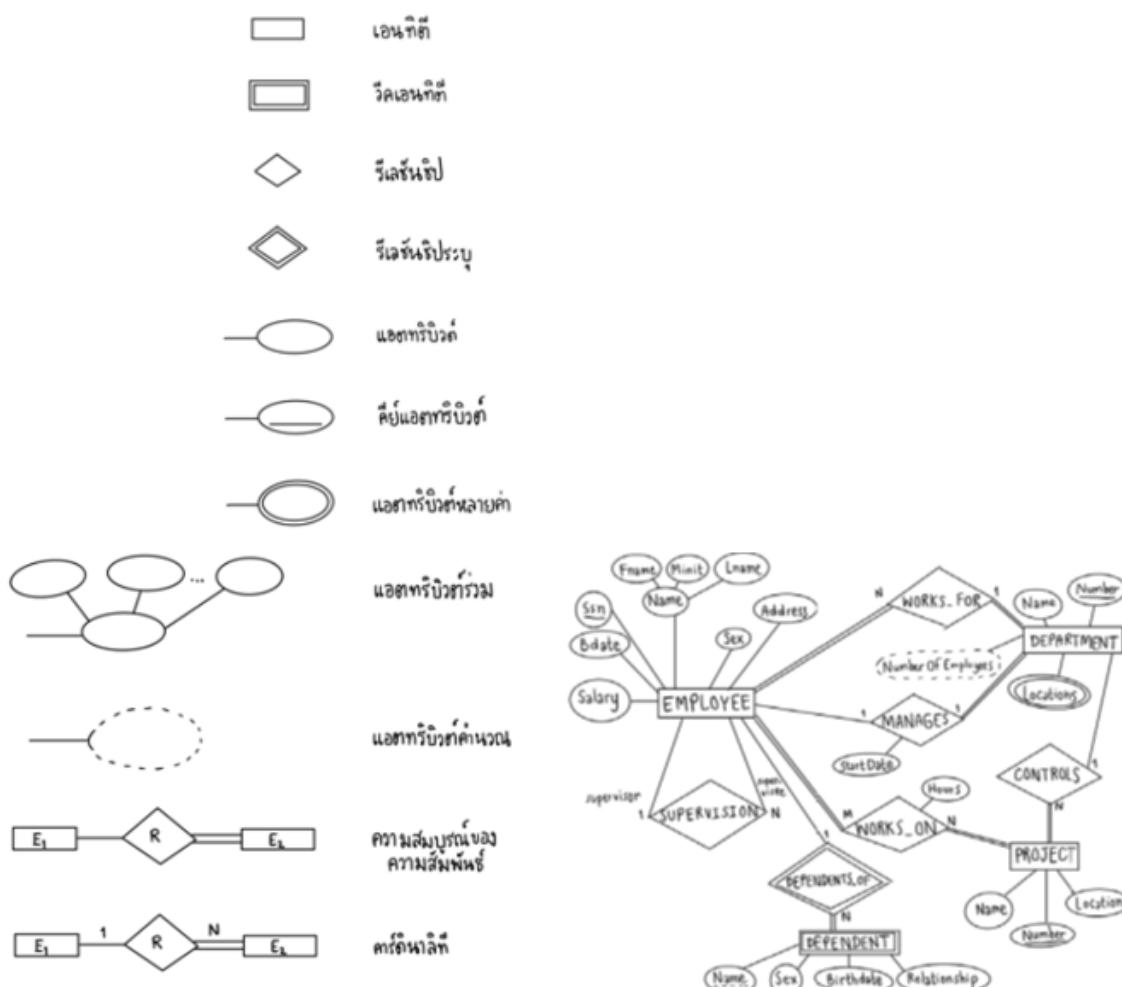
#### ดีกรีความสัมพันธ์ (degree of relationship type)

กำหนดจากจำนวนเอนทิตี้ที่อยู่รอบข้าง หากรีเลชันชิปหนึ่งเชื่อมเอนทิตี้ไปได้ 2 เอนทิตี้ทีเป็น ก็จะกล่าวได้ว่ามีดีกรีรีเลชันชิปที่เป็น 2 หรือเรียกว่าแบบไบナรี่ (binary) ซึ่งจากแผนภาพอีอาร์ จะเห็นว่าทั้ง



ภาพที่ 2.9 การเชื่อมโยง 3 เอนทิตี้ไปเข้าด้วยกัน

จากภาพที่ 2.9 แสดงภาพการเชื่อมโยง 3 เอนทิตี้ไปป์เข้าด้วยกัน โดยหากวิเลชันชิปไปป์มีการเชื่อมโยง 3 เอนทิตี้ไปป์เข้าด้วยกัน จะมีดีกรีเท่ากับ 3 หรือเรียกว่าเทอนารี (ternary) หรือถ้ามากกว่าสาม ก็จะเรียกว่า เอนนารี ( $n$ -ary)



ภาพที่ 2.10 สัญลักษณ์ ER-Diagram

จากภาพที่ 2.10 แสดงภาพสัญลักษณ์ ER-Diagram ในรูปแบบต่างๆ ว่าคืออะไร และแสดงตัวอย่าง ER-Diagram ระบบพนักงานแห่งหนึ่ง โดยมี Entity ที่ประกอบด้วย Employee, Department, Project และ Weak Entity คือ Dependent ที่มีการเขื่อมโยงความสัมพันธ์ต่างๆ

## 2. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ

เทคนิคการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ ด้วยวิธีการ Mapping ER to Relation ขั้นตอนการแปลงอีอาร์และอีอาร์เป็นรีเลชัน ขั้นตอนการแปลงอีอาร์มี 9 ขั้นตอน

### ขั้นตอนที่ 1 : แปลงเอนทิตี้

แปลงเอนทิตี้ไปจากอีอาร์ให้เป็นรีเลชัน ในขั้นนี้ เราสนใจเฉพาะเอนทิตี้ไป ปกติ จะยังไม่รวมถึงเอนทิตี้แบบวีค ขอเรียกเอนทิตี้ไปปกตินี้ว่าเอนทิตี้ไป การแปลงขั้นนี้ ให้สร้างรีเลชันใหม่ให้กับเอนทิตี้ไปทุกตัว หนึ่งรีเลชันต่อหนึ่ง เอนทิตี้ไป จำนวนไหนๆ แต่ละเอนทิตี้มาเป็นแอ็ตทริบิวต์

ของรีเลชันใหม่นั้น แล้วเลือกแอ็ตทริบิวต์ที่เป็นคีย์ของเอนทิตี้ ให้เป็นคีย์หลัก(primary key) ของรีเลชันนั้น

### ขั้นตอนที่ 2 : แปลงวีคเอนทิตี้

แปลงวีคเอนทิตี้ไป (weak entity type) ในแผนภาพอีอาร์ ให้เป็นรีเลชันโดยการสร้างรีเลชันใหม่ แล้วนำแอ็ตทริบิวต์ทั้งหมดที่อยู่ในวีคเอนทิตี้ไป มาเป็นแอ็ตทริบิวต์ของรีเลชันใหม่ให้ครบ จำนวนนี้ให้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชันใหม่กับรีเลชันที่เป็นจ้าของ วีคเอนทิตี้ การหนดบทบาทของรีเลชันใหม่ว่าเป็น รีเลชันอ้างถึง และรีเลชัน เจ้าของคือ รีเลชันรับอ้าง จำนวน ให้ naï PK จากรีเลชันรับอ้างมาเพิ่มเป็น PK ร่วมกับคีย์เดิมที่เป็นคีย์บางส่วน (partial key) แล้วกำหนดให้ PK นั้นเป็นฟอร์เอนคีย์ (foreign key : FK) จากรีเลชันอ้างถึง ซึ่งไปยังคีย์หลัก (primary key : PK) ของรีเลชันรับอ้าง

### ขั้นตอนที่ 3 : แปลงรีเลชันชิปไป 1:1

รีเลชันชิปใน ER แบบ 1:1 สามารถแปลงเป็นรีเลชันได้ 3 วิธี

#### วิธีที่ 1 ใช้ FK

หมายเหตุ กับรีเลชันชิปเป็นแบบใบหนารี ที่มีเงื่อนไขบังคับเข้าร่วมแบบบังคับ (total participation) ข้างหนึ่ง และแบบไม่บังคับ (partial participation) อีกข้างหนึ่ง ให้กำหนดรีเลชันผู้ที่บังคับเป็นหลัก แล้วนำ PK จากรีเลชันอีก ผู้ที่บังคับมาเพิ่มเป็นแอ็ตทริบิวต์ใหม่เข้าไปในรีเลชัน จำนวนนี้ให้กำหนด

แอ็ตทริบิวต์นี้เป็น FK ซึ่งลับไปยังรีเลชันอีกผู้ที่ ถ้ารีเลชันชิปนั้นมีแอ็ตทริบิวต์ ของตัวเอง ให้รวมแอ็ตทริบิวต์นั้นมาในรีเลชันผู้ที่หลักด้วย

#### วิธีที่ 2 ผนวกรีเลชัน

วิธีนี้หมายเหตุ กับรีเลชันชิปที่เงื่อนไขบังคับเข้าร่วมเป็นแบบบังคับ (total participation) ทั้งสองข้างของรีเลชันชิป กรณีที่ให้นำแอ็ตทริบิวต์จากรีเลชันทั้งสองมารวมกันทั้งหมด และหากรีเลชันชิปนั้นมีแอ็ตทริบิวต์ก็ให้รวมไปด้วย กำหนดคีย์ของรีเลชันใหม่นี้ คือคีย์จากรีเลชันทั้งสองที่ผนวกกัน จะเกิดคีย์ร่วม

### วิธีที่ 3 ครอสrefเรเฟรนซ์

วิธีครอสrefเรเฟรนซ์ (cross reference) นี้ ให้สร้างรีเลชันใหม่ที่แอตทริบิวต์ ประกอบด้วยคีย์จากรีเลชันทั้งสอง และแอตทริบิวต์ของรีเลชันซึ่งกัน ถ้ามี จากนั้น ให้สร้าง FK จากคีย์เหล่านั้น โยงกลับไปที่รีเลชันเดิม

ขั้นตอนที่ 4 : แปลงรีเลชันซิปไปเป็น 1:N

ให้เขียนรีเลชันด้าน N เป็นหลัก แล้วนำ PK จากด้าน 1 มาเพิ่มเป็นแอตทริบิวต์ ในข้าง N และสร้าง FK โยงกลับไปด้าน 1 หากมีแอตทริบิวต์ที่รีเลชันซิปนี้ก็ให้นำรวมที่รีเลชันหลักนี้ด้วย

ขั้นตอนที่ 5 : แปลงรีเลชันซิปไปเป็น M:N

ให้ใช้วิธีครอสrefเรเฟรนซ์ที่แสดงในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 6 : แปลงแอตทริบิวต์หลายค่า

เมื่อพบแอตทริบิวต์หลายค่า (multivalued attribute) ให้สร้างรีเลชันใหม่ ประกอบด้วยแอตทริบิวต์หลายค่านั้น พร้อมกับคีย์ของรีเลชันที่พับ แอตทริบิวต์หลายค่า แล้วกำหนดคีย์จากรีเลชันเดิมร่วมกับแอตทริบิวต์หลายค่ามาเป็นคีย์ของรีเลชันใหม่นี้ แล้วโยง FK กลับไปยังรีเลชันหลักด้วย

ขั้นตอนที่ 7 : แปลงรีเลชันซิปแบบเอนนารี

ในการนี้ที่รีเลชันซิปมีเงินทิมมากกว่า 2 เ่อนทิชันขึ้นไปมาสัมพันธ์กัน ให้ใช้วิธีครอสrefเรเฟรนซ์ที่แสดงในขั้นตอนที่ 3 คือให้สร้างรีเลชันใหม่ แล้วนำคีย์จากทุกรีเลชันที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นคีย์ร่วม พร้อมทั้งโยง FK กลับไปยัง รีเลชันหลักด้วย ถ้าพบแอตทริบิวต์ของรีเลชันซิปก็ให้นำไปรวมด้วย

ขั้นตอนที่ 8 : แปลงซับคลาสซูเปอร์คลาส

หากแผนภาพที่ใช้เป็นแผนภาพแบบอีอาร์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล แบบสเปเชียลไลเซชัน หรือเจเนอรัลไลเซชัน จะมีวิธีให้เลือก 4 วิธี คือ

### วิธีที่ 1 แยกรีเลชันซูเปอร์คลาสและซับคลาส

วิธีแยกรีเลชันซูเปอร์คลาสและซับคลาส (multiple relation – superclass and subclass) ให้สร้างรีเลชันใหม่สำหรับทุกซูเปอร์คลาสและซับคลาส สำหรับรีเลชันที่มาจากซูเปอร์คลาส ให้รวมแอตทริบิวต์ทั้งหมด แล้วกำหนด PK จากคีย์เดิม ส่วนรีเลชันที่มาจากซับคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ของตัวเองและคีย์ของซูเปอร์คลาส ให้รวมแอตทริบิวต์จากทั้งซูเปอร์คลาสและซับคลาสมากว่าในรีเลชันเดียว แล้วใช้คีย์จากซูเปอร์คลาสเป็นคีย์หลัก วิธีนี้ใช้ได้กับสเปเชียลไลเซชันทุกแบบไม่ว่าจะเป็น Total, Partial, Disjoint หรือ Overlap

### วิธีที่ 2 แยกรีเลชันใช้ซับคลาส

วิธีแยกรีเลชันใช้ซับคลาส (multiple relation – subclass only) ให้สร้างรีเลชันใหม่จากซับคลาสทุกตัว แล้วนำแอตทริบิวต์ทั้งหมดจากซูเปอร์คลาส มารวม พร้อมทั้งระบุคีย์ที่มาจากซูเปอร์คลาสนั้น ๆ วิธีนี้ใช้ได้กับสเปเชียลไลเซชันแบบ total

### วิธีที่ 3 รวมรีเลชันพร้อมแอตทริบิวต์ระบุตัวเดียว

วิธีรวมรีเลชันพร้อมแอตทริบิวต์ระบุเดียว (single relation – one type attribute) ให้สร้างรีเลชันใหม่ รวมแอตทริบิวต์จากชูเปอร์คลาสและซับคลาสทั้งหมดไว้ ตลอดจนแอตทริบิวต์ที่เป็นเพรดิคเตตกำหนด (predicate defined attribute) บางตารางเรียกแอตทริบิวต์ประเภทนี้ว่า ไทป์ (type) วิธีนี้หมายความว่า ลักษณะของข้อมูลจะถูกกำหนดโดยตัวเดียว ไม่ต้องมีรีเลชันแยกต่างหาก

### วิธีที่ 4 รวมรีเลชันพร้อมแอตทริบิวต์ระบุหลายตัว

วิธีรวมรีเลชันพร้อมแอตทริบิวต์ระบุหลายตัว (Single Relation – Multiple Type Attribute) ให้รวมทุกแอตทริบิวต์เป็นรีเลชันเดียว และเพิ่มแอตทริบิวต์ที่เก็บจำนวนซับคลาส กำหนดโดยเมนแอตทริบิวต์ที่เพิ่มมา ให้เป็นบูลีนทั้งหมด เช่น ถ้ามี 3 ซับคลาส ก็เพิ่มแอตทริบิวต์ชนิดบูลีน 3 ตัว บูลีน ใหม่เนื้อกำหนดว่า ระบุว่าทุกเพลนน์ ๆ เป็นสมาชิกของซับคลาสใด

#### ขั้นตอนที่ 9 : แปลงยูเนียน

เนื่องจากความสัมพันธ์แบบยูเนียน มีซับคลาสประเภทก่อรีซิ่งมี ชูเปอร์คลาสหลายชูเปอร์คลาสที่ เป็นเอนทิตี้ที่ต่างกัน ดังนั้นการรับ托ดเป็นแบบเลือก (selective inheritance) ดังนั้น การแปลงอีอาร์แบบ ยูเนียนจำเป็นต้องสร้างคีย์ใหม่ เรียกว่า คีย์เซอร์โกรเกต (surrogate key) ให้กับแคทดกรีนน์ ๆ จากนั้นให้สร้างรีเลชันใหม่ให้กับชูเปอร์คลาสทั้งหมด และนำคีย์เซอร์โกรเกตไปใช้เป็นคีย์หลักสำหรับทุกรีเลชันที่เกิดขึ้นใหม่ เทคนิคการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ ด้วยวิธีการที่ทำให้ตารางอยู่ในรูปแบบที่มีบรรทัดฐาน (Normalization)

ฐานข้อมูลที่ดีคือฐานข้อมูลที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุด และมีความซ้ำซ้อน (redundancy) น้อยที่สุด เพราะเมื่อข้อมูลซ้ำซ้อนก็จะทำให้เปลืองพื้นที่การจัดเก็บ และอาจส่งผลให้ข้อมูลผิดพลาดหรือข้อมูลเพี้ยน (anomaly) ไปได้ เมื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลซึ่งเกิดได้เมื่อมีการแทรก ลบ หรือแก้ไข ข้อมูลนั้นเอง วิธีการลดความซ้ำซ้อนทำได้ด้วยการแตกรีเลชันออกเป็นรีเลชันย่อย ซึ่ง เรียกว่า กระบวนการย่อย (decomposition) และปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงใน กระบวนการย่อยนี้ ก็คือความขึ้นต่อ กันของข้อมูลในฐานข้อมูล เราเรียกปัจจัยนี้ว่า พังก์ชันนัลเดนซี

#### วัตถุประสงค์การทำ normalization

นอร์ม่าไอลซ์ คือกระบวนการย่อยที่คำนึงถึงพังก์ชันนัลเดนซี ร่วมกับคีย์ ให้ตรงกับ นอร์มัลฟอร์ม ระดับต่าง ๆ การนอร์ม่าไอลซ์รีเลชันเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งจะส่งผลให้ลดโอกาสเกิดความผิดพลาดเมื่อ แก้ไขข้อมูลได้ แต่ก็ยังมีอีก หลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง เช่น ปัญหาค่าว่าง (null value) ว่าควรย่ออยู่ตาราง โดยพิจารณาการเก็บค่าว่างอย่างเหมาะสม เพราค่าว่างอาจทำให้เพิ่มพื้นที่จัดเก็บและทำให้ลดประสิทธิภาพของฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็น หากออกแบบได้ไม่ดี อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของฐานข้อมูลลดลงได้

## ความหมาย Functional Dependency

ฟังก์ชันนัลเดpenเดนซี (functional dependency) คือ เงื่อนไขความขึ้นต่อ กันของแอ็ตทริบิวต์ในรีเลชัน ได้มาจาก การตีความในขั้นตอนการรวบรวม และวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เป็นความหมายของข้อมูลที่ ตีความโดยผู้ออกแบบตามความตั้งใจของเจ้าของระบบ โดยเน้นที่ความสัมพันธ์ระหว่างแอ็ตทริบิวต์ในฐานข้อมูล นั้น ๆ ฟังก์ชันนัลเดpenเดนซี อาจแปลเป็นไทยได้ว่า ความขึ้นต่อ กันทางฟังก์ชัน แต่ เนื่องจากฟังแล้วเข้าใจยาก จึง ขอใช้ทับศัพท์ว่า ฟังก์ชันนัลเดpenเดนซี ย่อว่า FD ต่อไปนี้จะเรียกว่า FD

### 3. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ

แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ (physical data model) เป็นแบบจำลอง ระดับต่ำ (low-level) หรือ ระดับภายใน (internal) เพื่อระบุรายละเอียดใน การจัดเก็บข้อมูลลงในกายภาพของฐานข้อมูลนั้น ๆ เช่น ตำแหน่งของข้อมูลในหน่วยความจำ ขนาดและรูปแบบของข้อมูล เป็นต้น

#### ขั้นตอนการnormalize

การnormalize คือกระบวนการย่อรีเลชันให้อยู่ใน รูปแบบต่าง ๆ ทั้ง 4 แบบ รายละเอียดดังนี้  
**นอร์มัลฟอร์มที่ 1 (First Normal Form)** ย่อว่า 1NF ไม่อนุญาตให้รีเลชันมีแอ็ตทริบิวต์ร่วม หรือแอ็ตทริบิวต์หลายค่า หรือความสัมพันธ์ซ้อนใน(nested) และแอ็ตทริบิวต์ทั้งหมดต้องเป็นอะตอมิก แยกต่อไปไม่ได้  
**นอร์มัลฟอร์มที่ 2 (Second Normal Form)** หรือ 2NF ระบุว่า ต้องผ่าน นอร์มัลฟอร์มที่ 1 และทุกแอ็ตทริบิวต์ที่ไม่ใช่พริเม่แอ็ตทริบิวต์จะต้องขึ้นต่อทุกคีย์ของรีเลชันแบบทั้งหมด พริเม่แอ็ตทริบิวต์ (prime attribute) คือ แอ็ตทริบิวต์ที่เป็นส่วนหนึ่งของคีย์รวมถึงคีย์คู่แข่ง (candidate key) ด้วย

**นอร์มัลฟอร์มที่ 3 (Third Normal Form)** หรือ 3NF ระบุว่า รีเลชันใด ๆ จะอยู่ใน 3NF ได้นั้น จะต้อง ผ่าน 2NF และต้องไม่ขึ้นต่อทุกคีย์แบบส่งผ่าน(transitive dependency) ซึ่งรวมถึงคีย์คู่แข่งด้วยความขึ้นต่อ กันแบบส่งผ่าน (Transitive dependency) จะเกิดขึ้นเมื่อ FD

**นอร์มัลฟอร์มบอยซ์คอตต์ (Boyce-Codd Normal Form)** นิยมเรียก แบบย่อว่า บีซีเอ็นเอฟ (BCNF) กำหนดว่า รีเลชันต้องอยู่ใน 3NF และเมื่อ FD  $X \rightarrow A$  ทรงในรีเลชัน R และ X ต้องเป็นชุดเบอร์คีย์ของ R เท่านั้น การแยกย่อยรีเลชันให้เป็นไปตามที่บีซีเอ็นเอฟกำหนดนั้น จำเป็นต้องยึด แอ็ตทริบิวต์ที่เป็นพริเม่ไม่ใช่ชุดเบอร์คีย์ เป็นหลัก นั่นเป็นเพรากการแยกเพียงแบบนี้เท่านั้นที่จะทำให้การเชื่อมรีเลชันคืนแล้วจะไม่เกิดปัญหาข้อมูล เกิน หรือขาด อย่างไรก็ได เพื่อย่อยรีเลชันในกรณีนี้แล้ว จะทำให้ไม่สามารถคงสภาพ FD ไว้ได้  
**โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่าง เป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่าง บูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชาลีบสิก ดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่ หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

MySQL : マイエスキューエล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL. เมื่อ MySQL เป็นซอฟต์แวร์ โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศไทย โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้เชิญฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius.

MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ( DataBase Management System (DBMS) ) ฐานข้อมูลมี ลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล จำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้ง สำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอฟฟิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการ ฐานข้อมูล MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตาราง แทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละ ตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล MySQL จากจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

### เทคโนโลยีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย/ลูกข่าย

สถาปัตยกรรมแบบลูกข่ายแม่ข่าย (client/server architecture) ใช้แนวคิด ในการนำบริการกลางไว้ ที่แม่ข่าย เช่น แม่ข่ายจัดการไฟล์ (file server) แม่ข่ายจัดการเครื่องพิมพ์ (printer server) แม่ข่ายเว็บ (web server) และแม่ข่ายอีเมล (email server) เป็นต้น ส่วนเครื่องลูกข่าย (client) จะประกอบด้วยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ที่เหมาะสมในการเข้าถึงและใช้ทรัพยากรของเครื่องแม่ข่าย ซึ่งเครื่องลูกข่ายอาจเป็นเครื่องที่ไม่มีดิสก์ หรือเป็น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือเป็นเวิร์กสเตชัน (workstation) ที่ติดตั้งเฉพาะซอฟต์แวร์ลูกข่าย โดยเครื่องลูกข่ายจะ

ลูกเชื่อมต่อสู่เครื่องแม่ข่ายผ่านทาง ระบบเครือข่าย (network) เช่น ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN) หรือเครือข่ายไร้สาย (wireless network) เป็นต้น ซึ่งสถาปัตยกรรมแบบลูกข่ายแม่ข่ายนี้แบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่

- 1) สถาปัตยกรรมแบบลูกข่ายแม่ข่ายสองชั้น
- 2) สถาปัตยกรรมแบบลูกข่ายแม่ข่ายสามชั้น

#### การประเมินคุณภาพของซอฟต์แวร์

การประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ (Software Quality Assurance) เกิดขึ้นจากความต้องการที่จะให้มีกระบวนการที่ดี ที่สามารถผลิตซอฟต์แวร์ออกมาได้อย่างมีคุณภาพสม่ำเสมอและสามารถผลิตซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้นอีกทั้งเป็นการรับประกันว่าผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์และกระบวนการผลิตตลอดช่วงชีวิตของโครงการ เป็นไปตามความต้องการและตามมาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

พิจารณาประเด็นการดาวโหลดไปใช้งาน ความสะดวกใช้งานง่าย เข้าใจง่าย เพื่อนำมาสร้างแบบสอบถาม สัมภาษณ์

#### ตัวชี้วัดความสำเร็จของระบบ

ตัวชี้วัด เป็นตัวชี้วัด หรือหน่วยวัดความสำเร็จของการปฏิบัติการที่ถูกกำหนดขึ้น โดยเป็น หน่วยวัดที่ ควรมีผลเป็นตัวเลขที่นับได้จริง และต้องสื่อถึงเป้าหมายในการปฏิบัติงานสำคัญ ทั้งนี้ เพื่อสร้างความชัดเจนในการกำหนด ติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ คือ ค่าที่วัดจากการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง เพื่อแสดงผลสำเร็จของการวัดตามวัตถุประสงค์

ตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่แสดงถึงลักษณะ หรือปริมาณของระบบ การดำเนินงานส่วนใดส่วนหนึ่ง ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นสารสนเทศที่บ่งบอกสภาพ หรือสภาพการณ์ในลักษณะ ได้ลักษณะหนึ่งที่เราสนใจ ซึ่งการนำตัวแปรหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาสมัพนธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่าจะสะท้อนให้เห็น สภาพการณ์ที่ต้องการศึกษาโดยรวม

#### 2.5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทธิพงศ์ สุวรรณเดชาภุล (2560: บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับ สนับสนุนการปฏิบัติงานของช่างไฟฟ้า การประปาส่วนภูมิภาคเขต 5 พบว่า ในการปฏิบัติงานของช่างไฟฟ้า การประปาส่วนภูมิภาคเขต 5 พบว่าการคำนวณเพื่อ การออกแบบระบบไฟฟ้ามีความยุ่งยากและใช้เวลานาน ผู้ปฏิบัติงานต้องมีหนังสือคู่มือพกติดตัวเพื่อใช้ ศึกษารายละเอียดสูตรการคำนวณสำหรับการออกแบบระบบไฟฟ้า รวมถึงการใช้อ้างอิงขนาด สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน ช่างไฟฟ้าต้องอาศัยทักษะในการคำนวณและทักษะการใช้งาน เครื่องคิดเลข แบบฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดเวลาในการออกแบบระบบไฟฟ้า เป็นเครื่องมือที่สามารถ

พกพาไปใช้ได้ในทุกที่ทุกเวลาผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แอปพลิเคชัน สำหรับช่างไฟฟ้าถูกออกแบบมาให้ง่ายกับการทำงานของช่างไฟฟ้าการประปาส่วนภูมิภาค สามารถคำนวณ ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 200 กิโลวัตต์ มีเมนูการทำงาน 6 เมนูหลัก ประกอบด้วย การคำนวณ โหลดรวมการคำนวณตัวเก็บประจุไฟฟ้า การคำนวณกระแสหน้าแปลง การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ไฟฟ้า การหาขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ และเมนูสุดท้ายเป็นแหล่งองค์ความรู้ที่รวบรวมคู่มือการใช้งาน แอปพลิเคชันและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการคำนวณบนแอปพลิเคชัน ทั้งนี้แอปพลิเคชันได้ถูกนำไปใช้งานจริงในการออกแบบระบบไฟฟ้าของการประปา ส่วนภูมิภาคเขต 5 จากการทดสอบแอปพลิเคชันสำหรับช่างไฟฟ้า พบร่วมกับผลเดลากาใน การคำนวณ การออกแบบระบบไฟฟ้าได้ร้อยละ 84.39 และมีระดับความพึงพอใจจากแบบสอบถามที่กลุ่มประชากร จำนวน 35 คนในองค์กร ให้คะแนนความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันอยู่ที่ร้อยละ 96.56 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

ชาญชัย ศุภอรรถกร, อินธอร์ สิงห์แก้ว และ วนิษฐ พิมพาชัย (2561: บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่อง หัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เพื่อเรียนรู้ตีปิ้ง ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบร่วม งานหัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาเป็นสิ่งที่สอดคล้องให้กับความต้องการของเยาวชนไทย ที่ต้องการเรียนรู้กระบวนการสร้างสรรค์ ทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดจากความเจริญในทุกด้าน ส่งผลกระทบด้านการสืบทอดข้อมูลงานหัตถกรรมจักสานและเครื่องปั้นดินเผาที่น้อยลง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหนังสือหัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาสามมิติ ด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เพื่อเรียนรู้ (Augmented Reality) 2) ทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือหัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาสามมิติ ซึ่งเป็นการจำลองโมเดลลักษณะของเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผา ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนามี 6 ขั้นตอน มีรูปแบบสามมิติจำนวน 24 โมเดล แบ่งเป็น กลุ่มเครื่องจักสานจำนวน 12 โมเดล โดย โมเดลกระจาดหاب มีการแสดงผลจากการส่องมาร์คเกอร์ เร็วที่สุดในทุกรายการ และทุกของศิลปะ และกลุ่มเครื่องปั้นดินเผา จำนวน 12 โมเดล โดยโมเดลแจ็กกันลายวงกลม (ทรงกลม) มีการแสดงผลจากการส่องมาร์คเกอร์เร็วที่สุดในทุกรายการ และทุกของศิลปะ 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 2.1) ผู้ใช้ชาวญี่ปุ่นจำนวน 5 คน โดยภาพรวม ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.39 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.55 2.2) ผู้ใช้จำนวน 50 คน โดยภาพรวมค่าความพึงพอใจอยู่ ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.73 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.43 ซึ่งสรุปได้ว่า หัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาได้จ่ายเงิน ทั้งยังช่วยอนุรักษ์หัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาให้แก่คนรุ่นหลังอีกด้วย

มงคล รอดจันทร์ อวยไชย อินทรสมบัติ และ ธนาลิ ม่วงพูล(2561: บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึก การเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร การวิจัย

ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร 2) ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของครูฝึกนักศึกษาวิชาทหาร จำนวน 30 คนเครื่องมือการวิจัยได้แก่ แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษา วิชาทหาร แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง สเกลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน สำหรับแสดง คิวอาร์โค้ด และส่วนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการข้อมูล 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน โดย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.60$ , S.D. = 0.43) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบร่ว่า กลุ่มเป้าหมายมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.56$ , S.D. = 0.60)

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

สำหรับหนึ่งล่ามถึงขั้นตอนการดำเนินงานของการพัฒนาระบบครอบครัว มสร. รายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 3.1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2. การศึกษาความเป็นไปได้
- 3.3. การวิเคราะห์ระบบงานเดิม
- 3.4. การออกแบบระบบงานใหม่
- 3.5. การพัฒนาระบบและติดตั้งระบบ

##### 3.1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

###### ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง

ประชากร (Population) หมายถึง สมาชิกทุกคนที่อยู่ในสังคมที่สนใจศึกษา ซึ่งไม่ได้หมายถึงคนเพียงอย่างเดียว ประชากรอาจจะเป็นสิ่งของ เวลา สถานที่ ฯลฯ การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่นำมาศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของประชากร การที่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรอย่างน่าเชื่อถือได้นั้น จะต้องมีการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างตัวแทนที่ดีของประชากร

###### ประเภทของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

###### 1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น ( Nonprobability sampling )

เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสสูญเสียมากน้อยเท่าไร ทำให้ไม่ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ไม่สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ แต่มีความสะดวกและประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า

###### 2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น ( Probability sampling )

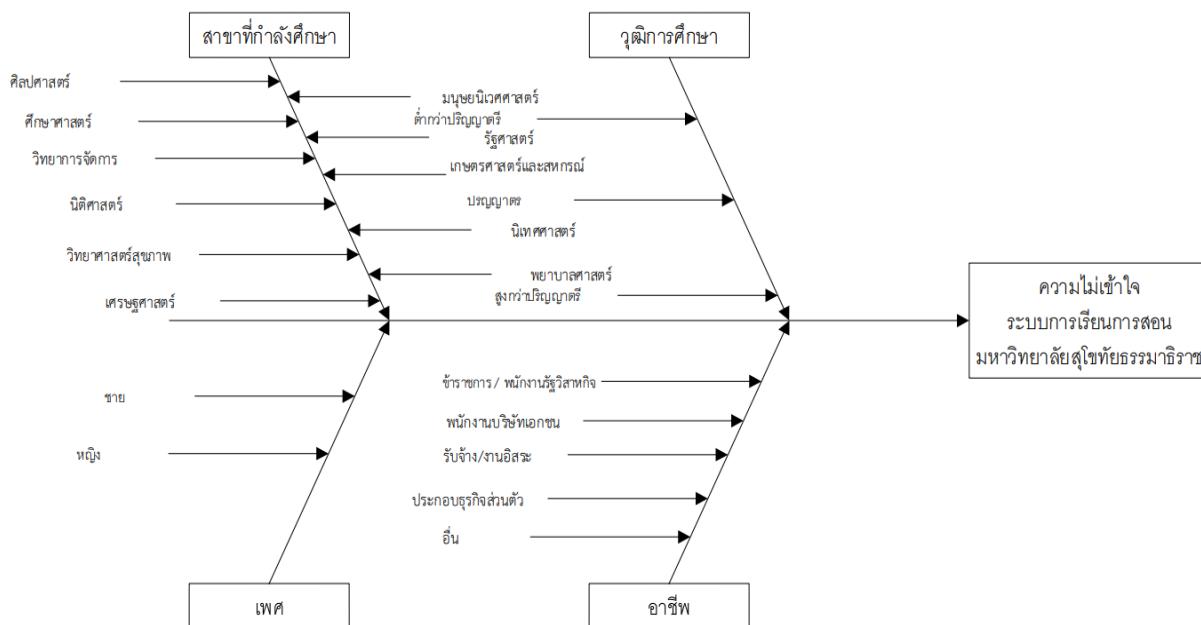
เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและทดลองทางด้านการออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศ (Information System) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือสมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊กมีจำนวน 85,100 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ.2563) กลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกกลุ่มเฟซบุ๊กที่ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันรอบรั้ม师资. โดย กลุ่มตัวอย่างในการทำโครงการครั้งนี้ ทางผู้จัดทำโครงการได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) โดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าไร โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

### 3.2. การศึกษาความเป็นไปได้

#### การกำหนดปัญหา

อธิบายปัญหาต่างๆ ที่พบในระบบงานที่ศึกษาวิจัย ปัญหาต่างๆ ที่เกิดกับระบบงานปัจจุบันสามารถสรุปผลให้อยู่ในรูปของ Case and Effect Diagram ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังก้างปลา

จากภาพที่ 3.1 แสดงภาพ แผนผังก้างปลา เพื่ออธิบายปัญหาที่พบในระบบที่ศึกษาปัญหาต่างๆ โดยใน การศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษาเบื้องต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาร่วางทางที่เป็นไปได้ของการทำโครงการ ซึ่งอาจมีหลายแนวทาง ที่สามารถแก้ปัญหาของระบบได้โดยเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาที่น้อยที่สุด ได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ แนวทางต่าง ๆ ที่ได้เสนอมาจะต้องมีการพิสูจน์ว่ามีความเหมาะสมหรือเป็นไปได้ และจะต้องเป็นที่ยอมรับจากผู้บริหารนักวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาให้เกิดความชัดเจนให้ได้ว่า การแก้ปัญหาดังกล่าว นั้น มีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยที่นำไปในการศึกษาความเป็นไปได้ จะพิจารณาจากปัจจัย 3 ประการ คือ

1. ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Technically Feasibility)
2. ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติ (Operational Feasibility)
3. ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน (Economic Feasibility)

### **ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Technically Feasibility)**

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค หรือด้านเทคโนโลยี จะทำการตรวจสอบว่า ภายในองค์กรมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟแวร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง รวมทั้งเครื่องมืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือไม่จำนวนเท่าใด เพียงพอหรือไม่ ถ้ามี สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับใด ถ้าไม่มี จะซื้อได้หรือไม่ ซื้อที่ไหน นอกจากนี้ ซอฟแวร์จะต้องพัฒนาใหม่ หรือต้องซื้อใหม่ เป็นต้น

### **ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติ (Operational Feasibility)**

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องพิจารณาดูว่าแนวทางแต่ละแนวทางที่จะใช้แก้ไขปัญหานั้น จะต้องสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบหรือไม่เพียงใด จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อวิธีการทำงานของผู้ใช้ระบบหรือไม่อย่างไร และมีความพึงพอใจกับระบบใหม่ในระดับใด นอกจากนี้ จะต้องพิจารณาว่าบุคลากรที่จะพัฒนาและติดตั้งระบบมีความรู้ความสามารถหรือไม่ และมีจำนวน เพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอจะหาได้หรือไม่ และระบบใหม่สามารถเข้ากันกับการทำงานของระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือไม่

### **ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน (Economic Feasibility)**

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน จะเป็นตรวจสอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายของโครงการรวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการพัฒนาระบบ โดยพิจารณาว่า เป้าหมายของการทำโครงการที่ได้กำหนดไว้ สามารถทำให้สำเร็จได้ภายในวงเงินที่กำหนดไว้หรือไม่ และหากมีการดำเนินงานโครงการในขั้นตอนต่อไปทั้งหมดจนจบ จะคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ จะได้รับกำไรหรือผลประโยชน์จากการลงทุนใหม่คุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบ ซึ่งผู้บริหารจะตัดสินใจว่าควรจะดำเนินการต่อไปในขั้นตอนการวิเคราะห์ หรือจะยกเลิกโครงการทั้งหมดนักวิเคราะห์ระบบจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ทั้ง 3 ด้านดังกล่าว เพื่อที่จะใช้เลือกแนวทางการพัฒนาระบบงานที่มีความเป็นไปได้สูงสุด ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาความเป็นไปได้ของนักวิเคราะห์ระบบ ก็คือ การเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ พร้อมทั้งการประมาณการค่าใช้จ่าย และกำไรที่คาดว่าจะได้รับ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่ระบบใหม่ต้องการใช้

### **การกำหนดความต้องการของระบบ**

จากปัญหาและความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานปัจจุบัน รวมทั้งจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยวิธีการสอบถามจากผู้ใช้ ทำให้สามารถกำหนดเป็นความต้องการ (Requirement) ของระบบงานใหม่

System :	ระบบ robrix มสธ.
Module :	เผยแพร่การเรียนรู้ระบบทางไกล
Objective :	เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊คและผู้สนใจ สามารถค้นหา แก้ไข/ลบ ข้อมูลจำเป็นเบื้องต้นในการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย
Programmer:	นายสุชาติ สุทธาสินโนบล Date 1 ธันวาคม 2563
Requirement :	<p>เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊คและผู้สนใจ สามารถค้นหา แก้ไข/ลบ ข้อมูลจำเป็นเบื้องต้นในการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเพิ่ม ลบ ปรับปรุง และแสดงข่าวประชาสัมพันธ์ได้</li> <li>- สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข บันทึก และลบชุดวิชาได้</li> <li>- สามารถค้นหา และบันทึกวิชาอบรมได้</li> <li>- สามารถทดสอบ และปรับปรุงแบบประเมินตนเองมา กับการเรียนสาขาวิชาได้</li> <li>- ค้นหา บันทึก ลบ รีเซ็ต และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ได้</li> <li>- สามารถเพิ่ม และปรับปรุงจัดแบบข้อสอบได้</li> <li>- สามารถทดสอบ ค้นหา เพิ่ม ปรับปรุง แบบทดสอบในคลังข้อสอบได้</li> <li>- สามารถแก้ไขประวัติผู้ใช้และผู้ดูแลได้</li> <li>- แสดงหลักสูตรปริญญาตรี และวิชาอบรมของแต่ละสาขาวิชา</li> <li>- สามารถเพิ่ม ค้นหา แก้ไข และลบผลการเรียนวิชาของตนเองได้</li> <li>- สามารถลงทะเบียน และแก้ไขประวัติ และสามารถรีเซ็ตพาสเวิร์ดผู้ใช้ได้</li> <li>- การเข้มโยงเขื่อมโยงเวปไซต์ปฏิทินการศึกษามหาวิทยาลัย หลักสูตรหลักสูตรปริญญาตรีสำนักทะเบียนและวัดผล กลุ่มเฟสบุ๊ก, กลุ่มไลน์และแฟนเพจ csMirunarak</li> </ul>

ตารางที่ 3.1 ความต้องการของระบบ robrix มสธ.

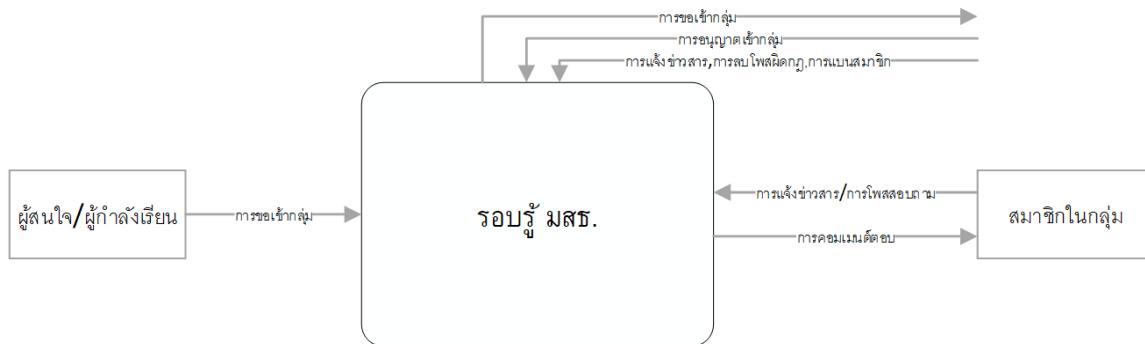
จากตารางที่ 3.1 แสดงความต้องการของระบบ robrix มสธ. ว่าระบบมีความต้องการที่จะเผยแพร่การเรียนรู้ระบบทางไกล โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเฟสบุ๊คและผู้สนใจ สามารถค้นหา แก้ไข/ลบ ข้อมูลจำเป็นเบื้องต้นในการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย และรายละเอียดความต้องการต่างๆในระบบ

### 3.3. วิเคราะห์ระบบงานเดิม

#### การวิเคราะห์ระบบ

จากปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้มีแนวคิดที่จะนำหลักแนวคิดช่วยในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างสมาชิกในกลุ่มเฟสบุ๊ค และมีจัดข้อมูลอย่างแม่นยำโดยมีการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบใหม่เป็น

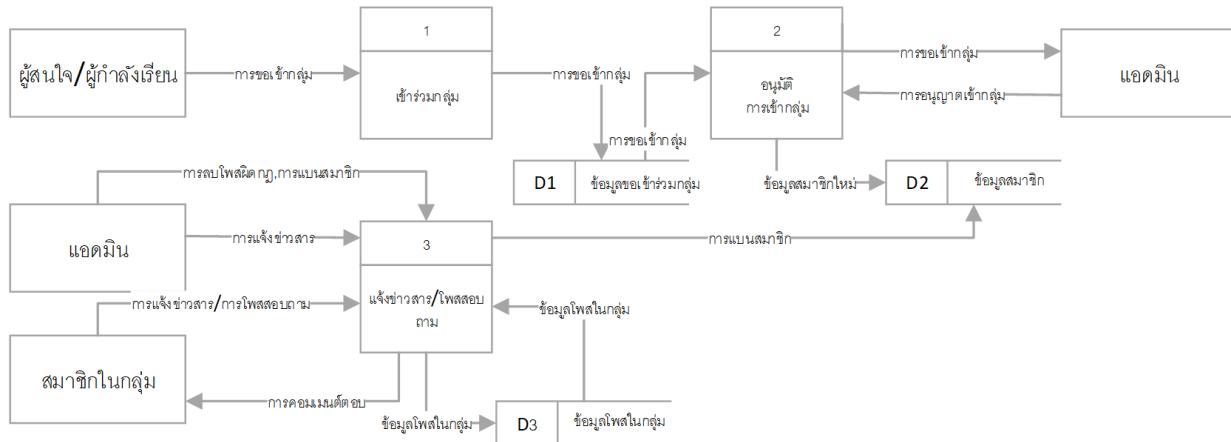
### แผนภาพกระแสข้อมูลระดับหลักการ (Context Diagram) ของระบบปัจจุบัน



ภาพที่ 3.2 Context Diagram ระบบปัจจุบัน

จากภาพที่ 3.2 แสดงภาพ Context Diagram ของระบบครอบครอง ซึ่งเป็นภาพโดยรวมของระบบ  
ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าระบบมีผู้เกี่ยวข้องกับระบบอยู่ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สนใจ/ผู้กำลังเรียน  
และสมาชิกในกลุ่ม

### แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบปัจจุบัน



ภาพที่ 3.3 กระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบปัจจุบัน

จากภาพที่ 3.3 แสดงภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบปัจจุบัน ระบบได้มีการแบ่งออกเป็น 3  
โปรเซส ได้แก่ เข้าร่วมกลุ่ม , อนุมัติการเข้ากู้ , แจ้งรับสาร/ไฟฟ์ส่วนรวม โดยมีแหล่งจัดเก็บข้อมูลเข้าร่วมกลุ่ม,  
ข้อมูลสมาชิก และ ข้อมูลไฟฟ์ในกลุ่ม

### 3.4. ออกแบบระบบงานใหม่

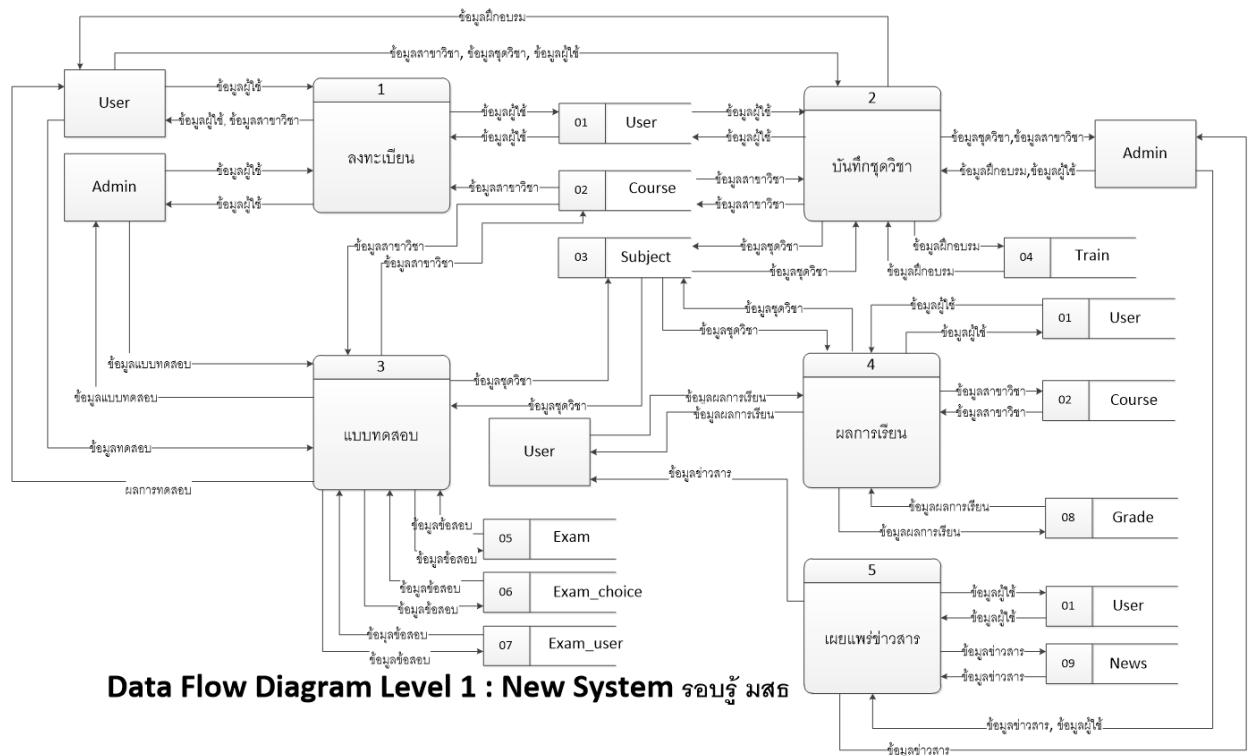
#### แผนภาพกระแสข้อมูลระดับหลักการ (Context Diagram) ของระบบใหม่



ภาพที่ 3.4 Context Diagram ระบบใหม่

จากราบที่ 3.4 แสดงภาพ Context Diagram ระบบใหม่ ซึ่งเป็นภาพโดยรวมของระบบทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าระบบมีผู้เกี่ยวข้องกับระบบอยู่ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ user และ ผู้ดูแลระบบ โดยสามารถนำมาแตกออกเป็นกระบวนการย่อยๆได้ ดังตัวอย่างภาพที่ 3.5

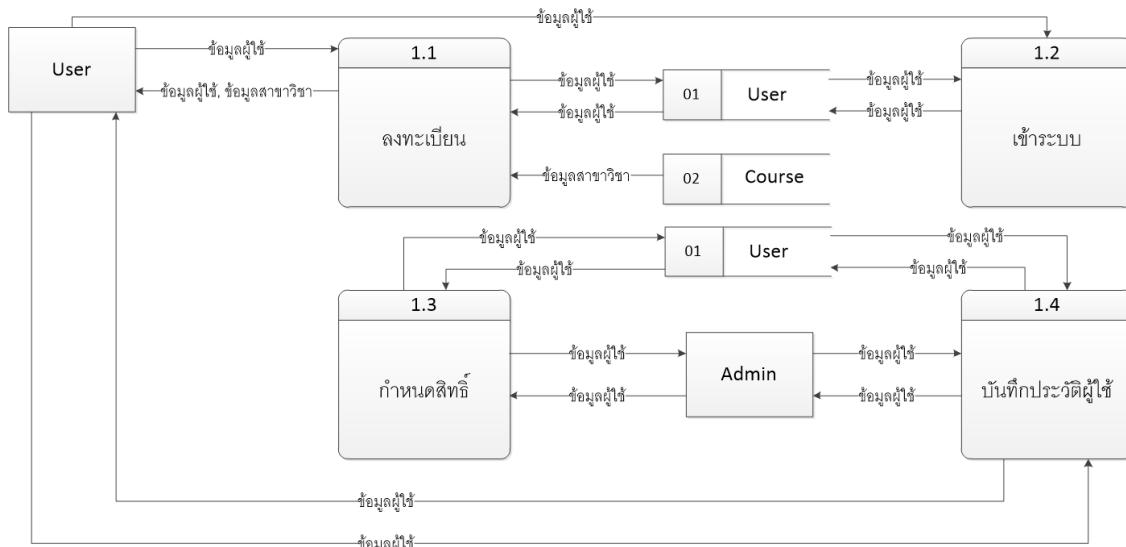
แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบใหม่



ภาพที่ 3.5 กระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบใหม่

จากภาพที่ 3.5 แสดงภาพกราฟแสดงข้อมูลในระดับที่ 1 ของระบบใหม่ มีการแบ่งออกเป็น 5 โปรเซส ได้แก่ ลงทะเบียน, บันทึกชุดวิชา, แบบทดสอบ, ผลการเรียน, เผยแพร่ข่าวสาร โดยมีแหล่งจัดเก็บข้อมูลสาขาวิชา, ข้อมูลชุดวิชา, ข้อมูลผู้ใช้, ข้อมูลฝึกอบรม, ผลการเรียน, แบบทดสอบ, แบบตัวเลือก, แบบทดสอบผู้ใช้, ข่าวประชาสัมพันธ์

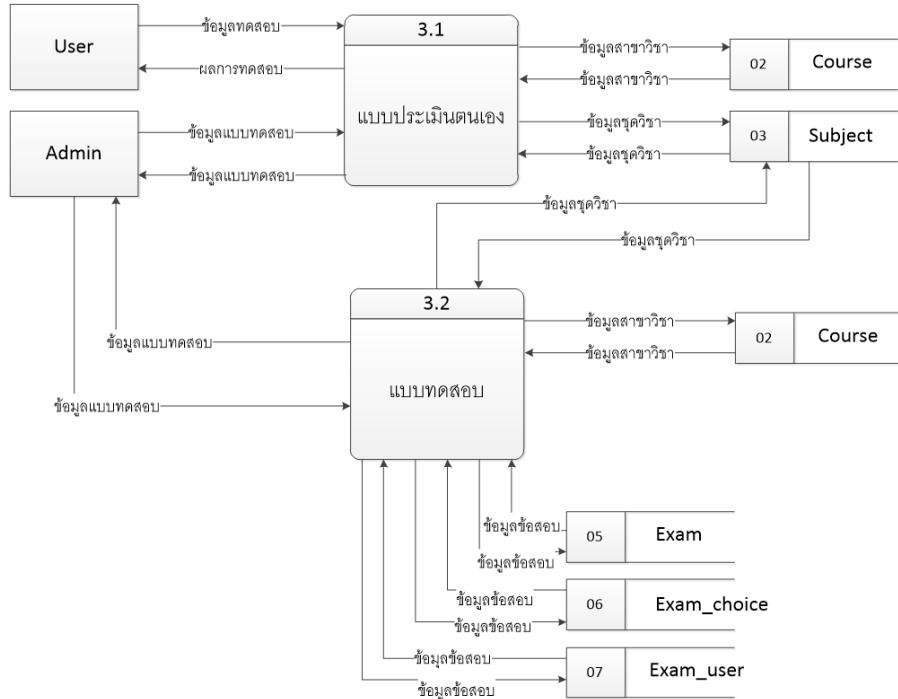
### แผนภาพกราฟแสดงข้อมูลในระดับที่ 2 ของระบบใหม่



**Data Flow Diagram Level 2 : New System รอบรั้วมหาลัย**

ภาพที่ 3.6 กระดานแสดงข้อมูลในระดับที่ 2 ลงทะเบียน

จากภาพที่ 3.6 แสดงภาพกราฟแสดงข้อมูลในระดับที่ 2 ลงทะเบียนระบบ ได้มีการแบ่งออกเป็น 4 โปรเซส ได้แก่ ลงทะเบียน, เข้าระบบ, กำหนดศิทธิ์, บันทึกประวัติผู้ใช้ โดยมีแหล่งจัดเก็บข้อมูลสาขาวิชา และ ข้อมูลผู้ใช้ จาก Data Flow Diagram 2



## Data Flow Diagram Level 2 : New System ครอบคลุม มสธ

ภาพที่ 3.7 กระดานข้อมูลในระดับที่ 2 แบบทดสอบ

จากภาพที่ 3.7 แสดงภาพกระดานข้อมูลในระดับที่ 2 แบบทดสอบระบบได้มีการแบ่งออกเป็น 2 โปรเซส  
ได้แก่ แบบประเมินตนเอง และแบบทดสอบ โดยมีแหล่งจัดเก็บข้อมูลชุดวิชา, ข้อมูลสาขาวิชา, ข้อมูลข้อสอบ,  
ข้อมูลตัวเลือก, ข้อมูลข้อสอบผู้ใช้ จาก Data Flow Diagram 2

### Process description ของระบบ

Process description	
System:	รับปัจจุบัน มสธ.
Number :	1.1
Process name:	ลงทะเบียน
Input data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Output data flows :	ข้อมูลผู้ใช้, ข้อมูลสาขาวิชา
Data stored used:	User, Course
Description :	ผู้ใช้ใหม่สามารถลงทะเบียนเป็นสมาชิก เพื่อเข้าไปบริการระบบ MSTU.

ตารางที่ 3.2 Process description ลงทะเบียน

Process description	
System:	ระบบ มสร.
Number :	1.2
Process name:	เข้าระบบ
Input data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Output data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Data stored used:	User
Description :	การเข้าระบบแสดงผลทั้งผู้ดูแลและผู้ใช้ทั่วไป

ตารางที่ 3.3 Process description เข้าระบบ

Process description	
System:	ระบบ มสร.
Number :	1.3
Process name:	กำหนดสิทธิ์
Input data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Output data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Data stored used:	User
Description :	ผู้ดูแลสามารถกำหนดสิทธิ์ การลบผู้ใช้ การรีเซ็ตพาสเวิร์ด

ตารางที่ 3.4 Process description กำหนดสิทธิ์

Process description	
System:	ระบบ มสร.
Number :	1.4
Process name:	บันทึกประวัติผู้ใช้
Input data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Output data flows :	ข้อมูลผู้ใช้
Data stored used:	User
Description :	สามารถบันทึกแก้ไข ข้อมูลส่วนบุคคลได้

ตารางที่ 3.5 Process description บันทึกประวัติผู้ใช้

Process description	
System:	ระบบ มสร.
Number :	3.1
Process name:	แบบประเมินตนเอง
Input data flows :	ข้อมูลทดสอบ, ข้อมูลแบบทดสอบ
Output data flows :	ข้อมูลแบบทดสอบ, ผลการทดสอบ
Data stored used:	Course, Subject
Description :	สามารถทดสอบ และปรับปรุงแบบประเมินตนเองเหมาะสมกับการเรียนสาขาวิชาได้

ตารางที่ 3.6 Process description แบบประเมินตนเอง

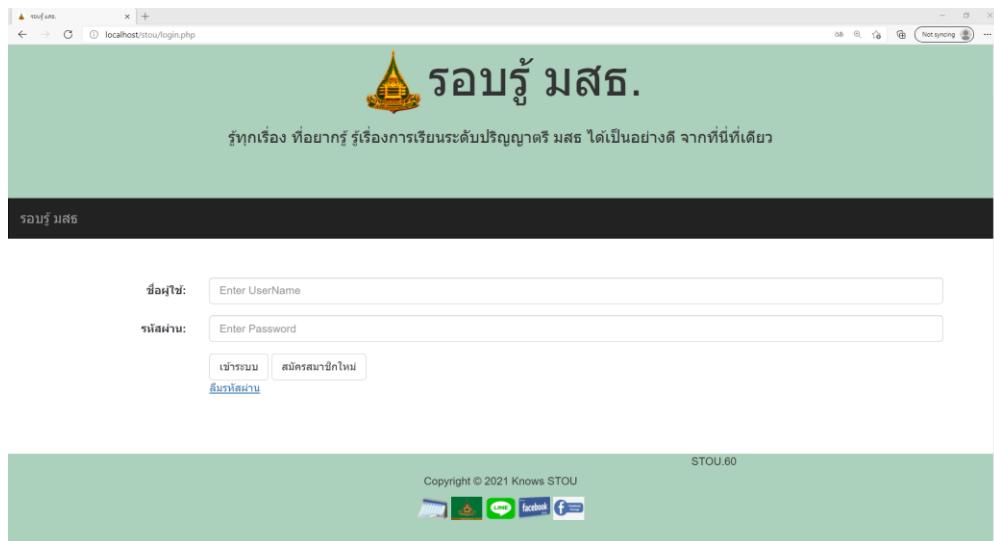
Process description	
System:	รอบรู้ มสธ.
Number :	3.2
Process name:	แบบทดสอบ
Input data flows :	ข้อมูลแบบทดสอบ
Output data flows :	ข้อมูลแบบทดสอบ
Data stored used:	Course, Subject, Exam, Exam_choice, Exam_user
Description :	สามารถเพิ่ม และปรับปรุงจัดแบบข้อสอบได้ และสามารถทดสอบค้นหา เพิ่ม ปรับปรุง แบบทดสอบในคลังข้อสอบได้

ตารางที่ 3.7 Process description แบบทดสอบ

จากตารางที่ 3.1 – 3.7 แสดงตาราง Process description ลงทะเบียน, เข้าระบบ, กำหนดสิทธิ์, บันทึกประวัติผู้ใช้, แบบประเมินตนเอง และแบบทดสอบ โดยแสดงเลขที่ Process, Input data flows, Output dataflow, Data store ที่ใช้ในการเก็บ และรายละเอียดการทำงานของแต่ process

#### การออกแบบระบบ

##### การอุปกรณ์รับข้อมูล



ภาพที่ 3.8 ส่วนรับข้อมูลการเข้าระบบ

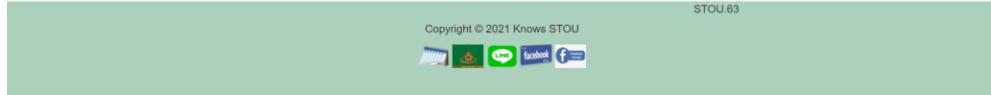
จากภาพที่ 3.8 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลการเข้าระบบ โดยออกแบบให้ผู้ใช้ สามารถคลิกเลือกเพื่อทำการสมัครสมาชิกใหม่ได้เพื่อทำการเข้าระบบ หรือ แม้แต่การลืมรหัสผ่านก็มีหน้าให้สำหรับการกู้ข้อมูลรหัสผ่านได้ หน้าการเข้าระบบจึงเป็นหน้าแรกของระบบ รอบรู้ มสธ



### สมัครสมาชิกใหม่

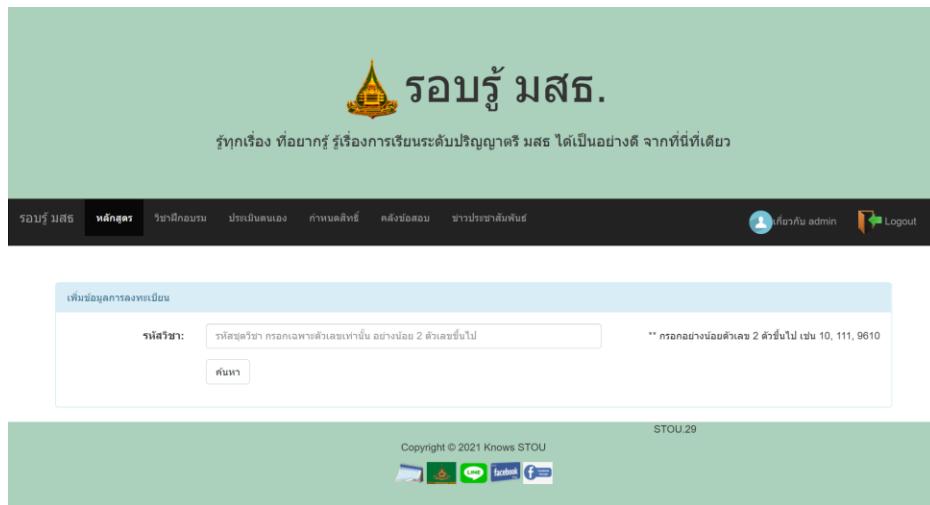
New Member

ชื่อภาษา:	<input type="text" value="Enter User Login"/>
รหัสผ่าน:	<input type="password" value="Enter User Password"/>
รหัสบัคศึกษา:	<input type="text" value="Enter STOU ID"/>
ชื่อ-นามสกุล:	<input type="text" value="Enter Name"/>
อีเมล:	<input type="text" value="Enter Email"/>
สาขาวิชาที่เรียน:	01 : สาขาวิชาศิลปศาสตร์ - ทางศิลปศึกษา
วุฒิการศึกษาที่ใช้สมัคร:	มัธยมศึกษาตอนต้น
อายุ:	น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 25 ปี
<input type="button" value="สมัครสมาชิก"/>	



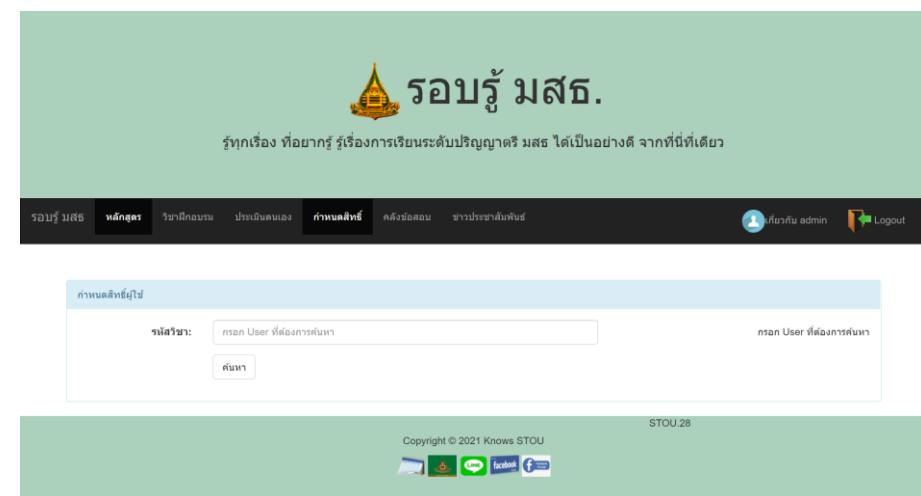
### ภาพที่ 3.9 ส่วนรับข้อมูลสมัครสมาชิกใหม่

จากภาพที่ 3.9 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลสมัครสมาชิกใหม่ โดยออกแบบให้ผู้ใช้ สามารถงานลงทะเบียน การใช้งานด้วยการสมัครสมาชิกก่อนโดยกรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้, รหัสผ่าน, รหัสบัคศึกษา, ชื่อ-นามสกุล, อีเมลล์, สาขาวิชาที่เรียน, วุฒิการศึกษาที่ใช้ในการสมัคร และ อายุ



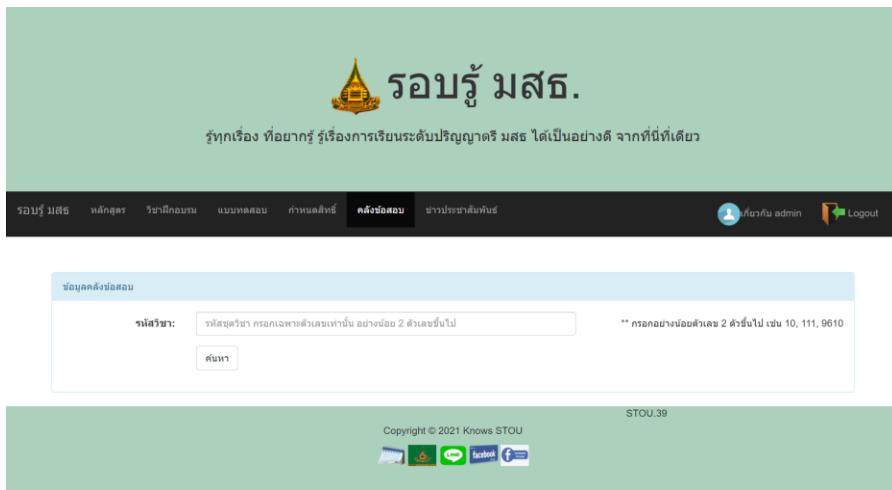
ภาพที่ 3.10 ส่วนรับข้อมูลค้นหาข้อมูลหลักสูตร

จากภาพที่ 3.9 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลค้นหาข้อมูลหลักสูตร โดยออกแบบให้สามารถใส่รหัสชุด  
วิชาจำนวนอย่างน้อย 2 ตัว ใน การค้นหาข้อมูลหลักสูตร



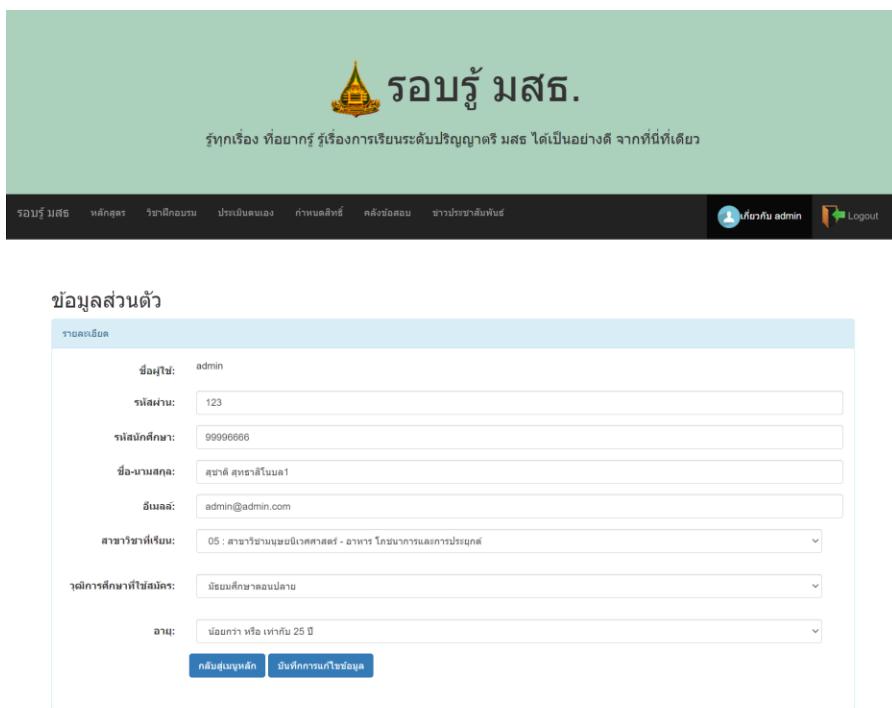
ภาพที่ 3.11 ส่วนรับข้อมูลค้นหาผู้ใช้

จากภาพที่ 3.11 แสดงภาพ ส่วนรับข้อมูลค้นหาผู้ใช้ โดยออกแบบให้ ผู้ดูแลระบบ สามารถใช้ชื่อ User  
เพียงบางส่วนในการค้นหา เพื่อนำ user นั้นมากำหนดสิทธิ์การใช้งาน



ภาพที่ 3.12 ส่วนรับข้อมูลค้นหาคลังข้อสอบ

จากภาพที่ 3.12 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลค้นหาคลังข้อสอบ โดยออกแบบให้ ผู้ดูแลระบบ ใส่รหัสชุด  
วิชาจำนวนอย่างน้อย 2 ตัว ใน การคลังข้อสอบเพื่อทำการแก้ไขต่อไป



ภาพที่ 3.13 ส่วนรับข้อมูลปรับปรุงข้อมูลຜູ້ໃຊ້

จากภาพที่ 3.13 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลปรับปรุงข้อมูลຜູ້ໃຊ້ โดยการออกแบบสามารถทำการแก้ไข  
ปรับปรุงได้ทั้ง ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้ทั่วไปได้

ภาพที่ 3.14 ส่วนรับข้อมูลสาขาวิชาเพื่อดูจำนวนวันอบรม

จากภาพที่ 3.14 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลสาขาวิชาเพื่อดูจำนวนวันอบรม โดยการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกสาขาวิชาที่ต้องการ หรือ สนใจ เมื่อทำการเลือกแล้ว เมื่อมีการกดปุ่มรายละเอียดวิชาอบรม จะแสดงชุดวิชา และจำนวนวันที่มีการฝึกอบรม จำนวนวันเท่าใด


**รอนกรุ๊ มสธ.**  
 รู้ทุกเรื่อง ท่องยากรู้ รู้เรื่องการเรียนระดับปริญญาตรี มสธ ได้เป็นอย่างดี จากที่นี่ที่เดียว

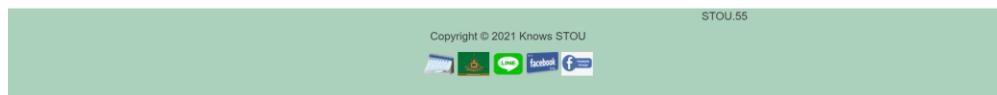
[รอนกรุ๊ มสธ](#)   [สนใจเรียน](#)   [วิชาเอก](#)   **ประเมินตนเอง**   [บันทึกผลการเรียน](#)   [คลังข้อมูล](#)

 เบ้ากัน test    Logout

**ทดสอบเบื้องต้น เรียนอะไรได้ ใน มสธ**

1. ขอนคือค่าอะไร
<input type="radio"/> ชอบ <input type="radio"/> ไม่ชอบ
2. ขอนเรียกภาษาศาสตร์
<input type="radio"/> ชอบ <input type="radio"/> ไม่ชอบ
3. ขอนทำทำงานเองตอนไหน
<input type="radio"/> ชอบ <input type="radio"/> ไม่ชอบ
4. ขอนเรียนชื่อสอนอีกนัย
<input type="radio"/> ชอบ <input type="radio"/> ไม่ชอบ
5. สามารถจำความข้อสอนได้มั่นคง
<input type="radio"/> ชอบ <input type="radio"/> ไม่ชอบ

[ตรวจสอบรายการที่หน้าเรียน](#)



ภาพที่ 3.15 ส่วนรับข้อมูลประเมินตนเองเหมาๆ กับเรียนสาขาวิชาได้  
 จากภาพที่ 3.15 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลประเมินตนเองเหมาๆ กับเรียนสาขาวิชาได้ โดยออกแบบให้มี  
 คำถามด้วยกัน 5 คำถาม โดยต้องตอบคำถามให้ครบ 5 ข้อ จากนั้น กดปุ่ม ตรวจสอบสาขาวิชาที่เหมาๆ ที่จะเรียน  
 จะแสดงสาขาวิชา ที่เหมาะสมที่ควรจะเรียนแสดงให้ดู

The screenshot shows a search results page for academic records. At the top, there is a logo of the Royal Thai Government and the text "สถาบันราชภัฏมหาสารคาม ได้เป็นอย่างดี จากที่นี่ที่เดียว". Below the logo, there is a navigation bar with links for "สมัครเรียน", "วิชาชีวะ", "นักศึกษา", "นักเรียน", "นักศึกษา", and "ผู้สอน". On the right side of the header, there are icons for user profile and logout.

The main content area has a light blue header with the text "เพื่อข้อมูลการลงทะเบียน". Below it is a search form with fields for "รหัสวิชา" (subject code) containing "รหัสวิชา ภาคภาษาไทย ลักษณะทั่วไป อย่างมี秩序 2 ลักษณะใน" and "ชื่อ" (name). To the right of the search form, there is a note: "\*\* ภาคภาษาไทยลักษณะ 2 ลักษณะใน ปี 10, 111, 9810". Below the search form is a "ค้นหา" (search) button.

The main table has a dark blue header with the text "ข้อมูลการลงทะเบียนเรียน". It contains columns for "ภาคเรียน", "รหัสวิชา", "ชื่อวิชา", "เกรด", and "ดำเนินการ". The table lists five rows of data:

ภาคเรียน	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	เกรด	ดำเนินการ
1 / 2564	10103	ทักษะชีวิต	U	<button>แก้ไข</button>
1 / 2564	11111	สังคมและวัฒนธรรมไทย	S	<button>แก้ไข</button>
1 / 2564	99312	คณิตศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	U*	<button>แก้ไข</button>
3 / 2559	32205	การมีส่วนร่วมทาง 2	H*	<button>แก้ไข</button>

At the bottom of the page, there is a footer with the text "STOU.56", social media icons (YouTube, Facebook, etc.), and a copyright notice: "Copyright © 2021 Knows STOU".

### ภาพที่ 3.16 ส่วนรับข้อมูลบันทึกผลการเรียน

จากภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลบันทึกผลการเรียน โดยออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใส่รหัสชุดวิชาจำนวนอย่างน้อย 2 ตัว ในการค้นหา เพื่อเพิ่มชุดวิชาผลการเรียนใหม่ และสามารถแก้ไขผลการเรียนเดิมได้

The screenshot shows a search results page for academic records. At the top, there is a logo of the Royal Thai Government and the text "สถาบันราชภัฏมหาสารคาม ได้เป็นอย่างดี จากที่นี่ที่เดียว". Below the logo, there is a navigation bar with links for "สมัครเรียน", "วิชาชีวะ", "นักศึกษา", "นักเรียน", "นักศึกษา", and "ผู้สอน". On the right side of the header, there are icons for user profile and logout.

The main content area has a light blue header with the text "เพื่อข้อมูลค้นหานักศึกษา". Below it is a search form with fields for "รหัสวิชา" (subject code) containing "รหัสวิชา ภาคภาษาไทย ลักษณะทั่วไป อย่างมี秩序 2 ลักษณะใน" and "ชื่อ" (name). To the right of the search form, there is a note: "\*\* ภาคภาษาไทยลักษณะ 2 ลักษณะใน ปี 10, 111, 9810". Below the search form is a "ค้นหา" (search) button.

The main table has a dark blue header with the text "เพื่อข้อมูลค้นหานักศึกษา". It contains columns for "รหัสวิชา", "ชื่อ" (name), "เกรด", and "ดำเนินการ". The table lists five rows of data:

รหัสวิชา	ชื่อ	เกรด	ดำเนินการ
รหัสวิชา ภาคภาษาไทย ลักษณะทั่วไป อย่างมี秩序 2 ลักษณะใน	ชื่อ	U	<button>แก้ไข</button>
ชื่อ	ชื่อ	S	<button>แก้ไข</button>
ชื่อ	ชื่อ	U*	<button>แก้ไข</button>
ชื่อ	ชื่อ	H*	<button>แก้ไข</button>

At the bottom of the page, there is a footer with the text "STOU.46", social media icons (YouTube, Facebook, etc.), and a copyright notice: "Copyright © 2021 Knows STOU".

### ภาพที่ 3.17 ส่วนรับข้อมูลค้นหานักลังข้อสอบ

จากภาพที่ 3.17 แสดงภาพส่วนรับข้อมูลค้นหานักลังข้อสอบ เรียน โดยออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใส่รหัสชุดวิชาจำนวนอย่างน้อย 2 ตัว ในการค้นหานักลังข้อสอบ เพื่อใช้ในการทดสอบด้วยตนเอง

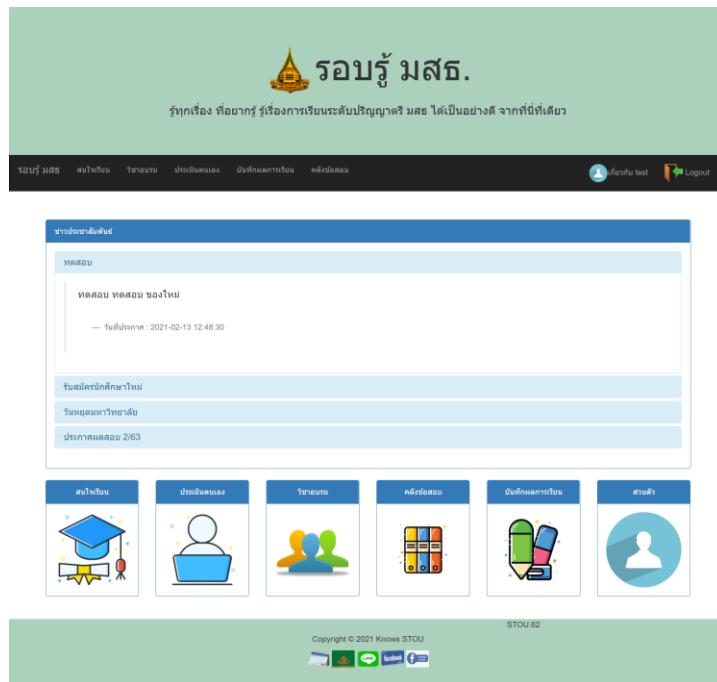
## การออกแบบส่วนแสดงผล

ในการออกแบบแสดงผล แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้



ภาพที่ 3.18 ส่วนแสดงผลหน้าหลักส่วนของผู้ดูแล

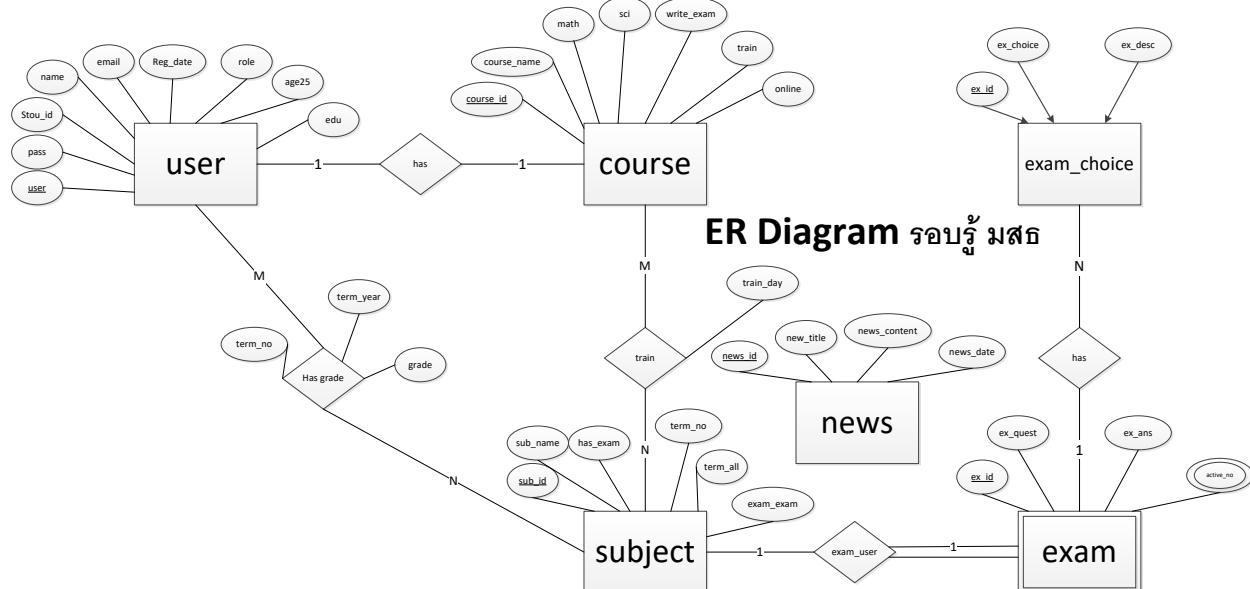
จากภาพที่ 3.18 แสดงภาพผลหน้าหลักส่วนของผู้ดูแล โดยออกแบบเมื่อผู้ดูแลระบบเข้าสู่ระบบโดยการแสดงเป็นไอคอนและเมนู ที่สามารถคลิกเข้าหน้าอื่นได้ ได้แก่ หลักสูตร, วิชาฝึกอบรม, บันทึกตอนเร่อง, ข่าวประชาสัมพันธ์, คลังข้อมูล และการกำหนดสิทธิ์



ภาพที่ 3.19 ส่วนแสดงผลหน้าหลักส่วนของผู้ใช้

จากภาพที่ 3.19 แสดงภาพผลหน้าหลักส่วนของผู้ใช้ โดยออกแบบเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ โดยแสดงเป็นไอคอนและเมนู ที่สามารถคลิกเข้าหน้าอื่นได้ ได้แก่ สนับแขาร์, ประเมินตนเอง, วิชาอบรม, คลังข้อมูล, บันทึกผลการเรียน และเมนูส่วนตัว

## การออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิดด้วยแผนภาพอีอาร์



ภาพที่ 3.20 ER Diagram รอบรู้ มศธ

จากภาพที่ 3.20 แสดงภาพ ER Diagram รอบรู้ มศธ เป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูล ซึ่งเขียนออกแบบในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย เอนทิตี้ (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่เราสนใจในระบบงานนั้น ๆ แอทริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่เราสนใจ ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้

ER Diagram มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบฐานข้อมูล Application ต่างๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีโครงสร้าง ดังนั้น ER Diagram จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่าง นักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากลอีกด้วย

### การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ

#### การแปลงแผนภาพอีอาร์เป็นรีเลชัน

ขั้นตอนการแปลงโมเดลแผนภาพอีอาร์เป็นรีเลชัน

1. แปลงเอนทิตี้ปกติและแอทริบิวท์ของเอนทิตี้

ตารางชุดวิชา (Subject)

(sub\_id, sub\_name, term\_no, term\_all, has\_exam, exam\_exam)

ตารางผู้ใช้ (User)

(user,pass,stoud\_id,name, email, reg\_date, role,age25,edu)

ตารางสาขาวิชา (Course)

(course\_id, course\_name, math, sci\_write\_exam, train, online)

ตารางข่าวสาร (News)

(news\_id, news\_title, news\_content, news\_date)

2. แปลงเอนติตี้อ่อน

ตารางข้อสอบ (Exam)

(sub\_id\*, ex\_id, ex\_quest, ex\_ans)

3. แปลงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ 1-1

ตารางผู้ใช้ (User)

(user, pass, stoud\_id, name, email, regg\_date, role, age25, edu, course\_id\*)

4. แปลงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ 1:N

ตารางตัวเลือก (Exam\_choice)

(ex\_id, ex\_choice, ex\_desc)

5. แปลงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ M:N

ตารางฝึกอบรม (train)

(sub\_id\*, course\_id\*, train\_day)

ตารางข้อสอบผู้ใช้ (Exam\_User)

(sub\_id\*, ex\_id\*, active\_no)

ตารางผลการเรียน (grade)

(user\*, sub\_id\*, sub\_name, term\_no, term\_year, grade)

ไดรรีเรชั่น ดังนี้

ตารางชุดวิชา (Subject)

(sub\_id, sub\_name, term\_no, term\_all)

ตารางผู้ใช้ (User)

(user, pass, stoud\_id, name, email, regg\_date, role, age25, edu, course\_id\*)

ตารางสาขาวิชา (Course)

(course\_id, course\_name, math, sci\_write\_exam, train, online)

ตารางฝึกอบรม (train)

(sub\_id\*, course\_id\*, train\_day)

ตารางผลการเรียน (grade)

(user, sub\_id\* , sub\_name, term\_no, term\_year, grade)

ตารางข้อสอบ (Exam)

(sub\_id, ex\_id, ex\_quest, ex\_ans)

ตารางข้อสอบผู้ใช้ (Exam\_User)

(sub\_id, ex\_id, active\_no)

ตารางตัวเลือก (Exam\_choice)

(ex\_id, ex\_choice, ex\_desc)

ตารางข่าวสาร (News)

(news\_id, news\_title, news\_content, news\_date)

กระบวนการทำให้ตารางเป็นบรรทัดฐาน (Normalization)

โดยจะทำได้ เมื่อเป็น 1NF, 2NF, 3NF และ BCNF มีด้วยกัน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.รูปแบบ orm ระดับที่ 1 (1 NF) คือ ค่าของแอ็ฟทริบิวท์ต่าง ๆ ในแต่ละทัพเพล (tuple) จะต้องมีค่าเพียงค่าเดียว (atomic value) และ รีเลชันนั้นจะต้องไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำ (no repeating group of data)

2.รูปแบบ orm ระดับที่ 2 (2 NF) คือ รีเลชันนั้นจะต้องอยู่ในรูปของ 1 NF และนั้นคือแอ็ฟทริบิวท์ทุกตัวต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริง โดยต้องไม่มีนั้นคีย์แอ็ฟทริบิวท์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ถ้าหากคีย์หลักประกอบด้วยแอ็ฟทริบิวท์มากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป

3.รูปแบบ orm ระดับที่ 3 (3 NF) คือ รีเลชันนั้นจะต้องเป็น 2 NF และทุกนั้นคีย์แอ็ฟทริบิวท์จะต้องขึ้นกับคีย์หลักของรีเลชันเท่านั้น ต้องไม่มีการขึ้นต่อ กันระหว่างนั้นคีย์แอ็ฟทริบิวท์ด้วยกันเอง (Transitive Dependency)

4.รูปแบบ Boyce-Codd Normal Form (BCNF) คือ รีเลชันนั้นจะต้องเป็น 3 NF และกำหนดให้ดีเทอร์มิเนนต์ทุก ๆ ตัวเป็นคีย์คู่แข่ง

ชื่อตาราง	Functional Dependency
ชุดวิชา (Subject)	{sub_id} -> { sub_name, term_no, term_all, exam_exam, has_exam }
ผู้ใช้ (User)	{user} -> { pass,stoud_id,name, email, regg_date, role,age25,edu, course_id }
สาขาวิชา (Course)	{ course_id } -> {course_name,math, sci_write_exam, train, online }
ฝึกอบรม (Train)	{ sub_id, course_id } -> { train_day }
ผลการเรียน (Grade)	{user, sub_id } -> {sub_name, term_no, term_year, grade }
ข้อสอบ (Exam)	{sub_id, exid} -> {ex_quest, ex_ans}
ข้อสอบตัวเลือก (Exam_choice)	{ex_id, ex_choice} ->{ex_desc}
ข้อสอบผู้ใช้ (Exam_user)	{ex_id, sub_id} ->{active_no}
ข่าวสาร (News)	{new_id}->{news_title, news_content, news_date}

ตารางที่ 3.8 Functional Dependency

จากตารางที่ 3.8 แสดงตาราง Functional Dependency จากตารางทั้งหมดในระบบปรับรูป มสร. โดย Functional Dependency นั้นประกอบด้วย 3 คุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. การขึ้นต่อกันทั้งหมด (Fully Dependency) หมายถึง การที่ค่าของ non-key attribute รวมกันทุกตัวขึ้นอยู่ กับค่าของ key attribute - pk (single or composite )
2. การขึ้นต่อกันบางส่วน (Partial Dependency) หมายถึง การที่ค่าของ non-key attribute บางตัวขึ้นอยู่กับ บางส่วนของค่า key attribute เช่น composite
3. การขึ้นต่อกันแบบส่งต่อ (Transitive Dependency) หมายถึง การที่ค่าของ non-key attribute ตัวหนึ่งหรือ ชุดหนึ่งขึ้นอยู่กับค่าของ non-key attribute ตัวหนึ่ง

#### **การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ**

ผลการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศ

ผลที่ได้ คือ ตารางหรือรีเลชั่น (Relation) ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีตารางทั้งหมด ตาราง ดังนี้

1. ชื่อตาราง ชุดวิชา คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชุดวิชา
2. ชื่อตาราง ผู้ใช้ คือ ตารางที่เก็บข้อมูลผู้ใช้
3. ชื่อตาราง สาขาวิชา คือ ตารางที่เก็บข้อมูลสาขาวิชา
4. ชื่อตาราง ฝึกอบรม คือ ตารางที่เก็บข้อมูลการฝึกอบรมของสาขาวิชาต่างๆ
5. ชื่อตาราง ผลการเรียน คือ ตารางที่เก็บผลการเรียนผู้ใช้
6. ชื่อตาราง ข้อสอบ คือ ตารางที่เก็บคำถามคลังข้อสอบ
7. ชื่อตาราง ข้อสอบตัวเลือก คือ ตารางที่เก็บตัวเลือกในคลังข้อสอบ
8. ชื่อตาราง ข้อสอบผู้ใช้ คือ ตารางที่เก็บข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ
9. ชื่อตาราง ข่าวสาร คือ ตารางที่เก็บข้อมูลที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์

#### **การประเมินผลประสิทธิภาพของระบบงาน**

ในการประเมินผลประสิทธิภาพของระบบงาน ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลตามลำดับดังนี้

การประเมินผลระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- 1) อาจารย์ ดร.ชานุเวทย์ อิงคเวทย์ ประธานสาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- 2) อาจารย์สุนันทา ศรีเม่วง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลจะกระทำหลังจากการรวบรวมแบบสอบถามจากผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการสอบถาม จำนวนนี้นำมาคำนวณแล้วจึงวิเคราะห์ผล โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามปลายเปิดสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามปลายเปิดสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงข้อคิดเห็นต่อระบบสารสนเทศ โดยผู้วิจัยทำการรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม นำมาสรุป ข้อเสนอแนะในประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2) ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม แบบมาตราส่วน 5 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างใช้สำหรับรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจ ของกลุ่มผู้ใช้งานแอฟพลิกেชัน รอบรู้ มสร โดยการหาค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจรายข้อ และแปลความตามมาตราส่วนประมาณ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายความว่า ความพึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายความว่า ความพึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 หมายความว่า ความพึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายความว่า ไม่พึงพอใจ

1.00 – 1.49 หมายความว่า ไม่พึงพอใจ

เกณฑ์การแปลความหมายอาจปรับเปลี่ยนได้ตามแหล่งการอ้างอิง

## 3.5 การพัฒนาระบบและติดตั้งระบบ

การพัฒนาและการติดตั้งระบบ หลังจากการทำการออกแบบระบบใหม่เสร็จแล้ว ได้เขียนโปรแกรมระบบงานตามที่ได้ออกแบบไว้ เป็นโปรแกรมแบบเว็บแอฟพลิกे�ชัน เขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP สร้างฐานข้อมูลด้วย โปรแกรม MySQL8 จัดเก็บข้อมูล และชุดโปรแกรม XAMPP ประกอบด้วยโปรแกรม apache จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเป็นเครื่อง Server เพื่อใช้ในการประมวลผล การเชื่อมต่อระหว่างเว็บและฐานข้อมูลใช้ภาษา SQL ใน การจัดการฐานข้อมูล หลังจากการทดสอบการทำงาน ของโปรแกรมด้วยข้อมูลจริง บางส่วน จนมั่นใจความถูกต้องแล้วจึงได้ upload โปรแกรม ไปยังเครื่องแม่ข่ายที่ใช้งานจริง ซึ่งได้จดทะเบียนโดเมนเนม (Domain Name) จากนั้นได้จัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบใช้การติดตั้งแบบทันทีทันใด (Direct Installation) เป็นรูปแบบการติดตั้งเมื่อถึงวันกำหนดการติดตั้งระบบ ระบบงานเดิมที่ใช้งานอยู่นั้นจะถูกยกเลิกทั้งหมด และถูกแทนที่ด้วยระบบใหม่โดยทันที ขั้นตอนในการติดตั้งโปรแกรม XAMPP

1.ดาวน์โหลดโปรแกรม XAMPP จากเว็บ <https://www.apachefriends.org/download.html>

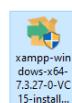
The screenshot shows the Apache Friends XAMPP Download page. It features three main sections for different operating systems:

- XAMPP for Windows 7.3.27, 7.4.15 & 8.0.2**: Includes download links for 32-bit and 64-bit versions of PHP 7.3.27, 7.4.15, and 8.0.2, each with md5 and sha1 checksums and file sizes.
- XAMPP for Linux 7.3.27, 7.4.15 & 8.0.2**: Includes download links for 32-bit and 64-bit versions of PHP 7.3.27, 7.4.15, and 8.0.2, each with md5 and sha1 checksums and file sizes.
- XAMPP for OS X 7.3.27, 7.4.15, 8.0.2, 7.3.27, 7.4.15 & 8.0.2**: Includes download links for 32-bit and 64-bit versions of PHP 7.3.27, 7.4.15, and 8.0.2, each with md5 and sha1 checksums and file sizes.

On the right side, there is a "Documentation/FAQs" section with links to various help resources, and an "Add-ons" section listing various open-source applications that can be installed on top of XAMPP.

ภาพที่ 3.21 หน้าดาวโหลดโปรแกรม XAMPP

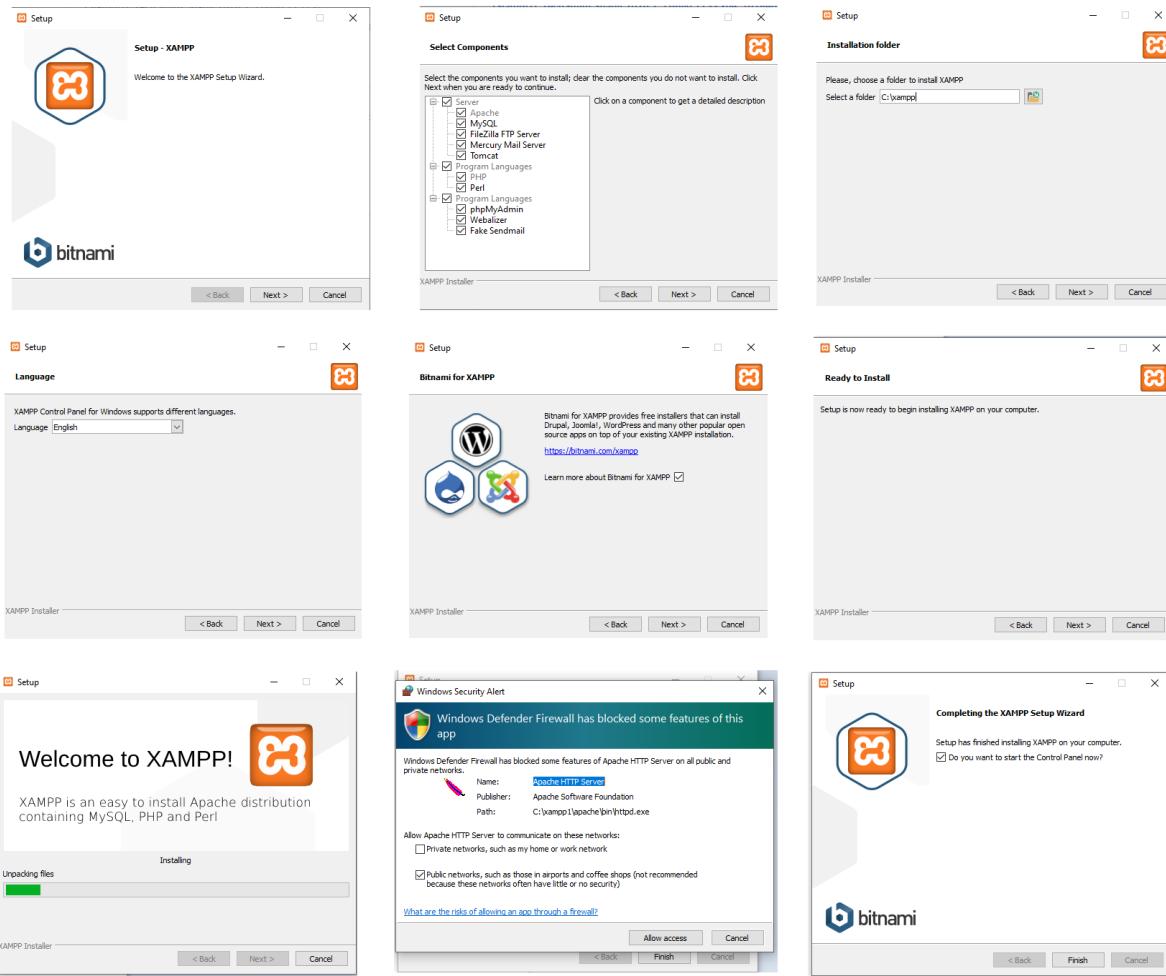
จากภาพที่ 3.21 แสดงภาพหน้าดาวโหลดโปรแกรม XAMPP โดยทำการเข้าไปใน Link ในข้อ 1 จะปรากฏภาพดังในรูป สามารถเลือกดาวโหลด ตามระบบปฏิบัติการ และตามเวอร์ชันที่ต้องการติดตั้ง  
2.เลือก XAMPP for windows จากนั้น คลิกดาวโหลด version ได้กีได้



ภาพที่ 3.22 โปรแกรม XAMPP

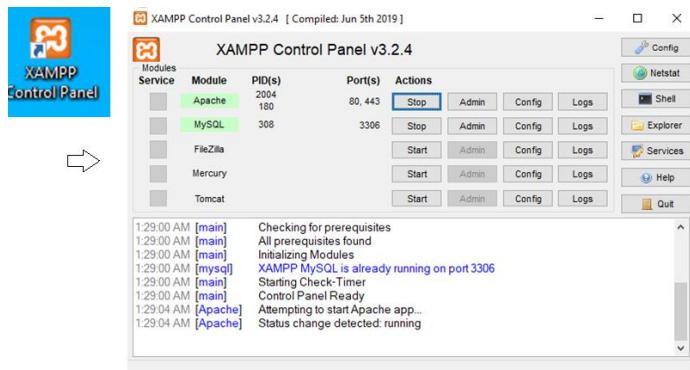
จากภาพที่ 3.22 แสดงภาพโปรแกรม XAMPP ให้ double click เพื่อทำการลงโปรแกรม

### 3. จากนั้นลงโปรแกรม ตามภาพขั้นตอน ภาพที่ 3.23 แสดงภาพขั้นตอนการลงโปรแกรม XAMPP จนเสร็จ



ภาพที่ 3.23 ขั้นตอนการลงโปรแกรม XAMPP

### 4.. ให้ double click เพื่อทำการ รันโปรแกรม XAMPP Control Panel

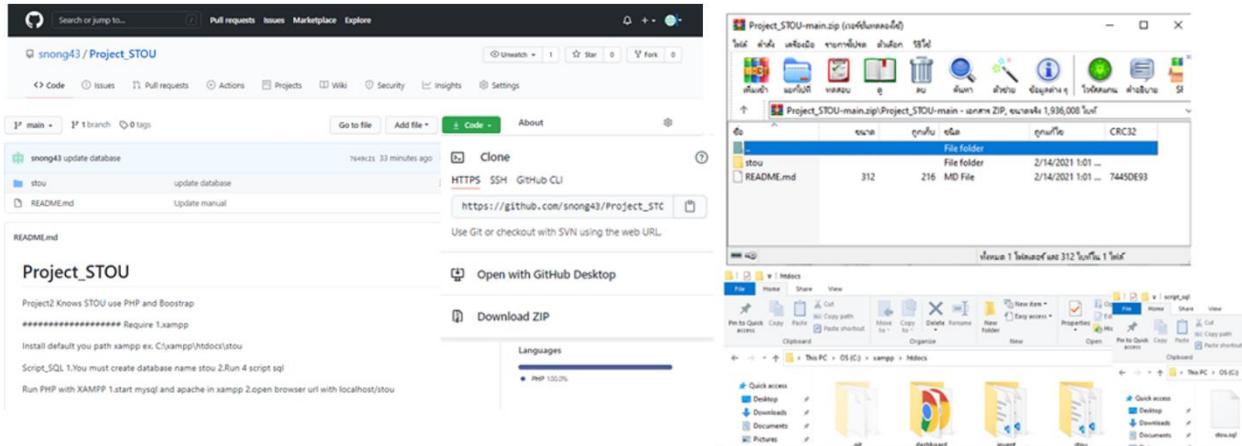


ภาพที่ 3.24 ไอคอนโปรแกรม XAMPP Control Panel

จากภาพที่ 3.24 แสดงภาพเมื่อคลิกปุ่ม Start ในส่วนของ Apache และ MySQL ให้ทำงาน

## ขั้นตอนดาวโหลด ระบบ roboru มสร

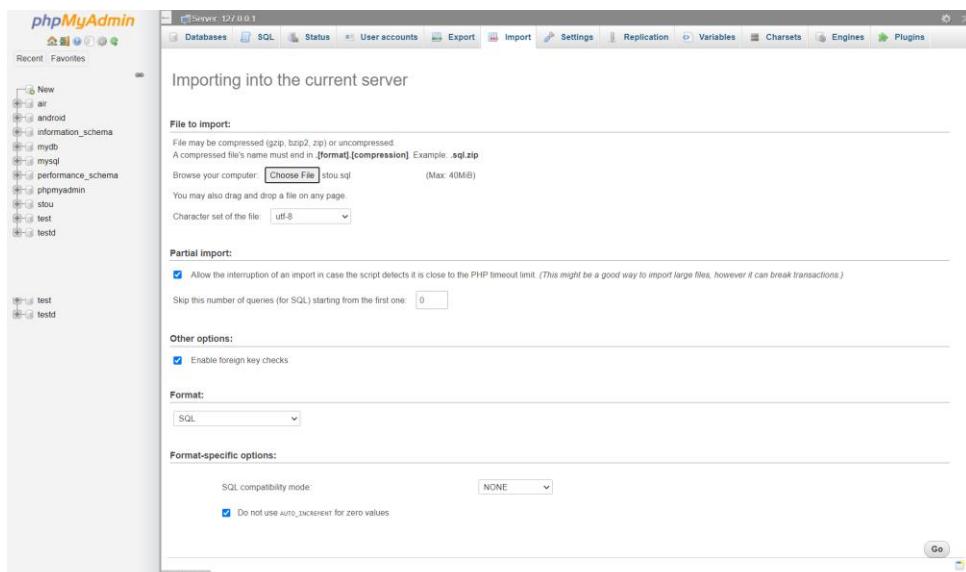
1. เปิดที่เว็บ [https://github.com/snong43/Project\\_STOU](https://github.com/snong43/Project_STOU)



ภาพที่ 3.25 ส่วนของ git version สำหรับการดาวโหลด ระบบ roboru มสร

จากภาพที่ 3.25 แสดงภาพส่วนของ git version สำหรับการดาวโหลด ระบบ roboru มสร จากการเข้าเว็บ github เพื่อทำการดาวโหลด source code จากนั้นคลิก Code เลือก Download ZIP เมื่อดาวโหลดเสร็จ ให้ทำการ Extract zip ที่มี folder stou ไปไว้ใน folder ของ XAMPP โดยไปไว้ที่ C:\xampp\htdocs โดยไปไว้ที่ C:\xampp\htdocs

2. เปิด browser และพิมพ์ [http://localhost/phpmyadmin/server\\_import.php](http://localhost/phpmyadmin/server_import.php) จากนั้นเลือก file stou.sql เพื่อทำการ import เข้าฐานข้อมูล My SQL จากนั้นคลิกปุ่ม Go



ภาพที่ 3.26 หน้า import ในส่วนของ phpMyAdmin

จากภาพ 3.26 แสดงภาพหน้า import ในส่วนของ phpMyAdmin โดยมีการ Choose file เลือก stou.sql เพื่อทำการนำข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้เรียบร้อย

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศ รอบรู้ มสร. มีผลการพัฒนาและประเมินผล ตามลำดับต่อไปนี้

### 4.1.ผลการออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศ รอบรู้ มสร. ผลที่ได้ คือ ตารางหรือรีเลชัน (Relation) ดังนี้

- 1) ชื่อตาราง course คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชื่อหลักสูตรปริญญาตรีต่างๆ
- 2) ชื่อตาราง grade คือ ตารางที่เก็บข้อมูลผลการเรียนของสมาชิก
- 3) ชื่อตาราง subject คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชื่อชุดวิชา
- 4) ชื่อตาราง train คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชุดวิชาที่ฝึกอบรม และจำนวนวันฝึกอบรม
- 5) ชื่อตาราง user คือ ตารางที่เก็บข้อมูลสมาชิก
- 6) ชื่อตาราง exam คือ ตารางที่เก็บคำถามคลังข้อสอบ
- 7) ชื่อตาราง ข้อสอบตัวเลือก คือ ตารางที่เก็บตัวเลือกในคลังข้อสอบ
- 8) ชื่อตาราง ข้อสอบผู้ใช้ คือ ตารางที่เก็บข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ
- 9) ชื่อตาราง ข่าวสาร คือ ตารางที่เก็บข้อมูลที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์

รายละเอียดโครงสร้างของตารางในฐานข้อมูลทั้งหมดในลักษณะของพจนานุกรมข้อมูล ดังตารางที่ 4.1 – 4.2

Relation	Attribute	Description	Data Type	Primary Key	Foreign Key	Reference	Constraints
Course	course_id	รหัสวิชาเอก	varchar(2)	Yes	Yes	Train, User	Not Null
	course_name	ชื่อวิชาเอก	varchar(200)				
	math	ชอบเลข	varchar(1)				
	sci	ชอบวิทย์	varchar(1)				
	write_exam	ชอบอัตนัย	varchar(1)				
	train	ชอบอบรม	varchar(1)				
	online	ชอบงานออนไลน์	varchar(1)				
Grade	User	ชื่อผู้ใช้	Varchar(20)	Yes			Not Null
	Sub_id	รหัสชุดวิชา	Varchar(5)		Yes	Subject, Train	Not Null
	Sub_name	ชื่อชุดวิชา	Varchar(200)				
	Term_no	ภาคเรียน	Int				
	Term_year	ปีการศึกษา	int				
Subject	Grade	เกรด	Varchar(2)				
	Sub_id	รหัสชุดวิชา	Varchar(5)	Yes	Yes	Train, Grade	Not Null
	Sub_name	ชื่อชุดวิชา	Varchar(200)				
	Term_no	ภาคเรียน	Int				
	Term_all	ทุกภาคเรียน	Varchar(1)				
Has_exam	Has_exam	มีข้อสอบในคลังข้อสอบ	Varchar(1)				
	Exam_exam	มีข้อสอบให้ผู้ใช้ทดสอบ	Varchar(1)				

ตารางที่ 4.1 ตารางพจนานุกรมข้อมูล

Relation	Attribute	Description	Data Type	Primary Key	Foreign Key	Reference	Constraints
Train	Sub_id	รหัสสูตรวิชา	Varchar(5)	Yes	Yes	Grade, Subject	Not Null
	Course_id	รหัสวิชาเอก	Varchar(2)	Yes	Yes	Course, User	Not Null
	Train_day	จำนวนวันอบรม	int				
exam	Sub_id	รหัสสูตรวิชา	varchar(5)	Yes	Yes	Subject,Exam_user	Not Null
	Ex_id	รหัสข้อสอบ	Int	Yes	Yes		Not Null
	Ex_quest	คำถ้าม	varchar(200)				
Exam_choice	Ex_id	รหัสข้อสอบ	Int	Yes	Yes		Not Null
	Ex_choice	ตัวเลือก	Int	Yes	Yes		Not Null
	Ex_desc	รายละเอียดตัวเลือก	varchar(200)				
Exam_user	Sub_id	รหัสสูตรวิชา	Varchar(5)	Yes	Yes	Subject	Not Null
	Ex_id	รหัสข้อสอบ	Int	Yes	Yes		Not Null
	Active_no	เลขที่	Int				
News	News_id	เลขที่ข่าวสาร	Int	Yes	Yes		Not Null
	News_title	หัวข้อข่าว	varchar(1000)				
	News_content	รายละเอียด	varchar(2000)				
User	News_date	วันที่ลงข่าว	datetime				
	user	ชื่อผู้ใช้	Varchar(20)	Yes	Yes	Grade	Not Null
	pass	รหัสผ่าน	Varchar(20)				Not Null
stou_id	รหัสนักศึกษา	Varchar(10)					
	name	ชื่อ	Varchar(100)				
	email	อีเมล	Varchar(100)				Not Null
study	study	สาขาวิชา	Varchar(2)		Yes	course	
	reg_date	วันสมัคร	Datetime				Not Null
	role	ประเภทผู้ใช้	Varchar(1)				Not Null
age25	age25	อายุไม่เกิน25	Varchar(1)				Not Null
	edu	วุฒิการศึกษา	int				Not Null

ตารางที่ 4.2 ตารางพจนานุกรมข้อมูล (ต่อ)

#### 4.2. ผลการออกแบบซอฟต์แวร์และรายงาน

การออกแบบซอฟต์แวร์ในส่วนของการนำเข้าข้อมูล (Input Design) และการแสดงผล (Output Design) ดังนี้

##### 1) ส่วนของซอฟต์แวร์หลักของระบบสารสนเทศ

ภาพที่ 4.1 หน้าจอซอฟต์แวร์หลักของระบบสารสนเทศ

จากภาพที่ 4.1 แสดงภาพหน้าจอภาพหลักของระบบสารสนเทศ สามารถเปิดผ่าน browser และวิ่งได้ที่ url localhost/stou เพื่อทำการเข้าระบบ รอบรู้ มสธ

2) ส่วนของภาพของผู้บริหารระบบ (Administrator)



ภาพที่ 4.2 หน้าจอภาพส่วนของภาพของผู้บริหารระบบ

จากภาพที่ 4.2 แสดงภาพหน้าจอภาพส่วนของภาพของผู้บริหารระบบ หลังจากเข้าระบบสามารถใช้งานผ่านเมนูและภาพเมนูได้ ได้แก่ หลักสูตร, วิชาฝึกอบรม, ประเมินตนเอง, ข่าวประชาสัมพันธ์, คลังข้อสอบ และกำหนดลิทซ์

### 3) ส่วนของจอภาพของผู้ใช้ระบบ

The screenshot shows the 'Rongru M-SO' system interface. At the top, there is a logo and the text 'รอนรุ มสธ.' followed by a message: 'รุ่นแรกเรื่อง ที่อย่างรุ่นเรื่องการเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้เป็นอย่างดี จากที่นี่ที่เดียว'. Below this is a navigation bar with links: 'รอนรุ มสธ.', 'สนใจเรียน', 'วิชาอบรม', 'ประเมินตนเอง', 'บันทึกผลการเรียน', 'คลังข้อสอบ', 'เบื้องต้น test', and 'Logout'. The main content area has a title 'ข่าวประชาสัมพันธ์' and a section titled 'ทดสอบ ทดสอบ ของใหม่' with a timestamp '— วันที่ประกาศ : 2021-02-13 12:48:30'. Below this are three buttons: 'รับสมัครนักศึกษาใหม่', 'รับสมุดหมายเหตุ', and 'ประกาศผลสอบ 2/63'. At the bottom, there is a row of six icons representing different modules: 'สนใจเรียน' (Graduation cap icon), 'ประเมินตนเอง' (Person icon), 'วิชาอบรม' (Two people icon), 'คลังข้อสอบ' (Books icon), 'บันทึกผลการเรียน' (Pen icon), and 'ส่วนตัว' (User profile icon). The footer contains the text 'STOU.62', 'Copyright © 2021 Knows STOU', and links to social media platforms: LMS, Logo, LINE, Facebook, and YouTube.

ภาพที่ 4.3 หน้าจอภาพส่วนของจอภาพของผู้ใช้ระบบ

จากภาพที่ 4.3 แสดงภาพหน้าจอภาพส่วนของจอภาพของผู้ใช้ระบบหลังจากเข้าระบบ หลังจากเข้าระบบสามารถใช้งานผ่านเมนูและภาพเมนูได้ ได้แก่ สนใจเรียน, ประเมินตนเอง, วิชาอบรม, คลังข้อสอบ, บันทึกการเรียน และส่วนตัว โดยหลังจากเข้าไปแล้ว จะเห็นข่าวประชาสัมพันธ์ด้านบน

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศ รอบรู้ มสธ เป็นการวิจัยเชิงทดลองด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ ประเภทระบบประมวลผลรายการข้อมูล (Transaction Processing Process: TPS) โดย ทำทดลองติดตั้งระบบสารสนเทศ เพื่อใช้งานจริง และมีการติดตามประเมินผลประสิทธิภาพของระบบ มีบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

#### ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาฐานข้อมูล ได้ตารางข้อมูลทั้งหมด 9 ตาราง ได้แก่

- 1) ชื่อตาราง course คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชื่อหลักสูตรปริญญาตรีต่างๆ
- 2) ชื่อตาราง grade คือ ตารางที่เก็บข้อมูลผลการเรียนของสมาชิก
- 3) ชื่อตาราง subject คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชื่อชุดวิชา
- 4) ชื่อตาราง train คือ ตารางที่เก็บข้อมูลชุดวิชาที่ฝึกอบรม และจำนวนวันฝึกอบรม
- 5) ชื่อตาราง user คือ ตารางที่เก็บข้อมูลสมาชิก
- 6) ชื่อตาราง exam คือ ตารางที่เก็บคำถามคลังข้อสอบ
- 7) ชื่อตาราง ข้อสอบตัวเลือก คือ ตารางที่เก็บตัวเลือกในคลังข้อสอบ
- 8) ชื่อตาราง ข้อสอบผู้ใช้ คือ ตารางที่เก็บข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ
- 9) ชื่อตาราง ข่าวสาร คือ ตารางที่เก็บข้อมูลที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์

2. การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้กลุ่มผู้ปฏิการที่มีต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น พบว่า พบรากลุ่มตัวอย่างของสมาชิกกลุ่มเพชรบุํก เป็นเพศหญิงจำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 51.5 มีระดับการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าระดับปริญญาตรีจำนวน 212 คน เป็นร้อยละ 51.5 ตัวอย่างของสมาชิกกลุ่มเพชรบุํกมหा�วิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (STOU) ต่อระบบรอบรู้ มสธ ความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ในลักษณะความพึงใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78

#### ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

ผลการศึกษาสิ่งที่ควรเพิ่มเติมลงในเว็บไซต์ ได้เสนอ

1. ควรมีรูปสมาชิก
2. ควรมีการรีวิวนื้อหารายวิชาและประวัติอาจารย์ผู้สอน

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research Approach) ซึ่งมีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะการวิจัยเชิงคุณภาพในรูปแบบของการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือกลุ่มสัมภาษณ์ (Focus Groups) เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมและความพึงพอใจของสมาชิกกลุ่มเพชรบุ๊ก ในเชิงลึกเพื่อที่ได้จะได้นำเสนอ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ให้สามารถตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของนักศึกษาสุโขทัยธรรมาธิราชมากยิ่งขึ้น
- การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกกลุ่มเพชรบุ๊กช่วงเวลาจำกัดทำให้ผลการศึกษานั้น มีผู้ตอบแบบสอบถามยังน้อย ไม่ครอบคลุมตัวอย่างประชากรที่กำลังศึกษาในทุกสาขาวิชาได้

ภาคผนวก

## แบบสอบถาม

# เรื่องความพึงพอใจของสมาชิกกลุ่มเฟชบุ๊กมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช (STOU) ต่อแอปพลิเคชั่นรอบรู้ มสธ

คำชี้แจง แบบสอบถ่านนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา โครงการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ผู้ศึกษาจึงได้ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถ่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี่ แบบสอบถ่านชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย

## ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2: ความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช

### ส่วนที่ 3: ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

## ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำปี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1.၁၇၆၈

- ( 1.ชัย ( 2.แพ้ )

## 2. วุฒิการศึกษาสูงสุด

- ( ) 1.ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) 2.ปริญญาตรี ( ) 3.สูงกว่าปริญญาตรี

### 3. ความเกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัย

- ( ) 1. เป็นนักศึกษา ( ) 2. เป็นศิษย์เก่า ( ) 3. เป็นผู้สนใจจะเข้าศึกษา  
( ) 4. อื่นๆ(โปรดระบุ.....)

4. สาขาวิชาที่กำลังศึกษา (เฉพาะคนที่ตอบข้อ 3 ว่า “เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย”

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| ( ) 1.ศิลปศาสตร์        | ( ) 2.มนุษยนิเวศศาสตร์         |
| ( ) 3.ศึกษาศาสตร์       | ( ) 4.รัฐศาสตร์                |
| ( ) 5.วิทยาการจัดการ    | ( ) 6.เกษตรศาสตร์และสหกรณ์     |
| ( ) 7.นิติศาสตร์        | ( ) 8.นิเทศศาสตร์              |
| ( ) 9.วิทยาศาสตร์สุขภาพ | ( ) 10.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ( ) 11.เศรษฐศาสตร์      | ( ) 12.พยาบาลศาสตร์            |

## 5. อารีพ

- ( 1 . ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ ( 2.พนักงานบริษัทเอกชน  
( 3.รับจ้าง/งานอิสระ ( 4.ประกอบธุรกิจส่วนตัว  
( 5.อื่นๆ(โปรดระบุ.....

## ส่วนที่ 2: ความพึงพอใจ/ความคิดเห็นในการใช้แอฟพลิเคชั่นรอบรู้ มสร

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับความพึงพอใจ/ความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ความพึงพอใจต่อ แอฟพลิเคชั่น รอบรู้ มสร	ระดับความพึงพอใจ/ระดับความคิดเห็น				
	มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
<b>ด้านการขอแบบและกรอกข้อมูลแบบฟอร์ม</b>					
1. หน้าโฉมเพจน่าจะดูน่าใช้งาน					
2. ภาพประกอบในหน้าโฉมเพจสามารถสื่อความหมายได้ดี					
3. เว็บเพจมีการตอบสนองต่อผู้ใช้งานอย่างรวดเร็ว					
4. มีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน					
<b>ด้านเนื้อหาของเว็บไซต์</b>					
5. เนื้อหามีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ					
6. มีการปรับปรุงเนื้อหาให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ					
7. มีคำแนะนำ และข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้งาน					
<b>เว็บไซต์</b>					
8. ข่าวสารที่ประชาสัมพันธ์ในหน้าเว็บไซต์ มีความชัดเจน ครบถ้วน					
9. ช่วงเวลาที่ลงข่าวสารประชาสัมพันธ์ในเว็บไซต์มีความเหมาะสม(ไม่เร็วหรือช้าจนเกินไป)					
10. มีลิงก์ของเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มความหลากหลายแก่ผู้ใช้งาน					
11. ลิงก์ของเว็บไซต์ต่างๆสามารถเข้าถึงได้ และใช้งานได้จริง					

### ส่วนที่ 3: ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง: โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่านในประเด็นต่อไปนี้

1. สิ่งที่ควรเพิ่มเติมลงในฟพพลิเคชั่นรอบรู้ มสร ได้แก่

---

---

2. สิ่งที่ควรปรับปรุงเกี่ยวกับแอฟพพลิเคชั่นรอบรู้ มสร ได้แก่ ได้แก่

---

---

---

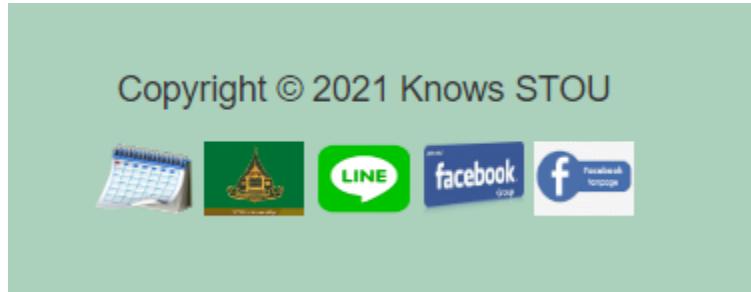
ขอขอบคุณที่กรุณาเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามชุดนี้

## คู่มือการใช้งาน

รอบรู้ มสร มีการแบ่งเป็น 3 ส่วน

### (1) ส่วนหน้าทั่วไปและการเชื่อม Link ภายนอก

- อยู่ในส่วนของด้านล่างทุกหน้าในระบบ หรือ footer ในการเชื่อมโยงไปที่อื่น



ภาพที่ 6.1 ส่วนการเชื่อมโยงภายนอกรอบบ

จากภาพที่ 6.1 แสดงภาพส่วนการเชื่อมโยงภายนอกรอบบ โดยประกอบด้วย 5 สัญลักษณ์ อันได้แก่

#### 1.รูปสัญลักษณ์ ปฏิทิน

- สำหรับการเชื่อมต่อปฏิทินมหาวิทยาลัย

#### 2.รูปสัญลักษณ์ มหาวิทยาลัย

- สำหรับเข้าไปหน้าของมหาวิทยาลัย ในส่วนของหน่วยงานที่เปลี่ยนและวัดผล ที่มีข่าวประชาสัมพันธ์

ตลอดเวลา

#### 3.รูปสัญลักษณ์ LINE

- สำหรับเข้ากลุ่มสังคมออนไลน์ open chat LINE ของ กลุ่มมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช (STOU)

#### 4.รูปสัญลักษณ์ Facebook Group

- สำหรับเข้ากลุ่มสังคมออนไลน์ของกลุ่ม Facebook ชื่อ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช (STOU)

#### 5.รูปสัญลักษณ์ Facebook Fan page

- สำหรับเข้ากลุ่มสังคมออนไลน์ของแฟนเพจ Facebook ชื่อ csMirunarak

## การเข้าระบบ

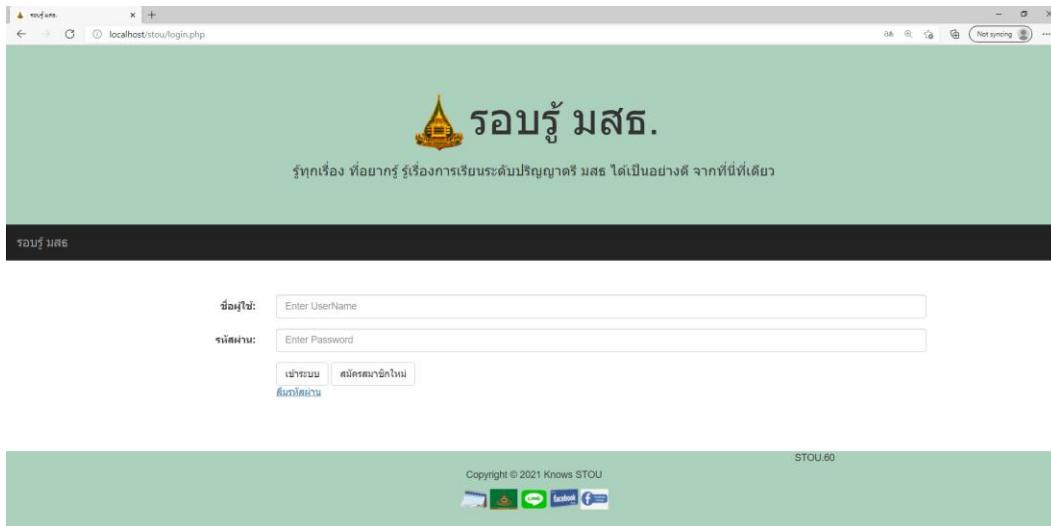
เข้าผ่าน url localhost/stou สามารถใส่ user และ password เพื่อเข้าสู่ระบบได้

โดยค่าเริ่มต้น User : admin

Password : 123

และ User : test

Password : 123

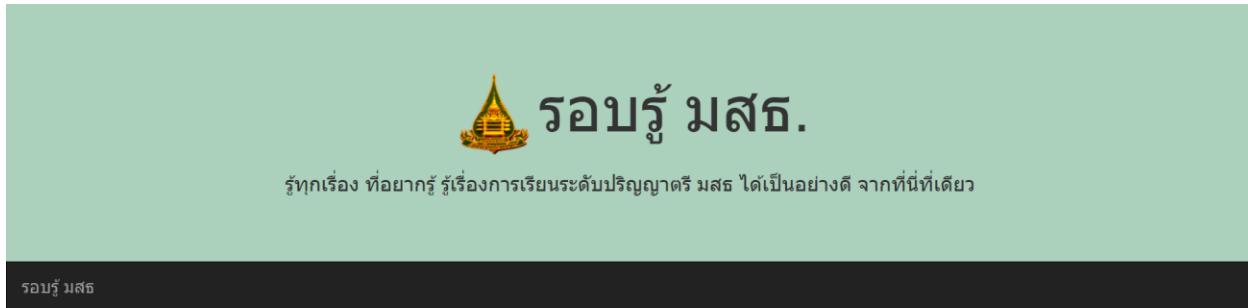


ภาพที่ 6.2 หน้าเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 6.2 แสดงภาพหน้าเข้าสู่ระบบ เป็นหน้าแรกเมื่อเข้าสู่ระบบบรอรบัญ มสร ผ่าน localhost/stou

## การลงทะเบียนสมัครสมาชิก

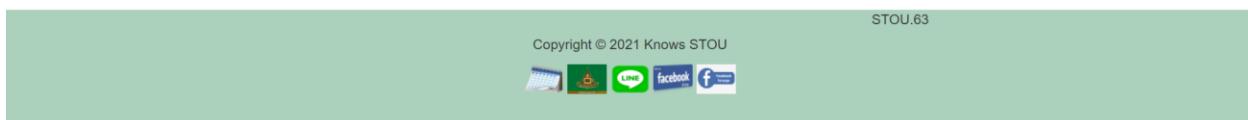
ใส่ข้อมูลเพื่อทำการสมัครสมาชิก ถึงจะใช้งานระบบได้



### สมัครสมาชิกใหม่

New Member

ชื่อผู้ใช้:	<input type="text" value="Enter User Login"/>
รหัสผ่าน:	<input type="text" value="Enter User Password"/>
รหัสนักศึกษา:	<input type="text" value="Enter STOU ID"/>
ชื่อ-นามสกุล:	<input type="text" value="Enter Name"/>
อีเมล์:	<input type="text" value="Enter Email"/>
สาขาวิชาที่เรียน:	<input type="text" value="01 : สาขาวิชาคิลปศาสตร์ - ไทยศิลปศึกษา"/>
วัฒนธรรม:	<input type="text" value="มัชฌิมศึกษาตอนต้น"/>
อายุ:	<input type="text" value="ไม่เกิน หรือ เท่ากับ 25 ปี"/>
<input type="button" value="สมัครสมาชิก"/>	

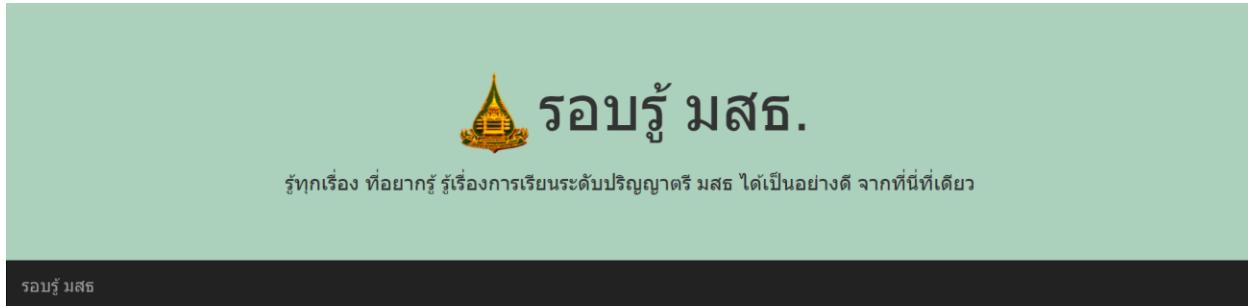


### ภาพที่ 6.3 หน้าลงทะเบียนสมัครสมาชิก

จากภาพที่ 6.3 แสดงภาพหน้าลงทะเบียนสมัครสมาชิก หลังจากหน้าเข้าสู่ระบบ จากภาพที่ 6.1 เลี้ยว กดปุ่ม สมัครสมาชิกใหม่ จะเข้ามาในหน้านี้ โดยผู้ลงทะเบียน ต้องกรอกข้อมูลการลงทะเบียน อนันได้แก่ ชื่อผู้ใช้, รหัสผ่าน, รหัสนักศึกษา, ชื่อ-นามสกุล, อีเมล์, สาขาวิชาที่เรียน, วุฒิการศึกษาที่ใช้ในการสมัคร และ อายุ หลังจากนั้น กดปุ่ม สมัครสมาชิก เพื่อทำการลงทะเบียนในระบบ รอนคร มสธ

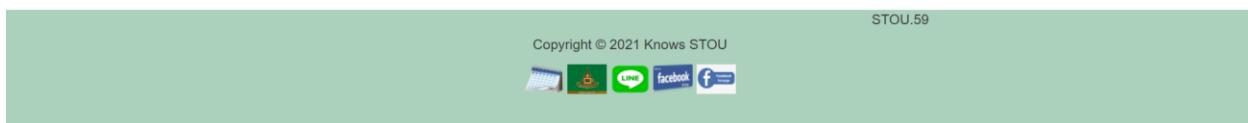
## ลีมรหัสผ่าน

กรณีลีมรหัสผ่าน สามารถกรอกข้อมูลส่วนตัวด้วยตัวเอง เพื่อทำการรีเซ็ตรหัสผ่าน



### ลีมรหัสผ่าน

ข้อมูลสำหรับการขอรหัสผ่าน	
ชื่อผู้ใช้:	<input type="text" value="Enter User Login"/>
รหัสนักศึกษา:	<input type="text" value="Enter STOU ID"/>
อีเมล:	<input type="text" value="Enter Email"/>
สาขาวิชาที่เรียน:	<input style="width: 150px; height: 25px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 5px;" type="text" value="เลือกสาขาวิชา"/>
<input style="background-color: #0070C0; color: white; border: none; border-radius: 5px; padding: 5px;" type="button" value="找回密码"/>	



ภาพที่ 6.4 หน้าลีมรหัสผ่าน

จากภาพที่ 6.4 แสดงภาพลีมรหัสผ่าน หลังจากหน้าเข้าสู่ระบบ จากภาพที่ 6.1 แล้ว กดปุ่ม ลีมรหัสผ่าน จะเข้ามาในหน้าตอบคำถาม โดยมีทั้งหมด 4 คำถาม ได้แก่ ชื่อผู้ใช้, รหัสนักศึกษา, อีเมล์ และสาขาวิชาที่เรียน โดยถ้าตอบคำถามถูกหมด ระบบก็แสดงรหัสผ่านที่ลีมให้เห็น เพื่อทำการเข้าระบบต่อไป

## คู่มือการใช้งานผู้ดูแลระบบ



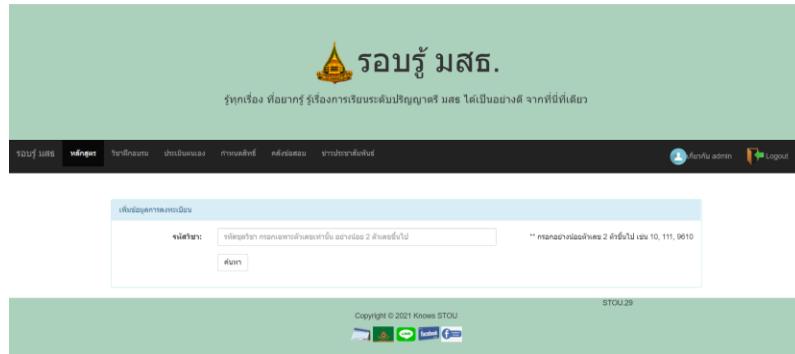
ภาพที่ 6.5 หน้าแรกของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 6.4 แสดงภาพหน้าแรกของส่วนผู้ดูแล มีเมนูการใช้งานด้วยกัน 7 เมนู

1. หลักสูตร คือ เพิ่มและปรับปรุงชุดวิชา รวมทั้งการเพิ่มวิชาฝึกอบรม
2. วิชาฝึกอบรม คือ ค้นหาและปรับปรุงวิชาฝึกอบรม
3. ประเมินตนเอง คือ ปรับปรุงแบบประเมินตนเอง
4. กำหนดลิทซ์ คือ กำหนดแบบทดสอบ เพิ่ม และ วิชาตพาร์ทิร์ด
5. คลังข้อสอบ คือ กำหนดแบบทดสอบ เพิ่มและปรับปรุงแบบทดสอบได้
6. ข่าวประชาสัมพันธ์ คือ กำหนดข่าวและปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์ได้
7. เกี่ยวกับ คือ ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลสมาชิกของได้

## 1) หลักสูตร

### 1.1) ใส่รหัสชุดวิชา เพื่อทำการค้นหา



ภาพที่ 6.6 หน้าแรกสำหรับค้นหาชุดวิชา

จากภาพที่ 6.6 แสดงภาพหน้าแรกสำหรับค้นหาชุดวิชา เมื่อทำการใส่รหัสชุดวิชา แล้วกดปุ่มค้นหา

### 1.2) แสดงรายการค้นหา

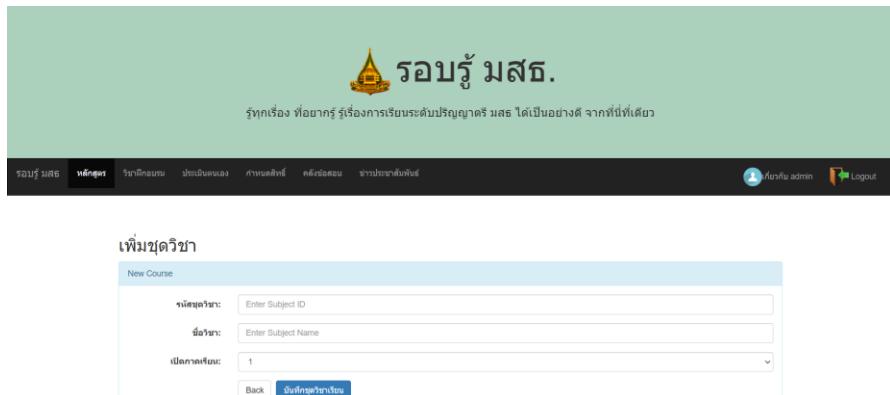
The screenshot shows the search results page from the STOU system. The results are listed in a table with columns: รหัสวิชา (Course Code), ชื่อวิชา (Subject Name), ภาคเรียน (Semester), และจำนวนหน่วยกิต (Credit Hours). Each row has a 'ลบ' (Delete) button in a green box at the end. The table includes rows for subjects like 'ภาษาอังกฤษเพื่อการติดต่อธุรกิจ', 'สื่อสารมวลชน', etc. The bottom of the screen features a footer with the text 'Copyright © 2021 Knows STOU' and icons for various social media platforms.

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาคเรียน	จำนวนหน่วยกิต
10111	ภาษาอังกฤษเพื่อการติดต่อธุรกิจ	12	<button>ลบ</button>
11111	สื่อสารมวลชน	1	<button>ลบ</button>
11112	พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	1	<button>ลบ</button>
14111	พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเชิงคณิต	12	<button>ลบ</button>
54111	ภาษาอังกฤษเพื่อการธุรกิจและอาชญากรรม	12	<button>ลบ</button>
80111	หลักพัฒนาการและการออกแบบ	2	<button>ลบ</button>
91110	สารสนเทศเพื่อการผลิตเผยแพร่ภาษาอังกฤษ	2	<button>ลบ</button>

ภาพที่ 6.7 แสดงรายการค้นหา

จากภาพที่ 6.7 แสดงภาพแสดงรายการค้นหา โดยจะมีข้อมูลชุดวิชาเบื้องต้นให้เลือก เพื่อทำการแก้ไข หรือ ถ้าต้องการเพิ่มชุดวิชาใหม่ ก็สามารถกดปุ่ม เพิ่มชุดวิชาใหม่ได้เลย

1.3) จากภาพที่ 6.7 คลิกเพิ่มชุดวิชาใหม่ ใส่ข้อมูลใหม่



เพิ่มชุดวิชา

New Course

รหัสวิชา:	<input type="text" value="Enter Subject ID"/>
ชื่อวิชา:	<input type="text" value="Enter Subject Name"/>
เลbelค่าเรียน:	<input type="text" value="1"/>

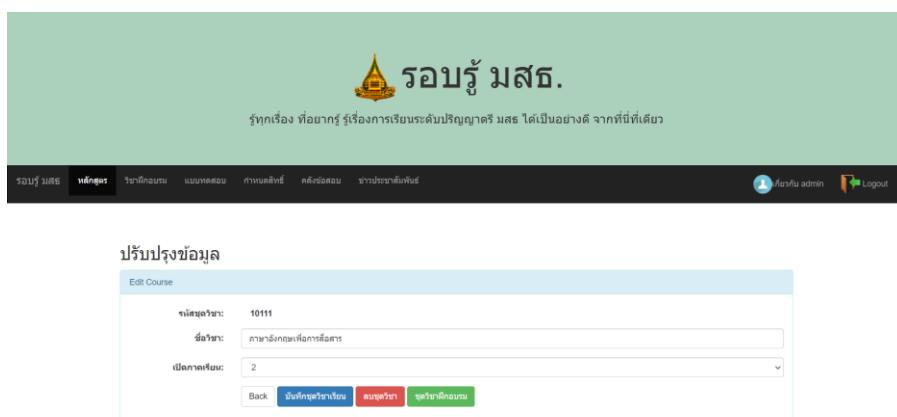
Back บันทึกการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 6.8 หน้าเพิ่มชุดวิชาใหม่

จากภาพที่ 6.8 แสดงภาพหน้าเพิ่มชุดวิชาใหม่ โดยเพิ่มข้อมูลรหัสชุดวิชา, ชื่อวิชา และ เปิดเรียนภาคหนน

1.4) จากภาพที่ 6.3 คลิกเลือกชุดวิชา เพื่อทำการปรับปรุง



แก้ไขชุดวิชา

Edit Course

รหัสวิชา:	10111
ชื่อวิชา:	<input type="text" value="ภาษาอังกฤษเพื่อการติดต่อ"/>
เลbelค่าเรียน:	<input type="text" value="2"/>

Back บันทึกการเปลี่ยนแปลง ลบชุดวิชา ดูรายละเอียด



ภาพที่ 6.9 หน้าปรับปรุงชุดวิชาใหม่

จากภาพที่ 6.9 แสดงภาพหน้าปรับปรุงชุดวิชาใหม่ หากคลิกปุ่ม ลบชุดวิชา ก็จะลบชุดวิชานั้นในระบบ  
ทันที หากคลิกเลือกบันทึกก็จะทำการแก้ไขข้อมูลทันที เช่นกัน

## 2) วิชาฝึกอบรม

2.1) สามารถใส่รหัสชุดวิชาเพื่อทำการค้นหาชุดวิชาที่ต้องการค้นหา

ภาพที่ 6.10 ผลการค้นหาชุดวิชาฝึกอบรม

จากภาพที่ 6.10 แสดงภาพผลการค้นหาชุดวิชาฝึกอบรม โดยแสดงรายละเอียดรหัสวิชา, ชื่อชุดวิชา,  
สาขาวิชา และ จำนวนวันฝึกอบรม

2.2) จากภาพที่ 6.10 กดปุ่มแก้ไข เพื่อทำการแก้ไขจำนวนวันในภาพที่ 6.11

ภาพที่ 6.11 หน้าปรับปรุงจำนวนวันวิชาฝึกอบรม

จากภาพที่ 6.10 แสดงภาพหน้าปรับปรุงจำนวนวันวิชาฝึกอบรม โดยสามารถปรับปรุงจำนวนวันฝึกอบรม  
ได้ โดยการบันทึกข้อมูลจำนวนวันฝึกอบรมใหม่

### 3) ประเมินตนเอง

#### 3.1) เลือกเมนูประเมินตนเอง

List of courses		MATH	SCI	WRITE	TRAIN	ONLINE	Operation
01	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ไม่มีเก็ง	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
02	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - คณิตพื้นฐาน	N	N	N	N	N	<button>Select</button>
03	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - คณิตพื้นฐาน	N	N	N	N	N	<button>Select</button>
04	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ภาษาไทย	N	N	Y	N	Y	<button>Select</button>
05	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ภาษาไทย	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
06	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทั่วไป	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
07	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรหนึ่ง	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
08	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรสองตัว	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
09	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรสามตัว	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
10	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - แก้ไขตัวแปรเดียวค่าคงที่	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
11	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรสองตัว	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
12	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรสามตัว	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
13	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรสี่ตัว	Y	N	N	N	Y	<button>Select</button>
14	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรห้าตัว	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
15	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรหกตัว	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
16	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรเจ็ดตัว	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
17	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรแปดตัว	Y	N	N	Y	N	<button>Select</button>
18	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - แก้ไขตัวแปรเจ็ดตัว	Y	N	Y	N	N	<button>Select</button>
19	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - แก้ไขตัวแปรแปดตัว	N	N	N	N	N	<button>Select</button>
20	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรเจ็ดตัว	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
21	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรแปดตัว	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
22	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรเจ็ดตัว	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
23	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การแก้ไขตัวแปรแปดตัว	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
24	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ยกกำเนิดตัวแปร	Y	Y	N	N	N	<button>Select</button>
25	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ยกกำเนิดตัวแปร	Y	N	N	N	N	<button>Select</button>
26	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	N	N	Y	N	N	<button>Select</button>
27	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	N	N	Y	Y	N	<button>Select</button>
28	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - คณิตอนุบาล	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
29	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - อาชีวกรรมและศิลปะ	Y	Y	N	Y	N	<button>Select</button>
30	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	Y	Y	Y	N	<button>Select</button>
31	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - การจัดการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์และการสอน	Y	Y	Y	Y	N	<button>Select</button>
32	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	Y	Y	Y	N	<button>Select</button>
33	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	Y	Y	Y	N	<button>Select</button>
34	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	Y	Y	Y	N	<button>Select</button>
35	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	N	Y	N	N	<button>Select</button>
36	คณิตศาสตร์พื้นฐาน - ทางเดิน	Y	N	Y	N	N	<button>Select</button>

STOU.30

ภาพที่ 6.12 หน้าเลือกเพื่อปรับปรุงแบบประเมินตนเอง

จากภาพที่ 6.12 แสดงหน้าเลือกเพื่อปรับปรุงแบบประเมินตนเอง เมื่อเลือกเมนูประเมินตนเองโดยแต่ละสาขาวิชาโดยถูกออกแบบมาด้วยคำถ้าด้วยกัน 5 คำถ้า ได้แก่ ชوبวิชาคณิตศาสตร์, ชوبวิชาวิทยาศาสตร์, ชوبเขียนวิชาอัตนัย, ชوبการฝึกอบรมบอย และ ชوبการส่งงานวิชาออนไลน์

### 3.2) เลือกเงื่อนไขแล้วทำการบันทึกแบบประเมินตนเอง

ภาพที่ 6.13 หน้าปรับปรุงแบบประเมินตนเอง

จากภาพที่ 6.13 แสดงหน้าปรับปรุงแบบประเมินตนเอง โดยสามารถปรับปรุงเงื่อนไขทั้ง 5 ข้อ

#### 4) กำหนดสิทธิ์

4.1) ใส่รหัส user เพื่อทำการค้นหา และคลิกปุ่มแก้ไข เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุง

ภาพที่ 6.14 หน้าค้นหาและกำหนดสิทธิ์

จากภาพที่ 6.14 แสดงหน้าค้นหาและกำหนดสิทธิ์ โดยใส่ชื่อ user บางส่วนในการค้นหา จะแสดงรายละเอียด user โดยจะแสดงข้อมูล สิทธิ์ ผู้ดูแลระบบ แสดงตัวอักษร A และ ผู้ใช้ทั่วไป แสดงตัวอักษร C

4.2) กำหนดสิทธิ์ และสามารถ และ รีเซ็ตพาสเวิร์ด ให้ ผู้ใช้ได้



ภาพที่ 6.15 หน้าปรับปรุงข้อมูล

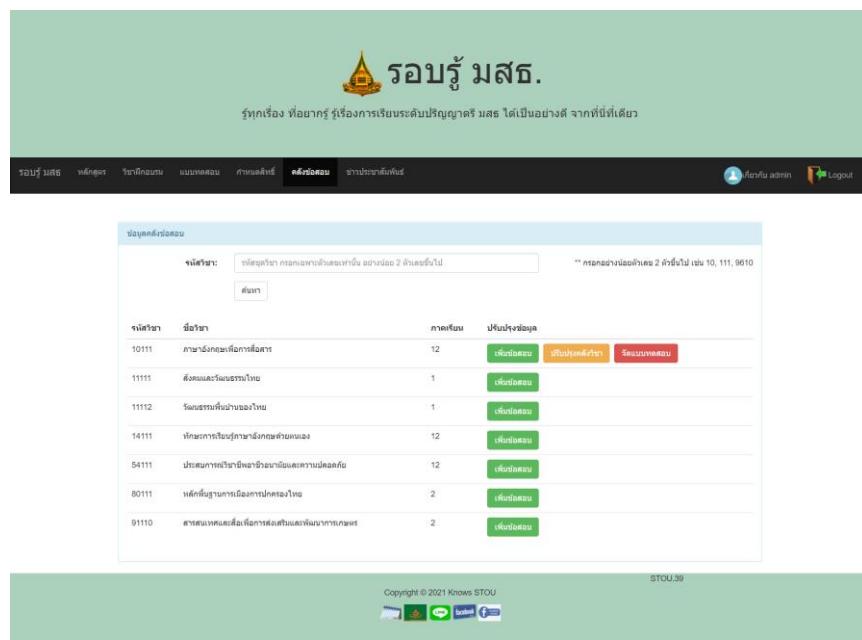


ภาพที่ 6.15 หน้าปรับปรุงข้อมูล

จากภาพที่ 6.15 แสดงภาพหน้าปรับปรุงข้อมูล หลังจากการปั๊มปรับปรุง จากภาพที่ 6.14

## 5) คลังข้อสอบ

5.1) สามารถค้นหา เพิ่มข้อวิชาใหม่ ปรับปรุงชุดวิชา และสามารถคลิกเพื่อจัดข้อสอบได้



ภาพที่ 6.16 หน้าค้นหาคลังข้อสอบ

จากภาพที่ 6.16 แสดงภาพค้นหาคลังข้อสอบ โดยค้นหาด้วย รหัสชุดวิชา อย่างน้อย 2 ตัวเพื่อทำการค้นหาโดยสามารถเพิ่มข้อสอบ หรือ ปรับปรุงชุดวิชา หรือ จัดแบบทดสอบสำหรับการทดสอบ

## 5.2) สามารถค้นหา เพิ่มข้อวิชาใหม่ ปรับปรุงข้อสอบได้

ข้อสอบ 10111 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

ชื่อ:	
อีเมลที่ 1:	
อีเมลที่ 2:	
อีเมลที่ 3:	
อีเมลที่ 4:	

Next Back Save

STOU.34 Copyright © 2021 Knows STOU

ภาพที่ 6.17 หน้าเพิ่มและปรับปรุงข้อสอบ

จากภาพที่ 6.17 แสดงหน้าเพิ่มและปรับปรุงข้อสอบ โดยเมื่อกดปุ่มเพิ่มข้อสอบ จากภาพที่ 6.16 โดยสามารถพิมพ์ข้อสอบ และตัวเลือกห้า 4 ตัวเลือก ในการเพิ่มชุดข้อสอบ จากนั้นกดบันทึกข้อสอบ

## 5.3) จาก ภาพที่ 6.16 คลิกปุ่มจัดข้อสอบ เพื่อทำการเพิ่มหรือปรับปรุง

ข้อสอบ 10111 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

ข้อ:	ex_id	เรื่องที่สอน	ลำดับ	Operation
10111	10111001	what is this?	1	<button>ลบ</button>
10111	10111002	How are you?	2	<button>ลบ</button>
10111	10111003	What is city of China?	4	<button>ลบ</button>
10111	10111004	What is color?	1	<button>ลบ</button>
10111	10111005	What's your job?	4	<button>ลบ</button>
10111	10111006	How old are you?	1	<button>ลบ</button>
10111	10111007	When is your birthday?	3	<button>ลบ</button>
10111	10111008	Do you have a mobile phone?	3	<button>ลบ</button>
10111	10111009	Who is your favorite singer?	2	<button>ลบ</button>
10111	10111010	What is your favorite food?	2	<button>ลบ</button>
10111	10111011	What's your favorite movie?	2	<button>ลบ</button>
10111	10111012	What's your favorite sport?	4	<button>ลบ</button>
10111	10111013	What animals do you like?	3	<button>ลบ</button>

Back

STOU.42 Copyright © 2021 Knows STOU

ภาพที่ 6.18 หน้าจัดข้อสอบ

จากภาพที่ 6.18 แสดงภาพจัดข้อสอบ โดยระบบการจัดข้อสอบวิชาละ 10 ข้อ โดยในการจัดการข้อสอบ ข้อสอบในคลังวิชา มีได้จำนวนหลายข้อ แต่สามารถจัดทำเป็นคลังข้อสอบ ได้ เพียง 10 ข้อ เท่านั้น

## 6) ข่าวประชาสัมพันธ์

### 6.1) คลิกเพิ่ม และปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์ได้

news_id	news_title	news_content	news_date	Action
1	เรียนเชิญ	เรียนเชิญ ขอเชิญชวนร่วมงานวันเด็กแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๔	2021-02-13 12:48:30	<span style="color: green;">อ่านข้อมูล</span> <span style="color: red;">ลบข้อมูล</span>
5	เชิญชวนนักเรียน เข้าร่วม	เชิญชวนนักเรียน 800 นาย ร่วมกิจกรรม กิจกรรม ทุกภาษา อบรมภาษาไทย สนับสนุน	2021-02-12 13:12:56	<span style="color: green;">อ่านข้อมูล</span> <span style="color: red;">ลบข้อมูล</span>
4	เรียนเชิญ กิจกรรม	1 งานน้ำ จัดแสดง ปีที่ 14 กองกิจกรรม บริการอาชีวะ 24 กองกิจกรรม จัดแสดง 12-16 มกราคม	2021-02-12 13:12:38	<span style="color: green;">อ่านข้อมูล</span> <span style="color: red;">ลบข้อมูล</span>
3	ประกาศผู้ชนะ 2564	ประกาศผู้ชนะ 2564 โครงการกิจกรรม และ โครงการแข่งขันชิงชนะเลิศ 30 มกราคม 2564	2021-02-12 13:10:30	<span style="color: green;">อ่านข้อมูล</span> <span style="color: red;">ลบข้อมูล</span>

ภาพที่ 6.19 หน้าข่าวประชาสัมพันธ์

จากภาพที่ 6.19 แสดงภาพหน้าข่าวประชาสัมพันธ์ โดยเมื่อคลิกเมนูข่าวประชาสัมพันธ์จะเห็นรายการข่าวประชาสัมพันธ์เดิมที่อยู่ โดยสามารถเพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์ และลบข่าวได้ โดยข่าวประชาสัมพันธ์อันนี้จะแสดงเมื่อ ผู้ใช้ทัวไปเข้าระบบมาจะเห็นข่าวประชาสัมพันธ์เลย

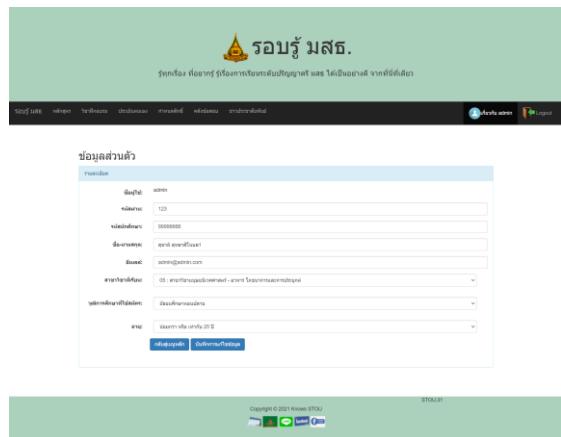
### 6.2) สามารถเพิ่ม และปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์ได้

ภาพที่ 6.20 หน้าเพิ่มและปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์

จากภาพที่ 6.20 แสดงภาพหน้าเพิ่มและปรับปรุงข่าวประชาสัมพันธ์ เมื่อกดปุ่มเพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์ ตามภาพที่ 6.19

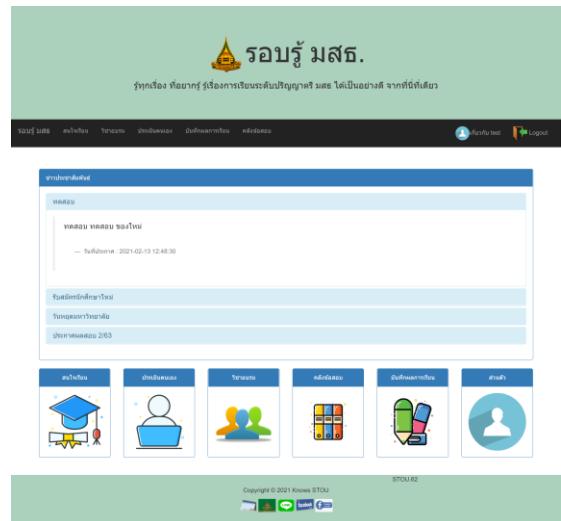
## 7) เกี่ยวกับ

สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว รวมทั้งรหัสผ่านได้



ภาพที่ 6.21 หน้าเกี่ยวกับ

จากภาพที่ 6.21 แสดงภาพหน้าเกี่ยวกับ หลังจากนั้น กดเมนูส่วนตัว ก็สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ให้มีอนกับตอนที่ลงทะเบียนมา โดยในส่วนของผู้ใช้ที่ไว้ และผู้ดูแลระบบหน้าตาจะเหมือนกัน  
คุณการใช้งานผู้ใช้ที่ไว้



ภาพที่ 6.22 หน้าหลักผู้ใช้ที่ไว้

จากภาพที่ 6.22 แสดงภาพหน้าหลักผู้ใช้ที่ไว้ ในส่วนผู้ดูแล มีเมนูการใช้งานด้วยกัน 6 เมนู

1. สนใจเรียน คือ แสดงข้อมูลหลักสูตรปริญญาตรีต่างๆ
2. ประเมินตนเอง คือ สามารถประเมิน
3. วิชาอบรม คือ แสดงวิชาอบรมของแต่ละสาขาวิชา
4. คลังข้อสอบ คือ สามารถทดสอบข้อมูลที่มีในคลังข้อสอบได้
5. บันทึกผลการเรียน คือ สามารถเพิ่ม ลบ ปรับปรุงผลการเรียนส่วนตัวได้
6. เกี่ยวกับ หรือ ส่วนตัว คือ สามารถปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวได้

## 1) សន្លឹករីយន

# รับปรึกษาเรื่องสืบสานเชิงวัฒนธรรม

ทุกเรื่อง ที่อยากรู้ รู้เรื่องการเรียนรู้สืบสานเชิงวัฒนธรรม ไม่ต้องไปไหนไกล ได้เป็นกลางสัก จำกัดที่ไหนก็ได้

รายงาน แบบสำรวจ ประเมินผล ประเมินความพึงพอใจ ค้นหาข้อมูล
 ผู้ใช้งาน test Logout

ผลการประเมินค่า ความพึงพอใจ	
ผลการประเมินค่า 2501	ผลการประเมินค่า 2502
ผลการประเมินค่า 2502	ผลการประเมินค่า 2503
ผลการประเมินค่า 2503	ผลการประเมินค่า 2504
ผลการประเมินค่า 2504	ผลการประเมินค่า 2505
ผลการประเมินค่า 2505	ผลการประเมินค่า 2506
ผลการประเมินค่า 2506	ผลการประเมินค่า 2507
ผลการประเมินค่า 2507	ผลการประเมินค่า 2508

ผลการประเมินค่า	
ผลการประเมินค่า 2502	ผลการประเมินค่า 2509
ผลการประเมินค่า 2503	ผลการประเมินค่า 2505
ผลการประเมินค่า 2505	ผลการประเมินค่า 2501
ผลการประเมินค่า 2506	ผลการประเมินค่า 2502
ผลการประเมินค่า 2507	ผลการประเมินค่า 2503
ผลการประเมินค่า 2508	ผลการประเมินค่า 2504
ผลการประเมินค่า 2509	ผลการประเมินค่า 2506
ผลการประเมินค่า 2509	ผลการประเมินค่า 2507
ผลการประเมินค่า 2509	ผลการประเมินค่า 2508

STOU.53

ภาพที่ 6.23 หลักสูตรปริญญาตรีปักรศึกษาต่างๆ

จากภาพที่ 6.23 แสดงภาพหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน ด้วยถ้าสนใจการศึกษาได้สามารถคลิกเพื่อไปดูรายละเอียดในเวปหลักของมหาวิทยาลัยสูงที่ยังรวมมาอีกราช

## 2) ประเมินตนเอง

2.1) เลือกตอบเพื่อประเมินสาขาวิชาที่เหมาะสมในการศึกษาระดับปริญญาตรี

ภาพที่ 6.24 หน้าประเมินตนเอง

จากภาพที่ 6.24 แสดงภาพหน้าประเมินตนเอง โดยผู้ใช้ทำแบบทดสอบแล้วจากนั้นคลิกปุ่ม ตรวจสอบ  
สาขาวิชาที่เหมาะสมที่จะเรียน โดยทำแบบทดสอบทั้งหมด 5 ข้อ

## 2.1) หลังคlikทำแบบประเมิน จะแสดงผลลัพธ์ดังภาพ 6.26

The screenshot shows a user interface for an online assessment. At the top, there is a green header with the text "รอบรู้ มสด." and a small logo. Below the header, there is a navigation bar with links like "สมัคร", "เข้าสู่ระบบ", "หน้าแรก", "ประเมินตนเอง", "ประเมินครุภารกิจ", and "ติดต่อสอบถาม". On the right side of the header, there are icons for "ติดต่อเรา" and "Logout". The main content area has a blue header titled "แบบประเมินตนเอง". Below it, there is a table with three columns: "ลำดับที่", " câu hỏiที่ประเมินตนเอง", and "คำตอบ". The table contains four rows of data. At the bottom of the page, there is a note in Thai: "...เมื่อเข้ามาในห้องนี้แล้ว กดเลือก 3 หรือ 4 ที่ต้องการประเมินเป็นอย่างไร..." and a link "www.stou.ac.th/study/num/Team.asp". There is also a note in English: "...Please choose the number you want to evaluate yourself from 1 to 5. 1 = มากที่สุด และ 5 = น้อยที่สุด. สำหรับห้องเรียนที่ต้องการประเมิน กรุณาเลือก 3 หรือ 4 ที่ต้องการประเมินเป็นอย่างไร..." followed by a link "...See below for more information about the evaluation scale...".

ภาพที่ 6.25 ผลการประเมินตนเอง

จากภาพที่ 6.25 แสดงภาพผลการประเมินตนเอง จากการตอบคำถามตามภาพที่ 6.24 โดยจะแสดงสาขาวิชาที่แนะนำว่า ควรเรียนสาขาวิชาไหนดี และมีคำเตือน กรณี ที่มีวุฒิ ม.3 แล้วเรียนจบมาไม่ถึง 5 ปี โดยเป็นเงื่อนไขการสมัครเรียนระดับปริญญาตรี ที่สามารถใช้วุฒิ ม.3 สมัครเรียนได้ โดยจะมีคำเตือนสีแดงขึ้นมา ว่าควรเรียนสะสมวิชา กรณี ยังไม่สามารถสมัครเรียนปริญญาตรีได้ เนื่องจาก โครงการสัมฤทธิบัตร

### 3) วิชาอบรม

#### 3.1) คลิกสาขาวิชาที่ต้องการศึกษา หลังจากนั้นจะแสดงจำนวนวันที่ต้องอบรมทั้งหมด

The screenshot shows a user interface for selecting training courses. At the top, there is a green header with the text "รอบรู้ มสด." and a small logo. Below the header, there is a navigation bar with links like "สมัคร", "เข้าสู่ระบบ", "หน้าแรก", "ประเมินตนเอง", "ประเมินครุภารกิจ", and "ติดต่อสอบถาม". On the right side of the header, there are icons for "ติดต่อเรา" and "Logout". The main content area has a blue header titled "รายการอบรม". Below it, there is a table with two columns: "รายการอบรม" and "จำนวนวัน". The table contains many rows of course offerings. At the bottom of the page, there is a note in Thai: "...กรุณาเลือกสาขาวิชาที่ต้องการอบรม จำนวนวันที่ต้องอบรมทั้งหมด..." and a link "www.stou.ac.th/study/num/Team.asp". There is also a note in English: "...Please select the training course you want to attend. The total number of days required for training will be displayed..." followed by a link "...See below for more information about the training schedule...".

ภาพที่ 6.26 หน้าเลือกสาขาวิชาต่างๆ ในการอบรม

จากภาพที่ 6.26 แสดงภาพหน้าเลือกสาขาวิชาต่างๆ ในการอบรมโดยทำการเลือกสาขาวิชาที่สนใจ แล้วคlikรายละเอียดวิชาอบรม โดยจะมีการแสดงว่า สาขาวิชาที่เราสนใจมีการฝึกอบรมใช้เวลาเท่าไร

### 3.2) แสดงจำนวนวันที่มีการฝึกอบรมทั้งหมด

The screenshot shows a table with the following data:

ลำดับ	รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	จำนวนวันฝึกอบรม (วัน)
1	13401	ประชุมทางวิชาการและนิทรรศการ	5

**ก. ภาพที่ 6.27 วิชาที่มีการฝึกอบรม**

จากภาพที่ 6.27 แสดงภาพวิชาที่มีการฝึกอบรม ว่ามีวิชาอะไรบ้าง จำนวนฝึกอบรมใช้เวลาเท่าไร

#### 4) คลังข้อสอบ

4.1) ใส่รหัสชุดวิชา เพื่อทำการค้นหา เพื่อทำแบบทดสอบที่มีในคลังวิชา

The screenshot shows a search form with the following input:

รหัสชุด:  
รหัสชุด: ก้าวสู่ความสำเร็จ ภาคภาษาไทย ชั้นมัธยม 2 จำนวน 2 ห้องเรียน

**ก. ภาพที่ 6.28 หน้าค้นหาวิชาในคลังข้อสอบ**

จากภาพที่ 6.28 แสดงภาพหน้าค้นหาวิชาในคลังข้อสอบ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาชุดวิชาในคลังข้อสอบที่มีโดยใส่รหัสชุดวิชา อย่างน้อย 2 ตัว เพื่อใช้ในการค้นหา และจะมีการแสดงรายละเอียดว่า มีชุดวิชาที่มีข้อสอบ โดยสามารถกดปุ่ม ทำแบบทดสอบได้เลย

#### 4.2) ทำแบบทดสอบ กดส่งคำตอบ จากนั้นจะตรวจคำตอบและแสดงคะแนน

ຮອບວັນສົດ

ຮ່ຽງເກີດຈົ່ງ ທີ່ອົມາກູ່ ຮ່ວເອງກາເຮັດວຽກນິຍົມຢາດຣ ມສຣ ໄດ້ເປັນອ່າງສີ ຈາກທີ່ເປົ້າ

ຂອ້າຍ 100% ສາມເປົ້າ ວິວານາ ປັນເປົ້າແນວດີ ປັນເປົ້າການເຮັດວຽກ

Logout

ໜີ 1. ຕ່າງກົດເປົ້າໃຫຍ່ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ກົດລະບົບຜົນໄດ້ແລ້ວກົດເປົ້າ.  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ກົດລະບົບຜົນ

ໜີ 2. ຂໍ້ມູນຄວາມ ອຸທະວາງ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ອຸທະວາງ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 3. ສິນເປົ້າທີ່ມີຄວາມໄຫຍ່ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 4. ເພື່ອໃຊ້ ທີ່ມີຄວາມເມື່ອຕົກທຳ ?

1) ເພື່ອຕົກທຳ  
 2) ເພື່ອວັນຍາ  
 3) ເພື່ອປັດຈຸດ  
 4) ເພື່ອຕົກທຳ

ໜີ 5. ສິນໃຫຍ່ ສົດຕະລິເປົ້າໄວ້ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 6. ຕີ່ໃຫຍ່ 19 ພຶສ ເປົ້າໃຫຍ່ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 7. English ດຳເນີນ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 8. ຄວາມຮັບ ດຳເນີນ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 9. ດຳເນີນບັນດາ ດຳເນີນ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

ໜີ 10. ສົດຕະລິໃຫຍ່ ໂດຍໃຫຍ່ໃຫຍ່ ?

1) ດຳເນີນ  
 2) ດຳເນີນ  
 3) ດຳເນີນ  
 4) ດຳເນີນ

Back ຕະແນນ

ຕະແນນທີ່ໄດ້ຮັບທົ່ວນມີ 5 ຕະແນນ

Copyright © 2021 Knows STOU

ກາພທີ່ 6.29 ມັນແບບທົດສອບໃນຄລັງວິຊາ

ຈາກກາພທີ່ 6.29 ແສດງກາພມັນແບບທົດສອບໃນຄລັງວິຊາ ໂດຍເນື່ອຜູ້ໃ້ເລືອກກົດປຸ່ມ ທຳແບບທົດສອບ ຈາກຮູ່ກາພທີ່ 6.28 ໂດຍຂ້ອສອບມີທັງໝາດ 10 ຊົ້ວ ເນື້ອທຳຂ້ອສອບເສັງຈະລ້າ ກົດປຸ່ມສ່າງຄຳຕອບ ກີ່ຈະມີກາຣຕຽຈຄະແນນວ່າໄດ້ກໍ່ຄະແນນແລະມີກາຣເຊລຍ ຂ້ອທີ່ຜິດດ້ວຍ

## 5) บันทึกผลการเรียน

5.1) ใส่รหัสวิชาเพื่อทำการค้น และสามารถเพิ่ม หรือแก้ไขผลการเรียนได้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผู้สอน	หน่วยกิต	ผลการเรียน	สถานะ
10111	ภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสาร		2	良	อนุมัติ
11111	สังคมและเศรษฐกิจไทย		2	良	อนุมัติ
11112	พัฒนาคุณภาพบุคคล		2	良	อนุมัติ
14111	ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		2	良	อนุมัติ
54111	มนุษยศาสตร์เชิงปรัชญาและวรรณกรรมไทย		2	良	อนุมัติ
80111	หลักสูตรภาษาและภาษาต่างประเทศไทย		2	良	อนุมัติ
81110	ภาษาและภูมิปัญญาของไทย		2	良	อนุมัติ

ภาคเรียน	รหัสนักศึกษา	ชื่อผู้เรียน	หน่วยกิต	ผลการเรียน	สถานะ
1/2564	10103	อาทิตย์	2	良	อนุมัติ
1/2564	11111	สังคมและเศรษฐกิจไทย	2	良	อนุมัติ
1/2564	80112	หลักสูตรภาษาและภาษาต่างประเทศไทย	2	良	อนุมัติ
3/2568	32205	ภาษาและภูมิปัญญา 2	2	良	อนุมัติ

ภาพที่ 6.30 หน้าค้นหาผลการเรียน

จากภาพที่ 6.30 แสดงภาพหน้าค้นหาผลการเรียน โดยใส่เลขชุดวิชาอย่างน้อย 2 ตัวเพื่อทำการค้นหา จำนวนจะมีรายละเอียด สามารถเพิ่มชุดวิชา และแก้ไขวิชาที่เคยเพิ่มไว้ก่อนหน้านี้ได้

5.2) สามารถบันทึกและลบผลการเรียนได้

ภาพที่ 6.31 หน้าแก้ไขและปรับปรุงผลการเรียน

จากภาพที่ 6.31 แสดงภาพหน้าแก้ไขและปรับปรุงผลการเรียน โดยกดปุ่มแก้ไขจากรูปภาพที่ 6.30 เพื่อทำการแก้ไขผลการเรียน

6) เกี่ยวกับ หรือ ส่วนตัว

สามารถปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวได้ จะเห็นว่าของผู้ดูแลระบบทุกอย่าง

## บรรณานุกรม

เอกสารชัย ชูสังข์. (2563, 18 มกราคม).การประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ ( Software Quality Assurance). สืบค้น เมื่อ 18 มกราคม 2563, จาก

<https://www.mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/31-%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%9B/6821-software-qualityassurance.html>

โปรดปราน บุณยพุกຄນະ. (2563, 18 มกราคม). พื้นฐานการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์. กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2563, จาก

[http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/60453/3/Proadpran%20Pungabukkana\\_Relational%20Database%20Design\\_2560\\_npv3.pdf](http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/60453/3/Proadpran%20Pungabukkana_Relational%20Database%20Design_2560_npv3.pdf)

ชาญชัย ศุภอรรถกร, อินทอร์ สิงห์แก้ว และ วรินทร์ พิมพาชัย (2561).การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องหัตถกรรมเครื่องจักสานและเครื่องปั้นดินเผาด้วยเทคโนโลยีออกแบบเต็มรูปแบบ. ระบบการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี

นายธนภัทร พูนพานิช. (2563, 18 มกราคม).รูปแบบการพัฒนาระบบ. OOAD570511002. สืบค้นเมื่อ 18

มกราคม 2563, จาก <https://sites.google.com/site/ooad5705110021/kar-phathna-rabb/rup-baeb-kar-phathnarabb> มงคล รอดจันทร์ อายุไชย อินทรสมบัติ และ ธนาลิ ม่วงพูล(2561).การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ร่วมกับคิวอาร์โค้ด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุลังศรม. (2563,21 กุมภาพันธ์).รูปแบบคำอธิบายการประมวลผล. ระบบการเรียนออนไลน์ e-learning PSRU.สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563 จาก<http://elearning.psu.ac.th/courses/63/lesson1496.html> รุ่งลักษณ์ รอดจำ. (2563, 18 มกราคม). บทที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศเว็บไซต์ตัวอย่างสำหรับการสร้าง e-learing สื่อ การเรียนการสอน อ.รุ่งลักษณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. สืบค้นเมื่อ 18

มกราคม 2563, จาก [http://www.elfms.sru.ac.th/runglaksamee\\_ro/file.php/1/ACC4205\\_61\\_.pdf](http://www.elfms.sru.ac.th/runglaksamee_ro/file.php/1/ACC4205_61_.pdf)

ศศิ ขาวชู.(2563, 18 มกราคม). ระบบสารสนเทศในองค์กร. MY NAME'S SASI. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2563, จาก

[https://iamsinemini.files.wordpress.com/2015/04/ch\\_4\\_types\\_and\\_elements\\_of\\_information\\_systems.pdf.](https://iamsinemini.files.wordpress.com/2015/04/ch_4_types_and_elements_of_information_systems.pdf)

สุทธิพงศ์ สุวรรณเดชาภุล (2560).การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงานของช่าง

ไฟฟ้า การประปาส่วนภูมิภาคเขต 5.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อรุณรัตน์ ถินนุกูล,วิจิตร อรรถโภนล, กรณิการ์ ด้วงเจริญ และ พรธิดา แก้วกมล. (2563 , 21 กุมภาพันธ์). การพัฒนาโปรแกรม ประยุกต์แบบเร่งด่วน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นหาเมื่อ . 21 กุมภาพันธ์ 2563 จาก

<http://myweb.cmu.ac.th/wijit.a/954243/week3/DFD.pdf>